

WarmtelinQ Rijswijk - Leiden en aanlandlocatie Leiden West

Milieueffectrapport Fase 2

25 oktober 2023

Definitief



Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

Inhoudsopgave

Deel A	9
1 INLEIDING	10
1.1 Aanleiding	10
1.2 De te nemen besluiten	11
1.3 Milieueffectrapportage	12
1.3.1 M.e.r.-plicht	13
1.3.2 M.e.r. -procedure	15
1.3.3 Raadpleging	15
1.4 Participatieproces	16
1.5 Provinciale coördinatie-regeling	16
1.6 Leeswijzer	17
2 VOORGENOMEN ACTIVITEIT	18
2.1 WarmtelinQ Rijswijk – Leiden	18
2.2 Piek & Backup (P&BU)	19
2.3 Scope van het MER	20
3 Aanlegmethodes en werkzaamheden	22
3.1 Inleiding	22
3.2 Open ontgraving	22
3.2.1 Algemene technische beschrijving	22
3.2.2 Effecten van open ontgraving	24
3.3 Inploegen	24
3.3.1 Algemene technische beschrijving	24
3.3.2 Effecten van inploegen	25
3.4 Horizontaal gestuurde boring (HDD)	25
3.4.1 Algemene technische beschrijving	25
3.4.2 Effecten van HDD	28
3.5 Zinkers	28

3.5.1	Algemene technische beschrijving	28
3.6	Werkzaamheden pompstation, WOS en P&BU	29
3.6.1	Algemene technische beschrijving	29
3.6.2	Effecten van werkzaamheden	29
3.7	Vullen van de leidingen	29
3.7.1	Algemene technische beschrijving	29
3.7.2	Effecten van de werkzaamheden	30
4	VOORKEURSAALTERNATIEF	31
4.1	Inleiding	31
4.2	Onderbouwing keuze voorkeursalternatief	31
4.3	Deelgebied 1 (Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg)	37
4.4	Deelgebied 2 (Leidschendam-Voorburg, Zoeterwoude)	40
4.5	Deelgebied 3 (Leiden, Voorschoten, Wassenaar)	43
4.6	Deelgebied 4 (Leiden, Katwijk, Oegstgeest)	45
4.7	Pompstation	46
4.8	Aanlandlocatie	46
5	EFFECTBEOORDELING MER	48
5.1	Methodiek	48
5.2	Beoordelingskader	48
6	OVERZICHT EFFECTBEOORDELING VARIANTEN	54
6.1	Samenvatting	54
6.2	Deelgebied 1	57
6.3	Deelgebied 2	60
6.4	Deelgebied 3	63
6.5	Deelgebied 4	66
6.6	Pompstation	69
6.7	Aanlandlocatie	71
6.8	Verschillen MER Fase 1 en MER fase 2	73
	Conclusie verschillen MER fase 1 en fase 2	84
Deel B		85
7	BODEM	86
7.1	Beleid, wet- en regelgeving	86

7.2	Beoordelingskader	86
7.2.1	Bodemkwaliteit	86
7.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	89
7.3.1	Bodemkwaliteit	89
7.4	Effectbeoordeling	91
7.4.1	Effectbeoordeling Bodemkwaliteit	91
7.5	Mitigerende maatregelen	102
7.6	Leemten in kennis	103
8	WATER	104
8.1	Beleid, wet- en regelgeving	104
8.2	Beoordelingskader	105
8.2.1	Grondwater	106
8.2.2	Oppervlaktewater	106
8.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	107
8.3.1	Grondwater	107
8.3.2	Oppervlaktewater	116
8.4	Effectbeoordeling	118
8.4.1	Effectbeoordeling grondwater	118
8.4.2	Effectbeoordeling oppervlaktewater	129
8.5	Mitigerende maatregelen	136
8.6	Leemten in kennis	137
9	NATUUR	139
9.1	Beleid, wet- en regelgeving	139
9.2	Beoordelingskader	140
9.2.1	Beschermde gebieden	140
9.2.2	Beschermde soorten	140
9.2.3	Overige natuur	141
9.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	141
9.3.1	Beschermde gebieden	141
9.3.2	Beschermde soorten	145
9.3.3	Overige natuur	147
9.4	Effectbeoordeling	148
9.4.1	Effectbeoordeling Beschermde gebieden	148
9.4.2	Effectbeoordeling Beschermde soorten	154
9.4.3	Effectbeoordeling Overige natuur	161

9.5	Mitigerende maatregelen	167
9.6	Leemten in kennis	168
10	Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie	170
10.1	Beleid, wet- en regelgeving	170
10.2	Beoordelingskader	178
10.2.1	Landschap	178
10.2.1.1	Landschap aanlegfase: aantasting van aardkundige waarden	178
10.2.1.2	Landschap gebruiksfase: beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	179
10.2.1.3	Landschap gebruiksfase: beïnvloeding beleving van het (stedelijk) landschap	179
10.2.2	Archeologie	180
10.2.2.1	Archeologie aanlegfase: raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	180
10.2.2.2	Archeologie aanlegfase: aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	181
10.2.3	Cultuurhistorie	182
10.2.3.1	Cultuurhistorie aanlegfase: aantasting van cultuurhistorische waarden	182
10.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	182
10.3.1	Landschap	182
10.3.1.1	Aardkundige en landschappelijke ontwikkeling	183
10.3.1.2	Aardkundige en landschappelijke waarden	184
10.3.2	Archeologie	188
10.3.3	Cultuurhistorie	204
10.3.3.1	Historische ontwikkeling	204
10.3.3.2	Cultuurhistorische structuren en elementen	206
10.4	Effectbeoordeling	225
10.4.1	Effectbeoordeling landschap aanlegfase: aardkundige waarden	225
10.4.2	Effectbeoordeling landschap gebruiksfase: Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	227
10.4.3	Effectbeoordeling landschap: beleving van het (stedelijk) landschap	230
10.4.4	Effectbeoordeling archeologische verwachtingswaarden	233
10.4.5	Effectbeoordeling archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	236
10.4.6	Effectbeoordeling Cultuurhistorie	238
10.4.7	Conclusie effectbeoordeling	241
10.5	Mitigerende maatregelen	242
10.6	Leemten in kennis	243
11	Woon- en leefomgeving	244
11.1	Beleid, wet- en regelgeving	244
11.2	Beoordelingskader	245

11.2.1	Hinder functies	246
11.2.2	Hinder omgeving	248
11.2.3	Veiligheid	251
11.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	251
11.4	Effectbeoordeling	253
11.4.1	Effectbeoordeling Hinder functies	253
11.4.1.1	Effectbeoordeling Stabiliteit van waterkeringen	253
11.4.1.2	Effectbeoordeling Ondergrondse infrastructuur	259
11.4.1.3	Effectbeoordeling Zettingen en funderingen	262
11.4.1.4	Effectbeoordeling Warmte-uitstraling	267
11.4.1.5	Effectbeoordeling Ruimtelijke ontwikkelingen	268
11.4.2	Effectbeoordeling Hinder omgeving	273
11.4.2.1	Effectbeoordeling Geluidhinder	273
11.4.2.2	Effectbeoordeling Emissies luchtverontreinigende stoffen	283
11.4.2.3	Effectbeoordeling Trillingen	285
11.4.2.4	Effectbeoordeling Verkeer	287
11.4.3	Veiligheid	295
11.5	Mitigerende maatregelen	296
11.6	Leemten in kennis	296
12	Duurzaamheid	298
12.1	Beleid, wet- en regelgeving	298
12.2	Beoordelingskader	298
12.2.1	Circulariteit	298
12.2.2	Warmte	300
12.3	Effectbeoordeling	300
12.3.1	Effectbeoordeling Circulariteit	300
12.3.2	Effectbeoordeling Warmte	306
12.4	Mitigerende maatregelen	307
12.5	Leemten in kennis	308
13	Ontplofbare oorlogsresten (OO)	309
13.1	Beleid, wet- en regelgeving	309
13.2	Beoordelingskader	309
13.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	311
13.4	Effectbeoordeling	312
13.5	Mitigerende maatregelen	318
13.6	Leemten in kennis	318

Bijlage A Afkortingen- en begrippenlijst	319
Bijlage B Kaarten aanlegmethodes	321
Bijlage C Overzicht bekende verontreinigingen in grond en grondwater	322
Bijlage D Tabellen bodemverontreiniging	323
Bijlage E Toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	324
Bijlage F Uitgangspunten effectbeoordeling geluidhinder	325



Deel A

1 INLEIDING

Voor u ligt fase 2 van het milieueffectrapport (MER) voor de warmtetransportleiding van Rijswijk naar Leiden (WarmtelinQ Rijswijk - Leiden) en de benodigde voorzieningen op de aanlandlocatie in Leiden-west. Dit MER maakt samen met fase 1 van het MER de effecten van het voornemen op milieu en natuur inzichtelijk, zodat deze belangen naast andere belangen een volwaardige rol spelen bij de besluitvorming door het bevoegd gezag. Dit hoofdstuk geeft een algemene toelichting op het project en de te doorlopen procedures voor de realisatie van de warmtetransportleiding tussen Rijswijk en Leiden en de technische voorzieningen op de aanlandlocatie in Leiden-west. Allereerst wordt ingegaan op de aanleiding van het project (paragraaf 1.1). Vervolgens wordt ingegaan op de formele besluiten die nodig zijn voor het project (paragraaf 1.2). Hierna volgt een toelichting op de m.e.r.-plicht en -procedure (paragraaf 1.3), die daarvoor wordt doorlopen en op het participatieproces (paragraaf 1.4). In paragraaf 1.5 worden de provinciale coördinatie-regelingen beschreven. Tot slot volgt een leeswijzer voor de overige hoofdstukken van dit rapport (paragraaf 1.6). Een korte uitleg van begrippen en afkortingen die gebruikt worden, is te vinden in Bijlage A.

1.1 Aanleiding

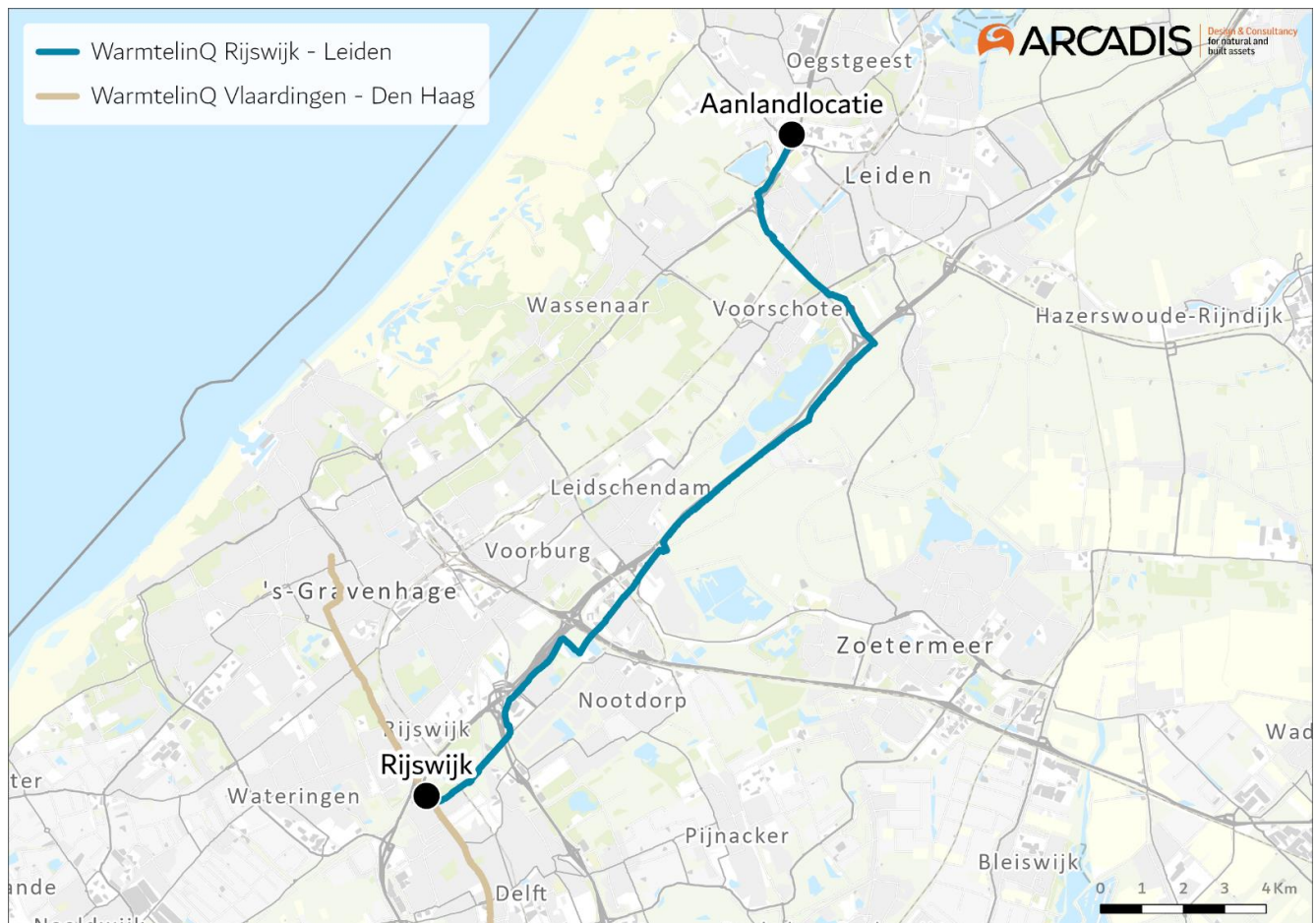
LdM C.V., werkend onder de handelsnaam WarmtelinQ en een werkmaatschappij van de N.V. Nederlandse Gasunie, is voornemens om de toekomstige warmtetransportleiding WarmtelinQ Vlaardingen – Den Haag ter hoogte van Rijswijk door te leggen naar Leiden. Dit project wordt WarmtelinQ Rijswijk - Leiden genoemd. Beide transportleidingen maken deel uit van het toekomstige bovenregionaal warmtetransportnet in Zuid-Holland (zie paragraaf 2.2). Vattenfall N.V. is voornemens om bij het eindpunt van WarmtelinQ Rijswijk - Leiden een zogeheten piek- en backupvoorziening¹ (P&BU) te realiseren. WarmtelinQ Rijswijk-Leiden en het P&BU van Vattenfall zijn onderwerp van voorliggende MER.

Het doel van de WarmtelinQ Rijswijk - Leiden is de verduurzaming van de bestaande warmtelevering in Leiden en het aanbieden van restwarmte aan toekomstige warmtedistributienetten in de gemeenten langs het tracé (Den Haag, Rijswijk, Leidschendam-Voorburg, Voorschoten, Wassenaar, Katwijk, Zoeterwoude, Leiderdorp, Leiden en Oegstgeest). De leiding takt in Rijswijk af van de warmtetransportleiding tussen Vlaardingen en Den Haag waarvoor Provinciale Staten in oktober 2021 een provinciaal inpassingsplan hebben vastgesteld. Het tracé doorkruist de genoemde gemeenten om aan te kunnen sluiten op een warmteoverdrachtstation (WOS)² op de aanlandlocatie in Leiden-West. Daar zal ook de P&BU van Vattenfall worden gerealiseerd zodat WarmtelinQ benut kan worden voor het bestaande warmtenet in Leiden. De warmtetransportleiding zal bestaan uit twee leidingen (een aanvoer- en een retourleiding) met ongeveer op één derde van het tracé een pompstation³ en het genoemde WOS. Het start- en eindpunt en de ligging van de leiding zijn weergegeven in Figuur 1-1.

¹ De piek- en backupvoorziening (P&BU) van Vattenfall dient ter ondersteuning voor het lokale warmtenetwerk in Leiden. Bij hogere warmtevraag levert het P&BU aanvullende warmte (piek) en bij storingen/onderhoud (back-up).

² Een warmteoverdrachtstation (WOS) is een installatie waarmee de warmte uit de transportleiding wordt overgedragen op het lokale distributienet.

³ Een pompstation is nodig om de leiding op druk te kunnen houden wanneer een lange afstand moet worden afgelegd.



Figuur 1-1 Start- en eindpunt voor WarmtelinQ Rijswijk - Leiden

De aanleg van deze warmtetransportleidingen en de aanlandlocatie dienen een provinciaal belang, daarom hebben Provinciale Staten (PS) op 22 september 2021 en 12 oktober 2022 besloten om hiervoor een provinciaal inpassingsplan (PIP) op te stellen. Daardoor worden beide voornemens ruimtelijk ingepast en planologisch verankerd. De te nemen besluiten en de daarmee samenhangende m.e.r.-plicht zijn nader toegelicht in de paragrafen 1.2 en 1.3.

1.2 De te nemen besluiten

Deze paragraaf gaat allereerst in op de te nemen besluiten in relatie tot de m.e.r.-procedure. Daarna wordt kort ingegaan op de overige relevante besluiten die noodzakelijk zijn voor de realisatie van het project.

Provinciaal Inpassingsplan

Door middel van het provinciaal inpassingsplan (PIP) worden de gemeentelijke bestemmingsplannen ter plaatse herzien. Enerzijds zorgt dit ervoor dat een planologisch-juridische basis ontstaat voor de aanleg c.q. het gebruik van leidingen, pompstation, warmteoverdrachtstation en P&BU en de vergunningverlening door het bevoegd gezag voor de benodigde (technische) bouwwerken, en anderzijds dat de leiding wordt beschermd tegen onwenselijke invloeden van buitenaf. In dat opzicht is het PIP vergelijkbaar met een gemeentelijk bestemmingsplan, maar het heeft als voordeel dat de voorbereiding en de ruimtelijke besluitvorming bij één bevoegd gezag (Provinciale Staten) ligt in plaats van bij afzonderlijke gemeenteraden van de gemeenten die de leiding doorkruist. Dat is efficiënter en voorkomt onnodige procedurerisico's. Het voorgaande neemt uiteraard niet weg dat de belangrijke keuzes die aan het PIP voorafgaan (onder andere over het definitieve tracé en de uiteindelijke scope) in nauwe samenwerking met de betrokken gemeenten en waterschappen tot stand zijn gekomen. Ook is een participatieproces met de andere omgevingspartijen doorlopen.

Het PIP bevat de onderdelen van WarmtelinQ Rijswijk — Leiden, bestaande uit een aanvoer -en retourleiding met bijbehorende voorzieningen, zoals een pompstation, alsmede de voorzieningen op de aanlandlocatie zoals een WOS en de P&BU van Vattenfall. In voorliggend MER zijn al deze onderdelen beschreven in hoofdstuk 2 en de milieueffecten ervan in beeld gebracht.

De procedure voor de te nemen besluiten en de m.e.r. verandert deels door de inwerkingtreding van de Omgevingswet. Daarna is namelijk Gedeputeerde Staten het bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure en het PIP. Alhoewel de verwachting is dat de procedure onder de huidige wetgeving kan worden doorlopen, richt de provincie de procedure zo in dat zowel aan de huidige als de toekomstige wetgeving wordt voldaan.

Overige besluiten

Naast het PIP voor de planologische verankering van de projecten zijn voor de realisatie nog andere vergunningen en besluiten nodig van verschillende bevoegde gezagen. Beide initiatiefnemers hebben de provincie verzocht om op hun project de provinciale coördinatie-regeling uit de Wro van toepassing te verklaren. De provincie heeft op 10 mei 2023 het besluit genomen waarmee de provinciale coördinatie-regeling van toepassing is.

Dat wil zeggen dat de belangrijkste besluiten die nodig zijn voor de aanleg en het in werking hebben van WarmtelinQ Rijswijk-Leiden en de P&BU installatie van Vattenfall, gecoördineerd worden aangevraagd, voorbereid en gepubliceerd. Onder de Provinciale coördinatie-regeling vallen voor dit project de volgende vergunningen:

- Diverse omgevingsvergunningen op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) door gemeenten en provincie.
- Watervergunningen op grond van de Waterwet en de Keur, omgevingsvergunningen voor een wateractiviteit op grond van de Omgevingswet door Hoogheemraadschappen van Delfland en Rijnland.
- Ontheffing Wet natuurbescherming (beschermde soorten); Vergunning Wnb (beschermde gebieden).
- Vergunning Wet Beheer Rijkswaterstaatwerken door Rijkswaterstaat.
- Vergunning provinciale verordening (Kruisen of ligging nabij provinciale (vaar)wegen).
- Vergunningen Spoorwegwet en Wet lokaal spoor (kruisen spoorwegen en trambanen) door Rijk, Provincie, ProRail en Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH).

1.3 Milieueffectrapportage

Het opstellen van het MER is onderdeel van de m.e.r.-procedure die voor het inpassingsplan wordt doorlopen. Het doel van de m.e.r.-procedure is om milieu- en natuurbelangen naast andere belangen een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming. M.e.r. is voorgeschreven op grond van Europese en nationale wetgeving indien er sprake is van activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. Deze activiteiten zijn opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage. Onderstaand is de m.e.r.-plicht voor WarmtelinQ Rijswijk - Leiden nader toegelicht.

De provincie Zuid-Holland zet in op een (bovenregionaal) warmtenet, dat de benutting van bestaande restwarmte combineert met de grote potentie van aardwarmte in Zuid-Holland. In de Visie Ruimte en Mobiliteit (geconsolideerd, 2019) is dit beleid opgenomen. Voor deze visie is een planMER opgesteld waarin een effectbeoordeling van het bovenregionaal warmtenet is opgenomen. In voorliggend MER is alleen het onderdeel van het warmtenetwerk dat nu is voorgenomen tussen Rijswijk en Leiden beoordeeld, en niet het gehele bovenregionale warmtenetwerk.

Plan-MER en Project-MER

Zoals in paragraaf 1.3.1 wordt toegelicht, is op basis van de Wet Milieubeheer de plan-m.e.r.-procedure gevolgd. Het MER bestaat daarom uit een plan-MER-deel (Fase 1) en een project-MER-deel (Fase 2). Het plan-MER-deel omvat het strategische deel van het MER. Dit deel is gebruikt bij de onderbouwing van de keuze van een Voorkeursalternatief door Gasunie. Het project-MER-deel omvat de onderbouwing van de milieueffecten van de inpassing van het Voorkeursalternatief.

Het plan-MER-deel (Fase 1) is op 25 april 2023 opgeleverd aan Gasunie. Voorliggend rapport bevat het project-MER-deel (Fase 2), en focust dus enkel op de milieueffecten van de inpassing van het Voorkeursalternatief, dat mede is bepaald op basis van Fase 1.

Het voorliggende project-MER (Fase 2) is gericht op zowel de aanleg en gebruik van de warmtetransportleiding van WarmtelinQ, als op de piek- en backupvoorziening van Vattenfall. Dit project-MER-deel beschrijft in ieder geval:

- De effecten voor elk relevant milieuthema zodat een goed beeld ontstaat van alle mogelijke aanzienlijke milieugevolgen, in de aanleg- en de gebruiksfase. Dit geldt voor alle onderdelen van het voorkeursalternatief (leidingen, pompstation, WOS en P&BU).
- Mitigerende maatregelen voor de mogelijke milieugevolgen, indien de standaard uitvoeringswijze leidt tot aanzienlijke milieugevolgen.

1.3.1 M.e.r.-plicht

Introductie

Op grond van hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer moet bij initiatieven voor (de aanleg of het wijzigen van) bepaalde activiteiten worden beoordeeld of er sprake is van milieueffecten. In gevallen dat een besluit of plan betrekking heeft op activiteiten die voorkomen in de bijlage onderdeel C of D van het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) moet bepaald worden welke procedure doorlopen moet worden om mogelijke milieueffecten te beoordelen. Uit onderdeel C en D van de bijlage van het Besluit m.e.r. blijkt of een activiteit m.e.r.-beoordelingsplichtig (al dan niet vormvrij) is of m.e.r.-plichtig. Een initiatiefnemer van een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit kan ook besluiten om direct (vrijwillig) de m.e.r.-procedure te doorlopen in plaats (eerst) een m.e.r.-beoordeling uit te voeren. Onderstaand is op basis van het Besluit m.e.r. aangegeven welke projectonderdelen m.e.r.- plichtig of m.e.r.- beoordelingsplichtig zijn.

Warmtetransportleiding

Er geldt voor de voorgenomen aanleg van de warmtetransportleiding en de benodigde grondwateronttrekking in de aanlegfase geen directe m.e.r.-plicht, maar een m.e.r.-beoordelingsplicht:

Besluit m.e.r. (huidige wetgeving)

Categorie Omschrijving - drempelwaarde

D 8.4	<p>De aanleg, wijziging of uitbreiding van een buisleiding voor transport van warm water of stoom.</p> <p>m.e.r.-beoordelingsplicht als: De activiteit betrekking heeft op: 1°. Een buisleiding met een diameter van 1 meter of meer, en 2°. Een lengte van 10 kilometer of meer.</p> <p>⇒ Diameter voorgenomen buisleiding is minder dan 1 meter ⇒ Lengte buisleiding meer dan 10 km, namelijk 25,6 km</p> <p>Conclusie: vormvrije m.e.r.-beoordelingsplicht</p>
C 15.1	<p>De infiltratie van water in de bodem of onttrekking van grondwater aan de bodem alsmede de wijziging of uitbreiding van bestaande infiltraties en onttrekkingen.</p> <p>m.e.r.-plicht als: De activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 10 miljoen m³ of meer per jaar.</p> <p>⇒ Verwachte onttrekking is minder dan 10 miljoen m³</p> <p>Conclusie: geen m.e.r.-plicht</p>
D 15.2	<p>De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater.</p> <p>m.e.r.-beoordelingsplicht als: De activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 1,5 miljoen m³ of meer per jaar.</p> <p>⇒ Verwachte onttrekking is mogelijk meer dan 1,5 miljoen m³</p>

Besluit m.e.r. (huidige wetgeving)

Categorie Omschrijving - drempelwaarde

Conclusie: in ieder geval vormvrije m.e.r.-beoordeling, bij overschrijding 1,5 miljoen m³: m.e.r.-beoordelingsplicht

Piek- & backupvoorziening aanlandlocatie

De P&BU van Vattenfall op de aanlandlocatie krijgt een vermogen van maximaal 120 MWth. Op basis van de huidige wetgeving geldt hiervoor een vormvrije m.e.r.-beoordelingsplicht.

Besluit m.e.r. (huidige wetgeving)

Categorie Omschrijving - drempelwaarde

C 22.1 De oprichting, wijziging of uitbreiding van thermische centrales en andere verbrandingsinstallaties.

m.e.r.-plicht als:

De activiteit betrekking heeft op een inrichting met een vermogen van 300 megawatt (thermisch) of meer.

⇒ Maximaal vermogen is 120 MWth

Conclusie: geen m.e.r.-plicht

D 22.1 De oprichting, wijziging of uitbreiding van een industriële installatie bestemd voor de productie van elektriciteit, stoom en warm water.

m.e.r.-beoordelingsplicht als:

De activiteit betrekking heeft op een elektriciteitscentrale met een vermogen van 200 megawatt (thermisch) of meer en, indien het een wijziging of uitbreiding betreft,

1°. het vermogen met 20% of meer toeneemt, of

2°. de inzet van een andere brandstof tot doel heeft.

⇒ Maximaal vermogen is 120 MWth

Conclusie: vormvrije m.e.r.-beoordelingsplicht

Overige onderdelen

De overige projectonderdelen (pompstation, WOS en aansluitleiding op de aanlandlocatie) zijn niet als activiteit opgenomen in de bijlagen bij het Besluit m.e.r. en zijn daarmee zelfstandig nooit m.e.r.-(beoordelings)-plichtig. Deze onderdelen zijn wel meegenomen in dit MER bij het bepalen van de milieueffecten.

M.e.r.-beoordelingsplicht en MER

Voor alle projectonderdelen geldt dus hooguit een m.e.r.-beoordelingsplicht, tenzij de onttrekking van grondwater als gevolg van bemaling meer dan 10 miljoen m³ per jaar zou zijn. De verwachting is dat de totale grondwateronttrekking per jaar minder is. Ondanks dat er geen directe m.e.r.-plicht is, wordt voor het project wel de project-m.e.r.-procedure doorlopen. Op deze manier kunnen de effecten op het milieu een plek krijgen in de besluitvorming over het voornemen.

Stikstof, Passende Beoordeling en plan-mer-plicht

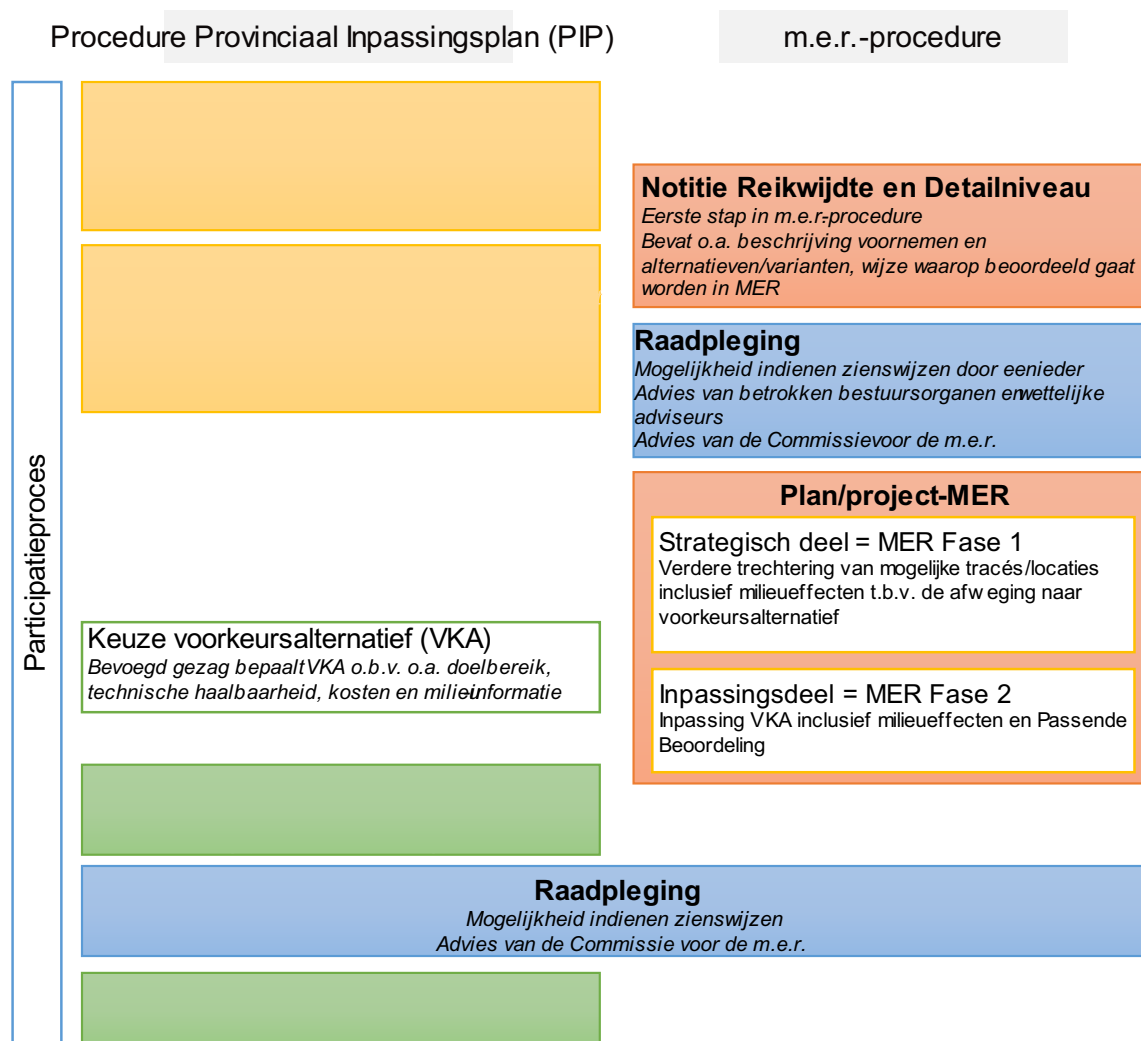
Zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase is er sprake van stikstofuitstoot en daarmee mogelijk stikstofdepositie. Daarom is een AERIUS-berekening uitgevoerd om mede te bepalen of er mogelijk sprake is van significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden. Deze berekening is op dit moment de enige gevalideerde methode om stikstofdepositie te berekenen. Het effect van de stikstofdepositie is inzichtelijk gemaakt in voorliggend Project-MER (Fase 2).

Na het uitvoeren van de AERIUS-berekening is een ecologische beoordeling opgesteld, die indien nodig kan dienen als Passende Beoordeling. Voor m.e.r.-beoordelingsplichtige plannen waarvoor een Passende Beoordeling opgesteld

dient te worden, wijzigt de m.e.r.-beoordelingsplicht in een zogeheten plan-m.e.r.-plicht⁴. Dit betekent dat voor het PIP de plan-m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. In de vorige fase van het project stond nog niet vast of een Passende Beoordeling bij het PIP noodzakelijk was. Om zekerheid te hebben dat de juiste procedure wordt gevolgd, is besloten om uit te gaan van de plan-m.e.r.-procedure.

1.3.2 M.e.r. -procedure

Provinciale Staten zijn bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure voor zover deze is gekoppeld aan het PIP. De stappen uit de procedures zijn weergegeven in Figuur 1-2.



Figuur 1-2 Procedurestappen

1.3.3 Raadpleging

Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

De concept NRD heeft vanaf vrijdag 3 juni tot en met donderdag 14 juli 2022 voor eenieder ter inzage gelegen o.a. via de webpagina van de provincie. In die periode is eenieder in de gelegenheid gesteld om een zienswijze in te dienen op de concept NRD. Tevens zijn de adviseurs, en de bestuursorganen die bij de besluitvorming over het

⁴ De m.e.r.-plicht voor projecten wordt project-m.e.r. genoemd en voor plannen plan-m.e.r.

inpassingsplan en de overige besluiten betrokken zijn, geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van het MER.

Gedurende deze termijn zijn in totaal 11 zienswijzen ontvangen van verschillende burgers, bedrijven en (maatschappelijke) organisaties. Tevens werden 11 adviezen ontvangen, namelijk van de gemeenten Katwijk, Zoeterwoude, Leiderdorp, Rijswijk, Leidschendam-Voorburg, Den Haag, Leiden en Voorschoten, de hoogheemraadschappen van Delfland en Rijnland en van de veiligheidsregio Midden-Holland.

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) is ook gevraagd om een advies te geven over de concept NRD. Dit advies is op 4 augustus 2022 afgegeven. Op basis van deze zienswijzen en adviezen heeft Gedeputeerde Staten op 8 november 2022 de definitieve NRD vastgesteld.

MER

Het MER is bedoeld om milieu- en natuurbelangen naast andere belangen een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming. Zowel MER Fase 1 als Fase 2 liggen gedurende zes weken voor eenieder ter inzage, en er kunnen zienswijzen worden ingediend over de milieuonderzoeken in beide onderdelen.

Digitaal en schriftelijk reageren

U kunt uw reactie op het MER digitaal indienen tijdens de terinzagelegging. Daarnaast kunt u uw reactie ook schriftelijk geven door deze te sturen naar provincie Zuid-Holland. De details voor het indienen van een zienswijze kunt u vinden in de kennisgeving. Ook op de projectwebsite van de provincie vindt u meer informatie en relevante documenten: www.zuid-holland.nl/wlq-rijswijk-leiden

1.4 Participatieproces

Bewoners en bedrijven die te maken krijgen met de aanleg van WarmtelinQ kennen hun eigen directe omgeving als geen ander. WarmtelinQ en de provincie Zuid-Holland informeren en betrekken belanghebbenden en belangstellenden daarom zorgvuldig bij de planvorming (en aanleg) van het hoofdtransportnet. Direct vanaf de voorbereidingsfase van de planvorming zijn inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties die zich betrokken voelen, uitgenodigd om geïnformeerd te worden over het project (inhoud), de besluitvormingsprocedure (proces) en de manier waarop zij invloed kunnen hebben op die besluitvorming (participatie).

Iedereen heeft zo zijn eigen voorkeuren om betrokken te zijn bij ontwikkelingen in zijn directe omgeving. Aansluiten bij de participatievoorkeuren van mensen zorgt voor een hogere betrokkenheid en een hogere waardering van het participatieproces. In de participatieaanpak van het project WarmtelinQ bieden we daarom verschillende momenten en manieren om betrokken te raken bij het project. Mensen kunnen zelf bepalen hoe en op welk moment ze betrokken willen zijn. Gedurende het gehele project hebben belanghebbenden en belangstellenden de gelegenheid in het participatieproces in te stappen.

Eind 2021 hebben WarmtelinQ en provincie Zuid-Holland samen een participatieplan geschreven. Daarmee is uitvoering gegeven aan de bij de provincie ingediende motie M995 welke op 16 juni 2021 is aangenomen. Het participatieplan is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met betrokken beleidsadviseurs van de tien gemeenten die te maken hebben met het tracé Rijswijk-Leiden. Gedeputeerde Staten van de provincie hebben in januari 2022 het participatieplan goedgekeurd. Ondertussen is de participatie in volle gang en zal doorgaan tot het project gereed is. Op <https://www.warmtelinq.nl/projectoverzicht/rijswijk-leiden> zijn presentaties, een webinar en resultaten van een enquête beschikbaar.

1.5 Provinciale coördinatie-regeling

Het toepassen van de Provinciale Coördinatie-regeling (PCR) behelst het coördineren van de belangrijkste besluiten die nodig zijn voor de aanleg en het in werking hebben van de warmtetransportleiding, het pompstation en de installaties op de aanlandlocatie. Voor projecten van deze omvang en lengte zijn een aanzienlijk aantal vergunningen en toestemmingen nodig van verschillende bevoegde gezagen. Het toepassen van de PCR zal de vergunningenprocedures stroomlijnen zowel op inhoud als op tempo van besluitvorming door de betrokken bevoegde gezagen. De bevoegde gezagen zijn de gemeenten Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg, Zoeterwoude,

Voorschoten, Leiden, Katwijk, Wassenaar en Oegstgeest, Het Hoogheemraadschap van Rijnland, Het Hoogheemraadschap van Delfland, Rijkswaterstaat, De Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland (waaronder verschillende omgevingsdiensten), De metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) en ProRail. Het toepassen van de PCR levert een belangrijke bijdrage aan het halen van de uitvoeringsplanning van het project.

Bij toepassing van de PCR blijven gemeenten en de andere overheden zelf bevoegd gezag voor de te nemen besluiten (vergunning, ontheffing). Zij zijn verantwoordelijk voor de inhoud en kwaliteit van die besluiten, waarbij ze hun eigen interne besluitvormingsprocessen volgen. De provincie verzorgt de coördinatie van de desbetreffende besluiten. Dat wil zeggen dat zij de verschillende procedures op elkaar afstemt en zorgt voor de gelijktijdige voorbereiding terinzagelegging en publicatie van de genomen besluiten en de afstemming bij de zienswijzenprocedure. Dit doet zij al dan niet in verschillende clusters van vergunningen naar gelang de procedure en de voortgang dit verlangt. Door de PCR heeft de provincie daarnaast de wettelijke mogelijkheid om bij te sturen en zo nodig in te grijpen op vergunningprocedures.

1.6 Leeswijzer

Dit MER Fase 2 is onderdeel van de m.e.r.-procedure. Het bevat een beoordeling van de milieu- en natuureffecten van de voorgenomen activiteiten (zie hoofdstuk 2).

Deel A

In Hoofdstuk 2 zijn de volgende onderdelen beschreven:

- De voorgenomen activiteit WarmtelinQ Rijswijk – Leiden.
- De voorgenomen activiteit aanlandlocatie Leiden – West, inclusief de P&BU.
- De scope van het MER

In Hoofdstuk 3 staan de verschillende aanlegmethoden en werkzaamheden, waarbij is ingegaan op:

- Beschrijving van de methodes.
- Mogelijk type effecten per methode.
- Waar langs het tracé deze methodes toegepast worden.

In Hoofdstuk 4 staan de tracés die onderzocht zijn in dit MER beschreven, waarbij is ingegaan op:

- De traceringsprincipes die gehanteerd zijn.
- Hoe de bepaling van de gekozen tracévarianten tot stand is gekomen.
- Een beschrijving van de gekozen tracé per deelgebied.

Vervolgens beschrijft Hoofdstuk 5 de wijze van effectbeoordeling in dit MER. Hoofdstuk 6 geeft een overzicht van de effectbeoordeling van het tracé in de verschillende deelgebieden.

Deel B

In de hoofdstukken 7 tot en met 13 worden de effectbeoordelingen per milieuaspect uitgediept.

2 VOORGENOMEN ACTIVITEIT

2.1 WarmtelinQ Rijswijk – Leiden

De voorgenomen activiteit bestaat uit de aanleg van ondergrondse warmtetransportleidingen met bijbehorende voorzieningen en bouwwerken van Rijswijk naar Leiden. De warmtetransportleidingen bestaan uit een aanvoerleiding en een retourleiding. Op verschillende locaties worden aansluitingsmogelijkheden (T-stukken) gerealiseerd voor lokale, toekomstige warmtedistributienetten. Ten behoeve van het warmtetransport wordt gedemineraliseerde water wordt via een gesloten buissysteem getransporteerd. De leidingen zijn voorzien van een isolerende buitenmantel (PUR/PE) van 100 mm rondom en lekdetectie.

WarmtelinQ Rijswijk - Leiden bestaat uit:

- Een aansluiting op WarmtelinQ Vlaardingen - Den Haag in Rijswijk (Prinses Beatrixlaan), dit is het startpunt van WarmtelinQ Rijswijk – Leiden.
- Een aanvoer- en retourleiding inclusief expansielussen, met heet water onder druk, met een binnendiameter van 500 mm en een buitendiameter van maximaal 710 mm inclusief isolerende buitenmantel.
- Een pompstation van circa 950 m² in of nabij Leidschenveen om de leidingen voldoende op druk te kunnen houden.
- Een Warmteoverdrachtstation (WOS) inclusief aansluiting op de piek- en backupvoorziening (P&BU) van Vattenfall (zie paragraaf 2.2) om warmte op het huidige warmte(distributie)net in Leiden over te dragen.
- Diverse T-stukken⁵ om toekomstige warmtedistributienetten op aan te sluiten, waaronder mogelijk bij:
 - Den Haag Ypenburg
 - Stompwijk/ Leidschendam-Voorburg
 - Zoeterwoude/Leiderdorp
 - Leiden Zuidwest/ Voorschoten
 - Aanlandlocatie Leiden-West (2x)

WarmtelinQ Rijswijk - Leiden heeft een transportcapaciteit van 100 MWth⁶. Uitgaande van 2 kWth⁷ per woningequivalent (WEQ) basislast, kunnen met deze warmtetransportleiding circa 50.000 WEQs van warmte worden voorzien. Van deze 100 MWth, zal in elk geval 40 MWth worden afgenomen door Vattenfall aan de westzijde van Leiden ten behoeve van het bestaande stadswarmtenetwerk. De overige 60 MWth kan worden afgezet in nieuwe lokale warmtenetten in de gemeenten langs het tracé. Op dit moment is nog niet bekend of en waar dat gaat gebeuren.

De leidingen komen ondergronds te liggen en worden daar waar mogelijk aangelegd door open ontgraving. Dat houdt in dat er een sleuf wordt gegraven waar de leidingen in gelegd worden, waarna de sleuf weer wordt opgevuld met de vrijgekomen grond. Daarnaast zijn ook andere methoden zoals boringen mogelijk voor de aanleg van de warmtetransportleiding. In hoofdstuk 3 zijn de verschillende aanlegmethoden toegelicht en is aangegeven op welke locaties de verschillende methoden worden toegepast. Ook worden in hoofdstuk 3 de werkzaamheden voor het vullen van de leiding beschreven.

Na de aanlegfase bevinden de leidingen zich ondergronds en zijn daardoor niet zichtbaar. Om de leidingen te beschermen tegen fysieke beschadiging, is in het PIP boven en aan weerszijden van de transportleiding een belemmerde strook opgenomen om schade door diepwortelende beplantingen, en andere activiteiten zoals heien en graafwerkzaamheden, te voorkomen. Deze belemmerde strook bestaat uit een beschermstrook van circa 4 meter aan weerszijden vanuit het hart van de leidingen. Dit komt neer op een totale belemmerde strook van circa 10 meter voor beide leidingen samen. Daarom kan boven de leiding in principe geen diepwortelende beplanting worden teruggeplaatst, niet-diepwortelende beplanting is wel mogelijk.

⁵ Een T-stuk is een technische voorziening in de leiding die maakt dat op die plaats (later) een aansluiting kan worden gemaakt, zonder dat de transportleiding buiten gebruik hoeft te worden gesteld. Een T-stuk kan dienen voor het aansluiten van een lokaal distributienet maar in principe ook voor het invoeden van een andere warmtebron.

⁶ MWth is de eenheid megawatt thermische energie, 1 MWth = 1000 kWth.

⁷ Bij WarmtelinQ Vlaardingen – Den Haag is destijds uitgegaan van 1,6 kWth per woningequivalent (WEQ). Voor WarmtelinQ Rijswijk - Leiden is op basis van voortschrijdend inzicht gekozen voor een conservatievere benadering met een hogere kWth per WEQ. Op termijn zal met betere isolatie van gebouwen 1,6 kWth per WEQ wel behaald kunnen worden.

Pompstation

Onderdeel van de voorgenomen activiteit WarmtelinQ Rijswijk - Leiden is de realisatie van een pompstation. In dit pompstation wordt het warme water met voldoende druk doorgezet naar de afzetgebieden langs of aan het eindpunt van het tracé. Het pompstation zal langs het tracé worden geplaatst in Leidschenveen. Deze locatie is gekozen op basis van technische randvoorwaarden zodat - ongeacht de toekomstige afzet - het warmtetransportsysteem goed kan functioneren en er een robuust transportnet ontstaat.

Het pompstation wordt geplaatst in een gebouw. De exacte vormgeving van het pompstation is nog onbekend, het pompstation voor WarmtelinQ Vlaardingen – Den Haag is ongeveer 20 meter bij 40 meter en 16 meter hoog. Dit is gebruikt als generiek voorbeeld voor de effectbeoordelingen. De pompen zijn elektrisch aangedreven, waardoor er in de gebruiksfase geen uitstoot van stoffen naar de lucht is. Wel is er geluidsuitstraling.

WOS/Aanlandlocatie

Een warmteoverdrachtstation (WOS) is een installatie waarmee de warmte uit de transportleiding wordt overgedragen op het lokale distributienet. Het WOS komt op de aanlandlocatie bij de P&BU. Het gedeelte van het gebouw waarin zich de WOS bevindt, is ongeveer 25 meter bij 25 meter.

2.2 Piek & Backup (P&BU)

In Leiden, Oegstgeest en Leiderdorp bevindt zich het stadswarmtenet van Vattenfall. Op dit moment wordt de warmte voor dit stadswarmtenet geleverd door de STEG centrale in het centrum van Leiden. In deze STEG centrale wordt elektriciteit opgewekt door middel van aardgas, waarbij restwarmte vrijkomt die wordt geleverd aan het stadsverwarmingsnet in Leiden. In het kader van de warmtetransitie naar duurzamere bronnen wil Vattenfall overgaan op het gebruik van restwarmte, die geleverd kan worden via WarmtelinQ Rijswijk – Leiden. In het WOS wordt de warmte uit WarmtelinQ Rijswijk – Leiden overgedragen aan het systeem van Vattenfall.

Naast de aansluiting op het WOS is het noodzakelijk dat Vattenfall ook een piek- en backupvoorziening (P&BU) en een aansluitleiding naar het bestaande warmtenet realiseert. Dit P&BU zal in de wintermaanden aanvullende warmte leveren bij hoge warmtevraag (piek) en bij storingen/onderhoud (back-up). Ook is de P&BU noodzakelijk om de temperatuur van het water uit de WarmtelinQ Rijswijk – Leiden op koude dagen op te hogen naar circa 120 °C. De genoemde STEG-centrale en de hulpketels op Langegracht en Stevnhof zijn eigendom van Uniper. Het huidige contract met Uniper eindigt midden 2026. Vattenfall ontwikkelt als aanvulling op de basislast vanuit WarmtelinQ een eigen P&BU installatie. Een deel van de P&BU installatie moet op de aanlandlocatie van WarmtelinQ gerealiseerd worden omdat deze noodzakelijk is om de temperatuur van het water uit de WarmtelinQ Rijswijk - Leiden op koude dagen op te hogen naar circa 120 °C. In het kader van efficiëntie is besloten om de volledige P&BU installaties op deze locatie te ontwikkelen.

De piek- en backupinstallatie zal bestaan uit de volgende onderdelen:

- De hulpwarmtekets (100MWth): 3 gasgestookte warmwaterketels met een vermogen van 33 MWth per stuk.
- Warmwater Buffervat (20 MWth) van 2500-4000 m³ om warmte uit de warmtetransportleiding op te slaan en beter te benutten (beperkt draaiuren ketels).
- Waterbehandelingssystemen, pompen en andere secundaire systemen om aan het stadswarmtenetwerk Leiden te kunnen leveren.

Capaciteit piek- en backupvoorziening Vattenfall

Met het warme water uit WarmtelinQ Rijswijk - Leiden wordt 40 MWth basis- en middenlast geleverd aan Vattenfall. Met deze hoeveelheid warmte wordt meer dan 80% van de benodigde jaarlijkse warmte geleverd. Het warmtedistributienet in Leiden heeft een piekvraag van 120 MWth. Om aan deze piekvraag te kunnen voldoen, is voor het Leidse warmtenet een ketelvermogen nodig voor de overige 80 MWth piekvermogen. Dat betekent dat aanvullend een backupvermogen van 40 MWth noodzakelijk is. Hiermee kan ook bij storing/onderhoud van de WarmtelinQ Rijswijk - Leiden in alle gevallen voldoende warmte worden geleverd. De totale hoeveelheid opgesteld vermogen wordt daarmee 120 MWth voor de P&BU. Hiermee voldoet Vattenfall aan de leveringszekerheid die onder andere naar verwachting ook vanuit de Wet Collectieve Warmtevoorziening wordt vereist. De 80 MWth piekvermogen levert minder dan 20% van het totale jaarlijkse warmtegebruik. Uit technisch onderzoek is gebleken dat de warmteleidingen in het westen voldoende capaciteit hebben om de volledige 120MWth aan te leveren uit één locatie (beschreven in definitieve NRD).

De P&BU wordt tussen de circa 12 en 15 meter hoog met uitzondering van het buffervat dat hoger wordt (maximaal 38 meter hoog). Een deel van het gebouw kan uit twee verdiepingen bestaan, bijvoorbeeld de bedieningsruimte en andere secundaire functies zoals de automatiseringsruimte.

De P&BU wordt middels een tweetal aansluitleidingen van circa 1,5 km aangesloten op het bestaande stadswarmtenet in Leiden. Deze aansluitleidingen of stadswarmtedistributieleidingen hebben een binnendiameter van 60 cm (aanvoer- en retourleiding). De leidingen zijn geïsoleerd om warmteverlies zoveel mogelijk te voorkomen. De leidingen lopen voornamelijk door Leiden en een klein deel door Oegstgeest. Hierbij wordt afstemming gezocht met project Hartlijn⁸, het doel hierbij is het minimaliseren van de overlast voor de omgeving.

Aanlandlocatie Leiden-West

Gezien de overdracht van warmte van WarmtelinQ naar het warmte(distributie)net van Leiden en de aansluiting van de P&BU op dit net, is het van belang dat het WOS en de P&BU in elkaars nabijheid gerealiseerd worden. WarmtelinQ levert een deel van de warmte aan het stadswarmtenet van Vattenfall. Mogelijk wordt de overige nog beschikbare warmte langs het tracé afgenomen door toekomstige warmtedistributienetten. Om deze mogelijkheid te bieden, worden al zogenaamde T-stukken aangebracht in het tracé waar een aansluiting met een WOS gecreëerd kan worden. Ook op het eindpunt van het tracé kunnen nog toekomstige warmtedistributienetten aangesloten worden. Hiervoor is dan te zijner tijd een extra WOS nodig. Zo kan een 'warmtehub' gecreëerd worden waarbij meerdere afnemers de warmte van WarmtelinQ gebruiken. Het totale terrein van de warmtehub met de P&BU, de voorziene WOS, en een mogelijke aanvullende toekomstige WOS wordt de aanlandlocatie genoemd. Dit is de locatie waar WarmtelinQ Rijswijk – Leiden aanlandt en haar eindpunt heeft.

2.3 Scope van het MER

In dit MER zijn van de onderdelen van het project, die binnen de scope van de voorliggende besluitvorming vallen, de milieueffecten in beeld gebracht. Daarnaast zijn er nog mogelijke toekomstige aansluitingen op het project, waarover nu geen besluitvorming plaats vindt.

Onderdelen scope

De besluitvorming waarvoor dit MER ter ondersteuning is opgesteld, betreft het planologisch vastleggen van en verlening van vergunningen, zoals beschreven in paragraaf 1.2, voor:

- WarmtelinQ Rijswijk-Leiden:
 - warmtetransportleidingen
 - pompstation
- Aanlandlocatie:
 - WOS
 - P&BU

⁸ [Hartlijn — Leiden Bio Science Park \(leidenbiosciencepark.nl\)](https://www.leidenbiosciencepark.nl)

Voor deze onderdelen zijn in dit MER de milieueffecten in beeld gebracht volgens het beoordelingskader zoals gepresenteerd in de definitieve NRD en in paragraaf 5.2.

De aansluitleiding tussen de P&BU en het bestaande warmtenet in Leiden, worden niet planologisch in het PIP vastgelegd. Door het vastleggen van de locatie van de P&BU wordt echter wel het startpunt van de aansluitleidingen bepaald. In de NRD is daarom aangegeven om de milieueffecten van de aansluitleidingen te betrekken bij het onderzoek naar de aanlandlocatie. Dit is opgenomen in MER Fase 1 waar de keuze voor de aanlandlocatie is onderbouwd. De aansluitleidingen hebben geen geografische overlap met de warmtetransportleidingen. Doordat de effecten van de aanleg en het gebruik van de leidingen beperkt is tot de locatie van die leidingen en directe omgeving is er ook geen overlap in de effecten en daarmee geen sprake van cumulatie.

Zoals aangegeven kunnen in de toekomst meer (bestaande en toekomstige) lokale warmtenetten aangesloten worden langs het tracé. De hiervoor benodigde T-stukken zijn aangepaste leidingdelen. De milieueffecten van de aanleg en het gebruik van de T-stukken zijn niet onderscheidend, en zijn daarom op dezelfde wijze als de standaardleidingdelen meegenomen in de effectbeoordeling in dit MER.

Om in de toekomst andere (bestaande en toekomstige) lokale warmtenetten, dan het bestaande warmtenet Leiden, Oegstgeest en Leiderdorp aan te sluiten op WarmtelinQ Rijswijk-Leiden is in ieder geval een WOS nodig dat aansluit op een T-stuk. Het WOS draagt de warmte van WarmtelinQ over op het lokale warmtenet. Een WOS werkt op elektriciteit, daardoor zijn er geen emissies van stoffen naar de lucht. De permanente milieueffecten van een WOS worden vooral bepaald door het ruimtegebruik en de geluidsemissies. Afhankelijk van de werking van het lokale warmtenet is ook een piekinstallatie en/of backupinstallatie nodig. Het is nu nog onbekend of en waar langs het tracé deze installaties komen. Ook het type en de omvang van de installaties is nog onbekend. Een toekomstige P&BU kan opereren op aardgas, maar ook hernieuwbare bronnen. Daardoor kan geen uitspraak gedaan worden of er, naast ruimtegebruik en geluidsemissies, ook sprake is van luchtmissies. Door de onzekerheid over welke toekomstige onderdelen nodig zijn en waar deze komen en met welke initiatiefnemers, vallen deze buiten de scope van het PIP en zijn deze niet meegenomen in voorliggend MER.

3 Aanlegmethodes en werkzaamheden

In dit hoofdstuk zijn de aanlegmethodes en werkzaamheden om de leidingen en bijbehorende installaties te realiseren, beschreven. Paragraaf 3.1 geeft een inleiding. In paragraaf 3.2 t/m 3.5 zijn de verschillen aanlegmethodes voor de leidingen toegelicht. In paragraaf 3.6 zijn de werkzaamheden voor het realiseren van het pompstation, WOS en P&BU beschreven.

3.1 Inleiding

In Nederland heeft het aanleggen van ondergrondse leidingen de voorkeur ten opzichte van bovengrondse leidingen. Ondergrondse leidingen hebben diverse voordelen, namelijk dat de kans op beschadiging van de leidingen afneemt (veiligheid), minder (kostbare) technische ondersteuningsconstructies nodig zijn (techniek/financieel), de leidingen niet zichtbaar zijn (beeldkwaliteit) en het bovengrondse maaiveld voor veel andere functies kan worden gebruikt (dubbel ruimtegebruik). De minimale gronddekking van de transportleiding bedraagt 1 meter, dit betekent dat er minimaal 1 meter grond boven de bovenkant van de leiding ligt. De onderlinge afstand tussen de aan- en afvoerleiding kan per aanlegtechniek verschillen. Bij een open ontgraving worden ze op circa een 0,5 m ruimte van elkaar gelegd, bij ander technieken kan deze afstand groter zijn.

De aanleg van de warmtetransportleidingen vindt in principe plaats als open ontgraving. Open ontgraving heeft de voorkeur boven boringen, vanwege de extra risico's ten tijde van het uitvoeren van een boring, waardoor de boring kan mislukken, en de slechte bereikbaarheid van een leiding op grote diepte gedurende de gebruiksfase. Open ontgraving is ook goedkoper dan een boring.

Alleen op plaatsen waar open ontgraving niet mogelijk is of niet wenselijk is vanwege de nadelig effecten op de omgeving, worden andere methoden gebruikt zoals bijvoorbeeld inploegen of sleufloze technieken. De wijze van aanleg met andere methoden wordt bepaald door de objecten die 'onderweg' worden getroffen. Zo is het kruisen van rijkswegen (A13, A12, A4 en A44) en bijbehorende viaducten en dergelijke en vaarwegen, watergangen en kwetsbare polders een reden om voor een andere aanlegmethode te kiezen. Indien op specifieke locaties geconstateerde effecten daartoe aanleiding geven, wordt in dit MER een andere aanlegmethodiek onderzocht. In de paragrafen 4.3 t/m 4.6 is aangegeven op welke plekken een andere aanlegmethodiek is toegepast. In Bijlage B zijn overzichtskarten met de aanlegmethodiek per locatie opgenomen.

Om deze werkzaamheden uit te voeren zijn ook werkstroken nodig en tijdelijke bouwwegen om het materieel en materiaal aan te voeren. De huidige inschatting is dat de aanlegfase een periode van ongeveer 2 jaar in beslag neemt. Tijdens de aanleg kunnen er langs het gehele tracé gedurende de volledige periode werkzaamheden plaatsvinden.

In dit hoofdstuk is een toelichting opgenomen over de mogelijke wijzen van aanleg van transportleidingen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen:

- De aanleg van een transportleiding via open ontgraving (paragraaf 3.2) en inploegen (paragraaf 3.3).
- De verschillende sleufloze technieken (paragrafen 3.4 en 3.5).

De in hoofdlijnen geldende aanlegprincipes zijn hieronder toegelicht. De beschrijving is gebaseerd op informatie van Gasunie over de leidingaanleg, aangevuld met informatie t.o.v. rijkswegen, -wateren en spoorlijnen uit de Richtlijn Boortechnieken van Rijkswaterstaat en Richtlijn Spoorkruising derden (RLN00427-2 (sleufloze technieken).

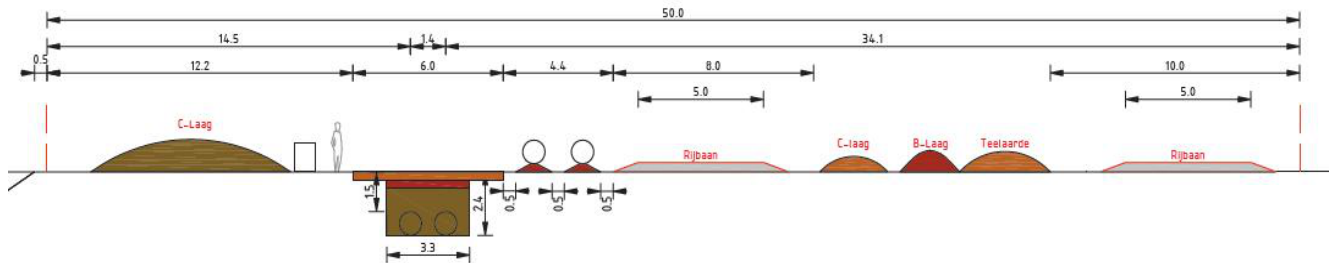
In Bijlage B zijn detailkarten opgenomen waarop te zien is welke aanlegmethode waar wordt toegepast.

3.2 Open ontgraving

3.2.1 Algemene technische beschrijving

De aanlegmethode voor installeren van transportleidingen in open ontgraving werd/wordt (historisch) gezien door Gasunie het meest toegepast. Een open ontgraving wordt ook vaak een veldstrekking genoemd. De aanleg van transportleidingen in open ontgraving gebeurt veelal in secties van verschillende lengtes. Alle werkzaamheden voor de aanleg van transportleidingen vinden plaats in een zogenaamde werkstrook. Deze werkstrook is binnen projecten afhankelijk van de diameter en diepte aanleg van de leiding alsmede de grondslag en varieert van 15 tot zo'n 50 meter breed. In Figuur 3-1 is een voorbeeld van een werkstrookindeling voor open ontgraving van twee warmte-leidingen

schematisch weergegeven. In Bijlage B is opgenomen waar de werkstroken voor de warmtetransportleiding komen te liggen.

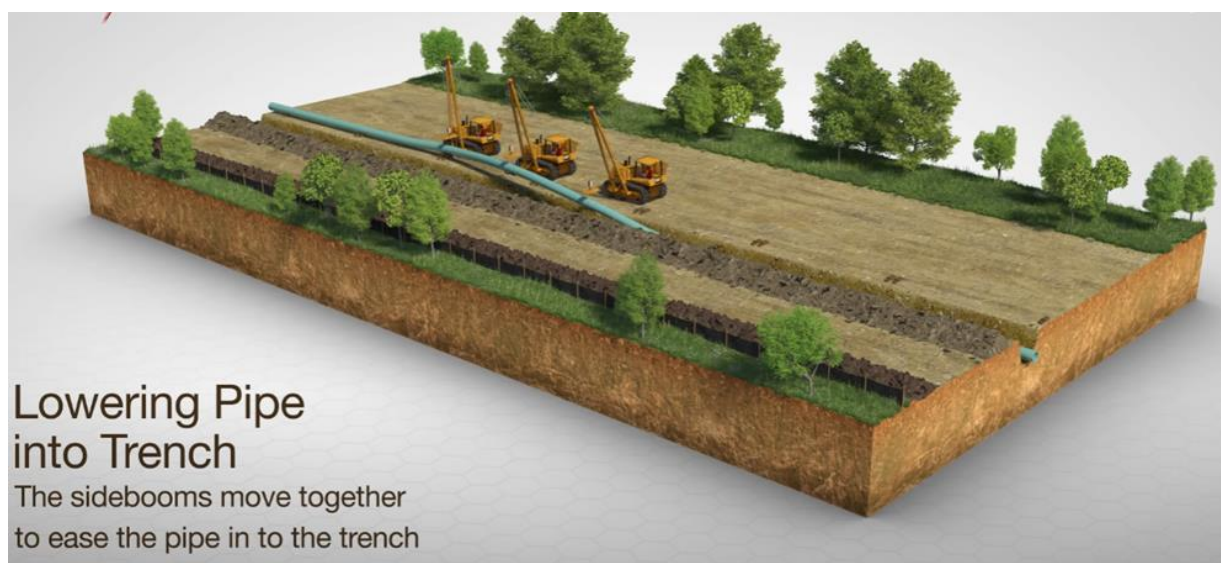


Figuur 3-1 Werkstrookindeling voor aanlegmethode warmteleidingen in open ontgraving

Bij aanleg van een transportleiding in den droge (in den droge betekent dat de leidingsleuf droog bemalen moet worden tot en met het aanvullen van het tijdelijk ontgraven bodemmateriaal) wordt veelal eerst een rijbaan aangelegd. Deze rijbaan wordt dan opgebouwd of uit flugsand, geshredderd hout of rijplaten op een zandbaan. Het flugsand of geshredderd hout wordt bij een slechte draagkracht van de ondergrond aangebracht op een kunststof scheidingsdoek.

Naast de leidingen, die tot een lange streng worden samengebouwd, wordt een sleuf gegraven. De bodem is niet erg draagkrachtig zodat de taluds van de sleuven en bouwputten verstevigd moeten worden met een stempeling. Vooraf wordt hierbij eerst de eventuele teelaarde en de ondergrond (in twee lagen, B-laag en C-laag) ontgraven en gescheiden in depots naast de sleuf gezet. Dergelijke leidingsleuven worden in grote delen van Nederland door middel van zogenaamde bronbemaling droog gehouden. In de deelgebieden 2, 3 en 4 worden substantiële hoeveelheden te onttrekken en te lozen grondwaterhoeveelheden door bemaling verwacht. Hierbij speelt ook de kwaliteit van het grondwater een belangrijke rol; het zal voor een groot gedeelte o.a. fors hoge chloride waarden hebben wat in zal houden dat er dan niet op oppervlakte water geloosd mag worden.

Na installatie van de transportleiding wordt de sleuf aangevuld door eerst de uitkomende grond en daarna het rijbaanmateriaal (flugsand, geshredderd hout, zand of bijpassende grond) in de sleuf terug te storten. Het eventueel overtollige rijbaanmateriaal wordt vervolgens in het tracé verwerkt om grondtekorten op te heffen of wordt afgevoerd naar elders. Indien nodig wordt extra zand op de leiding gestort om deze te verzwaren en daarmee opdrijving te voorkomen. Vervolgens wordt, in omgekeerde volgorde van ontgraving, de in depot gezette ondergrond teruggezet. Als laatste wordt de teelaardelaag weer teruggeplaatst en wordt het tracé cultuurtechnisch afgewerkt en ingezaaid. In Figuur 3-2 is open ontgraving illustratief weergegeven. Zie verder ook als ondersteuning van Figuur 3-2 de link naar een "Animation of Kinder Morgan of standard pipeline installation: https://youtu.be/Gap_lhBlrGI



Figuur 3-2 Aanleg transportleiding animatie Kinder Morgan, ontleend aan: https://youtu.be/Gap_lhBlrGI

3.2.2 Effecten van open ontgraving

De effecten van open ontgraving ontstaan door de inzet van materieel, door de werkzaamheden in de grond en door bemaling om de sleuf droog te houden.

De inzet van materieel leidt tot mogelijke hinder als gevolg van geluid en trillingen. Daarnaast moet bij een kruising van wegen of ligging naast of onder de weg, deze soms geheel of gedeeltelijk afgesloten worden.

De werkzaamheden in de grond kunnen waarden in de grond zoals archeologische waarden aantasten, maar ook leiden tot de aantasting of verwijdering van flora of verstoring van fauna. Dit kan ontstaan door bijvoorbeeld de kap van bomen. Vooral als deze bomen na afloop van de werkzaamheden niet teruggeplaatst kunnen worden, kan dit ook invloed hebben op landschap. Overige niet-diepwortelende beplanting kan teruggeplaatst of ingezaaid worden. Deze effecten kunnen ook plaatsvinden op de werkstrook waar het materieel rijdt, doordat hier grondroering kan plaatsvinden en grond (tijdelijk) uitgeplaatst wordt. Ook kunnen de werkstroken lijden tot verdichting van de grond.

Ook moet een grote hoeveelheid grondwater afgepompt worden. De grondwateronttrekking kan tijdelijke gevolgen hebben voor de kwantiteit en de kwaliteit van het grondwater en oppervlaktewater (verziltting en mogelijke aantrekking van verontreinigingen). Bemaling zorgt voor een gradiënt in het grondwater, waardoor verontreinigingen richting de bemaling kunnen bewegen. Bemaling kan door het effect op de grondwaterstand ook leiden tot zettingen en aantasting van funderingen. De bodemkwaliteit is ook relevant voor het vaststellen in welke veiligheidsklasse gewerkt moet worden in de (verontreinigde) grond. De bodemkwaliteit zal door de aanleg van de leiding niet verslechteren als vermenging tussen lagen met verschillende kwaliteit wordt voorkomen. Als er vooraf aan de aanlegfase op locaties gesaneerd wordt, zal de bodemkwaliteit zelfs plaatselijk verbeteren.

3.3 Inploegen

3.3.1 Algemene technische beschrijving

Het inploegen van leidingen is een voorbeeld van een grondverdringende methode. Voor deze techniek zijn twee machines nodig, namelijk een mobiele lier (1) en een ploegmachine (2) die de leiding (3) achter zich aantrekt en op deze wijze door de grond beweegt (zie Figuur 3-3).



Figuur 3-3 Schematische weergave inploegen (Gasunie)

De bodem wordt hierbij als het ware opengeritst waarna direct de leiding door de bodem kan worden getrokken. De bodem wordt hier zowel aan het maaiveld als op leidingdiepte zeer beperkt verstoord.

De methode van inploegen is het meest effectief in open gebieden met weinig bestaande infrastructuur zoals wegen en kabels en leidingen, aangezien deze het inploegen belemmeren. Het is hierbij belangrijk dat vooraf voldoende grondonderzoek heeft plaatsgevonden om de samenstelling van de grond(soorten) goed in kaart te brengen. Aan de hand hiervan kan bepaald worden of en hoe secties ingeplougd kunnen worden. Het is tevens verstandig om het gehele in te ploegen tracé vooraf te verkennen met een grondradarsysteem ten einde obstakels in het tracé vooraf te detecteren en weg te nemen. Tevens dient eventuele drainage vooraf te worden doorgesneden en achteraf te worden hersteld zodat het ploegzwaard de drainagebuizen niet kapot zal trekken.

Bij aanvang van het ploegproces wordt de in te trekken leidingsectie (streng) op het maaiveld in elkaar gezet. Aan het begin van de streng wordt vervolgens een speciale trekkop gemonteerd die aansluitend in een soort torpedo aan de

ploeg wordt geschoven. In deze verbinding zit een zogenaamde meetsonde die de actuele trekkrachten op de streng meet en door een veiligheidsmarge in te stellen, wordt voorkomen dat de streng tijdens het intrekken niet wordt overbelast.

Nadat de leiding is ingetrokken blijft er een geringe "ritssluiting aan maaiveld over die middels het aanrijden met een lichte rupskraan direct vlak aangereden kan worden. Hierdoor wordt de bovenlaag direct weer teruggeduwd in de oorspronkelijke situatie. En met name in graslandpercelen zal de situatie binnen 2-3 dagen dusdanig hersteld zijn dat er nagenoeg geen sporen meer zichtbaar zijn, zie ook Figuur 3-4. Cultuurtechnische afwerking is nagenoeg niet noodzakelijk, alleen ter plaatse van de tussenliggende verbindingsecties en daar waar de lier het afstelblad in de grond heeft gedrukt moet e.e.a. worden hersteld.



Figuur 3-4 Gasunie testproject inploegen in Sliedrecht (april 2022, foto Gasunie).

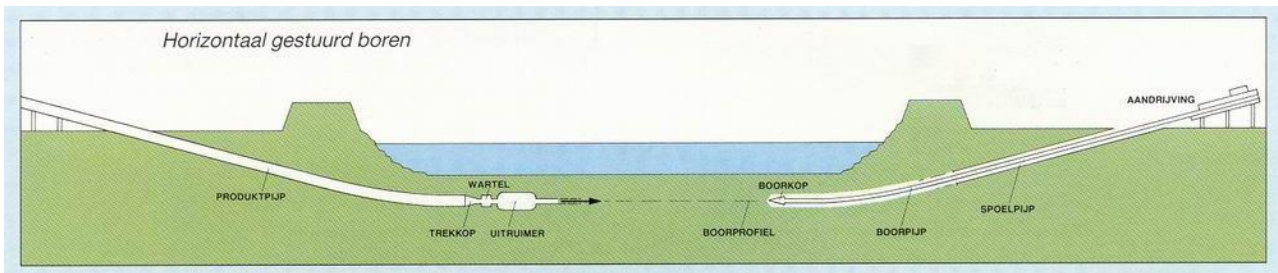
3.3.2 Effecten van inploegen

Inploegen veroorzaakt nagenoeg geen zakkings en zettingen in de omgeving doordat geen grondwateronttrekking plaatsvindt. De ecologische overlast is minimaal en kortdurend. Ook in veengebieden is inploegen goed toepasbaar omdat er nauwelijks zetting- en oxidatie van veengrond is. Verder is de footprint vele malen lager dan bij open ontgraving omdat over een kleiner gebied rijplaten nodig zijn en de rijplaten een ander type betreft dat met elektrisch equipment kan worden geplaatst. Met name in ecologisch waardevolle gebieden kan deze aanlegmethodiek een uitkomst vormen. Bij het gebruik van inploegen moet er opgelet worden dat de bodem niet opbarst en dat de waterremmende functie van de bodem gehandhaafd blijft.

3.4 Horizontaal gestuurde boring (HDD)

3.4.1 Algemene technische beschrijving

Een horizontaal gestuurde boring wordt ook wel HDD genoemd, wat staat voor Horizontal Directional Drilling. De aanleg van transportleidingen door middel van een horizontaal gestuurde boring wordt met name toegepast voor het kruisen van infrastructuur en subvarianten met bijzondere natuur, archeologische of cultuurhistorische waarden. Het kenmerk van een horizontaal gestuurde boring is dat de boring vanaf het maaiveld plaatsvindt en dat een zodanige gronddekking wordt gekozen dat er geen invloed optreedt naar de bovengrond. Bij deze boortechniek zijn alleen lokaal bouwkampen en bemalingen nodig voor het verbinden van de horizontaal gestuurde boring met de leidingdelen die in open ontgraving of inploegen zijn aangelegd. Onderstaande Figuur 3-5 is een principe schets van horizontaal gestuurd boren opgenomen.



Figuur 3-5 Principe schets van horizontaal gestuurd boren (HDD)

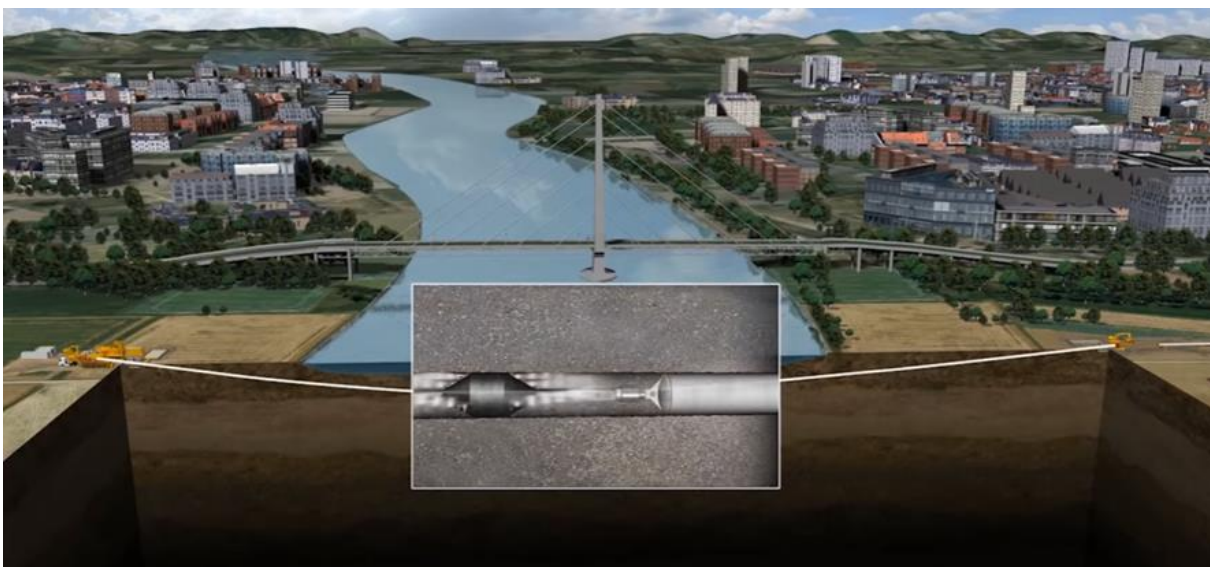
Voor het uitvoeren van een horizontaal gestuurde boring wordt eerst de boorstelling ook wel rig genoemd opgebouwd (zie Figuur 3-6, rechts in de figuur: aandrijving). Volgens een vooraf ontworpen boorprofiel en met een intredehoek van 8 à 12 graden t.o.v. het maaiveld wordt vervolgens de boorpijp ingebracht. Via een optisch gyroscopisch meetsysteem is de boorkop exact te volgen en door de licht gebogen boorkop te draaien bestaat de mogelijkheid om te sturen en zodoende de vooraf ontworpen boorlijn te volgen. De boring wordt in de figuur van rechts naar links uitgevoerd. Het feitelijke boren (losmaken van de grond) gebeurt met hogedrukspuiten. Bij hardere grondsoorten bestaat de mogelijkheid een vloeistof (bentoniet) aangedreven boormotor te gebruiken voor mechanisch boren. De losgemaakte grond wordt met bentonietspoeling aan de buitenzijde van de boorpijp via de spoelpijp teruggevoerd naar het intredepunt. Deze boorspoeling wordt vervolgens verzameld en gerecycled voor hergebruik. Na uittrede van de boorkop wordt een zogenaamde 'uitruimer' teruggetrokken om het boorgat te vergroten. In de figuur van links naar rechts. Met een bentonietspoeling wordt vervolgens weer de uitkomende grond uit de boorgang verwijderd en gerecycled. Bij grotere diameters moet het ruimen veelal in meerdere stappen plaatsvinden. Aan de uittredezijde van de booropstelling wordt de te installeren leidingsectie op rolstellen samengesteld en getest. Uiteindelijk wordt de transportleiding met een speciale koppeling die kan ronddraaien aan de boorbuis bevestigd en ingetrokken (zie Figuur 3-7). Zie verder ook als voorbeeld de volgende link van "Animation of Kinder Morgan of standard HDD installation": <https://www.youtube.com/watch?v=bMSQTzJxro4>

De diepte van de boring is afhankelijk van de bodemsamenstelling en ook wat voor soort objecten onderdoor moet worden gegaan. Bij het passeren van een viaduct of spoorlijnen en waterstaatswerken geldt dat er rekening moet worden gehouden met ondergrondse constructies (bv. heipalen) en veilige marges vanuit de vergunningverlenend instantie moeten worden aangehouden om te zorgen dat de boringen geen verzakkingen veroorzaken. Voor de HDD boringen variëren de dieptes tussen de ca. 10 en 35 meter.

Om de HDD's aan te sluiten op de leidingdelen in open ontgraving zijn er bouwkuipen van circa 20 meter lang en 5 meter breed per leiding nodig (twee aparte kuipen omdat de afstand tussen de twee HDD's circa 10 meter is).



Figuur 3-6 Boorstelling (rig) voor de uitvoering van een horizontaal gestuurde boring.



Figuur 3-7 Schematische doorsnede boortracé van een horizontaal gestuurde boring.

3.4.2 Effecten van HDD

Op de locaties waarbij de leiding wordt geplaatst middels een gestuurde boring (HDD) boringen, vindt geen ontgraving plaats. Uitzondering hierop zijn de in- en uitredepunten die benodigd zijn voor het uitvoeren van de boring. Hier gelden dezelfde mogelijke effecten als bij een open ontgraving. De werkstrook bij een HDD ligt niet altijd parallel aan de rest van de leiding, zoals bij open ontgraving, door het uitleggen van de leidingen die ingetrokken worden. Hierdoor kan een groter gebied hinder ondervinden van de werkzaamheden. Hinder van de booropstelling blijft vaak langere tijd op dezelfde locatie (bij de boorstelling/rig) in plaats van een geleidelijke verplaatsing van de werkzaamheden langs het tracé zoals bij een open ontgraving. De hinder is dus meer geconcentreerd, maar van langere duur.

3.5 Zinkers

3.5.1 Algemene technische beschrijving

Natte zinker

Een natte zinker kan worden toegepast voor kruisingen met watergangen waarbij geen bemaling toegepast kan worden om de sleuf waar de leiding in komt te liggen, droog te krijgen. In Figuur 3-8 wordt dit weergegeven.



Figuur 3-8 Natte zinker.

Een natte zinker kan afhankelijk van vorm en locatie op uiteenlopende wijzen gelegd worden. Dit type zinker bestaat uit een voorgevormde leiding die volledig aangepast is aan het profiel van de betreffende watergang. Het baggerwerk kan daardoor tot een minimum beperkt blijven, ook mede doordat de oevers vaak met damwanden zijn beschermd (de zogenaamde kopgaten). De zinker wordt bij voorkeur gebouwd op één van de nabij gelegen oevers, zodat één van de kranen op de wal blijft staan om één van de opgaande einden te kunnen optillen. Het andere opgaande einde (en eventueel tussen-hijspunten in de "vloerbuis") wordt met behulp van een hijsvaartuig (bijvoorbeeld baggerequipment) gehesen en over gevaren. Voor grotere zinkers kunnen zonodig drijvende bokken worden ingezet. Door de zinker met water te vullen krijgt de leiding voldoende zinkgewicht en kan vervolgens stapsgewijs worden afgezonken.

Droge zinker

Een droge zinker kan worden toegepast voor het kruisen van objecten (bijvoorbeeld bestaande leidingen en watergangen) waarbij bemaling toegepast mag worden om de sleuf waar de leiding in komt te liggen droog te krijgen (bijvoorbeeld bij kanalen en grote watergangen).

3.6 Werkzaamheden pompstation, WOS en P&BU

3.6.1 Algemene technische beschrijving

Het pompstation, de WOS en de P&BU zijn gebouwen met regelinstallaties die nodig zijn voor het in werking hebben van een warmtetransportleiding en die de leveringszekerheid garanderen. Naar deze gebouwen is zowel ondergronds - als bovengronds leidingwerk noodzakelijk. De werkzaamheden voor deze onderdelen komen overeen met het realiseren van een gebouw. De funderingsbalken zullen worden uitgegraven tot 85 cm onder maaiveld, en plaatselijk tot 1.5 m onder maaiveld wanneer er invoer-kelders voor elektra-ruimten ontgraven worden. Ontgravingen zullen worden voorzien van drainage en (indien nodig) tijdelijke open bemaling, waardoor er geen bronbemaling gebruikt hoeft te worden. De heipalen zullen zonder veel trilling worden aangebracht, hoewel dit in uitzonderlijke gevallen voor individuele palen niet mogelijk kan zijn. De exacte methode hiervoor is nog niet uitgewerkt.

3.6.2 Effecten van werkzaamheden

De effecten van de realisatie van het pompstation, de WOS en de P&BU betreffen met name de hinder als gevolg van de inzet van materieel en de aanvoer van materiaal. Net als bij de aanleg van de leidingen in open ontgraving kunnen werkzaamheden in de grond waarden in de grond zoals archeologische waarden aantasten. Ook kunnen de werkzaamheden leiden tot de aantasting of zelfs vernietiging van flora of verstoring van fauna, en beïnvloeding van het landschap. Dit kan ontstaan door bijvoorbeeld de kap van bomen. Mogelijk moet ook grondwater afgepompt worden.

3.7 Vullen van de leidingen

3.7.1 Algemene technische beschrijving

De leidingen van het tracé Rijswijk-Leiden moeten gevuld worden met circa 2 x 5.000 m³ gedemineraliseerd water. Gedemineraliseerd water is in de basis drinkwater waar de mineralen uit gehaald zijn en waarbij ook zuurstof is verwijderd tot een zeer lage waarde. Dit om de kans op corrosie van leidingen en warmteoverdrachtstations te beperken. Het vulwater dient eerst op temperatuur van de omgeving te worden gebracht en na het vullen geleidelijk opgewarmd te worden. Grote schokken in temperatuurverschillen leiden namelijk tot beschadigingen in het leidingsysteem.

Het tracé Rijswijk-Leiden wordt gevuld met gedemineraliseerd water vanuit het tracé Vlaardingen-Den Haag, dat dan al in gebruik is. Dit gebeurt bij het beginpunt van WarmtelinQ Rijswijk-Leiden ter hoogte van de Beatrixlaan, ter hoogte van de kruising met de Laan van Sion in Rijswijk (Figuur 3-9). Het extra gedemineraliseerde water dat nodig is om het tracé Vlaardingen-Den Haag te vullen wordt aangemaakt door de bestaande installatie in de RoCa-centrale van Uniper⁹. Vanaf de RoCa-centrale wordt het gedemineraliseerde water via de Leiding over Noord en Warmtestation Galileïstraat Rotterdam naar WarmtelinQ getransporteerd.

Het water uit het in bedrijf zijnde systeem is in eerste instantie te warm voor het nieuwe leidingtracé. Daarom moet het water voor het vullen van de nieuwe leidingen eerst terug gekoeld worden. Dit gaat gebeuren met 6 elektrisch aangedreven, zogeheten Fin Fan koel units. Fin Fan koel units zijn warmtewisselaars waar het water door middel van omgevingslucht geforceerd (ventilator) wordt gekoeld. Dit is te vergelijken met de radiator van een auto, maar dan groter. Dit koelen en vullen zal naar verwachting een aantal weken (< 1 maand) op de genoemde locatie duren.

Met het vullen van de leiding zullen er cleaning PIG's (een soort plug) door de leidingen gedrukt worden om het eventueel aanwezige vuil uit de leidingen te halen. Op het eindpunt zal dit water inclusief vuil uit de leidingen worden getapt (circa 40 m³). Dit al dan niet vervuilde water wordt eerst geanalyseerd en vervolgens geloosd op het riool of afgevoerd met tankauto's.

⁹ RoCa: Rotterdam-Capelle

3.7.2 Effecten van de werkzaamheden

Voor de productie en toevoer van het gedemineraliseerde water wordt gebruik gemaakt van bestaande faciliteiten (RoCa-centrale en LON). Het water en vuil dat op het eindpunt uit de leiding wordt getapt wordt verwerkt in bestaande rioolwaterzuiveringen. Deze bestaande faciliteiten kunnen dit binnen hun reguliere functioneren, zonder extra effect op de omgeving verwerken.

De 6 Fin Fan koel units hebben een geluidsniveau van 63dBA per stuk op een afstand van 10 m en de aggregaat om de koel units aan te drijven heeft een geluidsniveau van 69,7 dBA op een afstand van 7 m. Het effect van de cumulatieve geluidsbelasting voor de koeling wordt beschreven in paragraaf 11.4.2.1 (Effectbeoordeling geluidhinder).

4 VOORKEURSALTERNATIEF

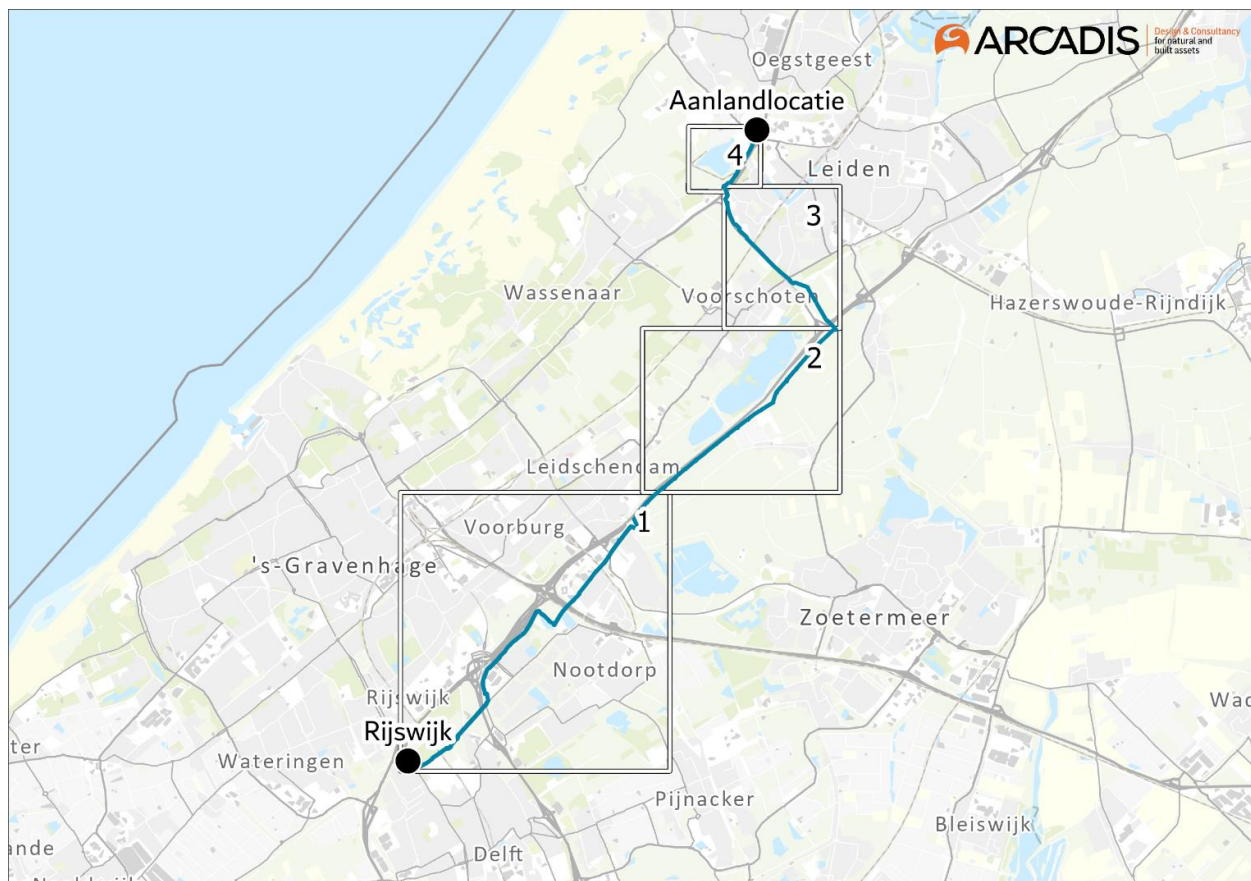
In dit hoofdstuk is het te onderzoeken tracé toegelicht. Na de inleiding in paragraaf 4.1 zijn in de daaropvolgende paragrafen het tracé per deelgebied en het pompstation en de aanlandlocatie beschreven.

4.1 Inleiding

Zoals aangegeven in hoofdstuk 1 is de wens vanuit de Provincie Zuid-Holland en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat om het bovenregionaal warmtenetwerk verder uit te breiden naar de Leidse regio. Om dit te faciliteren is een aftakking nodig vanuit de warmtetransportleiding WarmtelinQ Vlaardingen – Den Haag, waarvoor eind 2021 een provinciaal inpassingsplan is vastgesteld en de belangrijkste vergunningen verleend zijn.

Het voornemen bestaat uit een tracé, pompstation en aanlandlocatie met het WOS en de P&BU. Voor dit voornemen is een voorkeursalternatief gekozen aan de hand van vier criteria (technisch/aanleg, vergunbaarheid, kosten en milieueffecten). Het criterium milieueffecten is ingevuld vanuit het MER Fase 1, waarin de milieueffecten van meerdere varianten in beeld zijn gebracht. In de volgende paragrafen worden de onderdelen van het voornemen toegelicht. Het tracé is daarbij opgedeeld in vier deelgebieden zie Figuur 4-1.

De totale lengte van het tracé is ongeveer 25,6 km.



Figuur 4-1 Deelgebieden in het MER

4.2 Onderbouwing keuze voorkeursalternatief

Naast de milieuaspecten uit het MER fase 1 zijn ook de volgende afwegingscriteria gehanteerd voor het vaststellen van het voorkeursalternatief:

- technisch/aanleg
- vergunbaarheid
- kosten

De gemaakte afwegingen binnen deze deelgebieden worden hierna beschreven. In paragraaf 4.3 t/m 4.8 is het voorkeursalternatief beschreven.

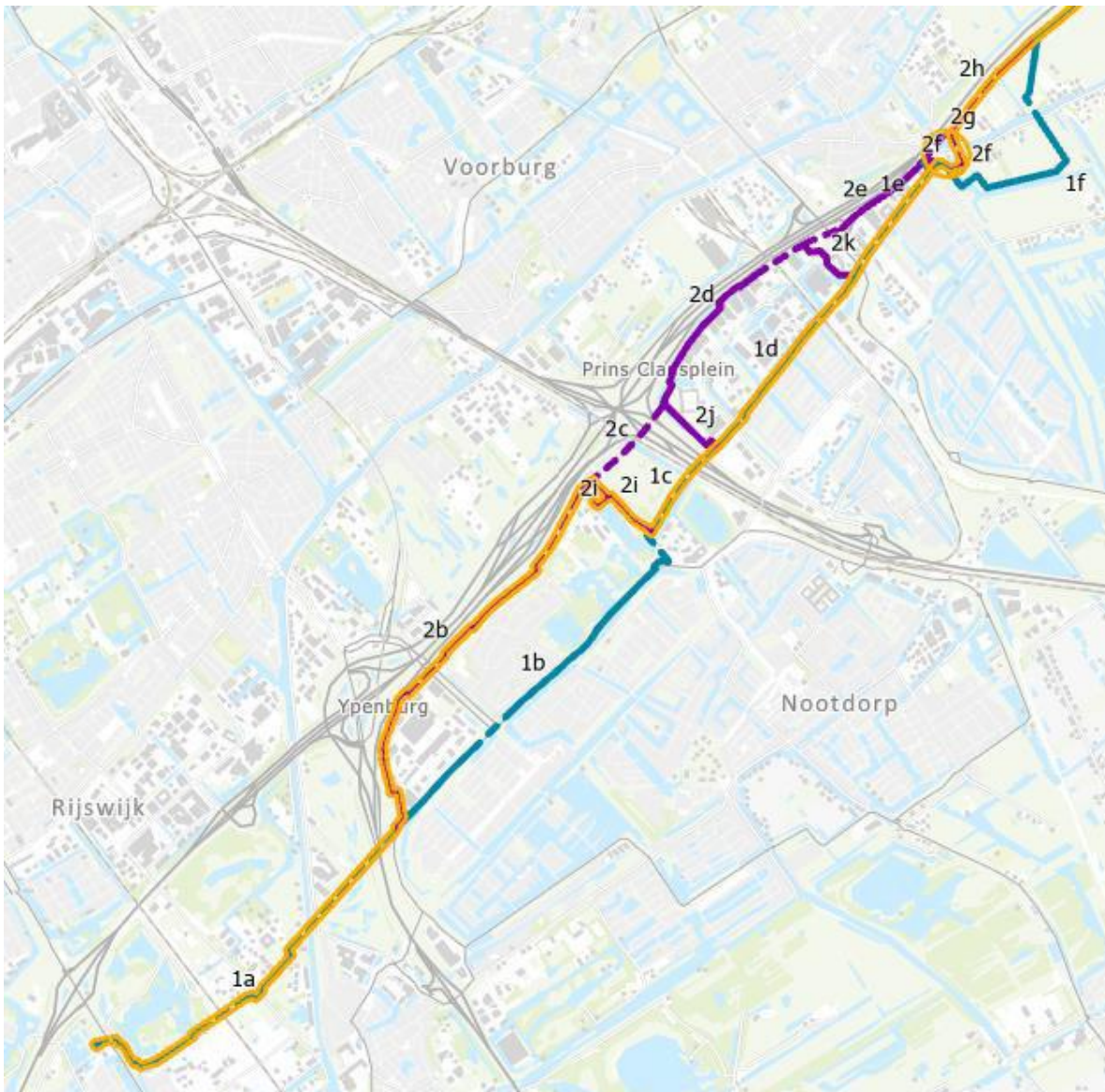
Deelgebied 1

Tussen de A13 en de A12 zijn twee varianten onderzocht: een tracé parallel aan de Singel en de Ypenburgse Boslaan en een tracé ten zuiden langs de A4 (zie figuur 4-2). Het tracé parallel aan de Singel en de Ypenburgse Boslaan heeft als voordeel dat het de kortste en meest efficiënte route is. Dit deeltracé heeft echter als nadeel dat er meer bomen moeten wijken voor de aanleg en dat een doorgaande fietsroute en de Ypenburgse Boslaan lang (in gedeelten) moet worden afgesloten. Hierdoor is de impact op de bereikbaarheid groot is en zal de aanlegtijd/constructieperiode langer zijn. De voorkeur heeft tracé 2b, langs de A4.

Aan het eind van dat tracé is niet gekozen om onder het Prins Clausplein door te boren om de A12 te kruisen (tracédeel 2c). Dit is technisch lastig haalbaar, omdat de A12 op deze locatie deels verdiept ligt. Bovendien komt de boring aan de zuidzijde uit in de GAVI-kavel en aan de noordzijde vlakbij de waterkering in parkeervak P3 van het ADO-stadion. Dit resulteert in ongewenste beperkingen voor toekomstige ontwikkelingen op deze locaties. Het voorkeurstracé loopt daarom naar het zuiden langs de warmtekrachtcentrale van Eneco (WKC) en langs het GAVI-terrein (tracé 2i), parallel aan een bestaande grote aardgastransportleiding en via tracé 1c onder de A12 door.

Vanaf de A12 richting het noorden zijn tevens twee varianten onderzocht: een tracé parallel aan de A4 (varianten 2j, 2d en 2e) en een tracé parallel aan Tiber en Oude Middenweg in het Forepark (varianten 1d en 1e). Tracé 2j start bij het ADO-stadion en komt dan of in de waterkering te liggen, of midden op het parkeerterrein bij het stadion. De ligging in de waterkering is ongewenst vanwege uitspoelingsgevaar bij een leidingbreuk. Daarom blijft het parkeerterrein over als enige mogelijke locatie voor het tracé. Tracé 2d loopt tussen de zuidzijde van de A4 en de noordzijde van het Forepark richting de Zoetermeerse Rijkweg. Op dit tracé is ook een waterkering gelegen die gemeden moet worden. Door de aanwezige bedrijfsbebouwing is te weinig ruimte om de leidingen op voldoende afstand van deze waterkering te leggen. Aanleg van de leidingen boven op de waterkering is geen optie omdat de waterkering dan tevens breder moet worden en daarvoor geen ruimte is. Het volgende tracédeel (2e) start aan de andere kant van de N14, op de parkeerplaats van de Gamma Leidschenveen.

Om dit tracédeel uit te kunnen voeren (zonder de vier drinkwaterleidingen ter plekke te onderbreken of de toekomstige geluidsschermen langs de A4 onmogelijk te maken) zou het voorgaande tracé (2d) met een boring in de boog van afrit 8 van de A4 moeten worden uitgevoerd. Dit is technisch niet mogelijk, waardoor ook tracé 2e technisch onuitvoerbaar is. Het voorkeurstracé volgt daarom een andere route, namelijk via de groenstrook langs de Tiber (1d). Het tracé kruist hierbij de spoorlijn Den Haag – Utrecht met een gestuurde boring in het verlengde van de Tiber en gaat verder met een aantal gestuurde boringen onder de watergang naast de Oude Middenweg. Deze variant blijft de Oude Middenweg volgen tot net voorbij de Kostverlorenweg in de gemeente Leidschendam-Voorburg. Ter hoogte van de Stompwijkseweg loopt het voorkeurstracé om een ontwikkelingsgebied heen (tracé 2f). Ook hier is het ongewenst toekomstige ontwikkelingen te beperken. Het alternatieve tracé 1f blijkt nadeliger te zijn dan 2f omdat het veel langer is, verschillende particuliere percelen doorkruist en meer impact op het landschap heeft.



Figuur 4-2 Onderzochte tracévarianten deelgebied 1. Oranje is het voorkeurstracé.

Deelgebied 2

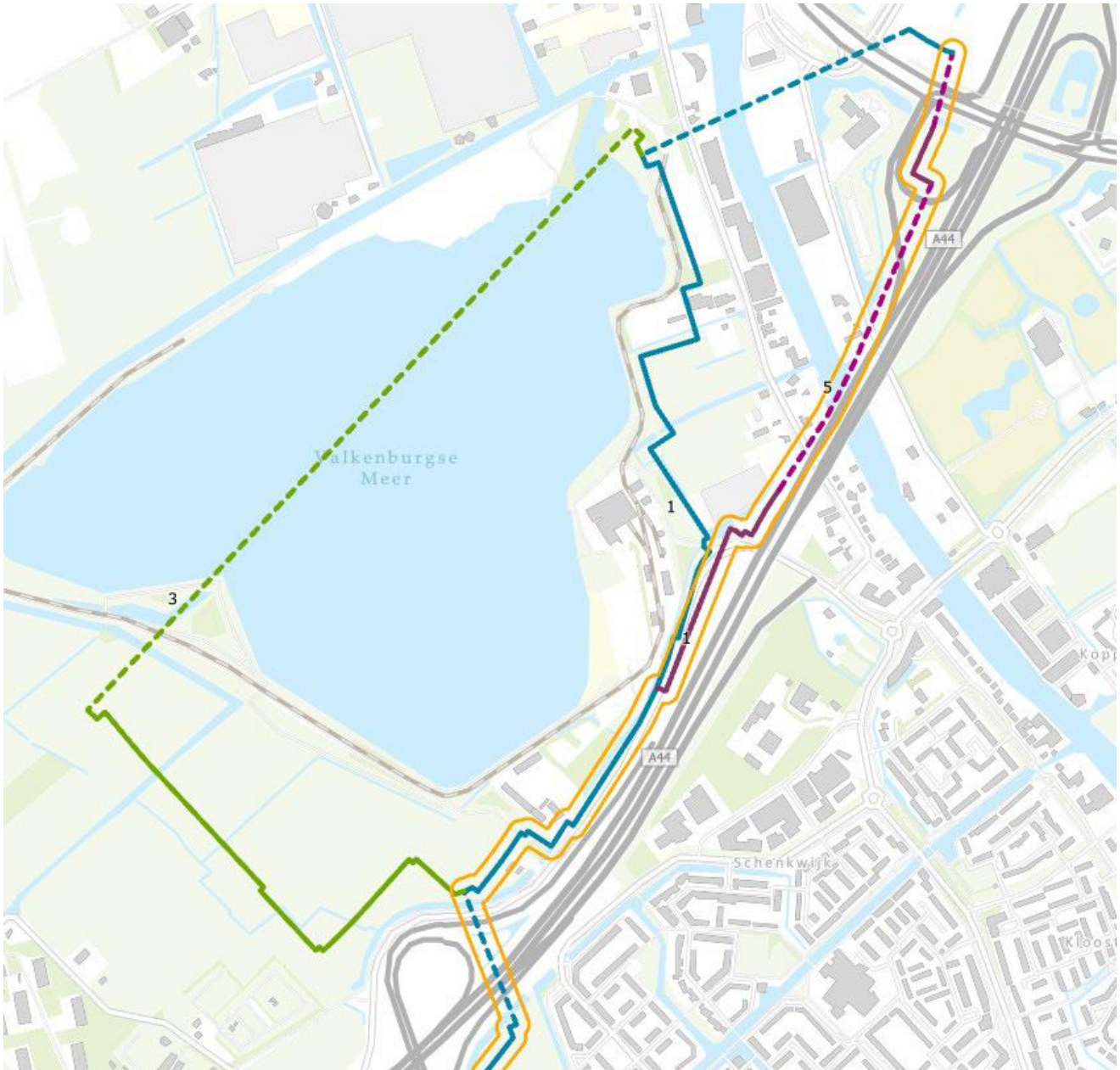
Deelgebied 2 loopt van hectometerpaal 42,3 tot voorbij de kruising met de in aanleg zijnde N434. Het tracé volgt in het gehele deelgebied de zuidzijde van de A4, door het buitengebied van de gemeenten Leidschendam-Voorburg en Zoeterwoude.

Deelgebied 3

Deelgebied 3 start bij de kruising van de A4 net ten oosten van de in aanleg zijnde N434 dat onderdeel is van de Rijnlandroute. Het tracé loopt vanaf de kruising met de A4 op circa 250 meter afstand parallel aan de N434/Corbulotunnel en doorkruist hiermee een open weidegebied, waarvan een deel onderdeel is van Natuur Netwerk Nederland (NNN). Vervolgens kruist het tracé de Vliet om naar het noord-westen af te buigen en parallel te lopen aan de N434/Corbulotunnel. Het tracé blijft de N434 aan de oostzijde volgen en kruist daarmee ook de spoorlijn Den Haag – Rotterdam. Ook voorbij de spoorlijn blijft het tracé parallel aan de N434 lopen tot en met de kruising met de A44.

Deelgebied 4

In deelgebied vier zijn drie tracévarianten onderzocht: een tracé ten zuiden van het Valkenburgse Meer (tracé 1), een tracé door het Valkenburgse Meer (tracé 3) en een tracé parallel langs de A44 (tracé 5). In dit deelgebied heeft laatstgenoemde tracé de voorkeur, omdat deze minder vaak archeologische waarden doorsnijdt zoals de in het gebied aanwezige Limes. Daarnaast zijn de effecten op het landschap bij tracé 3 het grootst en geeft tracé 1 de meeste overlast tijdens de realisatie. Tracé 5 vormt daarom onderdeel van het voorkeursalternatief.



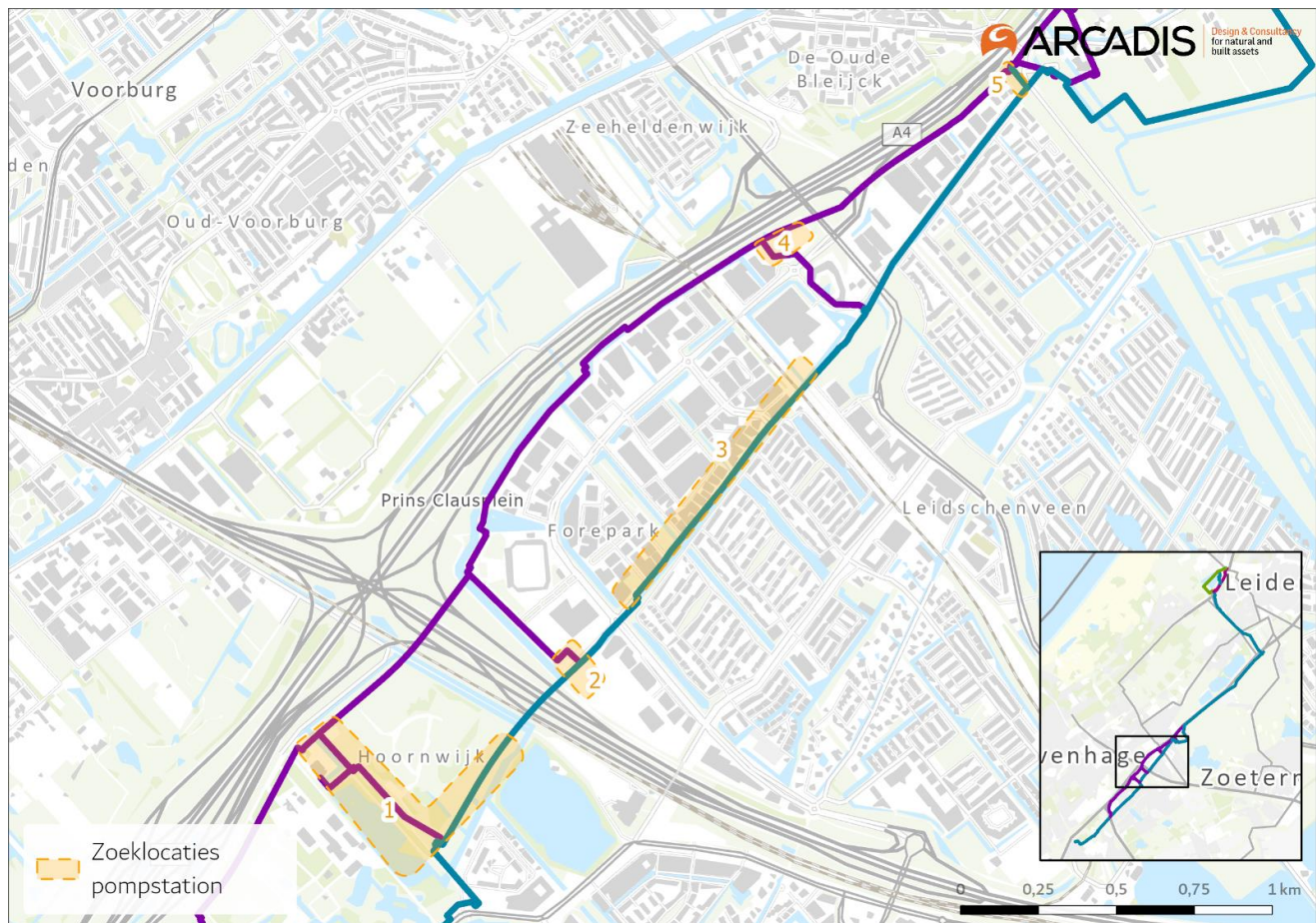
Figuur 4-3 Onderzochte tracévarianten deelgebied 4. Oranje is het voorkeurstacé.

Pompstation

In Leidschenveen is een pompstation voorzien om de waterdruk richting Leiden op niveau te houden. De volgende locaties voor het pompstation zijn onderzocht en weergegeven in de afbeelding hierna:

1. GAVI-kavel / WKC Eneco;
2. Tiber-A12;
3. Tiber-Loire;
4. Donau-N14;
5. Kostverlorenweg-Oude Middenweg.

De milieueffecten zijn onderzocht in het MER. Voor het realiseren van een pompstation heeft WarmtelinQ een perceel aangekocht direct langs het tracé. Het perceel bevindt zich op het bedrijventerrein Forepark op de hoek van de wegen Tiber en Weser. Op basis van de bereikbaarheid, ligging in de nabijheid van het voorkeursalternatief en de beschikbaarheid van het perceel is gekozen om op dit perceel het pompstation te realiseren.



Figuur 4-4 Onderzochte locaties voor het pompstation. Binnen locatie 3 ligt het pompstation uit het voorkeursalternatief.

Aanlandlocatie

De aanlandlocatie is waar WarmtelinQ aanlandt en haar eindpunt heeft. WarmtelinQ levert hier een deel van de warmte aan het stadswarmtenet van Vattenfall. De overdracht van warmte van WarmtelinQ Rijswijk - Leiden aan het stadswarmtenet in Leiden moet, om voldoende vermogen te kunnen leveren, plaatsvinden op leidingen van Vattenfall met een minimale breedte (DN400 of DN500 leidingen). Deze leidingen zijn binnen het stadswarmtenet enkel aanwezig vanuit het westen richting het centrum van Leiden (Maresingel/Plesmanlaan). Voor de plaatsing van het P&BU is daarom gezocht naar een locatie ten westen van het centrum van Leiden. Uit technisch onderzoek is gebleken dat de warmteleidingen in het westen voldoende capaciteit hebben om de volledige 120MWth aan te leveren uit één locatie. Een locatie met de benodigde oppervlakte voor een aanlandlocatie is in de stad Leiden ten westen van

het centrum en ten oosten van de A44 niet aanwezig. Een locatie net buiten Leiden is enerzijds voldoende dicht bij de bestaande warmteinfrastructuur in Leiden en heeft anderzijds voldoende oppervlakte voor een P&BU, de voorziene WOS, en een mogelijke aanvullende toekomstige WOS. Er zijn vier locaties onderzocht, te weten de vier kwadranten bij de kruising van de A44 en de N206 (ir. G. Tjalmaweg/Plesmanlaan), zie de afbeelding hierna.



Figuur 4-5 De vier onderzochte kwadranten voor een aanlandlocatie

Als eerste zijn de locaties beoordeeld op voorwaardelijke criteria. Zodra niet aan de (minimale) vereisten voldaan kan worden, is een locatie beoordeeld als niet haalbaar. Deze hadden betrekking op beschikbare fysieke ruimte tijdens de gebruiksfase (eindsituatie) en aanlegfase (tijdelijke situatie). Hieruit bleek dat locatie 3 niet voldeed aan deze voorwaarden. De andere locaties zijn vervolgens onderzocht op bereikbaarheid (weg)transport, bereikbaarheid aansluitingen leidingennetwerk, uitbreidingsmogelijkheden, compatibiliteit met huidig en gepland gebruik, afstand tot bestaande bebouwing, vergunbaarheid en additionele kosten. Locatie 1 scoorde beter op deze criteria, met uitzondering van afstand tot bestaande bebouwing, dan locatie 2 en 4. De effecten hiervan zijn te mitigeren door zorgvuldige inpassing. Daarom is locatie 1 gekozen en nader onderzocht in de vervolgfase.

4.3 Deelgebied 1 (Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg)

Het startpunt van de warmtetransportleiding ligt aan de Prinses Beatrixlaan in Rijswijk, in de noordoostelijke hoek van de wijk Sion. Het tracé in deelgebied 1 loopt eerst door de rand van het Wilhelmina Park nabij een bestaande leiding, na de kruising van de A13 volgt het tracé min of meer de zuidzijde van de A4, voordat de A12 gekruist wordt, buigt het tracé naar het zuidoosten en loopt vervolgens langs bestaande wegen richting het buitengebied. Het tracé loopt over het grondgebied van Rijswijk en Den Haag tot in het buitengebied van Leidschendam-Voorburg, ten zuiden van Leidschendammerhout, en doorkruist enkele bebouwde gebieden. Het tracé binnen dit deelgebied is weergegeven in Figuur 4-6 (voor een meer gedetailleerde kaart, zie Bijlage B). Binnen dit deelgebied is ook het pompstation voorzien (zie paragraaf 4.6).

Het tracé in deelgebied 1 is ongeveer 11,7 km lang.



Figuur 4-6 Tracé deelgebied 1

Onderbouwing aanlegmethoden Deelgebied 1

Op verschillende plekken op het tracé zijn boringen voorzien. Deze boringen worden hieronder toegelicht. De nummers van de boringen zijn ook getoond op figuur 4-6.

1. Boring Prinses Beatrixlaan

Om de koppeling te kunnen maken met de leidingen van Vlaardingen naar Den Haag dient de Prinses Beatrixlaan te worden gekruist. Deze weg is een belangrijke verkeersader die Delft, Rijswijk en Den Haag met elkaar verbindt. Ter plekke van het tracé liggen 6 rijstroken van de Prinses Beatrixlaan, 2 rijstroken van de weg in het park, fietspaden aan

weerszijden van de wegen en een brede watergang. Gezien de grote verkeersintensiteit op deze weg en ook de grote impact bij ontgraven, kan deze weg niet in open ontgraving worden gekruist en is boren hier de betere keuze.

2. Boring Spoor Den Haag CS – Schiedam

Om het spoor Den Haag – Schiedam te kruisen dient te worden geboord. Met de boring wordt tevens rekening gehouden met groen in het park en de toekomstige ontwikkeling van de woonwijk Pasgeld en de bestaande gasleiding en Delfluent leiding.

3. Boring Rijn-Schiekanaal, HTM, A13

Om het Rijn-Schiekanaal en de parallel hieraan liggende wegen, de waterkeringen, het tramspoor en de A13 te kruisen zal moeten worden geboord. Aanleggen doormiddel van open ontgraving is hier geen optie. Aangezien de hiervoor genoemde infrastructuur gekruist moet worden door middel van een boring is het voor de hand liggend om deze kruisingen te combineren in één lange boring. Hierdoor wordt ook het terrein van de golfbaan meegenomen in deze boring.

4. Boring Laan van Hoornwijck

Om de Laan van Hoornwijck, de spoorlijnen en het fietspad te kruisen zal moeten worden geboord. Aanleggen doormiddel van open ontgraving heeft hier een te grote impact op de verkeersstromen en wordt zeer waarschijnlijk niet vergund.

5. Boring TNO

Tussen de rijksweg en het terrein van TNO is weinig ruimte. Tevens bevindt zich hier de waterkering onder beheer van het Hoogheemraadschap van Delfland. Parallelligging in de kern- en of beschermingszone van de waterkering wordt niet vergund. Om die reden ligt het tracé op/onder het grondgebied van TNO. Vanwege veiligheidsredenen wordt toegang, werken en het aanleggen op het terrein van TNO niet toegestaan. Om deze reden moet hier worden geboord. Met deze boring wordt ook de waterkering gekruist die parallel met het fietspad en de watergang langs het TNO terrein loopt.

6. Boring Spoorbaan en A12

Om de rijksweg A12, op dit punt bestaande uit meerdere banen, de spoorlijn en de waterkering te kruisen dient hier te worden geboord.

7. Boring Donau

De Donau is in Leidscheveen een hoofdweg voor onder andere verkeer van en naar diverse bedrijven op het bedrijventerrein. Het trace is geprojecteerd precies ter plekke van de rotonde. Vanwege de hoge verkeersintensiteit wordt hier gekruist met een boogboring.

8. Boring Spoorbaan Leidschenveen – Leidschendam

Vanwege de spoorlijn dient hier te worden gekruist met een boring.

9. Boring Zoetermeerse rijweg spoor HTM

Onder andere meerdere wegen en de spoorlijn zijn hier reden om te boren. Een andere belangrijke reden voor het boren onder de watergang parallel aan de oude Middenweg is de beschikbare ruimte in de ondergrond. Vanwege overige kabels en leidingen is er zeer beperkt en op sommige delen geen ruimte voor 2 DN700 leidingen. Dit geldt voor de Oude Middenweg aan weerszijden van de watergang.

10. Boring Oude Middenweg Kostverlorenweg

De belangrijkste reden voor het boren onder de watergang parallel aan de Oude Middenweg is de beschikbare ruimte in de ondergrond. Vanwege overige kabels en leidingen is er zeer beperkt en op sommige delen geen ruimte voor 2 DN700 leidingen. Dit geldt voor de Oude Middenweg aan weerszijden van de watergang. In de boring wordt ook de Kostverloren weg en het fietspad gekruist.

Inploegen

Het grootste gedeelte van het tracé van deelgebied 2 wordt afwisselend in open ontgraving en HDD boringen aangelegd. Het tracégedeelte in het buitengebied van Leidschendam-Voorburg leent zich minder goed voor aanleg in open ontgraving vanwege de slechte grondgesteldheid in combinatie met hoge grondwaterstanden en de kwaliteit van het grondwater. Aanleg in open ontgraving in combinatie met de benodigde grondwaterbemaling zou hier zorgen voor problemen met optredende grondtekorten, na-schades, zettingen van het maaivelden gebouwen, ontstaan van wellen

en het retourneren van het grondwater. Aanleg in open ontgraving is voor dit deel van het tracé niet wenselijk en wordt daarom tot een minimum beperkt.

Om bereikbaarheid van de leiding na aanleg zo veel mogelijk te kunnen garanderen, is er voor gekozen om de delen die normaal in open ontgraving aangelegd zouden worden, in te gaan ploegen. Dit gebied leent zich voor deze uitvoeringsmethodiek inploegen vanwege de grondslag en de grote lengtes die geploegd kunnen worden zonder boven- of ondergrondse obstakels tegen te komen. Bovendien blijft de leiding hiermee bereikbaar voor beheer en onderhoud. Enkele specifieke stukken kunnen vanwege diverse redenen echter toch alleen aangelegd worden middels open ontgraving. Deze zijn met rood aangegeven op de overzichtstekening, Bijlage B. Deze stukken betreffen:

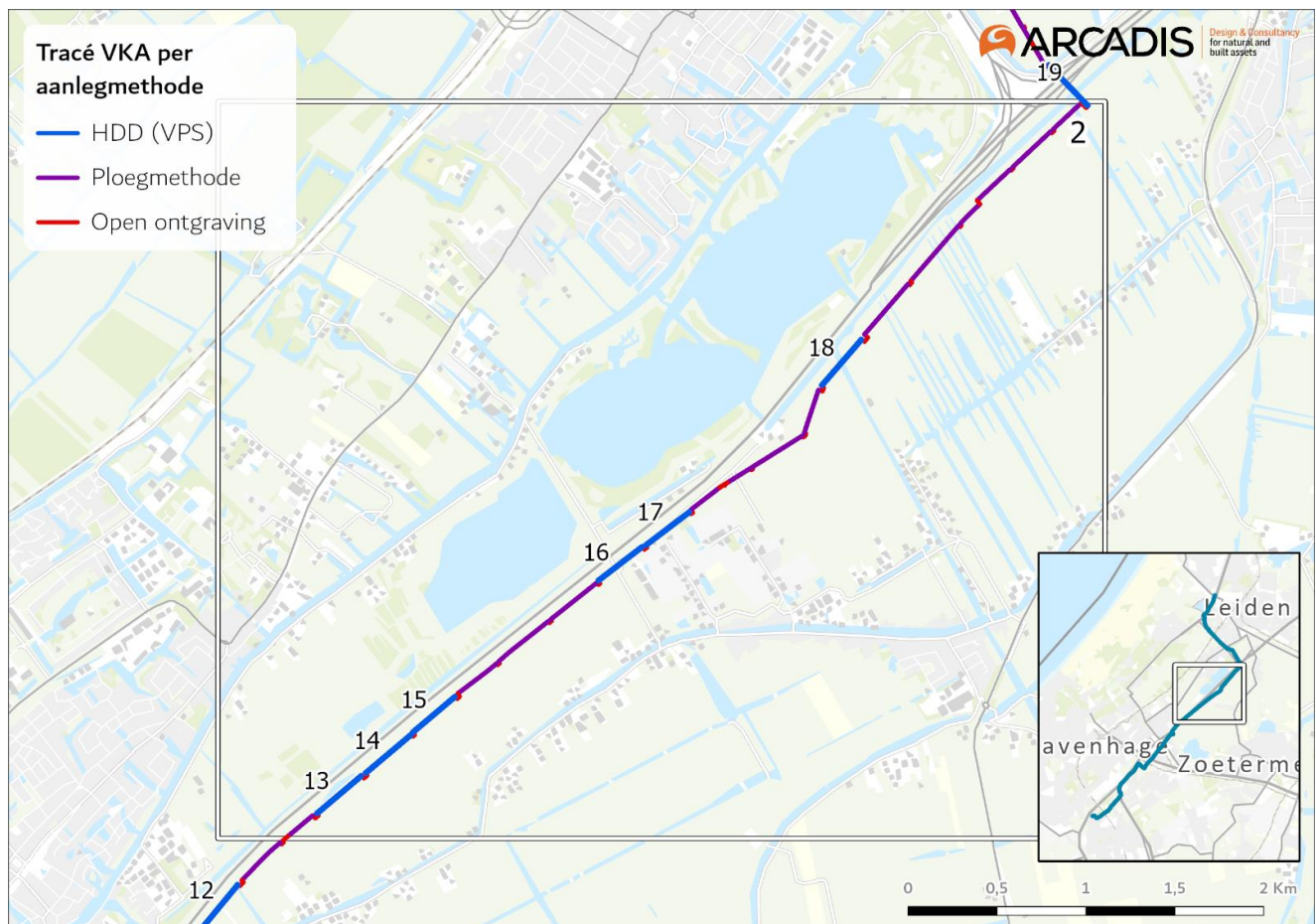
- De expansielussen in de delen met open ontgraving en nabij de boringen.
- Kruisingen met kabels en leidingen.
- Tracédelen met scherpe en/of grote richtingsveranderingen in horizontaal of verticaal vlak.
- Korte secties.
- Delen die beperkt worden in uitvoerbaarheid, bijvoorbeeld bij het uitleggen van de leidingsectie of obstakels op het maaiveld.

4.4 Deelgebied 2 (Leidschendam-Voorburg, Zoeterwoude)

Deelgebied 2 loopt ten zuiden van Leidschendammerhout tot voorbij de kruising met de in aanleg zijnde N343. Dit is weergegeven in Figuur 4-7 (voor een meer gedetailleerde kaart, zie Bijlage B).

Het tracé volgt in het gehele deelgebied de zuidzijde van de A4, langs de kern Stompwijk en door het buitengebied van de gemeenten Leidschendam-Voorburg en Zoeterwoude.

Het tracé in deelgebied 2 is ongeveer 6,8 km lang.



Figuur 4-7 Tracé deelgebied 2

Onderbouwing aanlegmethoden Deelgebied 2

Inploegen

Het tracé van deelgebied 2 parallel aan de A4 leent zich minder goed voor aanleg in open ontgraving vanwege de slechte grondgesteldheid in combinatie met hoge grondwaterstanden en de kwaliteit van het grondwater. Aanleg in open ontgraving in combinatie met de benodigde grondwaterbemaling zou hier zorgen voor problemen met optredende grondtekorten, na-schades, zettingen van het maaivelden gebouwen, ontstaan van wellen en het retourneren van het grondwater. Aanleg in open ontgraving is voor dit deel van het tracé niet wenselijk en wordt daarom tot een minimum beperkt.

Om bereikbaarheid van de leiding na aanleg zo veel mogelijk te kunnen garanderen, is er voor gekozen om de delen die normaal in open ontgraving aangelegd zouden worden, in te gaan ploegen. Dit gebied leent zich voor deze uitvoeringsmethodiek inploegen vanwege de grondslag en de grote lengtes die geploegd kunnen worden zonder boven- of ondergrondse obstakels tegen te komen. Bovendien blijft de leiding hiermee bereikbaar voor beheer en onderhoud. Enkele specifieke stukken kunnen vanwege diverse redenen echter toch alleen aangelegd worden

middels open ontgraving. Deze zijn met rood aangegeven op de overzichtstekening, Bijlage B. Deze stukken betreffen:

- De expansielussen in de delen met open ontgraving en nabij de boringen.
- Kruisingen met kabels en leidingen.
- Tracédelen met scherpe en/of grote richtingsveranderingen in horizontaal of verticaal vlak.
- Korte secties.
- Delen die beperkt worden in uitvoerbaarheid, bijvoorbeeld bij het uitleggen van de leidingsectie of obstakels op het maaiveld.

Op verschillende plekken op het tracé zijn boringen voorzien. Deze boringen worden hieronder toegelicht. De nummers van de boringen zijn ook getoond op figuur 4-7.

11. Boring Stompwijksevaart

Er moet een oversteek gemaakt worden vanaf het zuiden naar het noorden van de Stompwijksevaart zodat het tracé parallel langs de A4 gebundeld kan liggen met overige Gasunie leidingen. Hierbij wordt een boezemwater, boezemkade (waterstaatswerk) en een belangrijke lokale ontsluitingsroute voor verkeer (Stompwijksweg) gekruist. Kruisingen met waterstaatswerken gebeuren zodanig dat deze geen verstoring ondervinden. Bovendien is er veel hoogteverschil aanwezig tussen de weg en de kering, en het achterland. Kruisen middels de HDD techniek levert de minste interactie met de omgeving op.

12. Boring Dunea BAL II

Met deze boring wordt een 1600mm betonnen drinkwaterleiding van Dunea en een paardenrenbaan gekruist. De Dunea leiding is een leiding met hoog risico gezien het belang voor de drinkwatervoorziening. Deze kan niet buiten bedrijf genomen worden. Het betreft een niet-trekvaste leiding met mof-spie elementen waardoor kruising onderlangs in open ontgraving zeer complex en risicovol is. Voor kruising bovenlangs is niet voldoende ruimte.

13. Boring Starrevaartpolder

Op dit deel van het tracé wordt een waterberging van het waterschap gekruist. De combinatie van het water, de slechte grondslag en de breedte van het betreffende gebied zorgen ervoor dat aanleg in open ontgraving of inploegen geen geschikte opties zijn.

14. Boring Starre-Dam

Na uitgebreid grondmechanisch onderzoek is gebleken dat het tracé hier een aantal zand-tussenlagen in de ondergrond kruist. Doordat deze lagen in verbinding staan met de diepere zandlagen is de stijghoogte van het grondwater een extra complexiteit bij aanleg in open ontgraving of inploegen. Bovendien zouden de benodigde trekkrachten bij het inploegen te hoog kunnen oplopen. Om risico's in de constructiefase te beperken wordt gekozen voor kruising middels een diepe gestuurde boring.

15. Boring Damhouderpolder

Er zijn op dit deel een aantal percelen (met name tegen het einde van de boring) waar problemen zijn met welvorming. De kwaliteit van het maaiveld is dus slecht. Bovendien dient extra welvorming voorkomen te worden voor de grondeigenaar. Daarnaast kunnen met een HDD de bestaande gasleidingen rechtdoor gekruist worden waardoor er geen extra belemmeringen optreden voor de grondeigenaar.

16. Boring Kniplaan

Bij deze locatie wordt de Kniplaan en de Meerburgerlaan gekruist. De reden om dit met een gestuurde boring uit te voeren is vanwege de combinatie van:

- De wegen die gekruist moeten worden.
- De hoogteverschillen tussen de Kniplaan en het naastgelegen maaiveld.
- De verschillende kabels en leidingen die gekruist moeten worden.

17. Boring Meerburgerlaan

Aansluitend aan de HDD Kniplaan wordt nog een gestuurde boring uitgevoerd om een perceel te kruisen waar een speciale kweekvloer is aangebracht. Tevens wordt het naastliggende perceel uitgebreid met eenzelfde kweekvloer. Het kruisen hiervan in open ontgraving zou betekenen dat de volledige opbouw hiervan verwijderd en hersteld moet worden, inclusief de nodige risico's op na-schades. Een multi-criteria afweging tussen de verschillende uitvoeringsmethodieken heeft uitgewezen dat de HDD techniek hier het beste scoort.

18. Boring Nieuwe Vaart

De Nieuwe Vaart betreft een waterstaatswerk (boezemwater + kade). Kruisingen met waterstaatswerken gebeurt bij voorkeur zodanig dat deze geen verstoring ondervinden. Bovendien is er veel hoogteverschil aanwezig tussen de kering en het achterland. Kruisen middels de HDD techniek levert de minste interactie met de omgeving op.

Zinker kruising

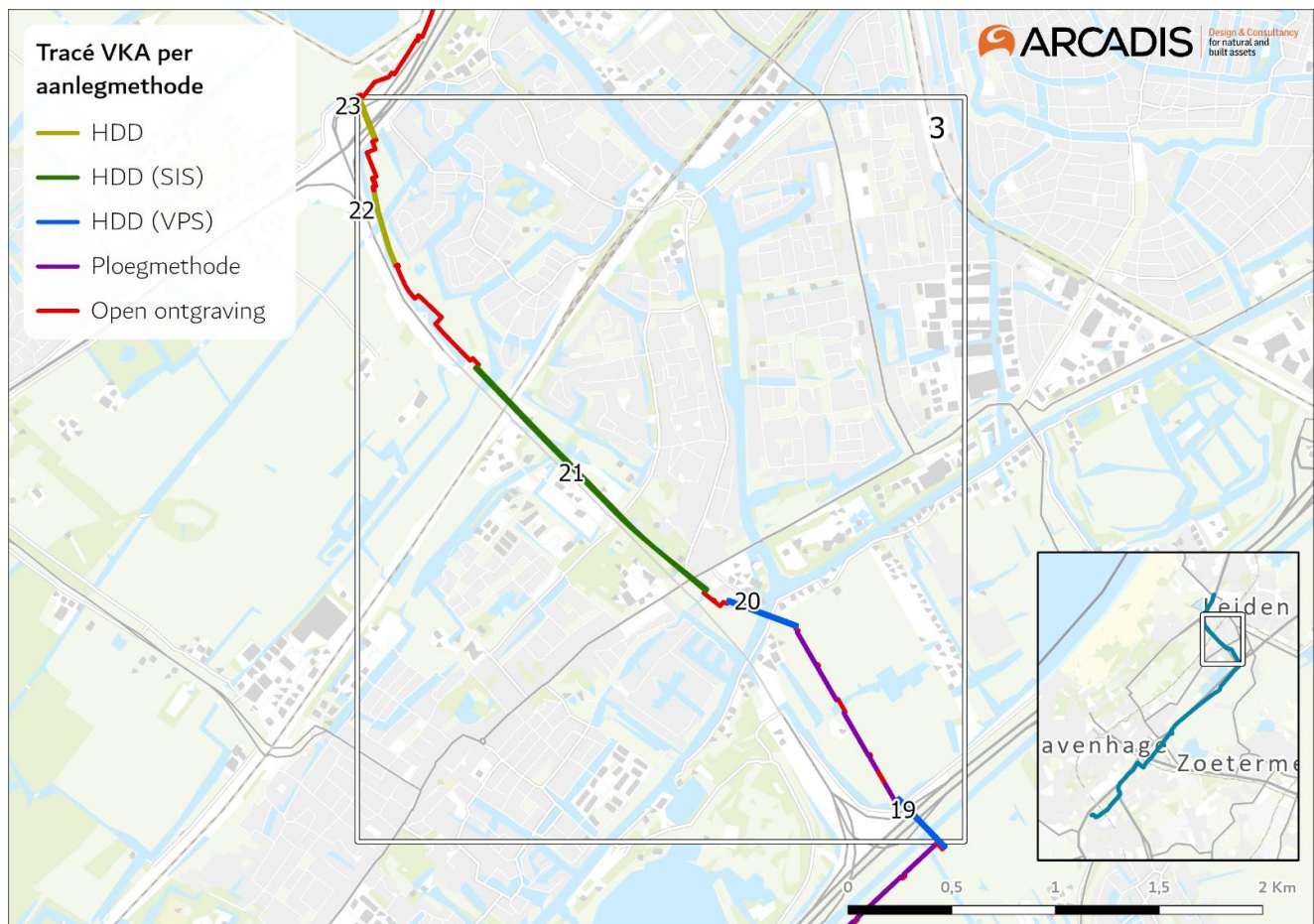
In deelgebied 2 wordt op één locatie een zinker kruising met een watergang gemaakt. Dit betreft de kruising met de primaire watergang waar het gemaal nabij de Stompwijksevaart op aangesloten is. Deze kruising wordt gemaakt met een zinker omdat de watergang niet zo breed en diep is. Gezien het korte deel van de aansluitende open ontgraving wordt een zinker hier gezien als meest voor de hand liggende methodiek. Doordat de zinker in den droge wordt aangelegd is er veel gelijkenis met aanleg in open ontgraving.

4.5 Deelgebied 3 (Leiden, Voorschoten, Wassenaar)

Deelgebied 3 start bij de kruising van de A4, net ten oosten van de in aanleg zijnde N434 (onderdeel van de Rijnlandroute). Zie hiervoor Figuur 4-8 (voor een meer gedetailleerde kaart, zie Bijlage B).

Het tracé loopt vanaf de kruising met de A4 door het buitengebied van Leiden en vervolgens langs de bebouwde gebieden van Voorschoten en Leiden. Ter hoogte van de Leidse wijk Stevenshof, voor de kruising met de A44, raakt een knik in het tracé nog net het grondgebied van de gemeente Wassenaar.

Het tracé in deelgebied 3 is ongeveer 5,1 km lang.



Figuur 4-8 Tracé deelgebied 3

Onderbouwing aanlegmethoden Deelgebied 3

Inploegen

Het eerste stuk van deelgebied 3, vanaf de A4 tot aan de Vliet leent zich minder goed voor aanleg in open ontgraving vanwege de slechte grondgesteldheid in combinatie met hoge grondwaterstanden en de kwaliteit van het grondwater. Aanleg in open ontgraving in combinatie met de benodigde grondwaterbemaling zou hier zorgen voor problemen met optredende grondtekorten, na-schades, zettingen van het maaivelden gebouwen, ontstaan van wellen en het retourneren van het grondwater. Aanleg in open ontgraving is voor dit deel van het tracé niet wenselijk en wordt daarom tot een minimum te beperken.

Om bereikbaarheid van de leiding na aanleg zo veel mogelijk te kunnen garanderen, is er voor gekozen om de delen die normaal in open ontgraving aangelegd zouden worden, in te gaan ploegen. Dit gebied leent zich voor deze uitvoeringsmethodiek inploegen vanwege de grondslag en de grote lengtes die geploegd kunnen worden zonder

boven- of ondergrondse obstakels tegen te komen. Bovendien blijft de leiding hiermee bereikbaar voor beheer en onderhoud. Enkele specifieke stukken kunnen vanwege diverse redenen echter toch alleen aangelegd worden middels open ontgraving. Deze zijn met rood aangegeven op de overzichtstekening, Bijlage B. Deze stukken betreffen:

- De expansielussen in de delen met open ontgraving en nabij de boringen.
- Kruisingen met kabels en leidingen.
- Tracédelen met scherpe en/of grote richtingsveranderingen in horizontaal of verticaal vlak.
- Korte secties.
- Delen die beperkt worden in uitvoerbaarheid, bijvoorbeeld bij het uitleggen van de leidingsectie of obstakels op het maaiveld.

Op verschillende plekken op het tracé zijn boringen voorzien. Deze boringen worden hieronder toegelicht. De nummers van de boringen zijn ook getoond op figuur 4-8.

19. Boring A4

Om bij het begin van lot F de oversteek te maken richting het noorden moet op dit punt een waterkering, de rijksweg A4, de Hofvlietweg, diverse kabels en leidingen en een watergang gekruist worden. Door middel van een HDD kan alles in één keer gekruist worden.

20. Boring Korte Vliet / Vlietweg

Op dit deel van het tracé moet een kruising gemaakt worden met een waterstaatswerk (boezemkade, de Vliet), een weg en diverse kabels en leidingen. Tevens wordt de Vliet gebruikt als vaarroute. Door middel van een HDD kan alles in één keer gekruist worden.

21. Boring Voorschoten

Op dit deel van het tracé is er zeer veel interactie met boven- en ondergrondse objecten. Bovendien betreft het een lang aaneengesloten deel. Een opsomming van de belangrijkste te kruisen objecten:

- De N447 en diverse lokale wegen
- Landgoed Berbice
- Sportvelden
- Bomen
- Golfbaan
- Volkstuinen
- Spoor van Prorail
- Waterstaatswerk (boezemkade)
- Vele kabels en leidingen

Daarnaast is het tracé ingesloten tussen aan de ene kant de Corbulo tunnel en woonwijken aan de andere zijde. Hierdoor is het kruisen van bovengenoemde objecten alleen mogelijk met behulp van een zeer lange HDD van ca. 1,5 km. Omdat de lengte van de boring tegen de technisch haalbare grenzen aan zit, valt het uittredepunt binnen gebied met archeologisch hoge verwachtingswaarde.

22. Boring Veenwatering

Om de Veenwatering en de waterkeringen te kruisen dient hier te worden gewerkt met een boring.

23. Boring A44 en Ommedijkseweg

Om de rijksweg A44 te kunnen kruisen dient hier te worden geboord. De boring wordt doorgetrokken onder de Ommedijkseweg in verband met het verminderen van ernstige verkeershinder op de omgeving, zoals onder andere de toerit naar de Rijnlandroute.

Zinker kruising

In deelgebied 3 wordt er één zinker kruising met een watergang gemaakt. Het betreft de kruising ten noorden van de A4 en ligt tussen twee ploegsecties in. Het is een wat bredere watergang maar wel vrij ondiep. Daarnaast moet de leiding aan weerszijde op juiste diepte moeten kunnen worden aangesloten op de ploegsecties en kan er op deze manier een combinatie gemaakt worden met expansievoorzieningen. Hierdoor wordt aanleg met behulp van een zinker gezien als meest voor de hand liggende methodiek. Doordat de zinker in den droge wordt aangelegd is er veel gelijkenis met aanleg in open ontgraving.

4.6 Deelgebied 4 (Leiden, Katwijk, Oegstgeest)

Deelgebied 4 beslaat het gebied tussen de kruising A44/N434 en de beoogde aanlandlocatie. Dit is weergegeven in Figuur 4-9 (voor een meer gedetailleerde kaart, zie Bijlage B).

Het tracé volgt de A44 langs het Valkenburgse Meer en kruist de Oude Rijn. Het tracé loopt door de gemeenten Leiden, Katwijk en Oegstgeest. Eindpunt is de aanlandlocatie in Oegstgeest bij het knooppunt A44-N206.

Het tracé in deelgebied 4 is ongeveer 2 km lang.



Figuur 4-9 Tracé deelgebied 4

Onderbouwing aanlegmethoden Deelgebied 4

Op verschillende plekken op het tracé zijn boringen voorzien. Deze boringen worden hieronder toegelicht. De nummers van de boringen zijn ook getoond op figuur 4-9.

24. Boring Omedijkseweg

De Omedijkseweg wordt middels een HDD boring gekruist.

25. Boring Oude Rijn

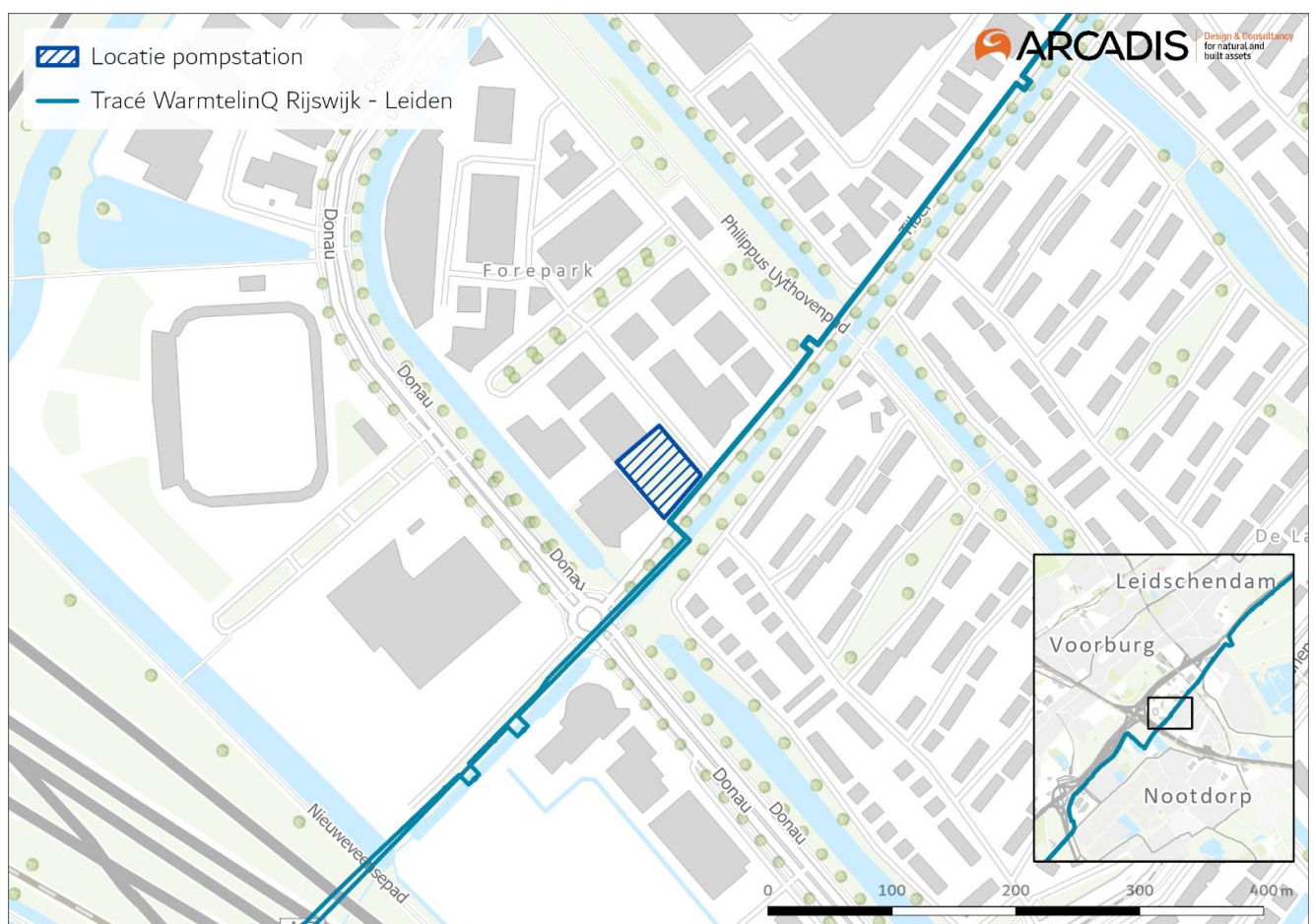
Om parallel aan de onlangs verbrede A44 de Oude Rijn te kunnen kruisen dient te worden geboord. De beschikbare ruimte tussen de funderingsconstructies van de A44, de palen van het remmingwerk in de Oude Rijn bij het viaduct en de bestaande woningen is zeer beperkt. Met een boring kunnen op diepte de leidingen aangelegd worden. Met de boring wordt ook de Valkenburgseweg en de Oude Rhijnhofweg gekruist.

26. Boring N206

Om de provinciale weg N206 / Ingenieur G. Tjalmaweg en de parallel hieraan liggende fietstunnel te kunnen kruisen dient te worden geboord. De fietstunnel is gefundeerd op palen. Op grote diepte is deze kruising te realiseren door te boren.

4.7 Pompstation

In MER fase 1 waren een aantal zoeklocaties opgenomen voor het realiseren van een pompstation. Op basis van de bereikbaarheid, ligging in de nabijheid van het voorkeursalternatief en de beschikbaarheid van het perceel heeft WarmtelinQ een perceel aangekocht direct langs het tracé. Het perceel bevindt zich op het bedrijventerrein Forepark op de hoek van de wegen Tiber en Weser. De locatie van het perceel is weergegeven in Figuur 4-10.



Figuur 4-10 Locatie pompstation

4.8 Aanlandlocatie

Ten westen van de A44 is een beschikbare locatie gevonden waar voldoende ruimte is voor een WOS en alle huidige benodigde onderdelen voor een P&BU. Er is in MER Fase 1 een afweging gemaakt of er ook andere locaties rondom de A44/N206 geschikt zijn als aanlandlocatie voor WarmtelinQ. Uit deze afweging is gebleken dat de locatie in de noordwestelijke oksel van het knooppunt (kwadrant 1) het beste scoort als aanlandlocatie. De aanlandlocatie is weergegeven in Figuur 4-11.



Figuur 4-11 Aanlandlocatie

5 EFFECTBEOORDELING MER

5.1 Methodiek

Beoordelingsschaal

Om de effecten van de voorgenomen activiteiten per aspect te kunnen vergelijken, zijn deze op basis van een kwalitatieve vijfpuntschaal (+ / - schaal) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie¹⁰. Hiervoor is de beoordelingsschaal gehanteerd zoals weergegeven in Tabel 5-1. De beoordeling is gemotiveerd met tekst onderbouwd. Wanneer dat relevant en mogelijk was, zijn effecten gekwantificeerd. Hierbij is gebruikt gemaakt van de doelstellingen en de grens- en streefwaarden van het milieubeleid wanneer mogelijk. Als dat niet kon, of wanneer kwantificering niet bijdroeg aan de besluitvorming, zijn de milieueffecten kwalitatief beoordeeld.

Tabel 5-1 Beoordelingsschaal

Score	Omschrijving
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

Studie- en plangebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit of het tracé kan worden gerealiseerd. Voor dit project ligt het plangebied tussen Rijswijk en Leiden, in dit plangebied worden de ondergrondse warmtetransportleidingen en de benodigde (technische) bouwwerken (zoals een pompstation en het WOS en P&BU) gerealiseerd.

Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen zijn beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen, maar kan afhankelijk van het aspect groter zijn dan het plangebied.

5.2 Beoordelingskader

In de NRD is, op basis van regelgeving en beleid, een beoordelingskader voorgesteld op basis waarvan (de effecten van) de voorgenomen activiteiten worden beoordeeld. De effecten worden per milieuaspect beschreven. In Tabel 5-2 en Tabel 5-3 is per milieuaspect aangegeven welke criteria worden gebruikt.

Aanleg- en gebruiksfase

Bij de beschrijving van de effecten is onderscheid gemaakt in de te verwachten effecten per fase. Effecten in de aanlegfase zijn het gevolg van de werkzaamheden om de onderdelen van het voornemen te realiseren. Effecten in de gebruiksfase zijn het gevolg van het in werking hebben van het voornemen. Effecten kunnen van tijdelijke of permanente aard zijn. In dit MER is aangeduid of er in de aanleg- en de gebruiksfase sprake is van tijdelijke en/of permanente effecten.

Permanente effecten die optreden als gevolg van werkzaamheden in de aanlegfase zijn alleen in de aanlegfase beoordeeld, niet in de gebruiksfase. Wanneer bijvoorbeeld archeologische waarden worden aangetast bij de aanleg, is dit beoordeeld onder aanlegfase. In de gebruiksfase zijn deze waarden dan nog steeds aangetast, deze komen tenslotte niet meer terug. Dit is echter onder de gebruiksfase niet nogmaals beoordeeld. Voor de beoordeling van de effecten op landschap is juist gekeken naar de gebruiksfase, omdat de effecten bepaald worden door de beperking van beplanting boven de leiding zolang deze in werking is.

¹⁰ De referentiesituatie omvat de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen van de onderzochte aspecten in het studiegebied ervan uitgaand dat Warmtelinq Rijswijk - Leiden niet gerealiseerd wordt. Het tracé wordt vergeleken met de referentiesituatie.

Onderdelen project

Daarnaast is onderscheid gemaakt tussen de verschillende voorgenomen activiteiten (warmteleidingen, pompstation en aanlandlocatie), zie ook hoofdstuk 2 voor de omschrijving van de verschillende onderdelen van de voorgenomen activiteit. Het kan per onderdeel verschillen of het beoordelen van de effecten relevant is. Per thema is steeds aangevinkt in hoeverre elk onderdeel relevant is voor de effectbeoordeling. Alleen de relevante effecten zijn onderzocht in dit MER.

Voor de leiding zijn bijvoorbeeld vooral de effecten in de aanlegfase relevant als gevolg van de werkzaamheden. Deze effecten vinden vooral plaats in de omgeving en in de bodem. In de gebruiksfase zijn er voor de leiding alleen effecten als gevolg van warmte-uitstraling van de leiding en van de beperking van beplanting boven de leiding. Dit werkt door in de thema's natuur, landschap en aspect hinder functies. Het pompstation en de P&BU daarentegen hebben in de gebruiksfase geluidsemissies die een mogelijk effect hebben. De P&BU heeft naast geluidsemissies ook emissies naar de lucht, waaronder stikstof.

Getrapte beoordeling

In MER Fase 1 zijn de varianten beoordeeld op globaal niveau, dusdanig dat de beoordeling voldoende informatie geeft om een keuze te kunnen maken tussen de varianten. Vervolgens is een voorkeursalternatief gekozen. Dit voorkeursalternatief is nader ingepast en vervolgens waar relevant in meer detail beoordeeld, passend bij het niveau van deze fase. De beoordeling van het voorkeursalternatief vindt plaats in voorliggend MER Fase 2.

In Tabel 5-2 en Tabel 5-3 zijn de relevante beoordelingscriteria voor de gebruiksfase en de aanlegfase weergegeven.

Tabel 5-2 Beoordelingscriteria per thema - Aanlegfase

Thema	Aspect	Criterium	Onderdelen project			
			Leiding WLQ	Pomp & WOS	P&BU	
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Bepalen aantal en locaties van bekende verontreinigingen
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Beschrijving veranderingen grondwaterstanden en aantrekking zoute kwel door bemaling
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Beschrijving veranderingen kwaliteit en kwantiteit oppervlaktewater door lozingen bij bemaling
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden, en Belangrijke Weidevogelgebieden	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving verstoring door geluid en licht, visuele verstoring, mechanische effecten en verdroging NNN-gebieden Semi-kwantitatief - Modellerings stikstofdepositie aanlegwerkzaamheden en beschrijving effecten op Natura 2000-gebieden
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving aantasting en verstoring van beschermde soorten
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving aantasting algemene natuurwaarden, overige weidevogelgebieden en ecologische verbindingzones
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving aantasting aardkundige waarden door doorsnijding
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving aantasting karakteristieke structuren en elementen van het cultuurlandschap
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving risico op aantasting archeologische waarden door doorsnijding

Thema	Aspect	Criterium	Onderdelen project			
			Leiding WLQ	Pomp & WOS	P&BU	
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving aantasting archeologische waarden en werelderfgoed door doorsnijding
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Bepalen aantal kruisingen van keringen, ligging in beschermingszone van keringen en zetting bij keringen
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Bepalen aantal kruisingen en parallel ligging van ondergrondse hoofdinfrastructuur
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Beschrijving risico op zetting bij gebouwen door bemaling
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Geluidsbelasting op woningen en toetsing aan normen
		Trillingshinder	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving hinder door trillingen op woningen
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving verkeershinder door o.a. wegafsluitingen
Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Beschrijving beperking materiaalgebruik
Ontplobbare Oorlogsresten	Ontplobbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontplobbare oorlogsresten	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Bepalen aantal en locaties van verdachte locaties

Tabel 5-3 Beoordelingscriteria per thema - Gebruiksfasen

Thema	Aspect	Criterium	Onderdelen project			Toelichting
			Leiding WLQ	Pomp & WOS	P&BU	
Water	Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater		✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving van risico's voor kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater
Natuur	Beschermde gebieden	Beïnvloeding Natura 2000- & NNN-gebieden en Belangrijke weidevogelgebieden	✓		✓	Kwalitatief - Beschrijving invloed warmteuitstraling van leiding op ecologie en oppervlakteverlies op NNN-gebieden Semi-kwantitatief - Modelleren stikstofdepositie P&BU en beschrijving effecten op Natura 2000-gebieden
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving permanente aantasting van beschermde soorten
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving algemene natuurwaarden, oppervlakteverlies overige weidevogelgebieden en ecologische verbindingzones
Landschap	Landschap	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving van de invloed van de eindsituatie op groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen in stedelijk en landelijk gebied
		Beïnvloeding beleving	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving van de invloed van de eindsituatie op de beleving van het (stedelijk) landschap
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Bepalen aantal kruisingen van keringen en ligging in beschermingszone van keringen
		Raakvlakken van ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Bepalen aantal kruisingen en parallel ligging van ondergrondse hoofdinfrastructuur

Thema	Aspect	Criterium	Onderdelen project			Toelichting
			Leiding WLQ	Pomp & WOS	P&BU	
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling	✓			Kwalitatief - Beschrijving van de invloed van warmte-uitstraling op landbouw
		Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving van de beperkingen door ruimtebeslag voor bekende, mogelijke toekomstige ontwikkelingen
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving		✓	✓	Kwantitatief - Modelleren van geluidsbelasting op woningen en toetsing aan normen
		Emissies van luchtverontreinigende stoffen NOx en fijnstof			✓	Kwantitatief - Modelleren van uitstoot van NOx en fijnstof en toetsing aan normen
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's	✓			Kwalitatief - Beschrijving van risico op lekkage en leidingbreuk en mogelijke gevolgen
Duurzaamheid	Warmte	Warmteverlies	✓			Semi-kwantitatief - Beschrijving van risico op warmteverlies

6 OVERZICHT EFFECTBEOORDELING VARIANTEN

6.1 Samenvatting

Dit hoofdstuk geeft een samenvattend overzicht van de effectbeoordelingen van het tracé in de verschillende deelgebieden, het pompstation en de aanlandlocatie. In de hierop volgende paragrafen worden korte omschrijvingen gegeven van alle beoordelingen die niet neutraal zijn, en waar dus een verandering wordt verwacht ten opzichte van de referentiesituatie. In tabel 6-1 en tabel 6-2 wordt een overzicht gegeven van alle scores in respectievelijk de aanleg- en gebruiksfase. Een uitgebreide beschrijving van de beoordelingen van alle aspecten is te vinden in deel B van dit MER.

Thema	Aspect	Criterium	Score					
			Deel-gebied 1	Deel-gebied 2	Deel-gebied 3	Deel-gebied 4	Pompstation	Aanlandlocatie
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	-	-	-	0/-	-	0/-
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/-
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	0	-	-	0	0	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0/-	0/-	-	-	0	0/-
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	-	0	0	-	0	0
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0	0	-	0/-	0	0
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0/-	0	0/-	0	0	0
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	-	-	-	-	0	-
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	0	0	0	0	0
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-	-	-	0/-	0	0
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0	0	0	0	0	0
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	-	-	-	0/-	0/-	0
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	-	0/-	-	0/-	0/-	0
		Trillingshinder	0/-	0	0	0/-	0/-	0/-
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	-	0	0	0/-	0	0
Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	+	+	+	+	0/+	+
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	-	0	0/-	0/-	0	0

Tabel 6-1 Samenvatting Effectbeoordeling Aanlegfase

Thema	Aspect	Criterium	Score					
			Deel-gebied 1	Deel-gebied 2	Deel-gebied 3	Deel-gebied 4	Pompstation	Aanlandlocatie
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit					0	0/-
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit					0/-	0/-
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	0	0	0	0	0	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0/-	0	0	0	0	0
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	-	0	0	0	0	0
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	-	0	0/-	-	0	0
		Beleving van het (stedelijk) landschap	0/-	0	0	-	0	0
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-	-	-	0	0	0
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	-	0/-	0	0/-	0	0
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling	0	0	0	0	0	0
		Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	0	0	0	0/-	0	0
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving					0	0
		Emissies luchtverontreinigende stoffen					0	0
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
Duurzaamheid	Warmte	Warmteverlies	0	0	0	0		

Tabel 6-2. Samenvatting Effectbeoordeling Gebruiksfase. Bij de grijze vlakken is geen beoordeling uitgevoerd omdat het vanwege de aard van de activiteit al duidelijk was dat er geen effect plaatsvindt.

6.2 Deelgebied 1

Effecten aanlegfase

In de aanlegfase is het tracé in deelgebied 1 acht keer negatief, vijf keer beperkt negatief en één keer positief beoordeeld.

Op bodemkwaliteit is het tracé in deelgebied 1 negatief (-) beoordeeld. Binnen deelgebied 1 zijn meerdere sterke verontreinigingen bekend, waaronder verontreinigingen in het grondwater. In de aanlegfase bestaat er een risico dat deze grond- en grondwaterverontreinigingen beïnvloed en verplaatst kunnen worden, mits geen mitigerende maatregelen worden genomen. Direct ter plaatse van het tracé – op delen waar in open ontgraving zal worden gewerkt – zijn geen sterke verontreinigingen aangetoond.

Ten gevolge van de bemalingen kunnen effecten op het grondwater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van zettingen, archeologie en het zoet-zout grensvlak. Het effect van de bemalingen is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord voor zowel grondwaterkwantiteit als grondwaterkwaliteit.

Ten gevolge van het lozen van het bemalingswater op het oppervlaktewater kunnen effecten op het oppervlaktewater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van oppervlaktewaterkwaliteit door het potentieel brakke karakter van het bemalingswater. Het effect van de bemalingen is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord voor oppervlaktewaterkwaliteit.

In deelgebied 1 worden op het tracé veel bomen verwijderd als gevolg van de werkzaamheden. Het effect op algemene natuurwaarden is daarom als negatief (-) beoordeeld. Op vleermuis, ringslang en steenmarter is een effect niet uit te sluiten zonder nader onderzoek (0/-).

In deelgebied 1 dient archeologisch vervolgonderzoek te worden uitgevoerd. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief (-).

Verder is er een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de aantasting van cultuurhistorische waarden door de aantasting van waardevolle poldergrenzen (hoog en zeer hoog) rond de Stompwijkseweg 18 en de doorsnijding van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam (van provinciaal belang).

De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is voor de aanlegfase negatief gezien er zettingen worden verwacht ter plaatse van de keringen en omdat het tracé en tijdelijke werkstroken in de beschermingszone van keringen ligt (-).

De combinatie van de samenstelling van de ondergrond en de grote hoeveelheid kwetsbare gebouwen voor zettingen binnen de 5 cm bemalingscontour, zorgt ervoor dat de effecten van zetting aanzienlijk zijn. Er is een risico voor grootschalige (meer dan 1000 woningen) gevolgen voor funderingen van oudere woningen door zettingen voor het grootste deel van dit deelgebied. Daarom scoort dit deelgebied negatief (-) voor effecten op zettingen en funderingen.

Er is een aanzienlijk aantal woningen aanwezig dat tijdens de aanlegwerkzaamheden een geluidseffect ondervindt vanwege werkzaamheden. Vanwege het grote aantal woningen langs het tracé is hier een negatieve score (-) toebedeeld.

Voor trillinghinder is het tracé in deelgebied 1 als beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zo loopt een groot deel van het tracé dicht langs bebouwing, en ook deels dicht langs een bedrijventerrein, waardoor bij de werkzaamheden mogelijk sprake kan zijn van trillinghinder.

Op het gebied van verkeershinder scoort het tracé in deelgebied 1 negatief. Hoewel de grootste verkeershinder wordt beperkt doordat boringen worden toegepast op de belangrijkste (spoor)wegen worden nog steeds een aantal wegen en fietspaden afgesloten.

Tijdens het ontwerp van de warmteleiding zijn meerdere circulaire ontwerpprincipes toegepast. Het ontwerp van de warmtetransportleiding is geoptimaliseerd om onnodig materiaalgebruik te voorkomen, waarbij waar mogelijk de kortste afstanden van het tracé zijn gekozen. De warmteleiding heeft een lange levensduur, en groot gedeelte van het materiaal (staal en PE) kan gerecycled worden na gebruik. Aangezien met veel circulaire ontwerpprincipes rekening is gehouden, is circulariteit van de warmteleiding beoordeeld als positief (+).

Voor ontplofbare oorlogsresten (OO) is het tracé negatief (-) beoordeeld. Circa 3930 meter van het tracé, circa een derde van de tracélengte, loopt door een op OO verdacht gebied.

Effecten gebruiksfase

In de gebruiksfase is het tracé in deelgebied 1 vier keer negatief en drie keer beperkt negatief beoordeeld.

In deelgebied 1 worden op het tracé veel bomen verwijderd als gevolg van de werkzaamheden. Het effect op algemene natuurwaarden is daarom als negatief (-) beoordeeld. Op vleermuis, ringslang en steenmarter is een effect niet uit te sluiten zonder nader onderzoek (0/-).

Ook is in deelgebied 1 een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen door verwijdering van groene kwaliteiten (bomen) en aantasting van waardevolle (groene) landschapselementen (bomenrijen en dijkbeplanting) die behoren tot de Groene Buffer.

Door aantasting van begrenzende bomenrijen en de aantasting van het beleefbare onderscheid tussen de stedelijke en de groene omgeving is in deelgebied 1 een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de beleving van het (stedelijk) landschap.

De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is voor de gebruiksfase negatief gezien er zettingen worden verwacht ter plaatse van de keringen en omdat het tracé in de beschermingszone van keringen ligt (-).

Het tracé loopt voor circa 2870 meter parallel aan waterleidingen. Dit bedraagt circa 27,5% van de totale tracélengte in dit deelgebied. In de gebruiksfase is hier dus een risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de gebruiksfase negatief (-) gescoord.

Tot slot bestaan de gebruiksfase bestaan er beperkte veiligheidsrisico's naar omgeving, waardoor dit beperkt negatief is beoordeeld (0/-).

Tabel 6-3 Samenvatting Effectbeoordeling Deelgebied 1 Aanleg- en Gebruiksfase

Thema	Aspect	Criterium	Score	
			Aanleg-fase	Gebruiks-fase
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	-	
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	0	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0/-	0/-
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	-	-
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0	
		Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen		-
		Beleving van het (stedelijk) landschap		0/-
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0/-	
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	-	
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-	-
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0	-
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling		0
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	-	
		Beperking toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen		0
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	-	
		Trillingshinder	0/-	
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	-	
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's		0/-
	Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	+
Warmte		Warmteverlies		0
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	-	

6.3 Deelgebied 2

Effecten aanlegfase

In de aanlegfase is het tracé in deelgebied 2 zes keer negatief, drie keer beperkt negatief, één keer positief beoordeeld.

In dit deelgebied zijn meerdere grondwaterverontreinigingen aanwezig, welke mogelijk beïnvloed kunnen worden door werkzaamheden in open ontgraving. Daarom is het tracé in deelgebied 1 op bodemkwaliteit als negatief (-) beoordeeld.

Ten gevolge van de bemalingen kunnen effecten op het grondwater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van het zoet-zout grensvlak en overige onttrekkingen. Het effect van de bemalingen is daarom als negatief (-) gescoord voor grondwaterkwantiteit en beperkt negatief (0/-) voor grondwaterkwaliteit. Algeheel wordt het effect op grondwater beperkt negatief (0/-) gescoord vanwege het risico op upconing van brak water binnen deelgebied 2.

Ten gevolge van het lozen van het bemalingswater op het oppervlaktewater kunnen effecten op het oppervlaktewater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van oppervlaktewaterkwaliteit door het potentieel brakke karakter van het bemalingswater. Het effect van de bemalingen op oppervlaktewater is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord.

Op het tracé binnen deelgebied 2 vinden negatieve effecten plaats op beschermde gebieden door verstoring en tijdelijk ruimtebeslag op NNN en Belangrijke weidevogelgebieden. Binnen de werkstrook zal de vegetatie tijdelijk verdwijnen. Daarom is het tracé in deelgebied 2 voor beschermde gebieden als negatief (-) beoordeeld.

Op het gebied van archeologie dient in deelgebied 2 vervolgonderzoek te worden uitgevoerd. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief (-).

De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is voor de aanlegfase negatief omdat er zettingen verwacht worden ter plaatse van de keringen en omdat er voor meer dan 20 km aan keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren ligt (-).

De combinatie van de samenstelling van de ondergrond en de grote hoeveelheid kwetsbare gebouwen voor zettingen binnen de 5 cm bemalingscontour, zorgt ervoor dat de potentiële effecten van zetting niet nul zijn, maar dat er een risico bestaat voor het grootste deel van dit deelgebied. Daarom scoort dit deelgebied negatief (-).

Er zullen tijdens de aanlegwerkzaamheden woningen een geluidseffect ondervinden vanwege werkzaamheden, echter dit zijn voor dit deelgebied een gering aantal woningen. Hierdoor is een beperkt negatieve score (0/-) toebedeeld.

Tijdens het ontwerp van de warmteleiding zijn meerdere circulaire ontwerpprincipes toegepast. Het ontwerp van de warmtetransportleiding is geoptimaliseerd om onnodig materiaalgebruik te voorkomen, waarbij waar mogelijk de kortste afstanden van het tracé zijn gekozen. De warmteleiding heeft een lange levensduur, en groot gedeelte van het materiaal (staal en PE) kan gerecycled worden na gebruik. Aangezien met veel circulaire ontwerpprincipes rekening is gehouden, is circulariteit van de warmteleiding beoordeeld als positief (+).

Effecten gebruiksfase

In de gebruiksfase is het tracé in deelgebied 2 een keer negatief en twee keer beperkt negatief beoordeeld.



De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is voor de aanlegfase negatief omdat er zettingen verwacht worden ter plaatse van de keringen en omdat er voor meer dan 20 km aan keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren ligt (-).

Het tracé loopt voor circa 260 meter parallel aan waterleidingen. Dit bedraagt circa 3% van de totale tracélengte in dit deelgebied. In de gebruiksfase is hier dus een beperkt risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de gebruiksfase beperkt negatief (0/-) gescoord.

Tot slot bestaan de gebruiksfase bestaan er beperkte veiligheidsrisico's naar omgeving, waardoor dit beperkt negatief is beoordeeld (0/-).

Tabel 6-4 Samenvatting Effectbeoordeling Deelgebied 2 Aanleg- en Gebruiksfase

Thema	Aspect	Criterium	Score	
			Aanleg-fase	Gebruiks-fase
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	-	
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	-	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0/-	0
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	0	0
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0	
		Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen		0
		Beleving van het (stedelijk) landschap		0
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0	
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	-	
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-	-
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0	0/-
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling		0
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	-	
		Beperking toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen		0
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0/-	
		Trillingshinder	0	
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	0	
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's		0/-
	Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	+
Warmte		Warmteverlies		0
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	0	

6.4 Deelgebied 3

Effecten aanlegfase

In de aanlegfase is het tracé in deelgebied 3 negen keer negatief, drie keer beperkt negatief, één keer positief beoordeeld.

Er zijn meerdere sterke grondwaterverontreinigingen bekend binnen dit deelgebied, waaronder een verontreiniging met VOCL. Ondanks dat op grote delen van het tracé met een gestuurde boring zal worden gewerkt, bestaat er nog steeds een risico op beïnvloeding van de grondwaterverontreinigingen. Op het gebied van bodemkwaliteit is het tracé in deelgebied 3 daarom als negatief (-) beoordeeld.

Ten gevolge van de bemalingen kunnen effecten op het grondwater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van het zoet-zout grensvlak, overige ontrekkingen, grondwaterverontreinigingen. Het effect van de bemalingen op het grondwater is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord.

Ten gevolge van het lozen van het bemalingswater op het oppervlaktewater kunnen effecten op het oppervlaktewater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van oppervlaktewaterkwaliteit door het potentieel brakke karakter van het bemalingswater. Het effect van de bemalingen op het oppervlaktewater is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord.

Op het tracé binnen deelgebied 3 vinden negatieve effecten plaats op beschermde gebieden door verstoring en tijdelijk ruimtebeslag op Belangrijke weidevogelgebieden. Binnen de werkstrook zal de vegetatie tijdelijk verdwijnen. Daarom is het tracé in deelgebied 3 voor beschermde gebieden als negatief (-) beoordeeld. In deelgebied 3 is de Platte schijfhoren aangetroffen (-).

Verder is in deelgebied 3 een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van aardkundige waarden door open ontgraving in een strandwal met een hoge waarde bij Stevenshof.

In deelgebied 3 dient archeologisch vervolgonderzoek te worden uitgevoerd. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief (-).

Ook is voor het tracé in deelgebied 3 een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de aantasting van cultuurhistorische waarden door de aantasting van waardevolle poldergrenzen (hoog en zeer hoog) rond de Stompwijkseweg 18 en de doorsnijding van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam (van provinciaal belang).

De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is voor de aanlegfase negatief omdat er zettingen verwacht worden ter plaatse van de keringen en omdat er voor meer dan 20 km aan keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren ligt (-).

De combinatie van de samenstelling van de ondergrond en de grote hoeveelheid kwetsbare gebouwen voor zettingen binnen de 5 cm bemalingscontour, zorgt ervoor dat de potentiële effecten van zetting niet nul zijn, maar dat er een risico bestaat voor het grootste deel van dit deelgebied. Daarom scoort dit deelgebied negatief (-).

Er zijn een aanzienlijk aantal woningen aanwezig die tijdens de aanlegwerkzaamheden een geluidseffect ondervinden vanwege werkzaamheden. Vanwege het grote aantal woningen is hier een negatieve score (-) toebedeeld.

Tijdens het ontwerp van de warmteleiding zijn meerdere circulaire ontwerpprincipes toegepast. Het ontwerp van de warmtetransportleiding is geoptimaliseerd om onnodig materiaalgebruik te voorkomen, waarbij waar mogelijk de kortste afstanden van het tracé zijn gekozen. De warmteleiding heeft een lange levensduur, en groot gedeelte van het materiaal (staal en PE) kan gerecycled worden na gebruik. Aangezien met veel circulaire ontwerpprincipes rekening is gehouden, is circulariteit van de warmteleiding beoordeeld als positief (+).

Circa 1200 meter van het tracé, circa een kwart van de tracélengte, loopt door een op OO verdacht gebied. De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader beperkt negatief (0/-).

Effecten gebruiksfase

In de gebruiksfase is het tracé in deelgebied 3 een keer negatief en twee keer beperkt negatief beoordeeld.

Voor het tracé in deelgebied 3 is een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de aantasting van cultuurhistorische waarden door de aantasting van waardevolle poldergrenzen (hoog en zeer hoog) rond de Stompwijkseweg 18 en de doorsnijding van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam (van provinciaal belang).

De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is negatief omdat er zettingen verwacht worden ter plaatse van de keringen en omdat er voor meer dan 20 km aan keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren ligt (-).

Tot slot bestaan de gebruiksfase bestaan er beperkte veiligheidsrisico's naar omgeving, waardoor dit beperkt negatief is beoordeeld (0/-).

Tabel 6-5 Samenvatting Effectbeoordeling Deelgebied 3 Aanleg- en Gebruiksfase

Thema	Aspect	Criterium	Score	
			Aanleg-fase	Gebruiks-fase
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	-	
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	-	
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	-	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	-	0
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	0	0
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	-	
		Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen		0/-
		Beleving van het (stedelijk) landschap		0
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0/-	
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	-	
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-	-
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0	0
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling		0
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	-	
		Beperking toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen		0
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	-	
		Trillingshinder	0	
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	0	
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's		0/-
	Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	+
Warmte		Warmteverlies		0
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	0/-	

6.5 Deelgebied 4

Effecten aanlegfase

In de aanlegfase is het tracé in deelgebied 4 drie keer negatief en negen keer beperkt negatief beoordeeld.

Er zijn binnen dit deelgebied geen sterke verontreinigingen genoteerd die van invloed zijn op het tracé, wel is de te verwachten bodemkwaliteit nog niet op alle locaties bekend. Het is daarom nog niet uitgesloten dat er in werkelijkheid toch nog sterke verontreinigingen aanwezig zijn en effect hebben. Hierdoor is het tracé op dit aspect beperkt negatief (0/-) beoordeeld, maar is de definitieve score afhankelijk van het onderzoek dat nog uitgevoerd wordt door Arcadis.

Vanwege de bemalingen kunnen effecten op het grondwater optreden. Er kunnen ongewenste effecten optreden bij de bemaling vanwege verstoring van het zoet-zout grensvlak en voor de overige onttrekkingen. Het effect van de bemalingen op grondwater is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord.

Ten gevolge van het lozen van het bemalingswater op het oppervlaktewater kunnen effecten op het oppervlaktewater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van oppervlaktewaterkwaliteit door het potentieel brakke karakter van het bemalingswater. Het effect van de bemalingen op het oppervlaktewater is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord.

In deelgebied 4 zal er tijdens de aanlegfase verstoring optreden voor de zwarte kraai door boringen en andere werkzaamheden. Hierdoor is het effect van de aanleg voor beschermde soorten als negatief (-) beoordeeld.

In deelgebied 4 wordt op een groot deel gebruik gemaakt van open ontgraving, waardoor langs de Ommedijkse weg een aantal bomen moeten worden gekapt. Hierdoor is het tracé op de gevolgen voor algemene natuurwaarden als negatief (-) beoordeeld.

Ook is in deelgebied 4 een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de beïnvloeding van aardkundige waarden door open ontgraving in een strandwal ten zuiden van het Valkenburgse Meer. Deze strandwal heeft echter geen hoge waarde.

In deelgebied 4 dient archeologisch vervolgonderzoek te worden uitgevoerd. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief (-).

Hoewel er geen keringen worden doorkruist en er maar voor 1 km aan keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren liggen, worden er wel zettingen worden verwacht bij de keringen. De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is daarom voor de aanlegfase beperkt negatief (0/-).

De combinatie van de samenstelling van de matig zettingsgevoelige ondergrond en de minder grote hoeveelheid kwetsbare gebouwen (<1000) voor zettingen binnen de 5 cm bemalingscontour, zorgt ervoor dat de potentiële effecten van zetting niet nul zijn, maar dat er geen groot risico bestaat op zettingen in funderingen. Daarom scoort dit deelgebied beperkt negatief (0/-).

Tijdens de aanlegwerkzaamheden zullen er woningen een geluidseffect ondervinden vanwege werkzaamheden, echter dit zijn voor dit deelgebied een gering aantal woningen. Hierdoor is een beperkt negatieve score (0/-) toebedeeld.

Vanwege de nabijheid van bebouwing bestaat er langs het tracé kans op trillinghinder. Dit is daarom als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Hoewel de grootste verkeershinder wordt beperkt doordat boringen worden toegepast wordt de Ommedijkseweg en het naastgelegen fietspad wel afgesloten. Hierom scoort dit deelgebied beperkt negatief (0/-).

Tijdens het ontwerp van de warmteleiding zijn meerdere circulaire ontwerpprincipes toegepast. Het ontwerp de warmtetransportleiding is geoptimaliseerd om onnodig materiaalgebruik te voorkomen, waarbij waar mogelijk de kortste afstanden van het tracé zijn gekozen. De warmteleiding heeft een lange levensduur, en groot gedeelte van het materiaal (staal en PE) kan gerecycled worden na gebruik. Aangezien met veel circulaire ontwerpprincipes rekening is gehouden, is circulariteit van de warmteleiding beoordeeld als positief (+).

Hoewel het grootste gedeelte van het tracé niet verdacht is met betrekking tot OO, is er aan begin van het tracé een deel als verdacht beoordeeld. De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader (0/-) enigszins negatief.

Effecten gebruiksfase

In de gebruiksfase is het tracé in deelgebied 4 twee keer negatief en vier keer beperkt negatief beoordeeld.

In deelgebied 4 is een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen door verwijdering van groene kwaliteiten (bomen) en aantasting van waardevolle (groene) landschapselementen (bomenrijen en dijkbeplanting) die behoren tot de Groene Buffer.

In deelgebied 4 is een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap door de aantasting van het beleefbare onderscheid tussen de stedelijke en de groene, natuurlijke omgeving van het Valkenburgse Meer, dat onderdeel uitmaakt van de Groene Buffer.

Hoewel er geen keringen worden doorkruist en er maar voor 1 km aan keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren liggen, worden er wel zettingen worden verwacht bij de keringen. De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is daarom beperkt negatief (0/-).

Het tracé loopt voor circa 170 meter parallel aan waterleidingen. Dit bedraagt circa 5,5% van de totale tracélengte in dit deelgebied. In de gebruiksfase is hier dus een beperkt risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de gebruiksfase beperkt negatief (0/-) gescoord.

Vanwege de beperkte ruimtelijke belemmeringen die het tracé kan vormen voor de mogelijke plaatsing van windmolens en de inname- en voorzuiveringsstation van Dunea wordt het tracé als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Tot slot bestaan er in de gebruiksfase beperkte veiligheidsrisico's naar omgeving, waardoor dit beperkt negatief is beoordeeld (0/-).

Tabel 6-6 Samenvatting Effectbeoordeling Deelgebied 4 Aanleg- en Gebruiksfase

Thema	Aspect	Criterium	Score	
			Aanleg-fase	Gebruiks-fase
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	0/-	
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	0	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	-	0
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	-	0
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0/-	
		Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen		-
		Beleving van het (stedelijk) landschap		-
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0	
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	-	
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0/-	0/-
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0	0/-
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling		0
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	0/-	
		Beperking toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen		0/-
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0/-	
		Trillingshinder	0/-	
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	0/-	
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's		0/-
	Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	
Warmte		Warmteverlies		
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	0/-	

6.6 Pompstation

Effecten aanlegfase pompstation

In de aanlegfase is het pompstation één keer negatief, vijf keer beperkt negatief en één keer beperkt positief beoordeeld.

Het pompstation is gelegen binnen een deel van deelgebied 1 waar geen sterke verontreinigingen bekend zijn en/of worden verwacht. Door WSP is een verkennend asbest- en bodemonderzoek uitgevoerd, waaruit blijkt dat er een sterke verontreiniging aanwezig is. Er wordt nog wel aangeraden om deze verontreiniging verder uit te karteren, omdat niet bekend is of het om een geval van ernstige bodemverontreiniging gaat. Hierom is de locatie van het pompstation op het gebied van bodemkwaliteit als negatief (-) beoordeeld.

Gedurende de aanlegfase van het pompstation mag het oppervlaktewatersysteem binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap van Delfland niet verslechteren. Hiervoor zullen maatregelen genomen moeten worden. Zonder deze maatregelen zal er gedurende de aanlegfase minder water infiltreren en er dus meer- en versneld water afvoeren naar het riool wat hogere druk op het rioolsysteem legt. Het deelaspect oppervlaktewater wordt daarom beperkt negatief beoordeeld voor het pompstation (0/-).

Vanwege de geringe afstand tussen kavel en dichtst bijgelegen woningen van ca. 50 m kan er tijdens de bouw geluidhinder optreden. Dit aspect is daarom beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Aangezien bij het pompstation op enige afstand bebouwing aanwezig is, is ook het aspect trillinghinder als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Het gebied rondom het pompstation is licht bodemdalingsgevoelig. Mede daarom is een aantal gebouwen in de nabijheid van het pompstation als weinig kwetsbaar aangemerkt. Daarom geldt hier een licht risico op effecten op funderingen als gevolg van zetting tijdens de aanleg van het pompstation (0/-).

Tijdens het ontwerp van het pompstation zijn enkele circulaire ontwerpprincipes toegepast. Er worden zo min mogelijk pompstations gebouwd en de voorkeur wordt gegeven aan circulaire inkoop van materialen. De levensduur is 50 jaar en het pompstation wordt optimaal beheerd en onderhouden. Tijdens de aanlegfase wordt zoveel gebruik gemaakt van emissievrij materiaal. Omdat enkele circulaire ontwerpprincipes minimaal worden toegepast is de circulariteit van het pompstation beoordeeld als beperkt positief (0/+).

Effecten gebruiksfase pompstation

In de gebruiksfase is het pompstation één keer beperkt negatief beoordeeld.

Gedurende de gebruiksfase van het pompstation mag het oppervlaktewatersysteem binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap van Delfland niet verslechteren. Hiervoor zullen maatregelen genomen moeten worden. Zonder deze maatregelen zal er gedurende de gebruiksfase minder water infiltreren en er dus meer- en versneld water afvoeren naar het riool wat hogere druk op het rioolsysteem legt. Het deelaspect oppervlaktewater wordt daarom beperkt negatief beoordeeld voor het pompstation (0/-).

Tabel 6-7 Samenvatting Effectbeoordeling Pompstation Aanleg- en Gebruiksfase

Thema	Aspect	Criterium	Score	
			Aanleg-fase	Gebruiks-fase
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	-	
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	0	0
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	0/-
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	0	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0	0
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	0	0
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0	
		Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen		0
		Beleving van het (stedelijk) landschap		0
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0	
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	0	
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0	0
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0	0
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	0/-	
		Beperking toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen		0
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0/-	
		Emissies luchtverontreinigende stoffen		0
		Trillingshinder	0/-	
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)		
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's		0
	Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	0/+
Warmte		Warmteverlies		
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	0	

6.7 Aanlandlocatie

Effecten aanlegfase aanlandlocatie

In de aanlegfase is de aanlandlocatie één keer negatief, vijf keer beperkt negatief en één keer positief beoordeeld.

Voor het aspect bodemkwaliteit is deze locatie is niet volledig gedekt door de beschikbare vooronderzoeken. Hierdoor bestaat geen volledig beeld van de te verwachten risico's. Hierdoor is het tracé op dit aspect beperkt negatief (0/-) beoordeeld, maar is de definitieve score afhankelijk van het onderzoek dat nog uitgevoerd wordt door Arcadis.

Ten gevolge van de aanleg van de aanlandlocatie kunnen effecten op het grondwater optreden. De bouw van de aanlandlocatie zal zorgen voor minder hemelwaterinfiltratie in de bodem. Dit zal de aanlegfase een beperkt negatief effect hebben op het grondwater waardoor het deelaspect grondwater beperkt negatief wordt beoordeeld (0/-).

Gedurende de aanlegfase van het pompstation mag het oppervlaktewatersysteem binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap van Rijnland niet verslechteren. Hiervoor zullen maatregelen genomen moeten worden. Zonder deze maatregelen zal er gedurende de aanlegfase minder water infiltreren en er dus meer- en versneld water afvoeren naar het riool wat hogere druk op het rioolsysteem legt. Het deelaspect oppervlaktewater wordt daarom beperkt negatief beoordeeld voor het pompstation (0/-).

Bij de aanlandlocatie zijn er mogelijk negatieve effecten op huiszwaluw (de til), Platte schijffloren en de plantensoorten glad biggenkruid, groot spiegelklokje en tengere distel. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen mogelijk, daarom scoort de aanlandlocatie beperkt negatief (0/-) op beschermde soorten.

Bij de aanlandlocatie dient archeologisch vervolgonderzoek te worden uitgevoerd. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief (-).

Tot slot is de aanlandlocatie als beperkt negatief (0/-) beoordeeld op het aspect trillinghinder, aangezien op enige afstand bebouwing aanwezig is.

Tijdens het ontwerp van het P&BU-systeem zijn meerder circulaire ontwerpprincipes toegepast. Het P&BU voorkomt de noodzaak van een warmteleiding met grotere capaciteit. In het ontwerp wordt rekening gehouden met de bevordering van ecoysteemdiensten. Verder is het P&BU gebouw modulair ontworpen en toekomstbestendig doordat een overstap naar verwarmen met waterstof mogelijk is. Er is gekozen voor duurzaam materiaalgebruik en tijdens de aanleg-en gebruiksfase worden minimale grondstoffen en energie verbruikt. Gezien dat met alle circulaire ontwerpprincipes rekening is gehouden, is circulariteit van de aanlandlocatie beoordeeld als positief (+).

Effecten gebruiksfase aanlandlocatie

In de gebruiksfase is de aanlandlocatie twee keer beperkt negatief beoordeeld.

Ten gevolge van de aanleg van de aanlandlocatie kunnen effecten op het grondwater optreden. De bouw van de aanlandlocatie zal zorgen voor minder hemelwaterinfiltratie in de bodem. Dit zal tijdens de gebruiksfase een beperkt negatief effect hebben op het grondwater waardoor het deelaspect grondwater beperkt negatief (0/-) wordt beoordeeld.

Gedurende de gebruiksfase van het pompstation mag het oppervlaktewatersysteem binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap van Delfland niet verslechteren. Hiervoor zullen maatregelen genomen moeten worden. Zonder deze maatregelen zal er gedurende de gebruiksfase minder water infiltreren en er dus meer- en versneld water afvoeren naar het riool wat hogere druk op het rioolsysteem legt. Het deelaspect oppervlaktewater wordt daarom beperkt negatief beoordeeld voor het pompstation (0/-).

Tabel 6-8 Samenvatting Effectbeoordeling Aanlandlocatie Aanleg- en Gebruiksfase

Thema	Aspect	Criterium	Score	
			Aanleg-fase	Gebruiks-fase
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	0/-	
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	0/-
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	0/-	0/-
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	0	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0/-	0
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	0	0
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0	
		Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen		0
		Beleving van het (stedelijk) landschap		0
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0	
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	-	
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0	0
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0	0
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	0	
		Beperking toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen		0
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0	
		Emissies luchtverontreinigende stoffen		0
		Trillingshinder	0/-	
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)		
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's		0
	Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	+
Warmte		Warmteverlies		
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	0	

6.8 Verschillen MER Fase 1 en MER fase 2

In fase 1 zijn verschillende varianten bekeken voor het tracé en de locatie voor het pompstation. In MER Fase 2 is het voorkeursalternatief beoordeeld. In deze paragraaf zijn deze twee beoordelingen met elkaar vergeleken. De volgende varianten uit MER fase 1 zijn bij deze vergelijking gebruikt:

Leiding:

Deelgebied 1

Varianten: 1a, 2b, 2i, 1c, 1d, 1e, 2f, 2h

Deelgebied 2

Variant 1

Deelgebied 3:

Variant 1

Deelgebied 4:

Varianten 1 en 5

Pompstation:

Locatie 3

In de tabel op de volgende pagina's zijn de verschillen tussen de beoordeling in MER fase 1 en MER fase 2 weergegeven. In blauw is aangegeven of er verschillen zijn. Rechts in de tabel is toegelicht of er verschillend zijn en waarom die er zijn. Onder de tabel is een conclusie van de verschillen beschreven.

Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
Bodem	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	D1*: - D2: - D3: - D4: 0/- Pomp:0/- Aanl: 0/-	D1: - D2: - D3: - D4: 0/- Pomp: - Aanl: 0/-	<i>Er zijn geen verschillen in effectbeoordeling voor het tracé van de leiding (D1 t/m D4). Voor de locatie van het pompstation is door is in MER fase 2 een verkennend asbest- en bodemonderzoek uitgevoerd, waaruit blijkt dat er een sterke verontreiniging aanwezig is. Hierdoor is de effectbeoordeling negatief (-) in plaats van 0/-. Voor de aanlandlocatie is de beoordeling gelijk in MER fase 1 en 2.</i>
Water	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	D1kwan: 0/- D1kwal: 0/- D2kwan: - D2kwal: 0/- D3kwan: 0 D3kwal: 0 D4kwan: 0 D4kwal: 0	D1kwan: 0/- D1kwal: 0/- D2kwan: - D2kwal: 0/- D3kwan: - D3kwal: 0/- D4kwan: 0/- D4kwal: 0/- Pomp: 0/- Aanl: 0/-	<i>Bij de effectbeoordeling voor het tracé van de leiding D3 en D4 zijn er voor zowel de kwantiteit als kwaliteit verschillen. Antea heeft in juni 2023 het geohydrologisch rapport geleverd dat D3 en D4 omvat waarin beschreven is dat ten gevolge van de bemalingen er (negatieve) effecten op het grondwater kunnen optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van zettingen, waterkeringen, archeologie, het zoet-zout grensvlak, overige onttrekkingen, grondwaterverontreinigingen. Hierdoor is de effectbeoordeling in MER fase 2 negatief (- of 0/-) ten opzichte van neutraal (0) in fase 1.</i>
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	D1kwan: 0 D1kwal: 0/- D2kwan: 0 D2kwal: 0/- D3kwan: 0 D3kwal: 0 D4kwan: 0 D4kwal: 0 Pomp: 0/- Aanl: 0/-	D1kwan: 0 D1kwal: 0/- D2kwan: 0 D2kwal: 0/- D3kwan: 0 D3kwal: 0/- D4kwan: 0 D4kwal: 0/- Pomp: 0/- Aanl: 0/-	<i>Er zijn enkel verschillen in de effectbeoordeling in deelgebied 3 en 4 bij de oppervlaktewaterkwaliteit. In MER fase 1 leken er geen noemenswaardige effecten te worden verwacht. In MER fase 2 is echter gebleken dat ten gevolge van het lozen van het bemalingswater, effecten kunnen optreden op het oppervlaktewater. Hierdoor is de effectbeoordeling bij D3 en D4 beperkt negatief (0/-) in plaats van neutraal 0.</i>
Natuur	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	D1: 0/- D2: 0/- D3: 0 D4: 0	D1: 0 D2: - D3: - D4: 0	<i>Bij de effectbeoordeling voor het tracé van de leiding in deelgebied 1, 2 en 3 en bij het pompgebied zijn er verschillen. Voor D1 geldt dat in MER fase 1 onderzoek nodig was om te bepalen in hoeverre de</i>

Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
			Pomp: - Aanl: 0	Pomp: 0 Aanl: 0	<p>werkzaamheden de beplanting van de gebieden en belangrijke weidevogelgebieden beïnvloeden. Nader ecologisch onderzoek van Antea toont in MER fase 2 dat de ondergrondse leidingen deze niet aantasten. Daarnaast beïnvloedt de leiding de weidevogelgebieden niet zolang de aanleg buiten het broedseizoen plaatsvindt. Hierdoor is de effectbeoordeling in D1 in fase 2 neutraal (0), ten opzichte van beperkt negatief (0/-).</p> <p>Voor D2 en D3 geldt dat in MER fase 1, de aanlegfase niet is meegenomen in de beoordeling. In fase 2 is deze wel meegenomen en blijkt dat er negatieve effecten plaats vinden door verstoring en tijdelijk ruimtebeslag op NNN en belangrijke weidevogelgebieden. Hierdoor is de beoordeling negatief (-) in plaats van neutraal (0) of beperkt negatief (0/-).</p> <p>Voor het gebied rondom het pompstation geldt dat in MER fase 2 de keuze van de specifieke locatie duidelijk is en er daardoor geen overlapping is met ecologische verbindingzones. Hierdoor is de effectbeoordeling neutraal (0) ten opzichte van negatief (-).</p>
	Gevolgen voor beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	D1: 0/ D2: 0/ D3: - D4: - Pomp: 0/ Aanl: 0	D1: 0/ D2: 0/ D3: - D4: - Pomp: 0 Aanl: 0/-	<p>Voor het tracé van de leiding is in MER fase 1 bepaald dat er onderzoek nodig was om te bepalen welke effecten werkzaamheden op verschillende soortgroepen hebben. In fase 2 is uit nader onderzoek (door Antea) gebleken dat effecten op bepaalde soorten uitgesloten kunnen worden, echter de scores veranderen niet omdat dit niet voor alle soorten geldt.</p> <p>Ook voor de locatie van het pompstation geldt dat er in fase 1 onderzoek ontbrak. In fase 2 is door onderzoek van Anteagroup bekend dat beschermde nestplaatsen kunnen worden uitgesloten. Hierdoor is de effectbeoordeling neutraal (0) in plaats van beperkt negatief (0/-). Voor de aanlandlocatie blijkt</p>

Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
					<i>dat enige beschermde planten in het gebied voorkomen en een huizwaluwtil nabij is (0/-).</i>
	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	D1: - D2: 0 D3: 0/ D4: - Pomp: 0/ Aanl: 0	D1: - D2: 0 D3: 0 D4: - Pomp: 0 Aanl: 0	<i>Er zijn verschillen in de effectbeoordeling voor het tracé in deelgebied 3 en het gebied bij het pompstation. In MER fase 1 was de bomeninventarisatie incompleet en leek de leiding door een weidevogelgebied te lopen, de beoordeling was daarom beperkt negatief 0/-. In fase 2 is na nader onderzoek bekend dat er geen bomen hoeven worden verwijderd en bij het weidevogelgebied gebruik wordt gemaakt van de HDD SIS methode waardoor deze geen effect hebben op de locatie. Hierdoor is de beoordeling neutraal (0) in plaats van beperkt negatief (0/-). Voor het gebied rondom het pompstation is in MER fase 1 nog geen inventarisatie geweest, de schatting was daarom beperkt negatief (0/-). Uit inventarisatie in MER fase 2 blijkt dat er geen bomen gekapt hoeven worden. De effectbeoordeling is daarom neutraal (0).</i>
Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	Aantasting van aardkundige waarden	D1: 0 D2: 0 D3: - D4: 0 Pomp: 0 Aanl: 0	D1: 0 D2: 0 D3: - D4: 0/ Pomp: 0 Aanl: 0	<i>Voor de effectbeoordeling voor het tracé in deelgebied 1 t/m 3, het gebied bij het pompstation en de aanlandzone zijn er geen verschillen in MER fase 1 en 2. Deelgebied 4 blijkt door aanlegmethode veldstrekking (in MER fase 2) toch te worden aangetast. Deze strandwal heeft echter geen waarde toegekend gekregen waardoor het effect beperkt negatief is (0/-) ten opzichte van neutraal (0) in fase 1.</i>
	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	D1: - D2: 0/ D3: - D4: 0/	D1: - D2: 0 D3: 0/ D4: -	<i>Deelgebied 2 t/m 4 verschillen in de effectbeoordeling tussen fase 1 en fase 2. Het gebied rondom het pompstation, deelgebied 1 en de aanlandzone zijn in de beoordeling hetzelfde. Voor</i>

Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
			Pomp: 0 Aanl: 0	Pomp: 0 Aanl: 0	<p>deelgebied 2 geldt dat verschillende landschapselementen minder worden aangetast doordat er bij de aanleg gebruikt wordt gemaakt van de HDD-methode, hierdoor is de beoordeling neutraal (0) in plaats van beperkt neutraal (0/-). Voor deelgebied 3 is in MER 1 uitgegaan van doorsnijding van meerdere waardevolle groene kwaliteiten en in- en uitredepunten in Berbice en de groene buffer. In MER 2 is dit beperkt negatief geworden, mogelijk omdat de locaties van de open ontgravingen de groene kwaliteiten niet aantasten en er niet ontgraven wordt in de Landgoederenzone van het Kroonjuweel. De in- en uitredepunten vallen alleen nog wel in Berbice. Hierdoor is de effectbeoordeling in fase 2 beperkt negatief (0/-) ten opzichte van negatief (-).</p> <p>Voor deelgebied 4 geldt dat deze in MER fase 2 door meer informatie over de verwijdering van bomen een andere effectbeoordeling heeft gekregen. Door deze informatie is het deelgebied negatief (-) beoordeeld ten opzichte van beperkt negatief (0/-).</p>
	Beïnvloeding beleving	Beïnvloeding beleving van het (stedelijk) landschap	D1: 0/ D2: 0/ D3: 0/ D4: 0 Pomp: 0 Aanl: 0	D1: 0/ D2: 0 D3: 0 D4: - Pomp: 0 Aanl: 0	<p>Voor de effectbeoordeling voor het tracé voor de leiding D2, D3 en D4 zijn verschillen. Deelgebied 2 was in MER 1 beperkt negatief (0/-) beoordeeld door aantasting van de beleving van polder/ontginningslandschappen door open ontgraving. In MER 2 is dit neutraal (0) geworden en wordt de beleving niet wordt aangetast, omdat de locaties van de open ontgravingen de beleefbare elementen ontwijken (zoals poldergrenzen). Deelgebied 3 was in MER 1 beperkt negatief (0/-) beoordeeld door de aantasting van het landgoedbiotoop en de groene buffer. In MER 2 is dit neutraal geworden omdat de beleefbare elementen niet worden aangetast doordat de locaties van de open ontgravingen deze elementen ontwijken. Daarnaast betreft de open ontgraving in het</p>

Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
					<p><i>Kroonjuweel geen nieuwe aantasting van de beleving en wordt Berbice niet aangetast door het gebruik van een gestuurde boring. Hierdoor is de effectbeoordeling in fase 2 neutraal (0) ten opzichte van beperkt negatief (0/-).</i></p> <p><i>Deelgebied 4 was in MER 1 als neutraal (0) beoordeeld door het gebruik van gestuurde boringen met geen blijvende effecten op aanwezige waarden. In MER 2 is dit negatief (-) geworden door de verwijdering van bomen rondom het Valkenburgse Meer. Omdat deze informatie pas in fase 2 bekend is, verschilt de effectbeoordeling.</i></p>
Cultuurhistorie	Aantasting cultuurhistorische waarden	Aantasting cultuurhistorische waarden	D1: 0/- D2: 0/- D3: 0/- D4: 0 Pomp: 0 Aanl: 0	D1: 0/- D2: 0 D3: 0/- D4: 0 Pomp: 0 Aanl: 0	<p><i>Voor de effectbeoordeling voor het tracé voor de leiding D1, D3, D4 en het gebied rondom het pompstation en de aanlandzone zijn geen verschillen in fase 1 en fase 2. In deelgebied 2 werd in MER fase 1 verwacht dat er een negatief effect zou zijn op de historische waarde in deze zone. In fase 2 is bekend dat de cultuurhistorische waarden niet worden aangetast en het tracé daarmee als neutraal (0) kan worden beoordeeld ten opzichte van beperkt negatief (0/-).</i></p>
Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	D1: - D2: - D3: 0/- D4: - Pomp: 0 Aanl: -	D1: - D2: - D3: - D4: - Pomp: 0 Aanl: -	<p><i>Enkel bij de effectbeoordeling in deelgebied 3 van het tracé zijn er verschillen. In MER fase 2 blijkt dat Antea Group adviseert vervolgonderzoek te doen naar de verwachtingswaarden in verschillende gemeenten. Totdat de archeologische verwachtingswaarden van het onderzoek compleet zijn, blijft de beoordeling negatief (-) ten opzichte van beperkt negatief (0/-) in fase 1.</i></p>
	Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	D1: 0 D2: 0 D3: - en 0/- D4: -	D1: 0 D2: 0 D3: 0 D4: 0	<p><i>Er zijn geen verschillen in de effectbeoordeling voor het tracé bij leiding D1, D2, en het gebied bij het pompstation.</i></p>

Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
			Pomp: 0 Aanl: -	Pomp: 0 Aanl: 0	<p><i>Uit MER fase 2 blijkt dat Anteagroup adviseert om vervolgonderzoek te doen bij de verwachtingszones. Daarnaast adviseren ze om boringen te verlengen tot buiten AMK-terrein waardoor er geen aantasting van bekende archeologische zones wordt verwacht. Hierdoor is de effectbeoordeling neutraal (0) ten opzichte van negatief (-) in fase 1.</i></p> <p><i>In MER fase 2 is door de keuze in varianten waardoor er minder waarden doorsneden worden en de mogelijkheid van gestuurde boringen (rapport Anteagroup) in de effectbeoordeling neutraal (0) ten opzichte van negatief (-).</i></p> <p><i>Voor de aanlandlocatie heeft Anteagroup ook geadviseerd vervolgonderzoek te doen naar de archeologische verwachtingszones. Uit rapport van Antea blijkt verder dat er geen aantasting wordt verwacht bij de realisatie van de aanlandlocatie. Hierdoor is de effectbeoordeling in fase 2 neutraal (0) ten opzichte van negatief (-) in fase 1.</i></p>
Woon- en leefomgeving; Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	D1: - D2: 0/- D3: - D4: 0/- Pomp: 0 Aanl: 0	D1: - D2: - D3: - D4: 0/- Pomp: 0 Aanl: 0	<p><i>Er zijn geen verschillen in de effectbeoordeling voor het tracé bij leiding D1, D3 en D4, en bij het gebied bij het pompstation en de aanlandzone. Voor deelgebied 2 geldt dat in MER fase 2 bekend is, uit het geohydrologische rapport van Antea, dat er zettingen verwacht worden ter plaatse van de keringen en omdat er voor meer dan 20km aan keringen binnen de 5cm bemalingscontouren ligt. Hierdoor is de effectbeoordeling negatief (-) ten opzichte van beperkt negatief (0/-).</i></p>
	Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	D1: - D2: 0/- D3: 0/- D4: - Pomp: 0/- Aanl: 0/-	D1: - D2: 0/- D3: 0 D4: 0/- Pomp: 0 Aanl: 0	<p><i>Er zijn verschillen in de effectbeoordeling voor het tracé in deelgebied 3 en 4, het gebied rondom het pompstation en de aanlandingszone. In fase 2 blijkt bij D3 dat negatieve effecten als gevolg van kruisingen kunnen worden voorkomen door HDD-boringen en afspraken met de beheerders. Hierdoor is de beoordeling neutraal (0) ten opzichte van</i></p>

Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
					<i>beperkt negatief (0/-). Bij D4, het gebied rondom het pompstation en de aanlandzone geldt ook dat door HDD-boringen negatieve effecten als gevolg van kruisingen kunnen worden voorkomen. Hierdoor zijn de effectbeoordelingen bij het pompstation en de aanlandzone neutraal (0) in plaats van beperkt negatief (0/-). Door een beperkt risico op warmte beïnvloeding door parallel liggende waterleidingen is de effectbeoordeling bij D4 in MER fase 2 beperkt negatief (0/-) ten opzichte van negatief (-).</i>
	Risico op het optreden van zettingen en aantasting van funderingen	Risico op het optreden van zettingen en aantasting van funderingen	D1: - D2: - D3: 0/- D4: -	D1: - D2: - D3: - D4: 0/- Pomp: 0/- Aanl: 0	<i>In deelgebied 3 en 4 zijn verschillen in de effectbeoordeling. In MER fase 2 is bekend na geohydrologisch rapport van Antea dat samenstelling van de ondergrond en hoeveelheid kwetsbare gebouwen voor zettingen binnen de 5 cm bemalingscontour ervoor zorgt dat er risico bestaat voor het grootste deel van deelgebied 3. Hierdoor is de beoordeling negatief (-) ten opzichte van beperkt negatief (0/-). Verder blijkt uit het geohydrologisch rapport van Antea dat er geen groot risico bestaat op zettingen in funderingen in deelgebied 4. Hierdoor is de effectbeoordeling in fase 2 beperkt negatief (0/-) ten opzichte van negatief (-).</i>
	Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling	Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling	D1: 0 D2: 0 D3: 0 D4: 0	D1: 0 D2: 0 D3: 0 D4: 0 Pomp: 0 Aanl: 0	N.v.t.
	Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	D1: 0/- D2: 0 D3: 0 D4: 0/-	D1: 0 D2: 0 D3: 0 D4: 0/-	<i>Er zijn enkel verschillen in de effectbeoordeling voor het tracé van D1. Voor D1 geldt dat er in fase 2 verder verdiept is in de kruisingen van het tracé en eventuele effecten. Hieruit blijkt dat deze kruisingen</i>

Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
			Pomp: 0 Aanl: 0	Pomp: 0 Aanl: 0	<i>geen belemmeringen opleveren en dus de beoordeling neutraal (0) is.</i>
Woon- en leefomgeving; Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	D1: - D2: 0/- D3: - D4: - Pomp: 0/- Aanl: 0/-	D1: - D2: 0/- D3: - D4: 0 Pomp: 0/- Aanl: 0	<i>Er zijn verschillen in de effectbeoordeling voor het tracé in D4 en de aanlandlocatie. In MER fase 2 zijn geluidscontouren berekend (BAG-punten), op basis hiervan is het aantal geluidsgevoelige objecten minder dan in fase 1. De verwachte geluidshinder is hierdoor beoordeeld met neutraal (0) ten opzichte van negatief (-). Omdat het exacte ontwerp voor de aanlandlocatie onbekend was, was niet zeker in hoeverre de omgeving geluidshinder zou ervaren. In fase 2 is dit ontwerp verduidelijkt en blijkt de geluidshinder minimaal te zijn. Hierdoor is de beoordeling neutraal (0) ten opzichte van negatief (-) in fase 1.</i>
	Emissies van luchtkwaliteitsstoffen NOx en fijnstof	Emissies van luchtkwaliteitsstoffen NOx en fijnstof	Aanl: 0/-	Aanl: 0	<i>De aanlandzone heeft een verschillende effectbeoordeling in beide fasen. Het ontwerp van de PB&U is in MER fase 2 verduidelijkt. Hieruit blijkt dat de emissies van betreffende luchtkwaliteitsstoffen minimaal is en de beoordeling hierdoor dus neutraal (0) is ten opzichte van beperkt negatief (0/-) in fase 1.</i>
	Trillingshinder	Trillingshinder	D1: 0/- D2: 0 D3: 0 D4: 0/- Pomp: 0/- Aanl: 0/-	D1: 0/- D2: 0 D3: 0 D4: 0/- Pomp: 0/- Aanl: 0/-	N.v.t.
	Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	D1: 0/- D2: 0 D3: 0 D4: 0/- Pomp: 0 Aanl: 0	D1: - D2: 0 D3: 0 D4: 0/- Pomp: 0 Aanl: 0	<i>Er zijn enkel verschillen in effectbeoordeling voor het tracé van D1. In fase 1 was onbekend hoe het ontwerp en uitvoering van D1 eruit zal zien, daarom is in fase 1 enkel rekening gehouden met gemotoriseerd verkeer en een algemeen beeld. In fase 2 is na onderzoek bekend dat automobilisten en</i>

Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
					<i>fietsers te maken krijgen met omrijroutes. Hierdoor is de effectbeoordeling (-) negatief in plaats van 0/-.</i>
Woon- en leefomgeving: Veiligheid	Veiligheidsrisico's	Veiligheidsrisico's	D1: 0/ D2: 0/ D3: 0/ D4: 0/ Pomp: 0 Aanl: 0	D1: 0/ D2: 0/ D3: 0/ D4: 0/ Pomp: 0 Aanl: 0	N.v.t.
Duurzaamheid: Circulariteit	Materiaalgebruik	Toepassing circulaire ontwerpprincipes	D1: 0/ D2: 0 D3: 0 D4: 0/-	D1-D4: + Pomp: 0/+ Aanl: +	<i>In fase 2 geldt voor het tracé van D1 t/m D4 dat de effectbeoordeling positief is (+) ten opzichte van fase 1, neutraal (0) of negatief (0/-). In fase 2 zijn de VKA besloten en is het daarmee het ontwerp bekend waarbij meerdere circulaire ontwerpprincipes toegepast zijn. Hierom wordt D1 t/m D4 nu positief beoordeeld.</i>
Duurzaamheid: Warmte	Warmteverlies	Warmteverlies	D1: + D2: + D3: + D4: 0/+, +	D1: 0 D2: 0 D3: 0 D4: 0	<i>In MER fase 1 is de effectbeoordeling positief (+). Deze is gebaseerd op het algemene effect van het project: restwarmte wordt circulair gebruikt. In MER fase 2 wordt echter de leiding zelf beoordeeld en het aandeel warmteverlies per leidingdeel. Hierdoor is de effectbeoordeling in fase neutraal (0) ten opzichte van positief (+).</i>
Ontpofbare oorlogsresten (OO)	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	D1: - D2: 0 D3: 0/ D4: 0/ Pomp: - Aanl: 0/-	D1: - D2: 0 D3: 0/ D4: 0/ Pomp: 0 Aanl: 0	<i>Er zijn verschillen in de effectbeoordeling bij het gebied rondom het pompstation en de aanlandingszone. Het pompgebied heeft in MER fase 2 een locatie aangereikt gekregen. Deze eindlocatie overlapt niet met OO verdachte gebieden. Hierdoor is de beoordeling neutraal (0) ten opzichte van negatief (-). Daarnaast is in juni 2023 vooronderzoek uitgevoerd door Antea bij de aanlandzone waaruit sprake van overlapping met OO verdachte gebieden uit te sluiten is. De effectbeoordeling is hierdoor neutraal (0) in plaats</i>



Aspect	Beoordelingskader fase 1	Beoordelingskader fase 2	Beoordeling fase 1	Beoordeling fase 2	Toelichting
					<i>van beperkt negatief (0/-). In leiding D1 t/m D4 van het tracé, zijn geen verschillen.</i>

Conclusie verschillen MER fase 1 en fase 2

In de effectbeoordeling tussen MER fase 1 en MER fase 2 zijn verschillen bij diverse milieuaspecten. Deze zijn te verklaren door:

- de verduidelijking van het ontwerp en de aanlegmethode van de leiding
- de exacte locatie van het pompstation
- aanvullende onderzoeken
- een wijziging in beoordelingsmethodiek

De verduidelijking van het ontwerp en de keuze in aanlegmethode heeft vooral invloed gehad op de verschillen bij aspecten woon- en leefomgeving: hinder omgeving, woon- en leefomgeving: hinder functies en landschap. Bijvoorbeeld: bij deelaspect 'raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)' zijn in MER fase 1 de effectbeoordelingen negatief (-). In MER fase 2 is duidelijk geworden dat negatieve effecten als gevolg van kruisingen kunnen worden voorkomen door HDD-boringen en afspraken met beheerders.

Ook het bepalen van de locatie van het pompstation beïnvloedt de effectbeoordeling voornamelijk bij 'Ontploffbare Oorlogsresten (OO)' en deelaspect 'Verkeershinder'. Bijvoorbeeld: doordat het pompstation in MER fase 2 een specifieke locatie toegewezen heeft gekregen is er MER fase 2 een neutrale effectbeoordeling (0) ten opzichte van negatief (-) in fase 1. Door het aanwijzen van de locatie overlapt het pompegebied niet meer met OO verdachte gebieden.

Voor de aspecten bodem, water, natuur, archeologie, cultuurhistorie en ontplofbare oorlogsresten zijn er veranderingen in de effectbeoordeling omdat er voor fase 2 onderzoek is aangeleverd. Bijvoorbeeld: voor deelaspect 'gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden' geldt dat in MER fase 1 geconcludeerd werd dat er onderzoek nodig was om te bepalen in hoeverre de werkzaamheden de beplanting van de gebieden beïnvloeden. Nader onderzoek van Antea toont in MER fase 2 dat de ondergrondse leidingen deze niet aantasten.

Voor het aspect duurzaamheid heeft een wijziging in de beoordelingsmethodiek invloed op de effectbeoordeling. Bij deelaspect 'warmteverlies' is de effectbeoordeling in MER fase 1 positief vanwege het algemene effect van het project: restwarmte wordt circulair gebruikt. In fase 2 is de beoordeling neutraal omdat deze kijkt naar het warmteverlies per leidingdeel.



Deel B

7 BODEM

7.1 Beleid, wet- en regelgeving

In tabel 7-1 worden het relevante beleid, wet- en regelgeving genoemd en toegelicht die van toepassing zijn.

Tabel 7-1 Beleid, wet- en regelgeving

Beleid, wet- en regeling	Inhoud en relevantie
Wet bodembescherming (1986)	Wet inzake bescherming van de bodem. Bij het beoordelen van de huidige bodemkwaliteit wordt gebruik gemaakt van toetsingswaarden waaruit naar voren komt wat het huidige te verwachten verontreinigingsniveau van de bodem is (niet, licht of sterk verontreinigd). Naar aanleiding hiervan wordt bepaald wat voor invloed de werkzaamheden kunnen hebben op het verontreinigingsniveau.
Besluit bodemkwaliteit (2007)	Wet inzake de kwaliteit van de bodem (Besluit bodemkwaliteit). Bij het beoordelen van de huidige bodemkwaliteit wordt gebruik gemaakt van toetsingswaarden waaruit naar voren komt wat de huidige te verwachten kwaliteitsklasse van de bodem is (achtergrondwaarde, wonen, industrie of niet toepasbaar). Naar aanleiding hiervan wordt bepaald wat voor invloed de werkzaamheden kunnen hebben op de kwaliteitsklasse.
NEN5725:2017	Norm voor het uitvoeren van vooronderzoek landbodem. Het onderzoek dat is uitgevoerd voor het huidige hoofdstuk is hierop gebaseerd. In deze norm wordt genoemd welke bronnen dienen te worden geraadpleegd en welke informatie dient te worden gerapporteerd. Omdat het gaat om een invulling van dit MER en niet om een vooronderzoek, worden alleen de relevante delen hiervan gebruikt.
Arbowet	Werken in verontreinigde grond, toetsing aan de CROW 400: Bepalen van de veiligheidsklasse.

7.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 5 zijn niet alle criteria op alle onderdelen van het project van toepassing. In tabel 7-2 is aangegeven welke criteria relevant zijn voor de onderdelen Leiding, Pompstation en Aanlandlocatie binnen het thema Bodem.

Tabel 7-2 Beoordelingskader Bodem

Aspect	Criterium	Onderdelen project			Aanleg en/of gebruiksfase
		Leiding WLQ	Pomp	Aanlandlocatie	
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	✓	✓	✓	Aanlegfase

7.2.1 Bodemkwaliteit

Tijdens de aanleg van de warmtetransportleiding moet grond tijdelijk uitgeplaatst worden en grondwater afgepompt worden. In het huidige hoofdstuk wordt ingegaan op de milieuhygiënische effecten van de werkzaamheden, in hoofdstuk 9 (water) worden de overige effecten op grond- en oppervlaktewater gegeven.

Voor de aanleg van de warmtetransportleiding zal op delen van het tracé de grond (tijdelijk) uitgeplaatst moeten worden. Hierna zal de uitgeplaatste grond gebruikt worden om de ontgraving mee aan te vullen, waarbij mogelijk een deel niet teruggeplaatst kan worden vanwege het volume dat de aangelegde leiding inneemt. In sommige gevallen kan ook juist aangevoerd vulzand moeten worden gebruikt om de ontgraving rondom de leiding mee aan te vullen. Dit gebeurt indien een deel van de uitgeplaatste grond niet civieltechnisch hergebruikt kan worden bij de opvulling.

Bij deze werkzaamheden worden in beginsel geen nieuwe bodemverontreinigingen veroorzaakt, zolang de bestaande wet- en regelgeving wordt gevolgd en zich geen ongewone voorvallen en/of calamiteiten voordoen. Hierdoor worden geen milieueffecten verwacht als gevolg van nieuwe verontreinigingen. Er moet ook rekening gehouden worden met de effecten van reeds bestaande bodemverontreinigingen. Bij het doorkruisen van een bestaande verontreiniging kan, bij grondroering, deze verontreiniging in het horizontale en verticale vlak verspreid worden. Dit gebeurt door vermenging van wel en niet verontreinigde grondlagen. Vanuit de Wet Bodembescherming wordt het verspreiden van een bestaande verontreiniging ook gezien als het verslechteren van de bodemkwaliteit, waarbij effecten voor mens en milieu kunnen ontstaan.

Voor graafwerkzaamheden (grondroering) in sterk verontreinigde grond bestaat in veel gevallen een wettelijke meldingsplicht. Er worden ook eisen gesteld aan de wijze waarop in de (sterk) verontreinigde grond wordt gewerkt, met als doel om verslechtering van de bodemkwaliteit te voorkomen. Indien de eisen en voorschriften netjes worden opgevolgd kunnen de milieueffecten van graafwerkzaamheden in verontreinigde grond sterk worden verminderd, of zelfs bijna nihil zijn. Bij het voorkomen van onvoorziene voorvallen, calamiteiten, of onzorgvuldigheden bestaat uiteraard wel een mogelijk milieueffect, wanneer sterke verontreinigingen worden doorkruist. Omdat er (menselijk) contact met de tijdelijk uitgeplaatste grond kan ontstaan bestaat er ook een gezondheidsrisico gedurende de werkzaamheden. Ook deze risico's zijn te ondervangen, maar kunnen van effect zijn als er ongewone voorvallen zijn of onzorgvuldig wordt gewerkt.

Binnen het kader van deze MER wordt daarom – vanuit een ‘worst-case’ benadering – aangenomen dat het voorkomen van verontreinigingen binnen de geplande open ontgravingen een milieueffect kan hebben, waarbij de omvang van dit effect afhankelijk is van de mate en aard van de verontreinigingen. Zoals eerder gesteld kunnen deze effecten grotendeels worden voorkomen met mitigerende maatregelen, indien correct toegepast.

Onderliggende informatie voor het beoordelingskader

De (water)bodemkwaliteit is onderzocht middels een bureauonderzoek waarbij reeds bekende informatie over (water)bodemkwaliteit is ingezien en beoordeeld op relevantie. Voor het traject zijn historische en verkennende bodemonderzoeken uitgevoerd in 2021/2022/2023, welke door Gasunie zijn aangeleverd richting Arcadis. Deze informatie vormt de basis voor de MER. Met de beschikbare informatie zal de huidige situatie worden beschreven en worden de effecten van de werkzaamheden op de (water)bodemkwaliteit ingeschat. De (water)bodemkwaliteit is belangrijk, omdat bij de aanleg van de warmtetransportleiding wordt gewerkt in de grond.

Met betrekking tot werken in grond is het van belang te weten of sprake is van verontreinigde grond en of grondwater, de mate van verontreiniging, en de mogelijke veiligheidsrisico's. De basis hiervoor zijn de in paragraaf 7.3 genoemde rapporten van Antea Group en Arcadis en de definities van verontreinigingsniveaus vanuit de Wet bodembescherming (Wbb, 1986), Circulaire bodemsanering (2013) en het Besluit bodemkwaliteit (2007).

De verontreinigingsniveaus in grond worden gerelateerd aan de natuurlijke achtergrondwaarde voor relatief onbelaste grond (AW) en de interventiewaarde (I). De interventiewaarde wordt gezien als het gehalte voor een stof vanaf waar een reëel risico bestaat voor mens, plant, of dier. In de praktijk wordt tevens een tussenwaarde (T) gehanteerd die exact op het gewogen gemiddelde tussen de achtergrond- en interventiewaarde ligt. Deze tussenwaarde functioneert als een signaleringswaarde, waarbij overschrijding in sommige gevallen aanleiding kan geven tot nader onderzoek. Voor grondwater bestaat geen achtergrondwaarde, maar wordt een streefwaarde (S) gehanteerd.

De verontreinigingsniveaus die zijn afgeleid uit deze waarden zijn in Tabel 7-3 weergegeven.

Tabel 7-3 Verontreinigingsniveaus

Verontreinigingsniveau's voor grond en grondwater

Gehalte onder de achtergrondwaarde (AW) of streefwaarde (S)	Gehalte boven de achtergrondwaarde (AW) of streefwaarde (S), maar onder de tussenwaarde	Gehalte boven de tussenwaarde, maar onder de interventiewaarde	Gehalte boven de interventiewaarde
Niet verontreinigd	Licht verontreinigd	Matig verontreinigd	Sterk verontreinigd

De mate waarin de bodem verontreinigd is, de eventuele beschikbaarheid van gegevens omtrent de kwaliteit van de bodem, en de daaraan verbonden risico's zijn als volgt gedefinieerd:

- Kans op (sterke) verbetering bodemkwaliteit: Er is sprake van (sterke) verontreiniging en er vindt bodemsanering plaats waardoor de bodemkwaliteit verbetert.
- Geen invloed verwacht: Er is sprake van hoogstens lichte bodemverontreinigingen. Dit zijn verontreinigingen waarbij mogelijk de natuurlijk voorkomende achtergrondwaarde (AW) wel wordt overschreden, maar de gemeten stoffengehalten nog onder de tussenwaarde liggen. De werkzaamheden hebben door het risico op hoogstens lichte verontreinigingen geen significante invloed op de bodemkwaliteit.
- Risico op beperkte invloed: Er is sprake van een matige verontreiniging. Hierbij zijn de gemeten waarden boven de tussenwaarde, maar nog niet boven de interventiewaarde. Er is formeel nog geen sprake van een sterke verontreiniging in het kader van de Wet bodembescherming, maar bij het mengen van deze bodemlagen met andere (schonere) grond kan feitelijk wel een verslechtering van de bodemkwaliteit optreden.
- Risico op invloed: Er is sprake een sterke verontreiniging, waarbij de Interventiewaarde (I) wordt overschreden. Bij grondroering is er een (groot) risico op invloed op de bodemkwaliteit. Ook een mobiele verontreiniging die aangetrokken kan worden door bemaling heeft een risico op invloed op de bodemkwaliteit. De werkzaamheden zijn ook onderhevig aan wet- en regelgeving (bijv. meldingsplicht van werkzaamheden in sterk verontreinigde grond).
- Nader te bepalen: Er is sprake van een potentieel risico op verontreiniging als er geen informatie bekend is over verontreinigingen op de locatie of als deze informatie niet recent is (ouder dan 5 jaar ten tijde van de uitvoer van de werkzaamheden in 2025/2026).

Op basis van de mate van verontreiniging wordt een veiligheidsklasse vastgesteld volgens de CROW 400 (veiligheidsklassen: Basishygiëne, 'Oranje' (niet-vluchtig en vluchtig), 'Rood' en 'Zwart' bij werken in den droge, 'Rood' en 'Zwart' bij werken in den natte). De veiligheidsklassen worden hieronder verder toegelicht. De bodemkwaliteit is verder van belang bij de mogelijke af- en aanvoer van grond ten behoeve van de werkzaamheden.

Werken met verontreinigde grond

De mate van verontreiniging is van invloed op de uit te voeren werkzaamheden en de te nemen veiligheidsmaatregelen. De te hanteren veiligheidsklassen/-maatregelen kunnen op basis van het CROW 400 als volgt worden samengevat:

- **Geen contact met de grond:** Er is geen risico op verontreiniging als er "geen contact" met de grond is. Dit is het geval bij de gestuurde boringen (HDD). Deze techniek wordt toegepast bij diepe kruisingen met o.a. watergangen, snelwegen en drukke kruispunten van wegen en onderheide riolen. Het diepste punt van de boring is enkele tientallen meters diep (ca. 20-40m –NAP). Deze techniek kan toegepast worden voor boringen tot een lengte van ca. 1 km. Ook is er geen contact, met uitzondering van het in- en uitrede punt, met de grond bij gesloten front techniek boring (GFT). Deze techniek wordt toegepast bij kruisingen over kortere afstanden en beperkte diepte. Het kan gaan om kruisingen van o.a. drukke wegen, dijken, kabels en leidingbundels en watergangen. De boring heeft een diepte van ca. 5-10 meter en een afstand van ca. 100-400 meter.
- **Potentieel risico (veiligheidsklasse onbekend):** Er is sprake van een potentieel risico als er geen (recente) informatie beschikbaar is over de verontreiniging van de grond en of het grondwater.
- **Basishygiëne:** Er is sprake van veiligheidsklasse "basishygiëne" als de stoffengehalten in de grond lager zijn dan 75% van de "serious risk concentration" (SRC), in het Nederlands de "ernstig risico concentratie". Als voorbeeld: wanneer de SRC voor een stof 735 mg/kg is, mag basishygiëne worden gehanteerd als het gemeten gehalte lager is dan 551 mg/kg (0,75 x 735).
- **Oranje:** Er is sprake van veiligheidsklasse "oranje" als in de gehalten aan stoffen in de grond en/of het grondwater de SRC nog niet overschrijden, maar al wel hoger zijn dan 75% van de SRC. Voor vluchtige stoffen is klasse oranje van toepassing als het gemeten gehalte hoger is dan de tussenwaarde en lager dan de interventiewaarde.
- **Rood:** Er is sprake van veiligheidsklasse "rood" als de stoffengehalten in grond en/of het grondwater de SRC overschrijden. Voor vluchtige stoffen geldt dat klasse rood wordt gehanteerd als de interventiewaarde wordt overschreden en er genoeg ventilatiemogelijkheden zijn.
- **Zwart:** Er is sprake van veiligheidsklasse "zwart" als de SRC wordt overschreden en er onvoldoende ventilatie aanwezig is (in het geval van vluchtige stoffen), of als er een hoog gehalte aan asbest en/of carcinogene/mutagene stoffen is aangetoond. Dit is de hoogste veiligheidsklasse.

In Tabel 7-4 is het criterium met een omschrijving voor het beoordelingskader voor (water)bodemkwaliteit schematisch weergegeven. Wanneer bij de beoordeling een asterisk is toegevoegd (*) is de score deels nog afhankelijk van onderzoek dat in volgende fasen uit te voeren is.

Tabel 7-4 Beoordelingskader criterium (water)bodemkwaliteit

Score	Omschrijving
+	Kans sterke verbetering bodemkwaliteit door sanering
0/+	Kans op lichte verbetering bodemkwaliteit door sanering
0	Geen invloed verwacht want ten hoogste licht verontreinigd
0/-	Risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit door ten hoogste matige verontreiniging
-	Risico op invloed op bodemkwaliteit door sterke verontreiniging of mobiele verontreiniging

7.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

7.3.1 Bodemkwaliteit

Ten tijden van het opstellen van de MER is historisch en verkennend bodemonderzoek uitgevoerd voor meerdere deelgebieden. Historisch onderzoek bestaat uit een bureaustudie met eventuele locatiebezoeken. Hierbij wordt op

basis van de reeds beschikbare informatie bepaald of er verdenkingen bestaan op het voorkomen van (sterke) verontreinigingen. Bij verkennend onderzoek worden boringen en/of peilbuizen geplaatst, waarna de grond en het grondwater worden geanalyseerd. Dit onderzoek wordt vaak uitgevoerd als uit het historisch onderzoek blijkt dat er onvoldoende informatie beschikbaar is om de verontreinigingssituatie mee vast te stellen. Het doel is dus het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse van het onderzoek.

In 2021/2022/2023 zijn door Antea Group en Arcadis de volgende historische en verkennende bodemonderzoeken uitgevoerd voor het tracé. Deze onderzoeken zijn door Gasunie aangeleverd ten behoeve van de MER en vormen de basis voor de conclusies en aanbevelingen.

- [1] Milieukundig historisch vooronderzoek – Warmteleiding X-855, Lot A en Lot B – Routekaarten KR-001 t/m KR-030, deeltracé Rijswijk, Antea Group, projectnummer 0464983.100, 9 februari 2021.
- [2] Milieukundig rapport - Vooronderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden, alternatief tracédeel Lot A en B, Antea Group, projectnummer 0470288.100, 16 mei 2023.
- [3] WarmtelinQ Bureaustudies t.b.v. warmtetransportleiding Rijswijk-Leiden, Deeltracé Leidschendam-Voorburg – Zoeterwoude (Lot C), Arcadis, referentie S.009214.01, 3 februari 2021.
- [4] Milieukundig rapport - Verkennend bodem- en asbestonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden Lot C, Antea Group, projectnummer 0470288.100, 19 april 2023.
- [5] Vooronderzoek Lot F Alternatief aanvullend, Arcadis, referentie D10056239:13, 19 juli 2022.
- [6] Milieukundig rapport - Verkennend bodem- en waterbodemonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden Lot A, Antea Group, projectnummer 0470288.100, 2 augustus 2023.
- [7] Milieukundig rapport - Verkennend bodem-, asbest- en waterbodemonderzoek WarmtelinQ Rijswijk – Leiden Alternatief tracédeel Lot A/B, Antea Group, projectnummer 0470288.100, 28 juli 2023.
- [8] Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem Aanlandlocatie Vattenfall, Arcadis, geen referentie genoteerd, 14 augustus 2023.
- [9] Verkennend asbest- en bodemonderzoek Perceel aan de Tiber te 's-Gravenhage, WSP, SOL024575MK (concept), 10 augustus 2023.

De relevante informatie uit bovenstaande onderzoeken is opgenomen in dit MER en het relevante kaartmateriaal is uit de beschikbare rapporten is door Arcadis verzameld in Bijlage E.

Op basis van het historisch en verkennend onderzoek is per deelgebied in tabelvorm per locatiecode de situatie weergegeven voor het verwachte effect van de aanleg op de (water)bodemkwaliteit en de veiligheidsklasse (Bijlage D). Voor een deel van het tracé is de lokale verontreinigingssituatie niet volledig duidelijk, omdat bestaande verontreinigingen nog niet zijn afgeperkt, omdat er verdachte activiteiten zijn die nog niet zijn onderzocht, en/of omdat het onderzoek sterk verouderd is en verontreinigingen niet geactualiseerd zijn. In deze gevallen kunnen de definitieve effecten op de bodemkwaliteit en veiligheidsklasse niet bepaald worden, al is waar mogelijk wel een indicatie gegeven. De definitieve beoordelingsscore kan in deze gevallen met aanvullend historisch en/of verkennend onderzoek worden vastgesteld.

Het gebruik van onderzoeken ouder dan 5 jaar vormt op basis van leemte in kennis een potentieel risico, uitzonderingen daargelaten. In het Besluit bodemkwaliteit wordt (bewust) geen maximale geldigheidstermijn gesteld aan een partijkeuring of bodemonderzoek. Dit vergt maatwerk en moet dus per situatie worden bekeken. Voor de beoordeling van de onderzoeken is door Antea Group en Arcadis maatwerk toegepast. De geldigheid is onder meer afhankelijk van wat er in de tussenvallende periode is gebeurd met een locatie of partij grond en de soort verontreinigingen die eventueel in het verleden in de bodem/grond zijn aangetoond. Antea Group en Arcadis hebben in haar rapporten aandacht besteed aan deze bodembedreigende activiteiten in de periode tussen het uitgevoerde bodemonderzoek (ouder dan 5 jaar) en het moment van rapporteren van de historische onderzoeken. De aan- en/of afwezigheid van de bodembedreigende activiteiten is meegewogen in de conclusies.

Voor de uitvoering van de bovengenoemde onderzoeken werd gewerkt met een andere gebiedsindeling (LOT A, B, C, en F). Deze indeling komt grotendeels overeen met de huidige grenzen van de deelgebieden, maar er zijn enkele verschillen door samenvoeging en opdeling. Hieronder is de overlap tussen de verschillende deelgebieden en LOT's weergegeven. Deze verdeling in deelgebieden is eveneens zo goed als mogelijk toegepast in de tabellen:

- Deelgebied 1: Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg (combinatie LOT A en LOT B).
- Deelgebied 2: Leidschendam-Voorburg, Zoeterwoude (LOT C).

- Deelgebied 3: Leiden, Voorschoten, Wassenaar (LOT F, ten oosten van de A44).
- Deelgebied 4: Leiden, Katwijk, Oegstgeest (LOT F, ten westen van de A44)

Ten tijden van het opstellen van de MER fase 2 zijn voor deelgebieden 1 en 2 verkennende onderzoeken aangeleverd door Gasunie. Voor deelgebieden 3 en 4 is nog geen verkennend onderzoek beschikbaar, waardoor de conclusies en aanbevelingen enkel gebaseerd kunnen worden op het historisch onderzoek.

Er spelen – voor zover bekend – geen autonome ontwikkelingen die effect hebben op de bodemkwaliteit binnen het plangebied.

7.4 Effectbeoordeling

7.4.1 Effectbeoordeling Bodemkwaliteit

In de tabel in Bijlage C zijn de verontreinigde locaties voor grond en/of grondwater binnen de bemalingscontour weergegeven. In Bijlage D zijn beoordeelde en verontreinigde locaties ook te zien in tabelvorm. Indien er locaties zijn waarvoor onvoldoende informatie beschikbaar is, dan kan het te verwachten effect niet volledig beoordeeld worden. In deze gevallen is genoteerd dat het te verwachten effect nog 'nader te bepalen' is.

Indien er bij de werkzaamheden bemaling wordt toegepast kan dit een mogelijk effect hebben op bestaande grondwaterverontreinigingen op korte tot middellange afstand van het tracé. Bemaling zorgt voor een gradiënt in het grondwater, waardoor verontreinigingen richting de bemaling kunnen bewegen. Voor ieder deelgebied is aangegeven of er bekende grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn, welke mogelijk beïnvloed kunnen worden door bemaling.

Naast de bodemkwaliteit is tevens vastgesteld in welke veiligheidsklasse gewerkt moet worden in de (verontreinigde) Grond en of er een te verwachten effect bestaat van de werkzaamheden op de verontreinigingen. Indien voor het vaststellen van de veiligheidsklasse verkennend bodemonderzoek noodzakelijk is, dan is dit weergegeven. In deze gevallen wordt nog geen voorlopige veiligheidsklasse gegeven. Het is op dit moment niet bekend hoeveel grond er vrijkomt en eventueel moet worden afgevoerd. Hieronder is per deelgebied de bodemkwaliteit en herbruikbaarheid van de bodem beschreven. Tevens is aangegeven of nader onderzoek en/of sanerende maatregelen noodzakelijk worden geacht.

Op sommige locaties wordt de leiding geplaatst middels een gestuurde boring (HDD) of gesloten front techniek (GFT). Met deze technieken vindt formeel geen grondroering plaats en ontstaat ook geen menselijk contact met geroerde grond. Hierdoor wordt geen milieueffect verwacht op deze delen van het tracé. Uitzondering hierop zijn de in- en uittrede punten dit benodigd zijn voor deze technieken, aangezien hier wel in open ontgraving moet worden gewerkt. In de effectbeoordeling zijn de recentste versies (peildatum 18 augustus 2023) van het tracé gebruikt om te achterhalen op welke locaties wel of geen grondroering plaats zal vinden.

De bodemkwaliteit zal door de aanleg van de leiding niet verslechteren als vermenging tussen lagen met verschillende kwaliteit wordt voorkomen. Zoals eerder gesteld kan wel verslechtering voorkomen bij calamiteiten, andere onvoorziene voorvallen, of door onzorgvuldigheden. Er wordt daarom voor de MER uitgegaan van een worst-case benadering, waarbij (sterke) verontreinigingen kunnen leiden tot een milieueffect, tenzij er mitigerende en voorkomende maatregelen worden ingezet. In theorie kan de bodemkwaliteit ook verbeteren als (sterke) verontreinigingen worden gesaneerd. Vooralsnog wordt echter uitgegaan van tijdelijke uitplaatsing zonder saneringsdoelstelling, omdat dit gebruikelijk is voor de aanleg van kabels en leidingen.

De verwachte effecten worden hieronder per deelgebied beschreven.

Deelgebied 1: Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg

Het traject binnen dit deelgebied is circa 10,6 kilometer lang. Op basis van het beschikbare onderzoek (historisch en verkennend onderzoek) is de bodem ter plaatse van alle tracédelen waar een open ontgraving is gepland licht verontreinigd, wat in lijn is met de verwachting vanuit de bodemkwaliteitskaarten voor Rijswijk en Den Haag. Dit is van belang voor de herbruikbaarheid van de grond bij eventuele grondafvoer. Op deze licht verontreinigde locaties kan gewerkt worden onder 'basishygiëne' volgens de richtlijnen van de CROW 400 en is geen milieumelding/-procedure nodig.

In de omgeving van het tracé zijn in het historisch onderzoek meerdere locaties aangemerkt waar sterke verontreinigingen zijn aangetoond. Op basis van de meest recente werktekeningen (peildatum 18 augustus 2023) zal langs het Wilhelminapark voor grote delen van het tracé in open ontgraving worden gewerkt. Het Wilhelminapark is gelegen ter plaatse van een voormalige stortplaats, waar sterke verontreinigingen in de grond en het grondwater zijn aangetoond. Uit het verkennend onderzoek van Antea Group [6] blijkt dat ter plaatse van het tracé ten hoogste lichte verontreinigingen worden aangetoond. Er zijn geen verontreinigingen aangetoond in het grondwater van peilbuis 5. Bij aanleg van de leiding bestaat nog wel een risico op beïnvloeding (verplaatsing) van de grondwaterverontreiniging die onder het Wilhelminapark zelf liggen.

Op de locatie van het A12 Forepark (Donau 100) zijn in het verleden sterke verontreinigingen aangetoond in de grond en het grondwater. De grondwaterverontreiniging is geactualiseerd, waarna ten hoogste lichte verontreinigingen zijn aangetoond. Het tracé kruist deze verontreinigingen niet direct en nabij deze locatie wordt grotendeels met een gestuurde boring gewerkt. Er wordt daarom geen invloed verwacht van de verontreinigingen op deze locatie.

Ter plaatse van Spoorlaan 100 zijn in het verleden sterke verontreinigingen aangetoond, waarvan onbekend is of deze een impact zullen hebben op het tracé. Tevens is op dit perceel een asbestverdacht pad aanwezig en is in het verleden een licht verhoogd gehalte asbest aangetoond. Uit het onderzoek van Antea Group [6] blijkt dat er visueel en analytisch geen asbest is aangetoond. In de bodem is hoogstens een matige bodemverontreiniging aangetoond in de bovengrond. Hierdoor wordt een beperkt milieueffect verwacht, maar is het doen van een milieumelding (BUS-melding) niet noodzakelijk. De nabije sloot die doorkruist zal worden door het tracé is niet sterk verontreinigd, wel bestaat er een gebruiksbepaling voor toepassing van het slib bij zoet oppervlaktewater.

Ter hoogte van de Oude Middenweg 249 wordt een slootdemping doorkruist waarin sterke verontreinigingen in de grond zijn aangetoond. Deze sloot is deels gesaneerd, maar er bestaat een gebruiksbepaling bij (open) ontgraving van de grond – in de vorm van het verplicht herstellen van de afdeklaag (leeflaag) – en in de ondergrond zijn mogelijk nog sterke verontreinigingen aanwezig. Voor dit deel van het tracé is gepland om de aanleg uit te voeren middels een gestuurde boring. Hierdoor wordt de leeflaag niet verstoord en is het risico op invloed op/van de sterke verontreinigingen gering. Nabij deze locatie zijn mogelijk wel sterke verontreinigingen in het grondwater aanwezig, welke beïnvloed kunnen worden door bemaling van de open ontgraving binnen 300 meter afstand.

Langs het tracé zijn meerdere verdachte activiteiten bekend die een mogelijke invloed kunnen hebben gehad op de bodem- en grondwaterkwaliteit, zoals slootdempingen, afsluiterschema's (bij een afsluiterschema kan een leiding geopend worden voor inspectie), wegfunderingen (asbestverdacht), en voormalige volkstuinten. Deze activiteiten zijn grotendeels ondervangen in het onderzoek van Antea Group [6]. Directe invloed op het tracé wordt in veel gevallen niet verwacht, met uitzondering van een van de afsluiterschema's (nabij de Lange Kleiweg - schema S-5873). Een overzicht van alle relevante locaties waar een mogelijke invloed bestaat is weergegeven in bijlage D.

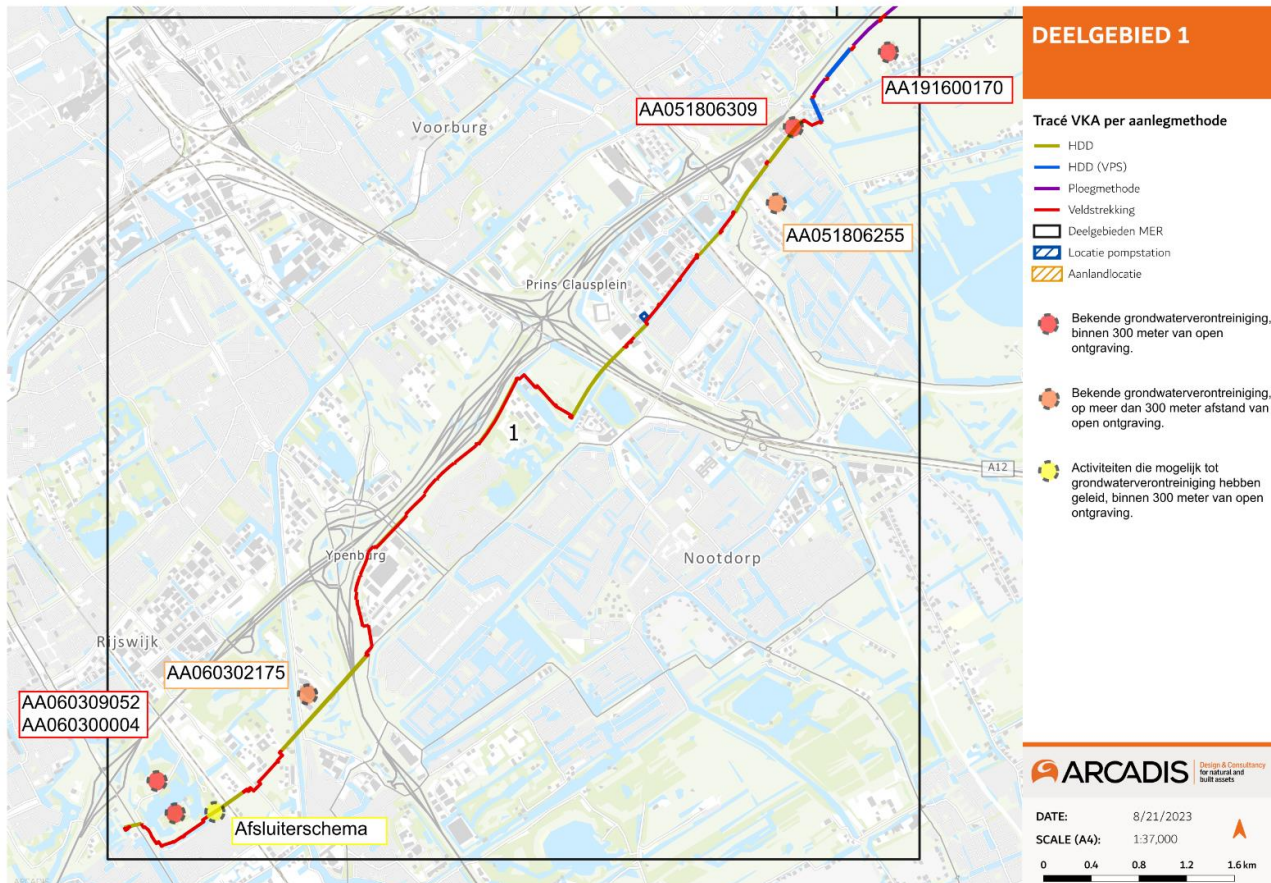
Binnen deelgebied 1 zijn meerdere (mogelijke) grondwaterverontreinigingen aanwezig. Sommige van deze verontreinigingen liggen binnen 300 meter van het tracé, bij delen waar in open ontgraving wordt gewerkt. Door bemaling van de ontgraving bestaat een kans op beïnvloeding van deze grondwaterverontreinigingen. Hiermee kan een risico op verslechtering van de bodem- en of grondwaterkwaliteit ontstaan. De volgende locaties bestaan een mogelijk risico op beïnvloeding door bemaling, omdat binnen 300 meter van de verontreiniging in open ontgraving zal worden gewerkt (Figuur 7-1):

Nabij het Wilhelminapark (locatiecodes AA060309052 en AA060300004).
Nabij Oude Middenweg 249 (locatiecode AA051806260).

Voor een aantal bekende grondwaterverontreinigingen is het risico op beïnvloeding zeer gering, omdat het tracé deze verontreiniging zal passeren met een gestuurde boring (HDD). Voor deze boring is geen bemaling noodzakelijk, waardoor geen beïnvloeding van het grondwater plaatsvindt. Deze aanname is gebaseerd op de recentste plannen en tekeningen die beschikbaar waren ten tijde van deze MER (peildatum 18 augustus 2023). Indien er in de toekomst wordt besloten om toch nabij deze verontreinigingen te werken in een open ontgraving, zal mogelijk wel een risico op beïnvloeding kunnen ontstaan en is het van belang om deze invloed in kaart te brengen. De volgende grondwaterverontreinigingen liggen wel binnen 300 meter van het tracé, maar niet nabij een deel waar in open ontgraving zal worden gewerkt:

1. Delftweg 61-76, Terrein Uzimet (locatiecode AA060302175).
2. Kamilleveld 44-46 (locatiecode AA051806255).
3. Stompwijkseweg 17-19 (locatiecode AA191600170).

Voor de grondwaterverontreinigingen aan de Stompwijkseweg geldt dat het een verontreiniging is die slechts beperkt is in omvang, waardoor het te verwachten milieueffect ook gering is.



Figuur 7-1 Locaties waar bekende grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn die mogelijk beïnvloed kunnen worden door bemaling. De omvang en impact van deze verontreinigingen dient nog onderzocht te worden. De punten zijn indicatief en dienen niet geïnterpreteerd te worden als een indicatie van de omvang van de verontreinigingen

Op een tweetal locaties langs het tracé zijn afsluiterschema's van bestaande leidingen aanwezig. Bij één van deze afsluiterschema's wordt naar verwachting niet binnen 30 meter afstand in open ontgraving gewerkt, maar wel binnen 300 meter. Het is onbekend of bij dit afsluiterschema verontreinigingen aanwezig zijn in het grondwater, waardoor ook onbekend is of er grondwaterverontreinigingen worden beïnvloed.

Uit recente nieuwsberichten is bekend dat in de omgeving van het tracé – in het gebied 'Forepark, Den Haag – een verhoogde concentratie PFAS (PFOS) is aangetroffen in een sloot. Vooralnog is voor zover bekend geen onderzoek uitgevoerd en/of gepubliceerd naar de effecten hiervan op de omgeving. Hierdoor zijn de te verwachten effecten van de werkzaamheden op de verontreiniging, en andersom, nog niet bekend.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

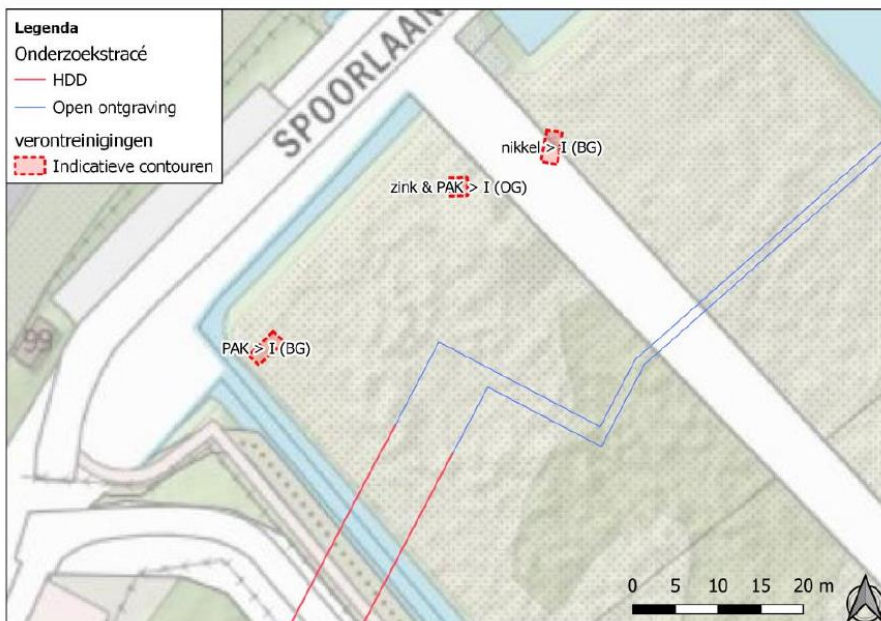
Ter plaatse van de werkterreinen en tijdelijke werkwegen is in beginsel geen grondroering noodzakelijk voor de aanleg. Er is echter wel door de opdrachtgever aangegeven dat bij het opruimen van de terreinen mogelijk tot maximaal 1,2 m-mv grondroering plaats kan vinden, waarbij de teelaarde tijdelijk wordt verwijderd en eventuele grondtekorten worden opgeheven. Deze locaties zijn niet expliciet ondervangen in de aangeleverde rapportage. Het is wel aannemelijk dat de milieueffecten ter plaatse van deze locaties vergelijkbaar zullen zijn met die van het tracé, mits de afstand tot het tracé gering is (maximaal 25 meter) en er vanuit de aangeleverde onderzoeken geen informatie beschikbaar is die dit ontkracht.

Binnen deelgebied 1 is ter plaatse van de Laan van Heemstede/het ILSY-plantsoen een zeer kleine sterke verontreiniging met zware metalen aangetoond in de bovengrond (zie figuur 7-2 en Bijlagen D en E – locatiecode AA051806346). Op basis van de huidige werktekening ligt deze verontreiniging enkele meters buiten de werkstrook. Hierdoor wordt in beginsel geen effect verwacht van/op deze verontreiniging. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat hierbij wordt aangenomen dat bij het uitzetten en ontgraven van het werkterrein de contouren uit de werktekening zorgvuldig worden aangehouden, aangezien de afstand tot de verontreiniging zeer gering is.



Figuur 7-2 Indicatieve ligging van de sterke verontreinigingen buiten het werkgebied ter plaatse van de Laan van Heemstede/het ILSY-plantsoen.

Ter plaatse van Spoorlaan 100 zijn in voorgaand onderzoek meerdere sterke verontreinigingen aangetoond, waarvan indicatieve contouren bekend zijn (Figuur 7-3, zie ook Bijlagen D en E – locatiecode AA051806340). Er is ter plaatse van het tracé een bodemonderzoek uitgevoerd waaruit blijkt dat hier maximaal matige verontreinigingen worden aangetoond. Met dit onderzoek zijn de sterke verontreinigingen uit eerder onderzoek niet volledig in kaart gebracht, omdat het onderzoek expliciet op het tracé gericht is.



Figuur 7-3: Indicatieve ligging van de sterke verontreinigingen binnen het werkgebied ter plaatse van Spoorlaan 100.

Op meerdere locaties binnen het werkgebied zijn werkterreinen en/of toegangswegen gepland op locaties die op meer dan 25 meter van het tracé liggen. Voor deze locaties zijn binnen de aangeleverde onderzoeken geen gegevens beschikbaar over de te verwachten bodemkwaliteit. Hierdoor kunnen de te verwachten effecten van en op de werkzaamheden feitelijk niet worden bepaald zonder dat hiervoor aanvullend bureau- en/of veldonderzoek wordt uitgevoerd. Indien binnen deze gebieden grond wordt geroerd is het daarom belangrijk om de verontreinigingssituatie inzichtelijk te krijgen. Indien als gevolg hiervan bekende sterke verontreinigingen worden vermeden – of als deze enkel tijdelijk worden uitgeplaatst – is het aannemelijk dat de milieueffecten gering zullen zijn.

Indien bij de aanleg van werkterreinen moet worden gegraven voor overige zaken, bijvoorbeeld voor de aanleg van tijdelijke nutsvoorzieningen, dient rekening gehouden te worden met de mogelijke invloeden en effecten van verontreinigingen in de grond en het grondwater. Deze effecten kunnen in het huidige stadium niet worden ingeschat, omdat niet bekend is of/waar dergelijke werkzaamheden nodig zullen zijn. Het is zeer aannemelijk dat de milieueffecten nihil tot zeer gering zullen zijn, omdat dergelijke graafwerkzaamheden vaak kleinschalig zijn en de uitgeplaatste grond in de originele volgorde weer wordt teruggeplaatst.

Deelgebied 2: Leidschendam-Voorburg, Zoeterwoude

Het traject binnen dit deelgebied is circa 6,1 kilometer lang. Voor dit deelgebied is een historisch vooronderzoek en een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Hierdoor zijn meerdere verdachte locaties reeds onderzocht en wordt de risicoscore bepaald op basis van de uitkomsten van beide onderzoeken en de daarin resterende leemten.

Voor het overgrote deel van het tracé wordt volgens de bodemkwaliteitskaart voldaan aan de klasse 'achtergrondwaarde'. Nabij Zoeterwoude-Dorp is vanuit de bodemkwaliteitskaart bekend dat er toemaakdek aanwezig is, welke verdacht is op de aanwezigheid van verontreinigingen met zware metalen en PAK. Dit toemaakdek kan onder andere bestaan uit over de jaren opgebrachte mest, grond, huisafval, en stadsafval, waardoor het vanuit het historisch vooronderzoek verdacht is op sterke verontreinigingen. In het uitgevoerde verkennend bodemonderzoek is dit toemaakdek bemonsterd en geanalyseerd, waarbij ten hoogste lichte verontreinigingen zijn aangetoond. Het is daarom aannemelijk dat het toemaakdek binnen deelgebied 2 niet meer verdacht is op sterke verontreinigingen, waardoor ook geen verhoogd risico wordt verwacht voor de bodemkwaliteit.

Een groot aantal slootdempingen, een aantal kassengebieden, en een PFAS-verdachte jachtwerf zijn als verdacht aangemerkt in het historisch vooronderzoek. Deze activiteiten zijn grotendeels onderzocht in het verkennend bodemonderzoek. Binnen één slootdemping is een matige verontreiniging met zware metalen aangetoond (nikkel en zink). De overige onderzochte slootdempingen zijn ten hoogste licht verontreinigd. Voor een enkele locatie van een slootdemping is geen toegang verleend door de eigenaar, waardoor deze niet is onderzocht. Op basis van de

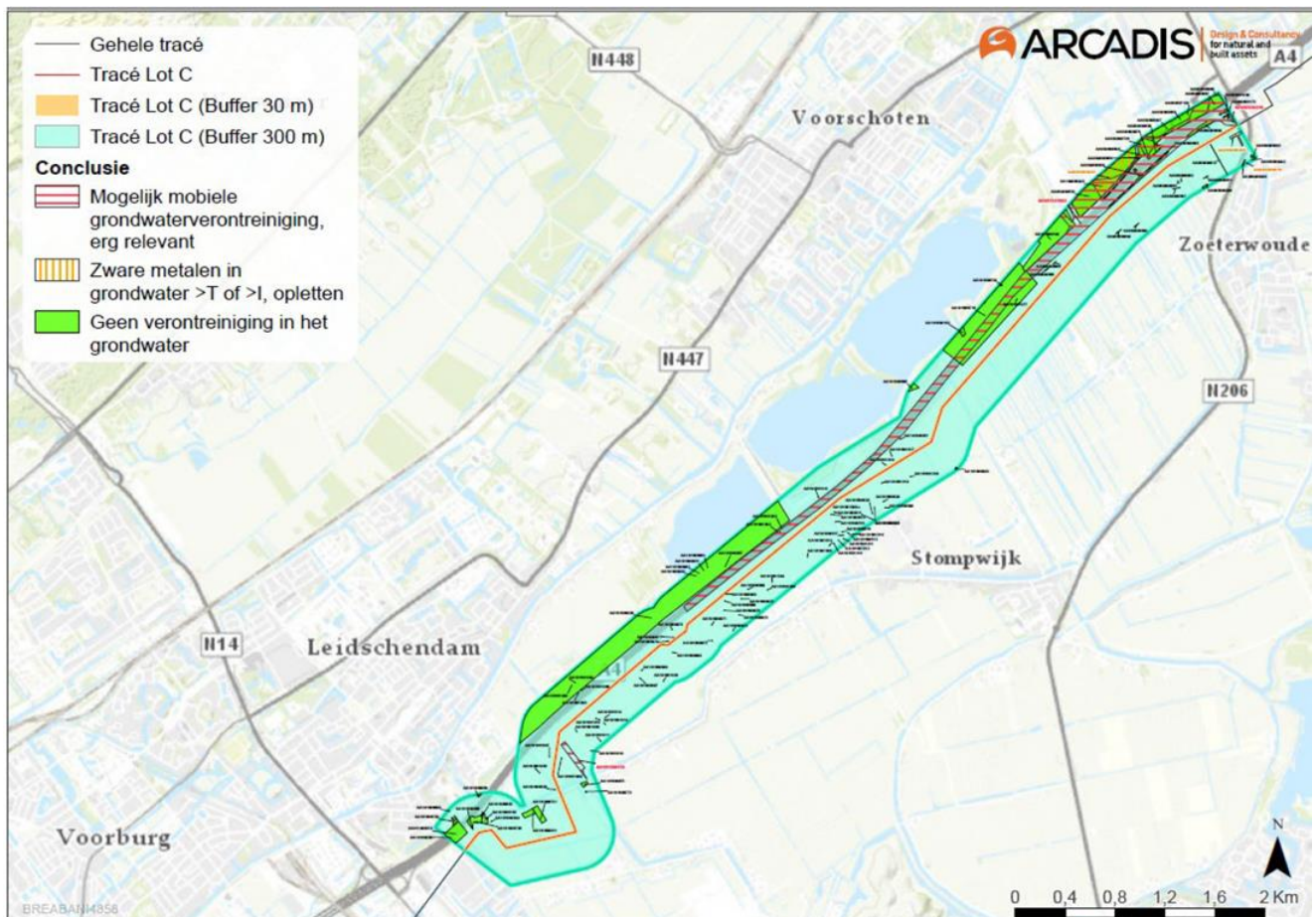
recentste tracétekeningen zal ter plaatse van deze slootdemping niet in open ontgraving worden gewerkt, waardoor geen invloed en/of milieueffect wordt verwacht. De terreinen naast de kassen langs de Tuinbouwweg zijn tevens niet onderzocht omdat er geen toegang is verleend. Hier wordt gedeeltelijk wel in open ontgraving gewerkt en is de verontreinigingssituatie dus nog onbekend. Voor de beschikbare rapportage zijn geen analyses uitgevoerd om de kwaliteit van het grondwater te bepalen, waardoor nog geen volledig beeld bestaat van de impact van de nabije PFAS-verdachte activiteit op het grondwater.

Vanuit de analyse op PFAS in grond blijkt dat de grond op de locaties die wel onderzocht zijn ruim voldoet aan de klasse natuur/landbouw, al moet hierbij wel vermeld worden dat delen van het tracé niet betreden konden worden, omdat er geen toegang werd verleend door de eigenaren. Hierdoor is niet het volledige tracé onderzocht op PFAS. Tevens is de jachtwerf niet expliciet onderzocht. Op basis van het voor- en bodemonderzoek is de impact van een kassengebied, slootdemping, en de jachtwerf op het risico voor de bodemkwaliteit nog niet voldoende in kaart gebracht.

Vanuit het vooronderzoek voor waterbodems van Arcadis (2021) wordt aangenomen dat het overgrote deel van de waterbodems niet bij voorbaat als verdacht hoeft te worden aangemerkt. De lijnvormige kavelsloten zijn als verdacht aangemerkt. Hierbij moet worden opgemerkt dat het conform de Regeling bodemkwaliteit, artikel 4.3.4, lid 4, niet noodzakelijk de kwaliteit van de waterbodems in watergangen in onbebouwd agrarisch gebied te onderzoeken, voorafgaand aan het verspreiden van deze baggerspecie op aangrenzende percelen. Er wordt geadviseerd om na te gaan of dit van toepassing is op de voorgenomen werkzaamheden.

Op basis van het vooronderzoek zijn geen bodemverontreinigingen bekend binnen 30 meter van het tracé, op de delen waar volgens de werktekeningen open ontgraving plaats zal vinden. Ter plaatse van de kruising met de snelweg A4 zijn verontreinigingen bekend, maar omdat hier middels een gestuurde boring zal worden aangelegd is de invloed beperkt.

Op basis van de beschikbare rapportage kan worden geconcludeerd dat er meerdere grondwaterverontreinigingen binnen een buffer van 300 meter rondom het tracé liggen, welke beïnvloed kunnen worden bij het toepassen van bemaling. Hierbij kunnen potentieel negatieve effecten op de bodem-/grondwaterkwaliteit ontstaan. Het overgrote deel van de relevante grondwaterverontreinigingen is gerelateerd aan onderzoek dat is uitgevoerd nabij de snelweg A4. Een overzicht van de grondwaterverontreinigingen die impact kunnen hebben op het tracé is gegeven in Figuur 7-4.



Figuur 7-4 Locaties binnen deelgebied 2 waar bekende grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn die mogelijk beïnvloed kunnen worden door bemaling (uit het vooronderzoek van Arcadis (2021)). De vlakken zijn indicatief en dienen niet geïnterpreteerd te worden als een indicatie van de omvang van de verontreinigingen.

Op de volgende locaties zijn matige tot sterke grondwaterverontreinigingen aangetoond die beïnvloed kunnen worden door nabije bemaling bij werkzaamheden in open ontgraving:

1. Nabij de Ir. Tjalmaweg (locatiecode AA057901002).
2. Stompwijkseweg 17-19 (locatiecode AA191600170).
3. Vlietweg (locatiecode AA054603887).

Voor de grondwaterverontreinigingen aan de Stompwijkseweg geldt dat het een verontreiniging is die slechts beperkt is in omvang, waardoor het te verwachten milieueffect ook gering is. Aan de Vlietweg zijn matige verontreinigingen aangetoond. Hierdoor is het milieueffect ook minder groot dan bij sterke verontreinigingen.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Ter plaatse van de werkterreinen en tijdelijke werkwegen is in beginsel geen grondroering noodzakelijk voor de aanleg. Er is echter wel door de opdrachtgever aangegeven dat bij het opruimen van de terreinen mogelijk tot maximaal 1,2 m-mv grondroering plaats kan vinden, waarbij de teelaarde tijdelijk wordt verwijderd en eventuele grondtekorten worden opgeheven. Deze locaties zijn niet expliciet ondervangen in de aangeleverde rapportage. Het is wel aannemelijk dat de milieueffecten ter plaatse van deze locaties vergelijkbaar zullen zijn met die van het tracé, mits de afstand tot het tracé gering is (maximaal 25 meter) en er vanuit de aangeleverde onderzoeken geen informatie beschikbaar is die dit ontkracht.

Op meerdere locaties binnen het werkgebied zijn werkterreinen en/of toegangswegen gepland op locaties die op meer dan 25 meter van het tracé liggen. Voor deze locaties zijn binnen de aangeleverde onderzoeken geen gegevens beschikbaar over de te verwachten bodemkwaliteit. Hierdoor kunnen de te verwachten effecten van en op de

werkzaamheden feitelijk niet worden bepaald zonder dat hiervoor aanvullend bureau- en/of veldonderzoek wordt uitgevoerd. Indien binnen deze gebieden grond wordt geroerd is het daarom belangrijk om de verontreinigingssituatie inzichtelijk te krijgen. Indien als gevolg hiervan bekende sterke verontreinigingen worden vermeden – of als deze enkel tijdelijk worden uitgeplaatst – is het aannemelijk dat de milieueffecten gering zullen zijn.

Indien bij de aanleg van werkterreinen moet worden gegraven voor overige zaken, bijvoorbeeld voor de aanleg van tijdelijke nutsvoorzieningen, dient rekening gehouden te worden met de mogelijke invloeden en effecten van verontreinigingen in de grond en het grondwater. Deze effecten kunnen in het huidige stadium niet worden ingeschat, omdat niet bekend is of/waar dergelijke werkzaamheden nodig zullen zijn. Het is zeer aannemelijk dat de milieueffecten nihil tot zeer gering zullen zijn, omdat dergelijke graafwerkzaamheden vaak kleinschalig zijn en de uitgeplaatste grond in de originele volgorde weer wordt teruggeplaatst.

Deelgebied 3: Voorschoten - Leiden

Het traject binnen dit deelgebied is circa 4,7 kilometer lang. De uitvoering is voor een groot deel gepland middels een gestuurde boring, waardoor de te verwachten impact op de bodemkwaliteit voor grote delen van het tracé gering zal zijn. Uit de bodemkwaliteitskaarten voor dit gebied blijkt dat het meest zuidelijke deel binnen de bodemkwaliteitskaart van Zoeterwoude valt, waar een toemaakdek aanwezig is dat verdacht is op verontreinigingen met zware metalen en PAK. Delen van het tracé vallen binnen de kwaliteitsklasse 'Wonen' of 'Achtergrondwaarde'. De rest van het tracé valt binnen de gemeente Leiden, waar geen bodemkwaliteitskaart voor beschikbaar is. Vanwege het ontbreken van deze kaart is het zeer aannemelijk dat op grote delen van het tracé bodemonderzoek noodzakelijk is, indien er geen andere gegevens beschikbaar zijn over de te verwachten bodemkwaliteit. Er is voor Leiden wel een bodemfunctieklassenkaart. Deze kan echter niet gebruikt worden als onderbouwing voor de te verwachten bodemkwaliteit ter plaatse van ontgravingen, omdat deze kaart met een ander doel is gemaakt.

In de rapportage van Arcadis worden meerdere onderzoeken beschreven voor deelgebied 3. De precieze locatie van de vermelde onderzoeken en verontreinigingen is echter niet genoteerd of weergegeven in kaartmateriaal, waardoor de impact en het effect op het tracé binnen dit deelgebied – op basis van deze rapportage – ook niet in detail kan worden vastgesteld. Er is wel een algemene kaart opgesteld waarin wordt aangegeven op welke delen van het tracé onderzoek noodzakelijk is. Deze kaart is toegevoegd aan Bijlage E.

In de directe omgeving van het tracé zijn ter plaatse van de A44 meerdere sterke verontreinigingen aangetoond, welke slechts deels gesaneerd zijn. Uit de meest recente tracétekening blijkt echter dat er binnen 30 meter van de A44 enkel met een gestuurde boring zal worden gewerkt. Hierdoor bestaat geen directe invloed van deze aangetoonde verontreinigingen op het te verwachten milieueffect. Er is wel een matige verontreiniging met barium aangetoond in het grondwater, waarvan onduidelijk is of deze gerelateerd wordt aan natuurlijke achtergrondwaarden. Deze verontreiniging kan mogelijk beïnvloed worden bij bemaling.

Tussen de A44 en A4 zijn meerdere sterke verontreinigingen aangetoond in de grond en het grondwater, maar deze zijn slechts gedeeltelijk van invloed op het verwachte risico omdat hier grotendeels middels een gestuurde boring (HDD) zal worden aangelegd. Nabij de A44 bestaat mogelijk invloed van de sterke verontreinigingen met zink in de bovengrond. Deze invloed dient te worden onderzocht middels een verkennend bodemonderzoek, om zo het risico op beïnvloeding te bepalen.

De zuidelijke delen van het tracé in deelgebied 3 lopen door weilanden (De Zuidhollandse Polder), waarvoor verouderd bodemonderzoek bekend is. Hier zijn meerdere verontreinigingen aangetoond, waaronder verontreinigingen met asbest in oude dammen in de sloten. Deze zijn gedeeltelijk gesaneerd, waarbij incidenteel tevens een gebruiksbeperking van kracht is. Ter plaatse van deze weilanden zijn meerdere dammen en sloten zichtbaar waarvan de kwaliteit onbekend is, waarmee het effect op de bodemkwaliteit niet volledig vast te stellen is. Uit de recente werktekeningen (peildatum 18 augustus 2023) is bekend dat voor grote delen van dit gebied niet in open ontgraving zal worden gewerkt. Hierdoor is het totale gebied waarbinnen mogelijke risico's bestaan slechts beperkt tot een aantal kleine stukken in open ontgraving. Er wordt aangeraden om binnen de Zuidhollandse Polder verkennend bodemonderzoek uit te voeren op de stukken waar in open ontgraving zal worden gewerkt.

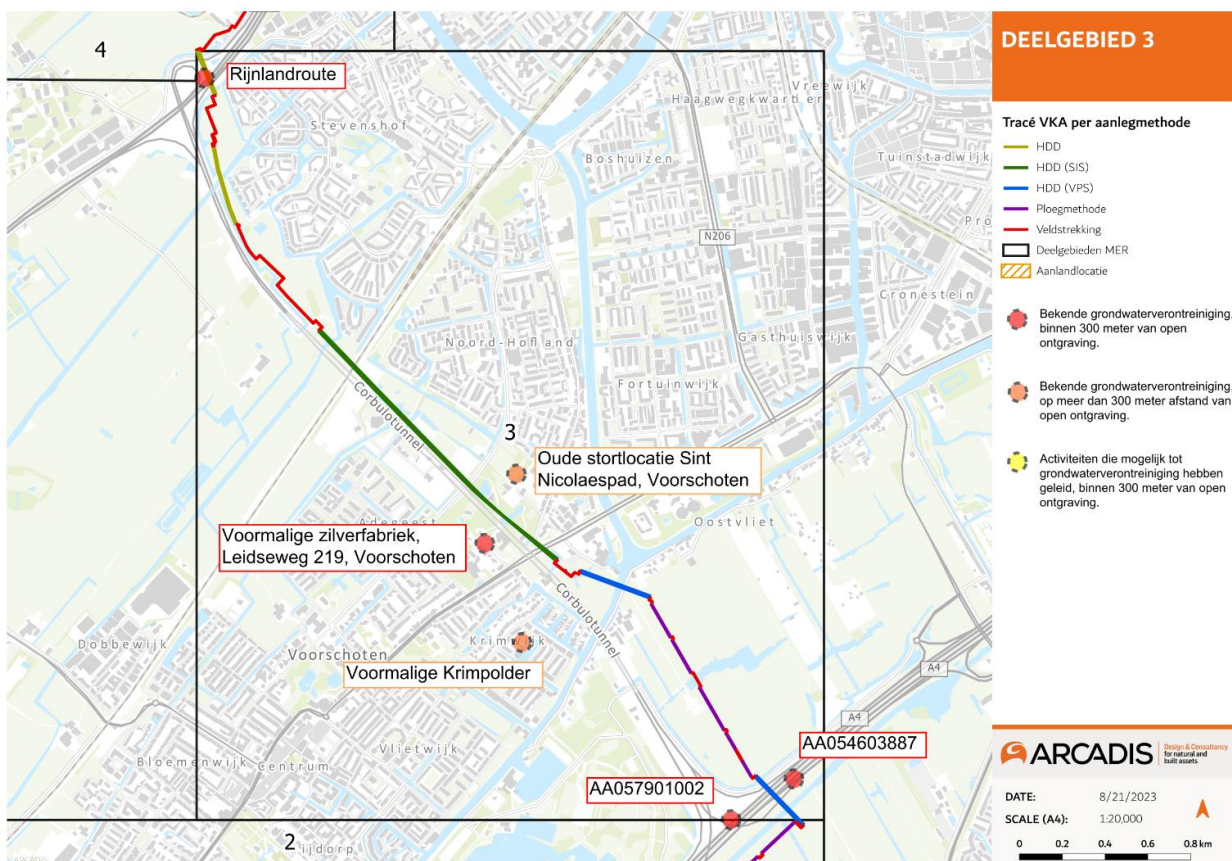
Tevens was in het verleden nabij het tracé glastuinbouw en/of tuinbouw aanwezig, welke stamt uit de periode vóór 1990 en verdacht is op asbest en organo-chloorbetrijdingsmiddelen (OCB). Uit het vooronderzoek blijkt dat er

verdachte waterbodems aanwezig zijn. Deze verdachte activiteiten geven aanleiding tot het uitvoeren van (aanvullend) historisch- en verkennend bodemonderzoek.

Het tracé loopt langs een voormalige zilverfabriek, welke is gerelateerd aan een sterke grondwaterverontreiniging met vluchtige organochloorverbindingen (VOCL). Hoewel het tracé nabij deze locatie middels een gestuurde boring is gepland, is de meest dichtbij zijnde open ontgraving op minder dan 300 meter afstand. Hierdoor bestaat het risico op beïnvloeding van de verontreiniging door bemaling – en aantrekking – van het grondwater. Tevens loopt het tracé in open ontgraving langs de sterke grondwaterverontreinigingen nabij de A4, welke tevens voor deellocatie 2 zijn beschreven. Hier geldt ook een risico op beïnvloeding van de grondwaterverontreiniging bij bemaling van de ontgraving. Vanuit het huidig en historisch landgebruik zijn meerdere verdachte locaties zichtbaar die effecten kunnen ondervinden van de werkzaamheden aan het tracé.

Voor de volgende locaties is waarschijnlijk sprake van een verhoogd risico op beïnvloeding van grondwaterverontreinigingen (zie Figuur 7-5):

1. Rijnlandroute, nabij A44 (locatiecode niet genoteerd in onderliggend rapport).
2. Voormalige zilverfabriek, Leidseweg 219, Voorschoten (locatiecode niet genoteerd in onderliggend rapport).
3. Nabij de Ir. Tjalmaweg (locatiecode AA057901002).
4. Vlietweg (locatiecode AA054603887).



Figuur 7-5 Locaties binnen deelgebied 3 waar bekende grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn die mogelijk beïnvloed kunnen worden door bemaling (uit het vooronderzoek van Arcadis (2021)). De vlakken zijn indicatief en dienen niet geïnterpreteerd te worden als een indicatie van de omvang van de verontreinigingen.

Ter plaatse van de Vlietweg en de A44 betreffen de aangetoonde verontreinigingen matige grondwaterverontreinigingen. Hierdoor is het te verwachten milieueffect kleiner dan bij sterke verontreinigingen.

Bekende grondwaterverontreinigingen gerelateerd aan een voormalige stortlocatie (NAVOS-locatie) bevinden zich op meer dan 300 meter afstand van de meest nabijge open ontgraving. Ter plaatse van de voormalige Krimpolder (tegenwoordig: Krimwijk) zijn meerdere sterke verontreinigingen aangetoond, waaronder sterke grondwaterverontreinigingen. Deze bevinden zich echter op een perceel dat op meer dan 300 meter afstand van het tracé ligt. Indien binnen dit gebied toch veelvuldiger in open ontgraving zal worden gewerkt dient rekening te worden gehouden met de mogelijke effecten op grondwaterverontreinigingen, die gerelateerd zijn aan de voormalige stortlocatie (zie 7-3):

1. Oude stortlocatie (NAVOS-locatie), Sint Nicolaespad, Voorschoten (locatiecode niet genoteerd in onderliggend rapport).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Ter plaatse van de werkterreinen en tijdelijke werkwegen is in beginsel geen grondroering noodzakelijk voor de aanleg. Er is echter wel door de opdrachtgever aangegeven dat bij het opruimen van de terreinen mogelijk tot maximaal 1,2 m-mv grondroering plaats kan vinden, waarbij de teelaarde tijdelijk wordt verwijderd en eventuele grondtekorten worden opgeheven. Deze locaties zijn niet expliciet ondervangen in de aangeleverde rapportage. Het is wel aannemelijk dat de milieueffecten ter plaatse van deze locaties vergelijkbaar zullen zijn met die van het tracé, mits de afstand tot het tracé gering is (maximaal 25 meter) en er vanuit de aangeleverde onderzoeken geen informatie beschikbaar is die dit ontkracht.

Op meerdere locaties binnen het werkgebied zijn werkterreinen en/of toegangswegen gepland op locaties die op meer dan 25 meter van het tracé liggen. Voor deze locaties zijn binnen de aangeleverde onderzoeken geen gegevens beschikbaar over de te verwachten bodemkwaliteit. Hierdoor kunnen de te verwachten effecten van en op de werkzaamheden feitelijk niet worden bepaald zonder dat hiervoor aanvullend bureau- en/of veldonderzoek wordt uitgevoerd. Indien binnen deze gebieden grond wordt geroerd is het daarom belangrijk om de verontreinigingssituatie inzichtelijk te krijgen. Indien als gevolg hiervan bekende sterke verontreinigingen worden vermeden – of als deze enkel tijdelijk worden uitgeplaatst – is het aannemelijk dat de milieueffecten gering zullen zijn.

Indien bij de aanleg van werkterreinen moet worden gegraven voor overige zaken, bijvoorbeeld voor de aanleg van tijdelijke nutsvoorzieningen, dient rekening gehouden te worden met de mogelijke invloeden en effecten van verontreinigingen in de grond en het grondwater. Deze effecten kunnen in het huidige stadium niet worden ingeschat, omdat niet bekend is of/waar dergelijke werkzaamheden nodig zullen zijn. Het is zeer aannemelijk dat de milieueffecten nihil tot zeer gering zullen zijn, omdat dergelijke graafwerkzaamheden vaak kleinschalig zijn en de uitgeplaatste grond in de originele volgorde weer wordt teruggeplaatst.

Deelgebied 4: Leiden – Valkenburg - Oegstgeest

Het traject binnen dit deelgebied is circa 2,1 kilometer lang. Binnen de gemeente Leiden is geen bodemkwaliteitskaart beschikbaar. Voor delen van het tracé zijn geen bodemonderzoeken bekend en/of beschreven, waardoor voor deze delen geen informatie beschikbaar is om de te verwachten bodemkwaliteit op te baseren. Hierdoor kunnen potentieel sterke bodemverontreinigingen aanwezig zijn en is bodemonderzoek noodzakelijk. Er is voor Leiden wel een bodemfunctieklassenkaart. Deze kan echter niet gebruikt worden als onderbouwing voor de te verwachten bodemkwaliteit ter plaatse van ontgravingen, omdat deze kaart met een ander doel is gemaakt.

Het tracé loopt ten oosten van het Valkenburgse Meer. Er zijn geen sterke bodem en/of grondwaterverontreinigingen genoteerd in het vooronderzoek voor dit tracé, wel zijn enkele onderzoekslocaties bekend die mogelijk een invloed kunnen hebben. Deze locaties zijn vermeld in de bijlagen. Langs de Ommedijkseweg loopt het tracé langs een kassencomplex, welke vanuit het gebruikt van bestrijdingsmiddelen verdacht is op verontreinigingen met organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB). Aan de Voorschoterweg 41 is monitoringsrapportage (grondwater) beschikbaar, welke niet is ingezien in het vooronderzoek. Deze locatie ligt echter op meer dan 300 meter van de delen van het tracé die in open ontgraving gepland zijn. Hierdoor wordt geen invloed en/of risico verwacht voor deze verontreiniging. Ter hoogte van het knooppunt tussen de N206/A44 wordt grotendeels aangelegd via een gestuurde boring, maar zijn volgens de recentste projecttekeningen (peildatum 18 augustus 2023) ook kleine delen van de aanleg in open ontgraving. In het vooronderzoek van Arcadis (2023) is niet beschreven of er voor deze locaties bodemonderzoek beschikbaar is, aangezien enkel de locaties met sterke verontreinigingen expliciet beschreven zijn. Vanwege het huidige en voormalige landgebruik (infrastructuur) is het mogelijk dat er verkennend onderzoek noodzakelijk is, al wordt aangeraden om hieraan voorafgaand het reeds bestaande onderzoek in te zien.

Binnen 300 meter van de delen van het tracé die in open ontgraving zijn gepland zijn geen sterke grondwaterverontreinigingen beschreven. Derhalve is voor dit deelgebied geen overzichtskaart voor grondwaterverontreinigingen toegevoegd.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Ter plaatse van de werkterreinen en tijdelijke werkwegen is in beginsel geen grondroering noodzakelijk voor de aanleg. Er is echter wel door de opdrachtgever aangegeven dat bij het opruimen van de terreinen mogelijk tot maximaal 1,2 m-mv grondroering plaats kan vinden, waarbij de teelaarde tijdelijk wordt verwijderd en eventuele grondtekorten worden opgeheven. Deze locaties zijn niet expliciet ondervangen in de aangeleverde rapportage. Het is wel aannemelijk dat de milieueffecten ter plaatse van deze locaties vergelijkbaar zullen zijn met die van het tracé, mits de afstand tot het tracé gering is (maximaal 25 meter) en er vanuit de aangeleverde onderzoeken geen informatie beschikbaar is die dit ontkracht.

Op meerdere locaties binnen het werkgebied zijn werkterreinen en/of toegangswegen gepland op locaties die op meer dan 25 meter van het tracé liggen. Voor deze locaties zijn binnen de aangeleverde onderzoeken geen gegevens beschikbaar over de te verwachten bodemkwaliteit. Hierdoor kunnen de te verwachten effecten van en op de werkzaamheden feitelijk niet worden bepaald zonder dat hiervoor aanvullend bureau- en/of veldonderzoek wordt uitgevoerd. Indien binnen deze gebieden grond wordt geroerd is het daarom belangrijk om de verontreinigingssituatie inzichtelijk te krijgen. Indien als gevolg hiervan bekende sterke verontreinigingen worden vermeden – of als deze enkel tijdelijk worden uitgeplaatst – is het aannemelijk dat de milieueffecten gering zullen zijn.

Indien bij de aanleg van werkterreinen moet worden gegraven voor overige zaken, bijvoorbeeld voor de aanleg van tijdelijke nutsvoorzieningen, dient rekening gehouden te worden met de mogelijke invloeden en effecten van verontreinigingen in de grond en het grondwater. Deze effecten kunnen in het huidige stadium niet worden ingeschat, omdat niet bekend is of/waar dergelijke werkzaamheden nodig zullen zijn. Het is zeer aannemelijk dat de milieueffecten nihil tot zeer gering zullen zijn, omdat dergelijke graafwerkzaamheden vaak kleinschalig zijn en de uitgeplaatste grond in de originele volgorde weer wordt teruggeplaatst.

Pompstation

De locatie van het pompstation is gepland binnen deelgebied 1. Op basis van eerdere onderzoeken werden geen sterke verontreinigingen verwacht. Uit recent verkennend bodemonderzoek van WSP [9] blijkt echter dat er plaatselijk een sterke verontreiniging met zware metalen aanwezig is. Deze sterke verontreiniging is mogelijk heel lokaal, maar om dit vast te stellen is nog aanvullend onderzoek noodzakelijk. Het grondwater is ten hoogste licht verontreinigd. In het algemeen bestaat er dus een te verwachten milieueffect, al kan het zijn dat het risicovolle oppervlak zeer gering is en er geen milieumeldingen noodzakelijk zijn.

Aanlandlocatie

De aanlandlocatie bij Leiden ligt binnen deelgebied 4, aan het noordelijk uiteinde van het tracé. Omdat er geen bodemkwaliteitskaart beschikbaar is binnen de gemeente Leiden, is de te verwachten bodemkwaliteit niet bekend vanuit een gebiedsdekkende kaart. Er is wel een bodemfunctiekaart, maar deze kan niet gebruikt worden om de te verwachten kwaliteit van de bodem mee te bepalen. Hierdoor kan de bodemkwaliteit enkel bepaald worden vanuit beschikbaar onderzoek.

In deelgebied 4 zijn door Arcadis [5] geen sterke verontreinigingen beschreven. Dit onderzoek is echter toegespitst op de leidingtracés, niet op de aanlandlocatie zelf. Er is een aanvullend vooronderzoek uitgevoerd door Arcadis [8], speciaal voor de aanlandlocatie. Uit de rapportage blijkt echter dat er bodeminformatie is opgevraagd bij de Omgevingsdienst, maar dat deze nog niet is ontvangen. Er wordt gesteld dat deze informatie nog moet worden nagegaan en dat de conclusies nog kunnen veranderen op basis hiervan. Het vooronderzoek biedt slechts beperkte aanvullende informatie door het ontbreken van de beschikbare bodeminformatie vanuit de Omgevingsdienst. Hierdoor is voor zowel de leidingen, het warmteoverdrachtstation (WOS), als de Piek & Back-Up installatie (P&BU) niet met zekerheid vast te stellen wat het te verwachten effect zal zijn met betrekking tot bodemkwaliteit.

Vanwege het huidige en voormalige landgebruik (infrastructuur) is het mogelijk dat er verkennend onderzoek noodzakelijk zal zijn. Uit persoonlijke communicatie binnen Arcadis is bekend dat dit onderzoek ook reeds wordt opgezet en binnenkort zal worden uitgevoerd. Dit onderzoek kan nog niet meegewogen worden in de MER.

Conclusie

Tabel 7-5 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit voor de aanlegfase

Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	- Binnen deelgebied 1 zijn meerdere sterke verontreinigingen bekend, waaronder verontreinigingen in het grondwater. In de aanlegfase bestaat er een risico dat deze grond- en grondwaterverontreinigingen beïnvloed en verplaatst kunnen worden, mits geen mitigerende maatregelen worden genomen. Direct ter plaatse van het tracé – op delen waar in open ontgraving zal worden gewerkt – zijn geen sterke verontreinigingen aangetoond.
	Deelgebied 2	- In dit deelgebied zijn meerdere grondwaterverontreinigingen aanwezig, welke mogelijk beïnvloed kunnen worden door werkzaamheden in open ontgraving. Voor een deel van het tracé is in de huidige fase geen toestemming gekregen voor het uitvoeren van bodemonderzoek. Daarom is de te verwachten bodemkwaliteit nog niet op alle locaties bekend. De overkoepelende totaalscore zal, als gevolg van de al bekende verontreinigingen, niet veranderen door deze locaties.
	Deelgebied 3	- Er zijn meerdere sterke grondwaterverontreinigingen bekend binnen dit deelgebied, waaronder een verontreiniging met VOCL. Ondanks dat op grote delen van het tracé met een gestuurde boring zal worden gewerkt, bestaat er nog steeds een risico op beïnvloeding van de grondwaterverontreinigingen. Vanwege het ontbreken van een bodemkwaliteitskaart binnen gemeente Leiden en de aanwezigheid van meerdere nog te onderzoeken activiteiten, is het risico nog niet overal volledig bekend. De overkoepelende score zal echter niet veranderen als gevolg van de nog te verkrijgen informatie.
	Deelgebied 4	0/-* Er zijn binnen dit deelgebied geen sterke verontreinigingen genoteerd die van invloed zijn op het tracé, wel is de te verwachten bodemkwaliteit nog niet op alle locaties bekend. Het is daarom nog niet uitgesloten dat er in werkelijkheid toch nog sterke verontreinigingen aanwezig zijn en effect hebben. Hierdoor is de definitieve score afhankelijk van het onderzoek dat nog uitgevoerd wordt door Arcadis.
Pompstation	Pompstation	- Het pompstation is gelegen binnen een deel van deelgebied 1 waar geen sterke verontreinigingen bekend zijn en/of worden verwacht. Door WSP is een verkennend asbest- en bodemonderzoek uitgevoerd, waaruit blijkt dat er een sterke verontreiniging aanwezig is. Er wordt nog wel aangeraden om deze verontreiniging verder uit te karteren, omdat niet bekend is of het om een geval van ernstige bodemverontreiniging gaat.
Aanlandlocatie	WOS	0/-* Deze locatie is niet volledig gedekt door de beschikbare vooronderzoeken. Hierdoor bestaat geen volledig beeld van de te verwachten risico's. Er wordt door Arcadis een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd om het risico inzichtelijk te krijgen.
	P&BU	0/-* Deze locatie is niet volledig gedekt door de beschikbare vooronderzoeken. Hierdoor bestaat geen volledig beeld van de te verwachten risico's. Er wordt door Arcadis een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd om het risico inzichtelijk te krijgen.

*Score is indicatief, omdat niet alle informatie beschikbaar is en de score nog kan veranderen o.b.v. deze informatie.

7.5 Mitigerende maatregelen

Ter plaatse van de verontreinigde delen binnen het tracé, dienen de negatieve effecten te worden voorkomen bij een open ontgraving. Deze negatieve effecten ontstaan door het mengen van 'schone' bodemlagen met verontreinigde bodemlagen. Geadviseerd wordt om de grond gelaagd te ontgraven en op volgorde van uitplaatsen na de werkzaamheden weer terug te plaatsen. Ook in sterk verontreinigde grond kan middels het gescheiden uitplaatsen van bodemlagen het effect en risico van de werkzaamheden sterk terug worden gedrongen.

De effecten van de werkzaamheden op grondwaterverontreinigingen komen voornamelijk voort uit het mogelijk bemalen en afpompen van (sterk) verontreinigd grondwater en/of het verplaatsen van grondwaterverontreinigingen als gevolg van bemaling van open ontgravingen. Effecten op grondwaterverontreinigingen kunnen middels de volgende maatregelen teruggedrongen worden:

- het monitoren van grondwaterstanden en de grondwaterkwaliteit, ter signalering;
- het inzetten van retourbemaling om grondwaterstands daling tegen te gaan;
- het inzetten van tegenbemaling in verplaatsing van verontreinigingen tegen te gaan;
- het hanteren van een kortere bemalingsduur;
- het waterremmend maken van zandlagen;
- het toepassen van een waterremmend scherm (bijv. damwanden tot scheidende laag of onderwaterbeton).

7.6 Leemten in kennis

Ter plaatse van meerdere delen van het tracé, verdeeld over de deelgebieden, zijn locaties bekend waar de te verwachten effecten niet volledig vast te stellen zijn. In veel gevallen is dit het gevolg van activiteiten waarvan onbekend is of deze tot verontreinigingen hebben geleid. Op andere plaatsen is wel bekend dat er verontreinigingen aanwezig zijn, maar is de omvang niet volledig bekend en/of is onbekend of de verontreinigingen een effect zullen hebben.

Voor delen van het tracé zijn verouderde bodemonderzoeken beschikbaar (ouder dan 5 jaar). Het gebruik van deze onderzoeken vormt – zoals eerder gesteld – op basis van leemte in kennis een potentieel risico, uitzonderingen daargelaten. In de onderliggende onderzoeken is de validiteit en bruikbaarheid van verouderde onderzoeken afgewogen, waarbij ook gebruik is gemaakt van andere bronnen zoals historisch kaartmateriaal en foto's van straatbeelden. Indien rapporten nog steeds representatief zijn geacht is dat gebeurd op basis van de beschikbare (overige) digitale informatie. Feitelijk is het mogelijk om ook nadere locatiebezoeken en/of interviews uit te voeren, om de gebruiksgeschiedenis en verontreinigingssituatie nader te onderzoeken. Dit valt echter niet binnen de scope van het uitgevoerde onderzoek. De juistheid van (met name) de verouderde gegevens is daarom afhankelijk van de afgewogen aanname dat de beschikbare documentatie juist en volledig is.

Om de leemten in kennis op te vullen wordt aangeraden om gerichte vooronderzoeken en/of bodemonderzoeken uit te laten voeren, ter plaatse van de locaties waarop de leemten in kennis betrekking hebben.

Als de bodemkwaliteit bekend is, kan ook de veiligheidsklasse volgens de CROW 400 worden bepaald voor werken in verontreinigde grond. Deze leemte vormt echter geen belemmering voor de besluitvorming. Er is geen volledig dekkend onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van PFAS en GenX. Voor eventuele grondafvoer dient dit aanvullend te worden onderzocht.

8 WATER

8.1 Beleid, wet- en regelgeving

In tabel 8-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het water. Onder de tabel wordt het beleid toegelicht.

Tabel 8-1 Beleidskader thema water

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
EU-Kaderrichtlijn Water (2000)	Europese regelgeving, wettelijk verankerd per lidstaat. De kwaliteit van alle wateren moet chemisch en ecologisch op orde zijn.
Grondwaterrichtlijn (2006)	Nadere specificatie chemische en ecologische drempelwaarden voor bescherming grondwaterkwaliteit
Waterwet (2009)	Regelt het beheer van waterkeringen, grond- en oppervlaktewatersysteem. Doel is het voorkomen van wateronder- en overlast. Aandacht voor (grond)waterkwaliteit
Omgevingswet (2024)	De Omgevingswet regelt alles voor de ruimte waarin we wonen en werken. Deze nieuwe wet bundelt en maakt regels eenvoudiger. De Eerste Kamer heeft ingestemd met de inwerkingstreding op 1 januari 2024.
Besluit lozen buiten inrichtingen (2011)	Besluit gebaseerd op de Wet milieubeheer, Waterwet en de Wet bodembescherming.
Waterbeheerprogramma 2022 – 2027 Hoogheemraadschap Delfland	Het Waterbeheerprogramma 2022-2027 is het document waarin de ambities van het Hoogheemraadschap Delfland voor de periode 2022 - 2027 staan. In het plan staan de doelen voor de zorg voor de veiligheid van water, de hoeveelheid en kwaliteit van water en het zuiveren van afvalwater en de financiële consequenties daarvan.
Waterbeheerprogramma 6 2022-2028 Hoogheemraadschap Rijnland	Met het programma WBP6 maakt Rijnland duidelijk hoe het, in samenwerking met de omgeving, invulling geeft aan zijn wettelijke taken en zijn eigen ambities voor de periode 2022 - 2028.
Keur en legger Hoogheemraadschap van Delfland en Rijnland	In de keur en legger zijn regels opgenomen ten aanzien van bemalingen in of nabij watergangen van het hoofdwatersysteem.
Handreiking watertoets	De handreiking watertoets biedt gemeenten, adviesbureaus en projectontwikkelaars handvatten voor de watertoetsprocedure bij ruimtelijke plannen op gemeentelijk niveau. De handreiking is gebaseerd op beleid van Delfland en Rijnland en sluit aan op de provinciale en landelijke regelgeving.
Beleidsregel Medegebruik waterkeringen Delfland en Rijnland	Delfland stelt beleidsregels vast voor het medegebruik van de ruimte in, op, boven, over en onder waterkeringen. In deze Beleidsregel Medegebruik waterkeringen zijn beleidsregels opgenomen voor de regionale waterkeringen, polderkaden en de landscheidingen in het beheergebied van Delfland en Rijnland.

EU-Kaderrichtlijn Water en Grondwaterrichtlijn

De kwaliteit van het grondwater valt onder verantwoording van de provincie aangezien de provincie de Kaderrichtlijn Water en de Grondwaterrichtlijn uitvoeren. Waterschappen en gemeenten zijn tevens bij het beheer betrokken. Het beleid richt zich op het waarborgen en verbeteren van de kwaliteit van het grondwater.

Waterwet

De Waterwet en hieruit voortvloeiende Waterbesluit en Keur van de water- en Hoogheemraadschappen zijn van belang voor het project aangezien deze wetgeving kaderstellend is bij veel projectgerelateerde activiteiten. Hierbij kan onder andere worden gedacht aan:

- Onttrekken en lozen van grond- en/of oppervlaktewater.
- Het in werken in of houden van objecten binnen kern- en beschermingszone van waterkeringen.
- Het graven of dempen van oppervlaktewater.

Besluit lozen buiten inrichting (Blbi)

Bevat regels voor een groot aantal categorieën van lozingen. Afhankelijk van de bron van en de bestemming voor het te lozen water worden grenswaarden gesteld voor lozingsparameters. De meest voorkomende projectgerelateerde bron van lozing is een lozing van bemalingswater. De waterbeheerder is bevoegd gezag voor lozing op oppervlaktewater, de gemeente of omgevingsdienst voor lozing op riolering. Voor een lozing op of in de bodem is tevens gemeente het bevoegd gezag.

Omgevingswet

De omgevingswet zorgt voor de samenvoeging van 26 wetten op het gebied van de leefomgeving: water, bodem, lucht, natuur, infrastructuur en gebouwen. De omgevingswet gaat zorgen voor het vereenvoudigen van de regels voor ruimtelijke ontwikkeling. De omgevingswet zal 1 januari 2024 ingaan.

De waterschappen hebben beleidskaders (Waterbeheerprogrammas), de Keur en regels bij de Keur die gebruikt worden om te beoordelen of werkzaamheden bij waterstaatswerken (waterlopen, waterkering, gemalen, leidingen en voorzieningen voor de verwerking van afvalwater) toegestaan zijn en om te beoordelen welke specifieke regels en voorwaarden gelden voor aanleg, gebruik en verwijderen van bijvoorbeeld leidingen.

8.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 5 zijn niet alle criteria op alle onderdelen van het project van toepassing. In onderstaande tabel is aangegeven welke criteria relevant zijn voor de onderdelen Leiding, Pompstation en Aanlandlocatie binnen het thema Water.

Tabel 8-2 Beoordelingskader Water

Aspect	Criterium	Onderdelen project			Aanleg en/of gebruiksfase
		Leiding WLQ	Pompstation	Aanlandlocatie	
Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	✓	✓	✓	Aanleg en gebruiksfase*
Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	✓	✓	✓	Aanleg en gebruiksfase*

* Voor de leiding wordt water alleen beoordeeld in de aanlegfase

De aanleg van de leiding beïnvloedt mogelijk het grond- en oppervlaktewater. Een deel van de leiding komt in de buurt van de waterkeringen of kruist deze. De beoordelingsaspecten zijn verandering van de grondwaterstanden tijdens bemalingen, het lozen op oppervlaktewater en de stabiliteit van de waterkeringen. Dit laatste wordt in hoofdstuk 11.4.1.1 beoordeeld.

In de beoordeling is de toekomstige plansituatie met de referentiesituatie vergeleken. In het beoordelings-kader is aangegeven wanneer wijzigingen ten opzichte van de referentie leiden tot significant effecten (zowel positief als negatief). Het beoordelingskader is voor de twee deelaspecten toegelicht.

8.2.1 Grondwater

Het aspect grondwater is onder te verdelen in grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit. Beïnvloeding van grondwater wordt geschat op basis van kaarten en analyses van de ontwatering, drainage en waterhuishouding over het tracé en op basis van de kennis van het grondwatersysteem bij de deskundigen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de eindsituatie, inclusief het pompstation, WOS en P&BU. De beoordeling is deels kwantitatief (op basis van bemalingsadviezen) en deels kwalitatief: op basis van expert-judgement. De beoordelingsschaal is weergegeven in tabel 8-3.

Tabel 8-3 Beoordelingsschaal beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit

Effectscore	Toelichting
+	Positief: n.v.t.
0/+	Beperkt positief: n.v.t.
0	Neutraal: Het grondwaterpeil en de grondwaterkwaliteit worden tijdens de aanleg of na de realisatie niet beïnvloed. De kwaliteit van het afstromende drainage- en kwelwater blijft gelijk aan de huidige kwaliteit.
0/-	Beperkt negatief: (<i>kwantiteit</i>) Verlaging van de grondwaterstand benodigd met beperkt debiet (meldingscriterium), invloedsgebied en effect op gebruiksfuncties in de omgeving. Beperkte hoeveelheid te lozen water in de aanlegfase. (<i>kwaliteit</i>) Doorsnijding van slecht doorlatende lagen met goede kans op herstel van de laag.
-	Negatief: (<i>kwantiteit</i>) Verlaging van de grondwaterstand benodigd met hoog debiet, invloedsgebied en merkbare effecten op gebruiksfuncties in de omgeving. Aanzienlijke hoeveelheid te lozen water in de aanlegfase. (<i>kwaliteit</i>) Doorsnijding van slecht doorlatende lagen, herstel is niet of nauwelijks mogelijk, toename van kwel, wellen of wegzijging in de permanente situatie.

Gevolgen van veranderingen van de grondwaterstand op maaiveld (zetting) en op waterveiligheid (stabiliteit waterkeringen) wordt nader ingegaan in hoofdstuk 11.

8.2.2 Oppervlaktewater

Het aspect oppervlaktewater is onder te verdelen in oppervlaktewaterkwantiteit en oppervlaktewaterkwaliteit. Het effect op oppervlaktewaterkwantiteit en kwaliteit wordt beoordeeld op basis van de relevante geohydrologische rapporten geleverd door Antea Group en Arcadis, beschikbare informatie en expert judgement. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de eindsituatie, inclusief pompstation en warmteoverdrachtstation. De lozing door bemalingen kan bij de aanleg effect hebben op de waterkwaliteit; dit wordt ook beoordeeld.

De beoordelingsschaal is weergegeven in tabel 8-4.

Tabel 8-4 Beoordelingsschaal beïnvloeding oppervlaktewatervolume en -kwaliteit

Effectscore	Toelichting
+	Positief: n.v.t.
0/+	Beperkt positief: n.v.t.
0	Neutraal: Het oppervlaktewatersysteem wordt niet significant beïnvloed tijdens de aanlegfase of na de realisatie. Bestaande watergangen worden niet gedempt. De hoeveelheid te lozen water beperkt zich tot onder het toegestane lozingsdebiet volgens de keur. De waterkwaliteit van het oppervlaktewater wijzigt niet significant.
0/-	Beperkt negatief: (<i>kwantiteit</i>) Beperkte invloed op de bergings- en/of hydraulische capaciteit van het oppervlaktewatersysteem in aanleg- of gebruiksfase. (<i>kwaliteit</i>) Beperkte hoeveelheid te lozen water met beperkte kwalitatieve effecten op het ontvangend oppervlaktewater. Overige gebruiksfuncties van het oppervlaktewater komen niet in het geding.
-	Negatief: (<i>kwantiteit</i>) Grote invloed op de bergings- en/of hydraulische capaciteit van het oppervlaktewatersysteem in aanleg of gebruiksfase. De afvoer van overtollig hemelwater kan in het geding komen. (<i>kwaliteit</i>) Grote hoeveelheid te lozen water met kwalitatieve effecten op het ontvangend oppervlaktewater leidend tot onacceptabele waterkwaliteit vanuit het oogpunt van andere gebruikers van het water.

8.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De huidige situatie (referentiesituatie) omvat de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen en processen van de onderzochte aspecten in het studiegebied ervan uitgaand dat de voorgenomen activiteiten niet gerealiseerd wordt. Voor het thema water spelen er enkele processen die onafhankelijk van de realisatie van de voorgenomen activiteiten. De autonome processen zijn:

- **Klimaatverandering.** Door het verhogen van broeikasgassen wijzigt het klimaat en stijgt de zeespiegel. Voor het projectgebied houdt dit in dat in de toekomst gerekend moet worden met grotere periode van aanhoudende droogte, het optreden van intensiever neerslag en de gevolgen van zeespiegelstijging voor grondwaterstroming en verandering van zoutgehalten.
- **Autonome bodemdaling.** De bodem in met name west-Nederland daalt door menselijk handelen en door natuurlijke processen. De belangrijkste menselijke handeling is peilbeheer in de ondiepe bodem, met name in veengebieden. Veengebieden kunnen door ontwatering oxideren waardoor de bodem vervolgens inklinkt.
- **Verzilting.** Het watersysteem in Nederland is zodanig ingericht dat een overschot aan (grond)water op een efficiënte manier kan worden afgevoerd. Intensief gebruik van het (grond)watersysteem in combinatie met de effecten van klimaatverandering (zeespiegelstijging en neerslagtekort) en bodemdaling zorgen echter voor zoetwatertekorten welke nu al, met name in de zomer, een effect hebben op gebruikers van (grond)water. Verzilting kan zich uiten in een toename van zoute kwel vanuit diepere watervoerende lagen, optrekken van brak of zout water in grote rivieren en upconing van brak of zout water door (permanente) onttrekkingen.

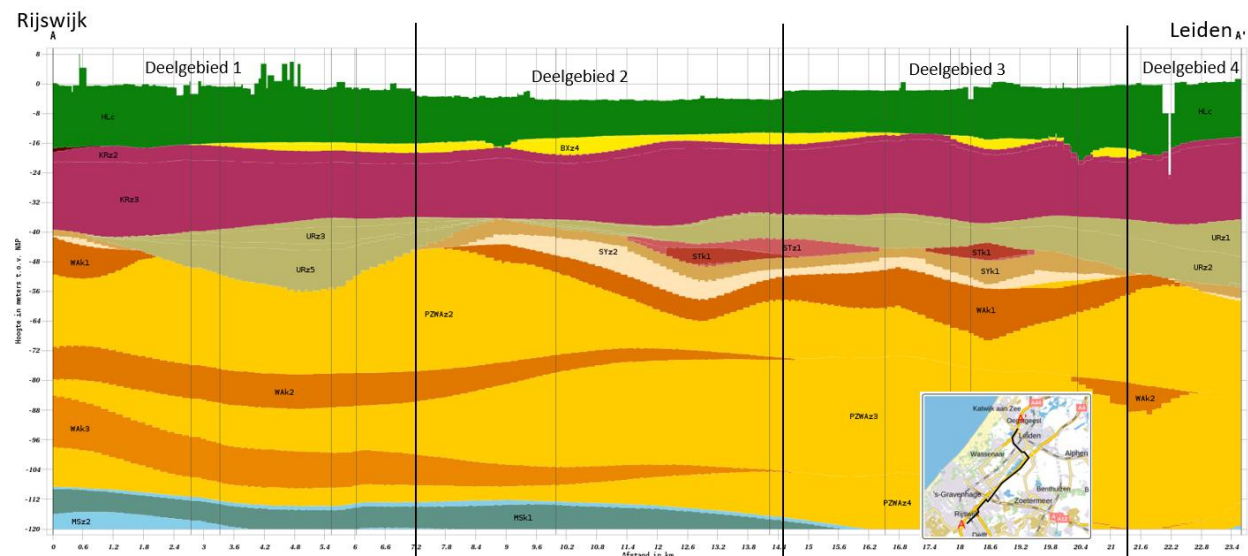
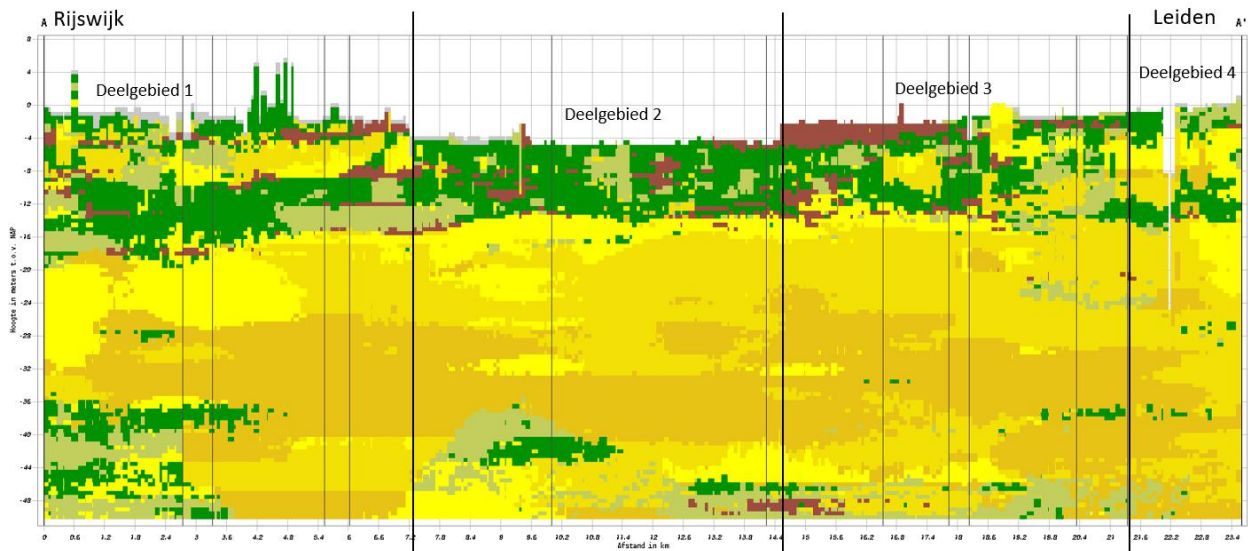
8.3.1 Grondwater

Diepe bodemopbouw

Het grondwatersysteem is gekarakteriseerd met de bodemopbouw waarvoor gebruik wordt gemaakt van de beschikbare data uit o.a. Dinoloket, aangevuld met projectspecifiek grondonderzoek uit de geohydrologische rapporten van Antea Group en Arcadis. In tabel 8-5 is de bodemopbouw weergegeven. In de figuren is de eerste 50 m weergegeven (ondergrondmodel GeoTOP v1.5), gevolgd door de diepere geohydrologische formaties uit het ondergrondmodel REGISII. Het ondiepe ondergrondmodel GeoTOP laat de meest waarschijnlijke lithoklassen zien waarvoor de legenda is weergegeven in tabel 8-5.

Tabel 8-5 Legenda ondergrondmodel GeoTOP v1.5

Kleur	Code	Beschrijving
Grey	a	Antropogeen
Brown	v	Organisch materiaal (veen)
Green	k	Klei
Light Green	kz	Klei zandig, zandige klei en leem
Yellow	zf	Zand fijn
Orange	zm	Zand midden
Dark Orange	zg	Zand grof



Figuur 8-1 Dwarsdoorsnede GeoTOP v1.5 (boven, verticale schaal 50 meter) / REGISII (onder, verticale schaal 120 meter) voorkeursalternatief (Bron: Dinoloket)

Figuur 8-1 laat zien dat de hoogte van het maaiveld varieert van ca. NAP 0,0 m tot NAP -5 m. Een paar algemene eigenschappen van de bodem langs het hele tracé zijn:

- De scheiding tussen de Holocene deklaag (HLC in het model REGISII) en de onderliggende Pleistocene zandlagen varieert van NAP -18 m (startpunt Rijswijk) tot NAP -12 m (eindpunt Leiden).
- De deklaag is relatief homogeen en slecht doorlatend (klei) in deelgebied 2. In de overige deelgebieden komen geuldoorsnijdingen met zand voor.
- De Pleistocene zandlagen bestaan uit relatief fijn zand behorende bij de Formatie van Boxtel en grove zanden behorende tot de Formaties van Kreftenheye, Urk en Peize en Waalre. Deze lagen worden ook wel het 1e Watervoerend Pakket (1e WVP genoemd).
- Tot aan deelgebied 3 wordt op een diepte van NAP -75 m wordt een uniforme waterremmende kleilaag gevonden welke als basis dient van het voor dit project mogelijk relevante grondwatersysteem.

Voor alle deelgebieden kan de bodemopbouw als volgt worden gekarakteriseerd, zie tabel 8-6.

Tabel 8-6 Bodemkenmerken deelgebieden voorkeursalternatief

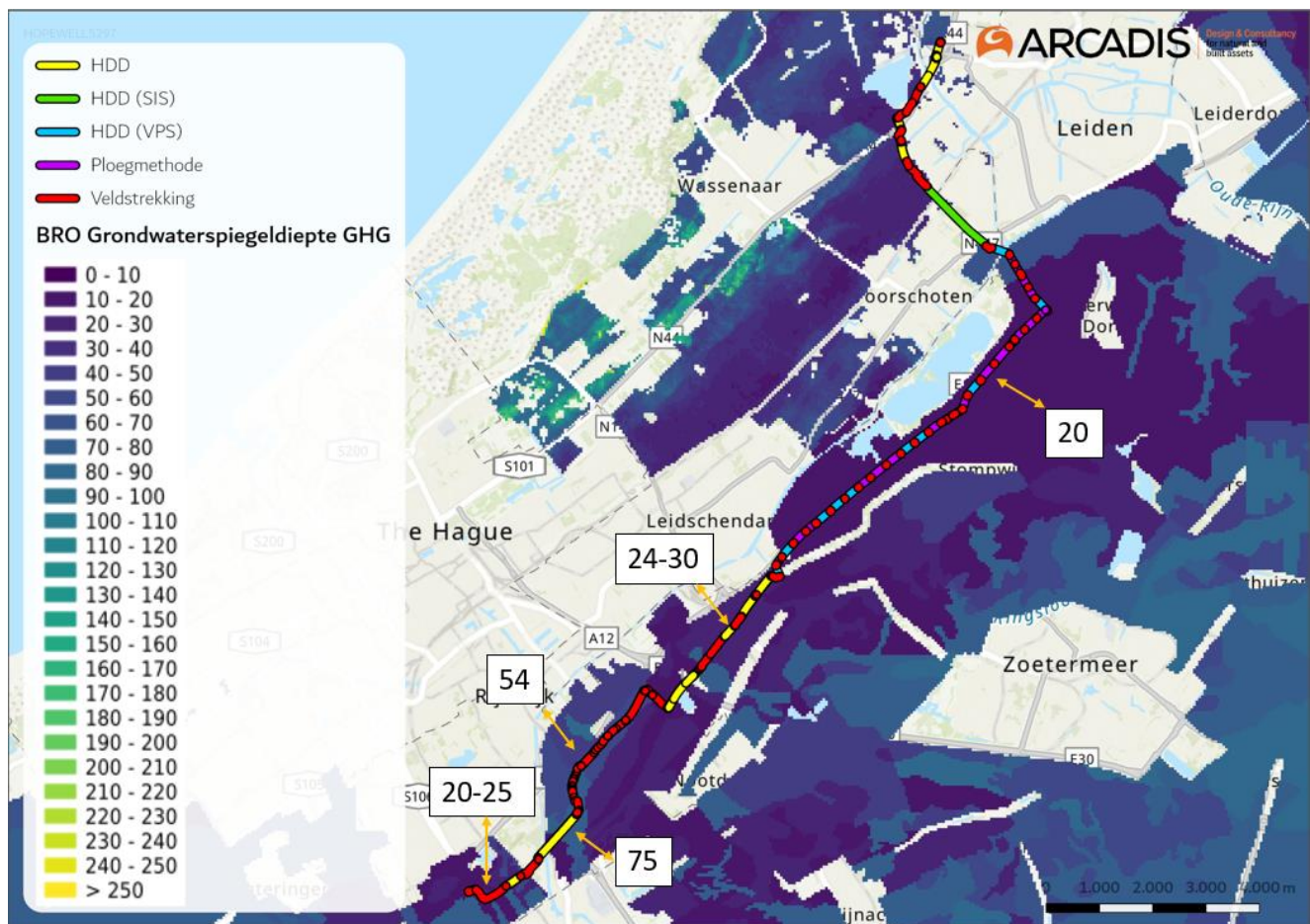
Bodem	Deelgebied 1	Deelgebied 2	Deelgebied 3	Deelgebied 4
Maaiveldhoogte in m NAP	+12,2 à -4,6	-4,9 à -1,6	+2,5 à -2,0	+2,5 à -2,0
Meest waarschijnlijke lithoklasse bovenste 2 m bodem	Afwisselend veen, klei en materiaal van antropogene oorsprong.	Eerste kwart antropogeen, daarna de helft uit klei en de laatste kwart uit veen	Eerste helft uit veen, tweede helft afwisselend klei, veen of materiaal van antropogene oorsprong.	(Lichte) klei
Meest waarschijnlijke lithoklasse tot NAP -14 m	Afwisselend klei, zand en veen. Tot een diepte van circa NAP -8 m wordt een relatief grote verhouding aan zand (fijn tot middelgrof) gevonden. Deze zogenaamde tussenzandlagen zijn van belang voor grondwaterbewegingen. Deze laag vormt het freatisch watervoerend pakket.	Klei met lokaal kleiig zand en/of veen	Eerste helft uit veen op klei. Tweede helft uit afwisselende niet-homogene lagen zand en klei.	Onder de kleilaag ligt tussen circa NAP -4 en -12 m wordt er over de gehele lengte zand. Tussen circa NAP -12 en -15 m wordt over de gehele lengte een laag klei gevonden. De tussenliggende zandlaag vormt het freatisch watervoerend pakket.

Kwantiteit

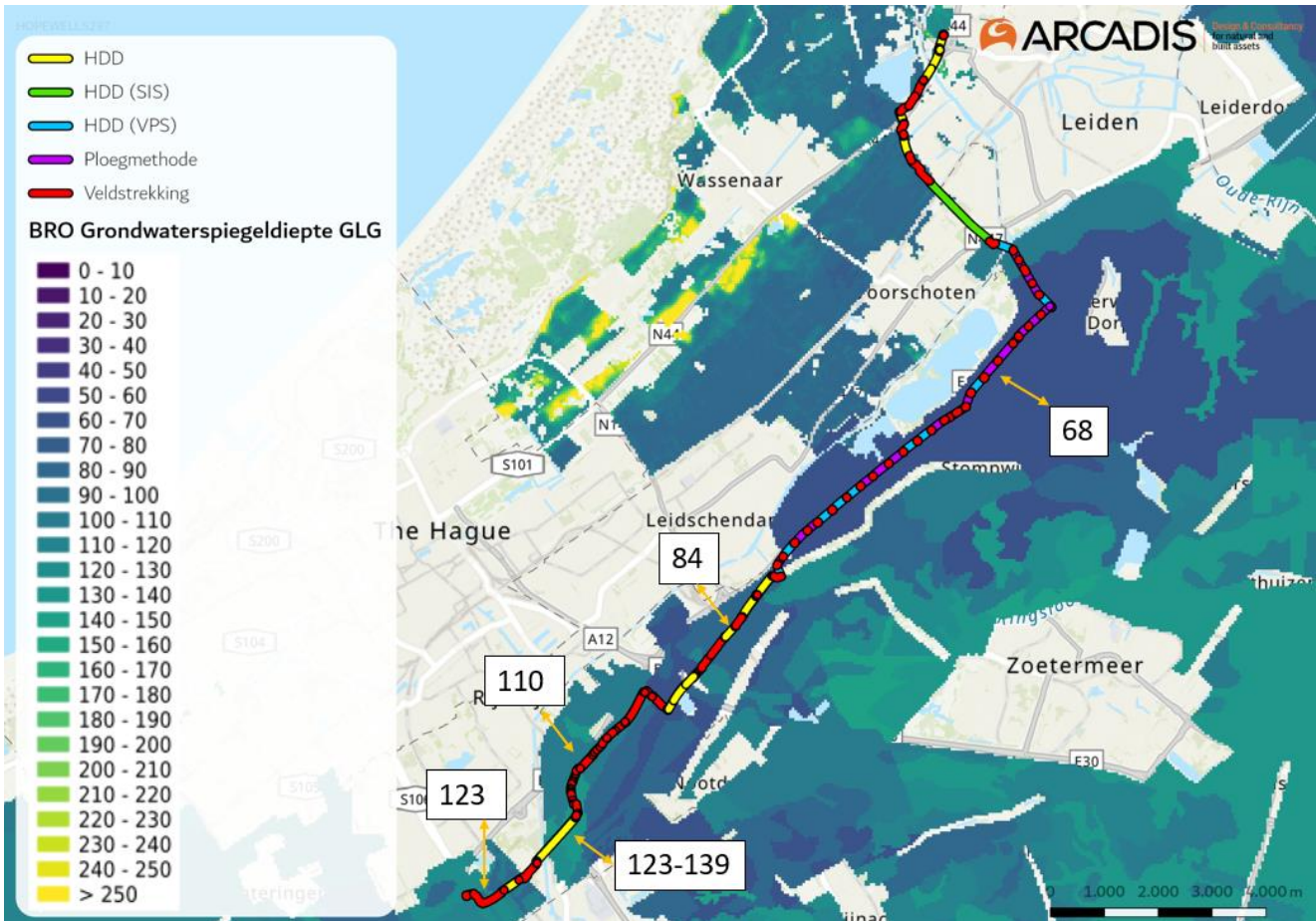
Via de Basisregistratie Ondergrond (BRO) zijn kaarten beschikbaar van de grondwaterspiegeldiepte in Nederland. Op De belangrijkste weergegeven waarden zijn de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG). Beide zijn statistische grootheden waarvan, bij benadering, kan worden gesteld dat deze zich enkele malen per jaar voordoen. De GHG komt doorgaans voor aan het einde van de winterperiode. De GLG doet zich doorgaans voor aan het einde van de zomerperiode. Gezamenlijk geven de GHG en de GLG een indicatie van de seizoensgebonden fluctuatie van de grondwaterstand. Opgemerkt wordt dat de resolutie van de kaarten 50 x 50 m is en zodoende een beeld geven op regioniveau. Tevens kan de kaart als uitgangspunt gebruikt worden in afwezigheid van grondwaterstandsmetingen. Voor de bemalingsberekeningen bij het aanvragen van een Watervergunning wordt aanbevolen het uitgangspunten te verifiëren middels metingen in projectpeilbuizen. De GHG en GLG zijn respectievelijk weergegeven in Figuur 8-2 en Figuur 8-3. Hierbij wordt met veldstrekking open ontgraving bedoeld.

De grondwaterspiegeldieptekaart laat zien:

- De GHG bevindt zich voor het grootste deel van het tracé relatief dicht onder het maaiveld (25 – 50 cm).
 - Uit het geohydrologisch rapport van WarmtelinQ blijkt dat de GHG van deelgebied 3 naar 4 toeneemt van -2,1 m NAP naar -0,3 m NAP.
- De GLG bevindt zich voor het grootste deel van het tracé op een diepte van 65 – 100 cm beneden maaiveld.
 - Uit het geohydrologisch rapport van WarmtelinQ blijkt dat de GHG van deelgebied 3 naar 4 toeneemt van -2,5 m NAP naar -0,9 m NAP.
- De seizoensgebonden fluctuatie van de grondwaterstand bedraagt circa 1 m.



Figuur 8-2 GHG ter plaatse van het VKA in cm-MV. De kleur van het tracé van het VKA geeft de aanlegmethode aan (Bron: BRO).



Figuur 8-3 GLG ter plaatse van het VKA in cm-MV. De kleur van het tracé van het VKA geeft de aanlegmethode aan (Bron: BRO).

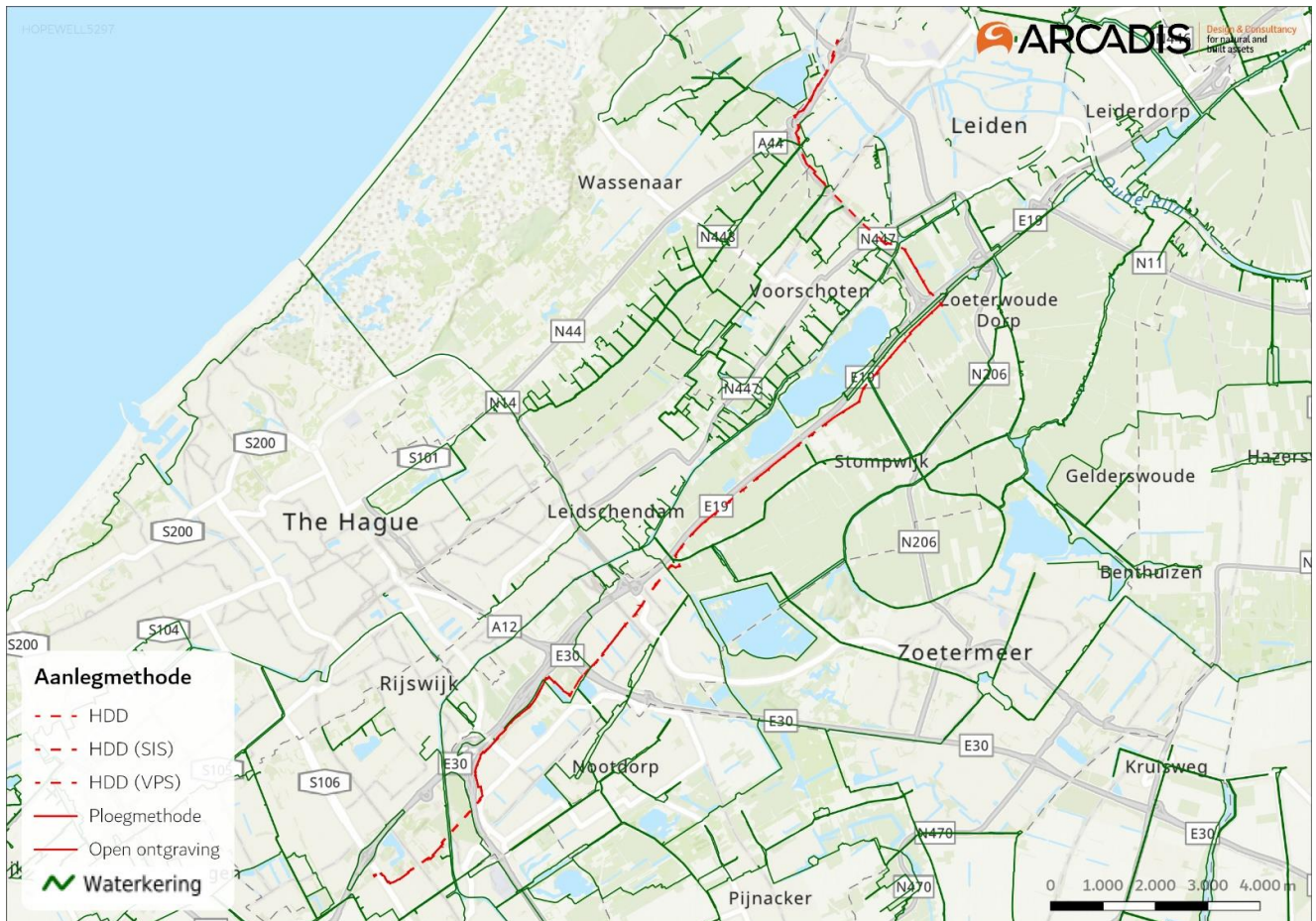
Door natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstanden/stijghoogten hebben de gronden eerder belastingen ervaren die overeenkomen met de korrelspanningen gedurende een droge periode (GLG/GLS-situatie). Als de grondwaterstand of de stijghoogte verder dan de GLG/GLS wordt verlaagd kunnen zettingen optreden. Binnen het invloedsgebied komen zettingsgevoelige grondsoorten (klei en veen) voor.

De grondwaterkwantiteit wordt beschermd door grondwaterbeschermingszones van waterwingebieden en door onttrekkingsbeperkingen bij de strategisch zoet grondwatervoorraden (bron: provincie Zuid-Holland) en/of de aanwijzing van kwetsbare gebieden voor onttrekkingen (bron: Hoogheemraadschap Rijnland). Het tracé ligt niet in deze zones. Wel is het mogelijk dat een onttrekking uit het 1^e WVP de zone strategisch zoet grondwater en kwetsbare gebieden voor onttrekkingen raken, zie Figuur 8-4. Het onttrekken van water in een strategisch zoet grondwater gebied brengt een verplichting tot retourbemaling met zich mee (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland).



Figuur 8-4 Locatie tracé in relatie tot strategische zoet grondwatervoorraad (bron: Provincie Zuid-Holland)

In deze zettingsgevoelige gebieden kunnen bij bemaling zettingen optreden. Deze kunnen een negatief effect hebben op waterkerende kunstwerken. Zowel het Hoogheemraadschap van Delfland als Rijnland hebben beleidsregels voor optredende zettingen in keringen. Hier zal rekening mee moeten worden gehouden, en indien nodig mitigerende maatregelen getroffen genomen worden. De waterkeringen van het Hoogheemraadschap van Delfland en Rijnland zijn weergegeven in figuur 8-5.



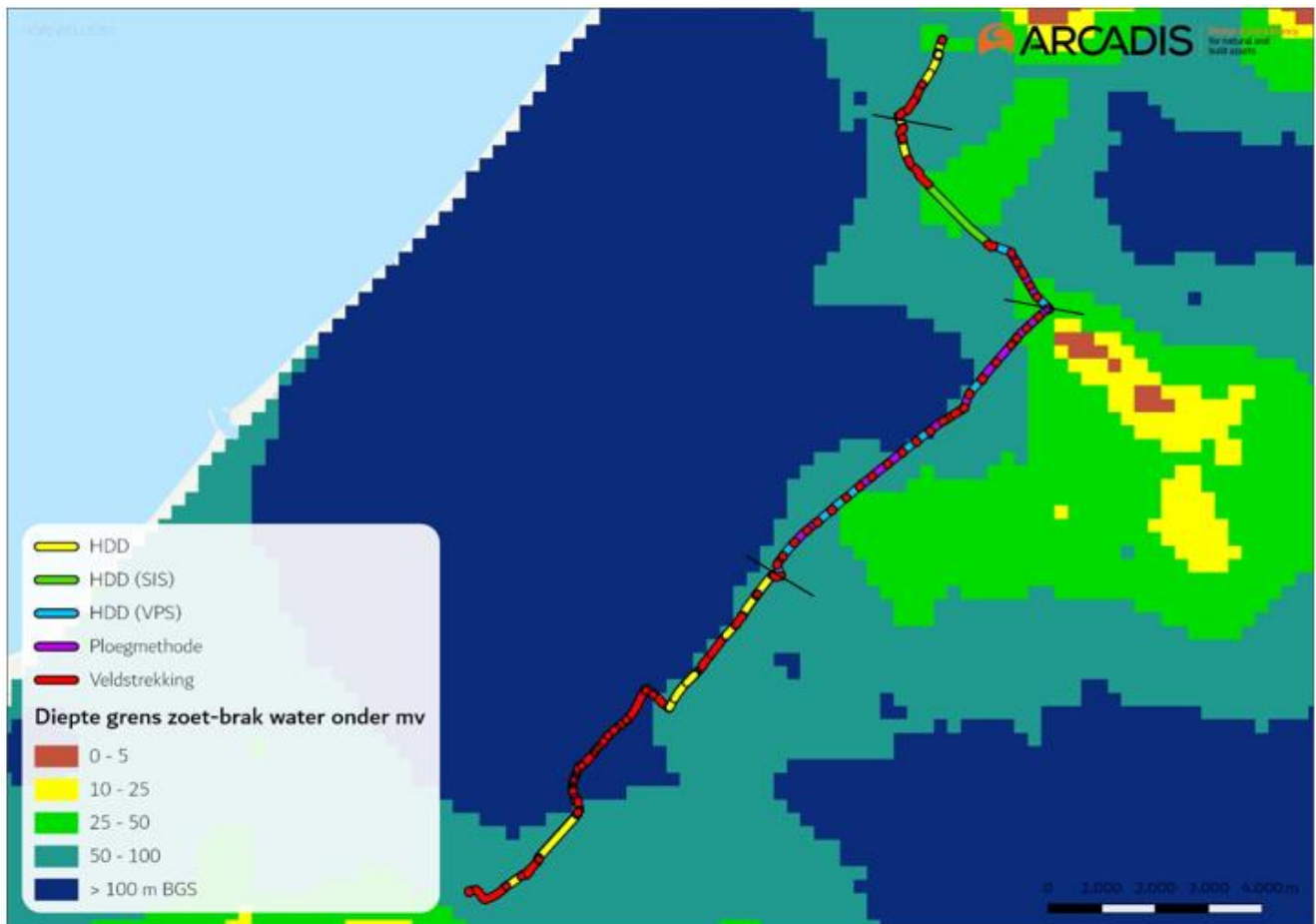
Figuur 8-5 Waterkeringen binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap Delfland en Rijnland

Kwaliteit

De belangrijkste parameter die kan worden beïnvloed in de uitvoeringsfase van het werk is het zoutgehalte. In het westen van Nederland kunnen wateren in verschillende watervoerende lagen een ander zoutgehalte hebben. Het afgraven van scheidende lagen kan de stromingsweerstand tussen de watervoerende lagen blijvend verminderen met een verhoogde kans op het vermengen van de grondwateren. Indien een waterremmende laag opbarst als gevolg van werkzaamheden kan een permanente lekweg ontstaan.

In de directe omgeving van het tracé zijn geen actuele metingen beschikbaar van het chloride gehalte. De concentratie chloride in het bovenste deel van de deklaag varieert tussen 0 en 400 mg/l doordat het grondwater wordt aangevuld met neerslag en het Waterschap zorg draagt voor een zoet oppervlaktewatersysteem. Bij wellen in diepe polders kan het grondwater verhoogde chloridegehalten bevatten. De kaart van de Atlas Natuurlijk Kapitaal geeft een indicatie van de overgang van zoet naar zout water (figuur 8-7 veldstrekking). De kaart laat voor de deelgebieden het volgende zien:

- **Deelgebied 1:** het zoet-brak grensvlak is te vinden op een diepte van minstens 50 tot >100 m-mv. Dit houdt in dat het 1^e WVP brak tot zout is op deze diepte. Kaart 10 van rapport "Grondwater in Delfland, Beschrijving van het grondwatersysteem in Delfland" (J. Fritz, 2009) laat zien dat het grondwater eerder al brak kan zijn dan pas na -50m-mv. Volgens dit rapport (kaart 12) is ook ammonium verhoogd in 1e WVP. Vermoedelijk zijn chloride en ammonium een belemmering bij het lozen van bemalingswater.
- **Deelgebied 2:** het zoet-brak grensvlak is te vinden op een diepte van 25 tot 100 m-mv.
- **Deelgebied 3:** het zoet-brak grensvlak is te vinden op een diepte van 25 tot 100 m-mv.
- **Deelgebied 4:** het zoet-brak grensvlak is te vinden op een diepte van 25 tot 100 m-mv.



Figuur 8-6 Diepte van grens tussen zoet en brak water onder maaiveld (1000 mg/l Chloride-grens) (bron: Atlas Natuurlijk Kapitaal)

Brak-zoutvlak in het deelgebied van Delfland

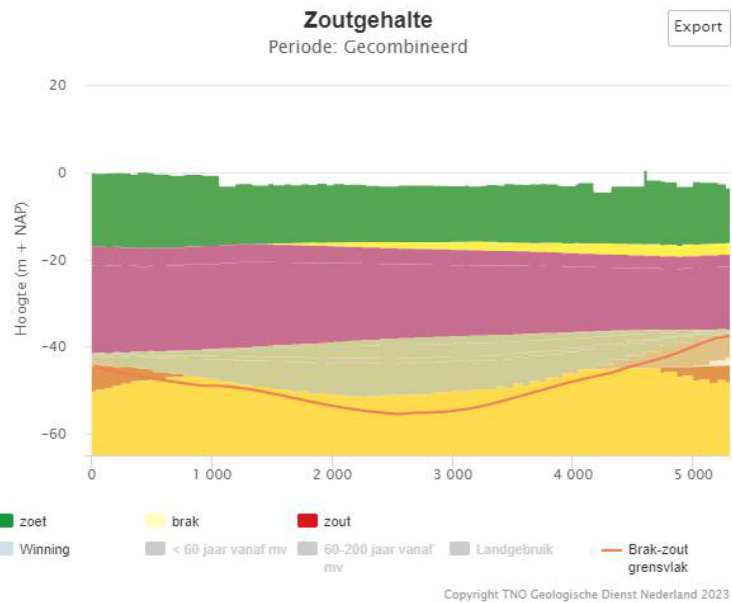
Dwarsprofiel



Profielhoogte (m+NAP) -65 - 21 m

Zichtdiepte metingen (m) 1700 m

- Tijdperiode
- 2000 - Heden
 - 1980 - 2000
 - Verleden - 1980



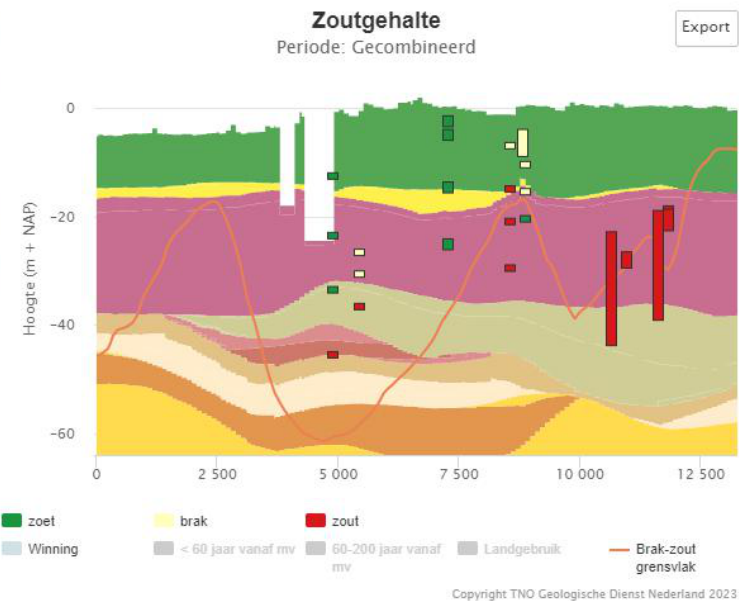
Brak-zoutvlak in het deelgebied van Rijnland



Profielhoogte (m+NAP) -64 - 5 m

Zichtdiepte metingen (m) 1700 m

- Tijdperiode
- 2000 - Heden
 - 1980 - 2000
 - Verleden - 1980



Figuur 8-7 Ligging van het brak-zout grensvlak volgens grondwatertools.nl/gwatlas/

De gebieden met de hoogste concentraties ammonium zijn de klei- en veengebieden, zowel in het ondiepe als middeldiepe grondwater. De concentratie ammonium-N in grondwater is van nature hoger in deze gebieden, vanwege de afbraak van organisch materiaal. Verder draagt de bovenmatige toevoer van stikstof in landbouwgebieden bij aan verhoogde concentraties ammonium-N in het grondwater. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft aangegeven dat het grondwater in haar beheergebied ook hoge gehalten ammonium kent. Hierdoor brengt ammonium een risico met zich mee voor de grondwaterkwaliteit indien opbarstrisico's zich voordoen door bemaling. Hier zal extra rekening mee worden gehouden bij tijdens de vergunningaanvragen.

8.3.2 Oppervlaktewater

Kwantiteit

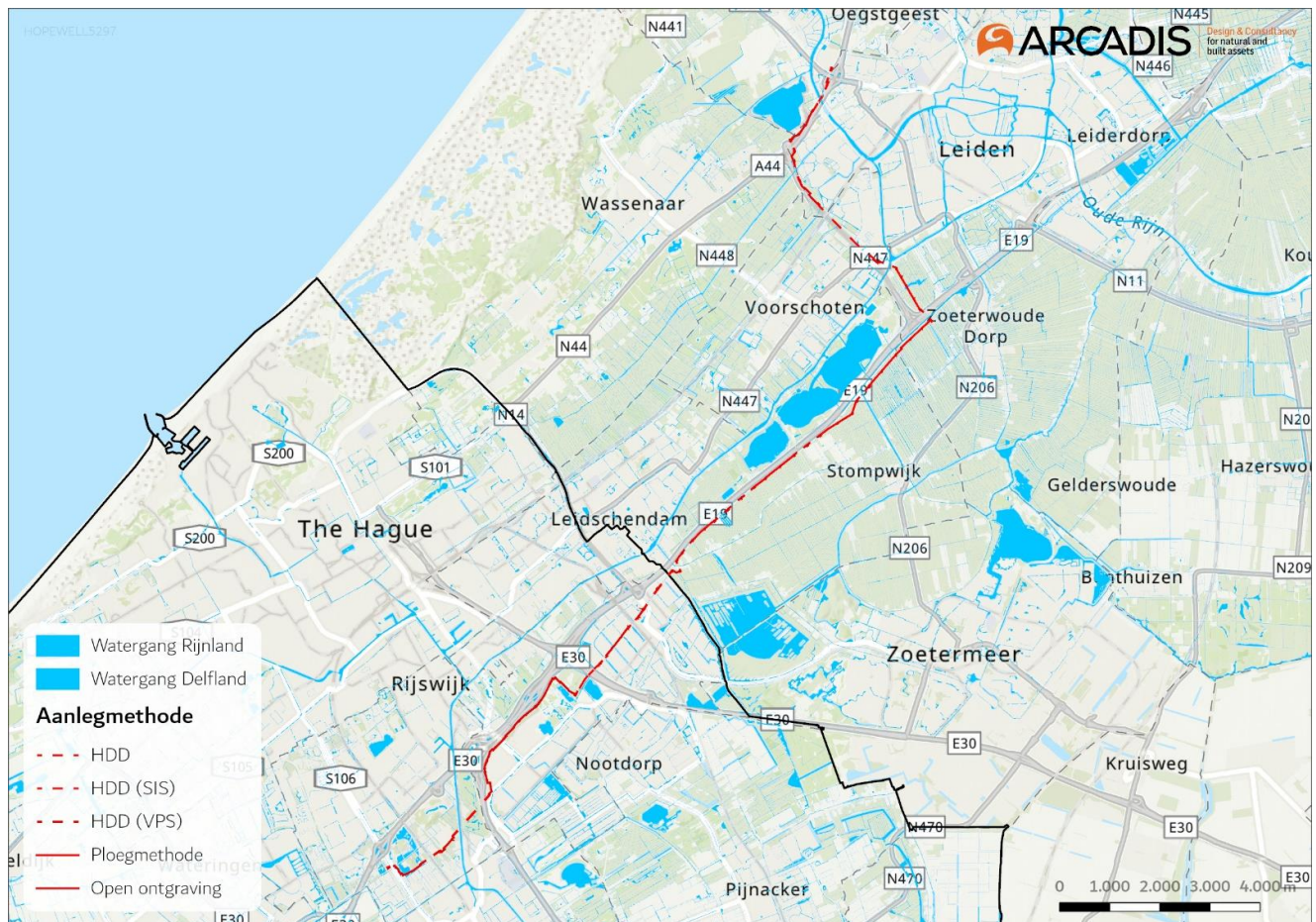
Onder waterkwantiteit wordt hier verstaan: de bergingscapaciteit en hydraulische transportcapaciteit van het oppervlaktewatersysteem.

De bergingscapaciteit van het oppervlaktewater van Rijnland en van Delfland bestaat uit het vermogen om via een tijdelijke peilstijging een watervolume boven op het gewenste waterpeil te kunnen bergen. De waterverordeningen van de waterschappen bevatten normen voor de waterkwantiteit. Per type landgebruik is aangegeven waaraan de bergingscapaciteit en de afvoercapaciteit moet voldoen. Het functioneren van de watersystemen is getoetst aan de overstromingskans. Uit de toetsingen blijkt dat het watersysteem op hoofdlijnen op orde is. Dat houdt in dat het systeem geschikt is voor de aan- en afvoer van water onder normale omstandigheden.

Wanneer water wordt gedempt om ruimte te maken voor onderdelen van een werk dan vermindert de bergingscapaciteit van het oppervlaktewater. Bij het opvangen van (grote hoeveelheden) neerslag is er dan minder volume in het systeem beschikbaar. Wanneer een watergang wordt onderbroken dan vermindert de hydraulische transportcapaciteit van het oppervlaktewatersysteem. De vermindering van de hydraulische transportcapaciteit heeft vooral effect bij het afvoeren van (grote hoeveelheden) neerslag.

Ook wanneer geen water wordt gedempt of watergangen worden onderbroken wordt bij de realisatie van werk gebruik gemaakt van het oppervlaktewatersysteem. Indien een tijdelijke grondwateronttrekking benodigd is, wordt deze soms geloosd op het oppervlaktewatersysteem. Als de onttrekking een grote hoeveelheid bedraagt wordt tijdelijk een deel van de capaciteit van het oppervlaktewatersysteem in beslag genomen voor het werk. Bij lozing op het oppervlaktewater bij Rijnland en bij Delfland is altijd afstemming nodig. De primaire watergangen van Hoogheemraadschappen Delfland en Rijnland zijn weergegeven in Figuur 8-5.

Het watersysteem van Rijnland en van Delfland is gevoelig voor verzilting in perioden van droogte en watertekort. In deze perioden wordt water vanuit verschillende bronnen ten oosten van het systeem aangevoerd om de zoutbelasting vanuit diepere polders door te spoelen. Lozing van brak of zout water op het watersysteem is vanwege deze gevoeligheid verboden of aan strenge regels gebonden.



Figuur 8-8 Oppervlaktewatersysteem HHR en HDD (Bron: leggerkaarten oppervlaktewater)

Kwaliteit

Voor de oppervlaktewaterkwaliteit is het doel van de provincie om in 2027 te voldoen aan de normen gesteld in de Kaderrichtlijn Water.

De [waterkwaliteitsrapportage](https://www.hhdelfland.nl/publish/pages/1125/waterkwaliteitsrapportage_2022_digi-toegankelijk.pdf) van Delfland voor 2022

[https://www.hhdelfland.nl/publish/pages/1125/waterkwaliteitsrapportage_2022_digi-toegankelijk.pdf] meldt dat de fysisch-chemische stoffen die ondersteunend zijn voor de ecologie voldoende zijn of een voldoende dalende trend vertonen om in 2027 de doelen te behalen. Voor de prioritare stoffen en de specifiek verontreinigende stoffen geldt dat in veel gevallen er overschrijdingen zijn voor metalen, ammonium en PAK's. Voor de beoordeling van effecten zijn de volgende stoffen relevant:

- **Metalen:** de waterkwaliteitsrapportage laat zien dat op enkele locaties te hoge waarden voor Zink voorkomen. Deze locaties komen niet voor in de omgeving van het project. De KRW-lijst met prioritare stoffen en specifiek verontreinigende stoffen bevat 4 metalen die op alle 9 locaties binnen Delfland overschrijdingen vertonen: arseen, kobalt, kwik en seleen. Voor de overige 20 metalen wordt geen normoverschrijding aangetroffen.
- **Microverontreinigingen:** sterk verhoogde gehalten aan PFAS-soorten (met name: PFOS) zijn aangetroffen in de Tedingerbroekepolder. Locaties grenzend aan het tracé met verhoogde concentraties zijn de waterlopen langs de straten Tiber en Linge. [<https://www.hhdelfland.nl/actueel/dossier-pfas/>]
- **Ammonium:** overschrijdingen van ammonium zijn in 2022 gebiedsbreed aangetroffen. Ook in het diepere grondwater komen verhoogde concentraties ammonium voor, blijkt uit de metingen in peilbuizen langs het tracé. Ammonium komt deels uit menselijke bronnen, maar vaak ook als afvalproduct van andere stikstofverbindingen. De rapportage van Delfland laat zien dat slechts in 16% van de waarnemingen in 2022 voldaan wordt aan de norm.

Activiteiten mogen niet leiden tot een systematische verslechtering van de oppervlaktewaterkwaliteit. Dit geldt voor zowel het tracé, voor het pompstation en voor de aanlandlocatie. Voor alle wateren die worden gekruist of beïnvloed zijn de hoogheemraadschappen van Delfland en Rijnland bevoegd gezag. Voor tijdelijk werk zoals de aanleg van kabels en leidingen worden in het Blbi eisen gesteld aan kwaliteitsparameters van te lozen water.

Uit analyse van de lozingsparameters volgt dat een beperkte zuivering nodig kan zijn om te voldoen aan de waterkwaliteitseisen van de waterschappen. Voor te hoge ijzerconcentraties bijvoorbeeld, kan gedacht worden aan de toepassing van een strofilter of een bezinkbak. Het zuiveren van brak of zout grondwater is doorgaans niet mogelijk waardoor dit grondwater een effect kan hebben op de waterkwaliteit en ecologie in het oppervlaktewatersysteem. In de praktijk betekent dit dat de lozingslocatie in overeenstemming met het Hoogheemraadschap wordt aangewezen. Vanwege de grondwaterkwaliteit is het mogelijk dat geen grondwater op oppervlaktewater of op de riolering mag worden geloosd.

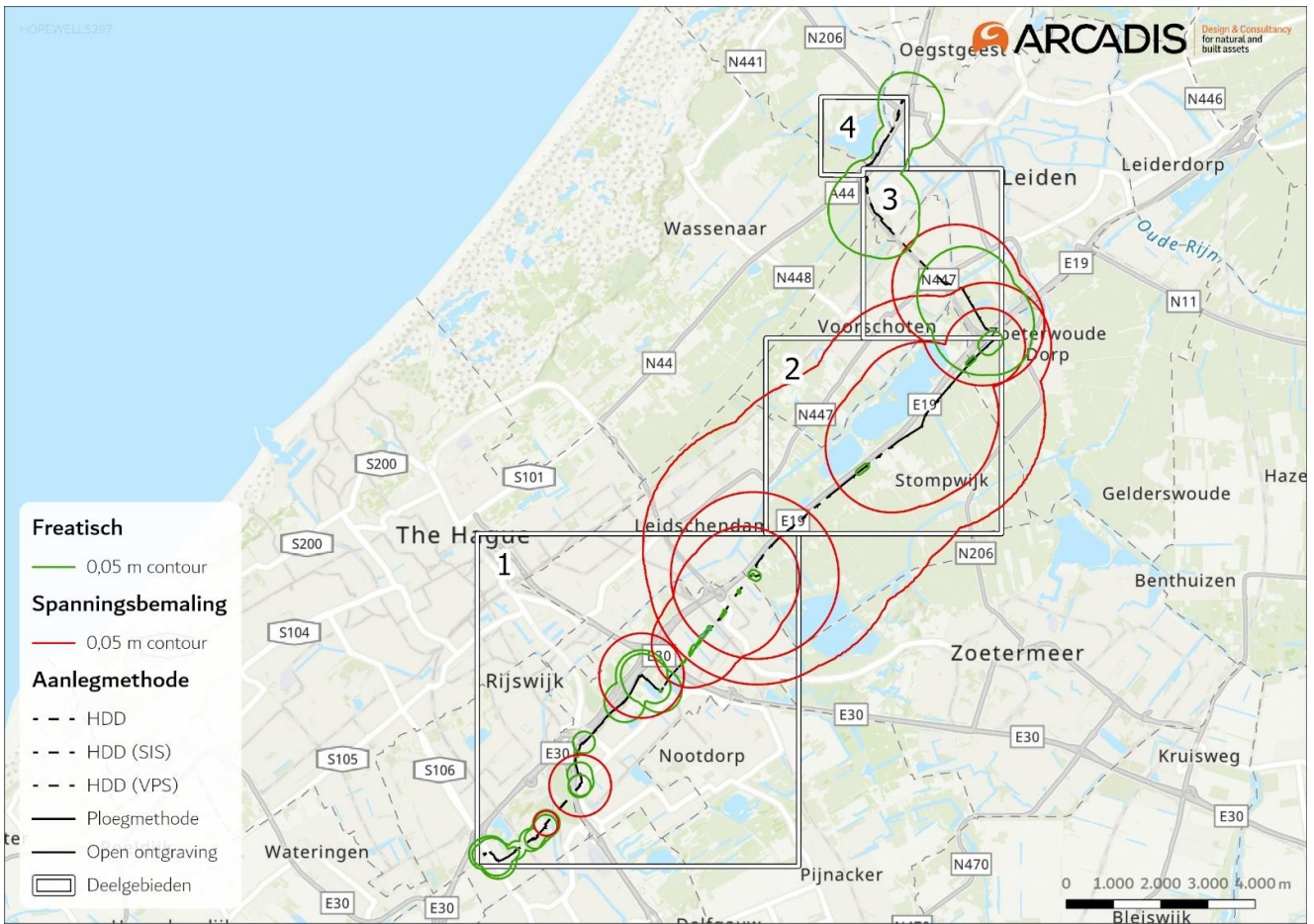
8.4 Effectbeoordeling

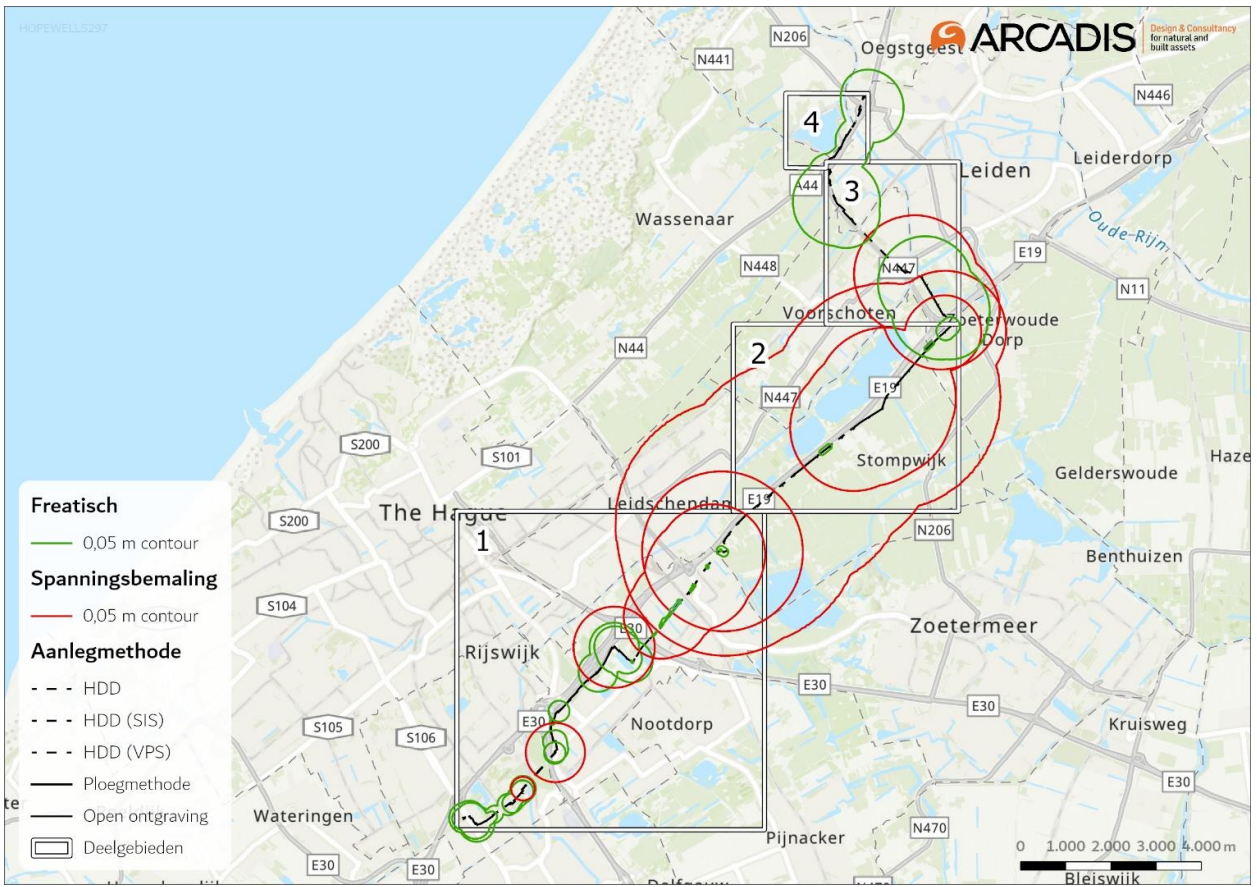
De aanleg van de warmtetransportleidingen vindt in principe plaats als open ontgraving. Open ontgraving heeft de voorkeur boven boringen, vanwege de extra risico's die ten tijde van het uitvoeren van een boring optreden en vanwege de slechte bereikbaarheid van een leiding op grote diepte in de gebruiksfase. Verder kan er gebruik worden gemaakt het door de ploegmethode intrekken van leidingen. Dit is een grond verdringende aanlegtechniek en zit qua techniek tussen open ontgraving en boringen in.

Alleen op plaatsen waar open ontgraving niet mogelijk of wenselijk is, worden boringen toegepast. De boringen worden uitgevoerd via intrede en uittredeputten, die bemalen moeten worden. Open ontgraving heeft effecten op het grond- en oppervlaktewater en inploegen en horizontaal gestuurde boringen hebben alleen effecten bij de in- en uittredeputten.

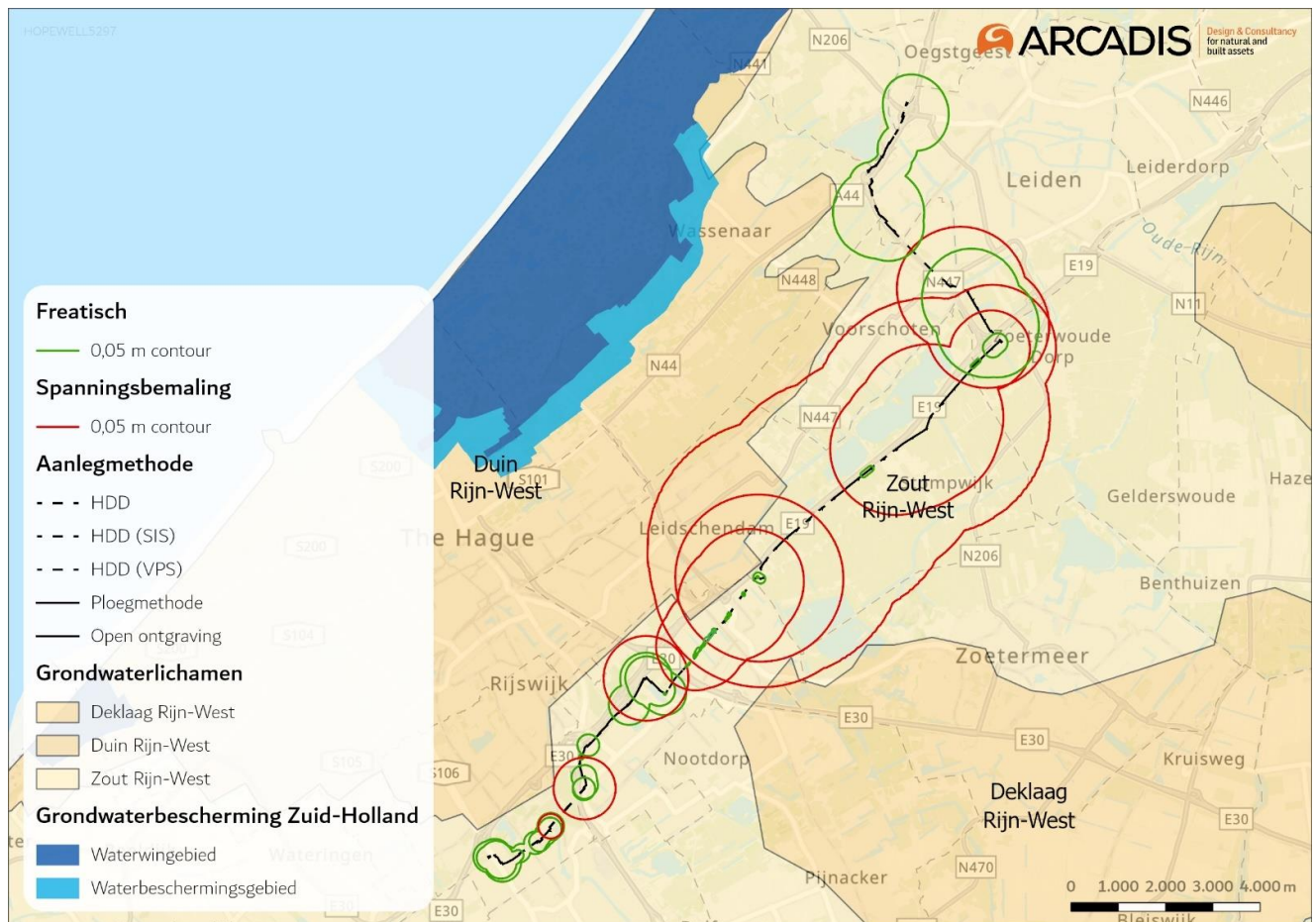
8.4.1 Effectbeoordeling grondwater

Deze paragraaf beschrijft de effectbeoordeling van grondwater voor de voorgenomen activiteiten voor de verschillende deelgebieden binnen het VKA. Het effect van bemaling van bouwkuipen en sleuven is inzichtelijk gemaakt in de achtergrondonderzoeken die per deelgebied zijn opgesteld. Het invloed gebied is de zone waarbinnen een verandering van de grondwaterstand of van de stijghoogte van ten minste 5 cm te verwachten is. Deze zones zijn weergegeven in Figuur 8-9 en Figuur 8-10. De figuren zijn gebaseerd op de geohydrologische rapporten voor de deelgebieden 1, 2, 3 en 4. De groene invloedgebieden zijn gebaseerd op de bemalingen in de ondiepe bodem in de holocene deklaag en in de zandige tussenlaag. De bemaling in de ondiepe deklaag heeft vooral effect op de GLG en GHG. De rode arceringen zijn gebaseerd op de invloedgebieden van de spanningsbemaling in de diepere bodem, in het eerste watervoerend pakket (WVP). De spanningsbemalingen hebben vooral effect op de diepere grondwaterlagen. De effecten van de bemalingen in de tussenzandlaag zijn samengevat in zowel de invloedgebieden van de bemalingen in de ondiepe bodem als van de spanningsbemalingen in de diepere bodem.





Figuur 8-9 Invloedsgebieden van de 5-cm- grondwaterstandverlaging bij GHG/ GHS in het eerste watervoerende pakket (rood) en in de ondiepe deklaag en zandige tussenlaag (groen).



Figuur 8-10 Invloedgebied van de 5 cm grondwaterstandverlaging ten opzichte van de grondwaterlichamen in Zuid-Holland

Deelgebied 1

Voor dit deelgebied zijn twee geohydrologische rapporten opgesteld in juli 2023 door Antea Group en Arcadis. Het rapport van Antea Group betreft het zuidwestelijk deel van het tracé en het rapport van Arcadis het noordoostelijke deel. Doel van deze rapporten is om inzicht te verkrijgen in het te verwachten debiet en waterbezwaar. De rapporten dient als input voor de op stellen milieu effect rapportage. In tabel 8-7 is de effectbeoordeling op het aspect grondwater uitgevoerd voor het VKA.

Aanlegfase

Tabel 8-7 Effecten grondwater voor deelgebied 1

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Grondwater	Grondwaterkwantiteit	0/-
	Grondwaterkwaliteit	0/-

Grondwaterkwantiteit

Grondwaterstandverlaging

Binnen het invloedgebied van de bemaling zijn geen natuurgebieden gelegen. Negatieve effecten van de bemaling op natuurgebieden zijn daarom uitgesloten. De landbouwgebieden die binnen de invloedgebieden liggen zullen bij bemaling in de zomerperiode te maken krijgen met een verlaagde grondwaterstanden in het freatisch pakket. Dit kan leiden tot opbrengstdervingen. Er zijn beperkt negatieve effecten te verwachten voor de landbouw.

Er worden geen negatieve effecten verwacht op twee bestaande archeologische terreinen van provinciaal belang door bemaling. De bemaling vindt plaats in de dieper gelegen zandtussenlaag. De freatische grondwaterstand in het kleidek wordt hiermee niet noemenswaardig beïnvloed.

Grondwaterkwaliteit

Bodemverontreinigingen

Er zijn drie grondwaterverontreinigingen aanwezig die reiken tot in de Holocene zandlaag en/of het eerste watervoerende pakket. Voor alle drie de grondwaterverontreinigingen worden geen negatieve effecten verwacht.

Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft aangegeven dat er verhoogde concentraties van ammonium voorkomen in het ondiepe en in het diepere grondwater. Grondwater met hoge ammonium-concentraties zal door de bemaling onttrokken of verplaatst worden. Verplaatsen van verontreinigingen wordt als een negatief effect beoordeeld.

Zoet/zoutgrensvlak grondwater

Door het onttrekken van grondwater kunnen de grensvlakken van zoet naar brak en van brak naar zout grondwater omhoogkomen. Uit metingen blijkt dat het grondwater in de holocene deklaag overwegend zoet is. Uit het geohydrologisch rapport van Arcadis blijkt dat de freatische bemalingen geen effect zullen hebben op de zoet-brak-zout grensvlakken. Antea heeft op vijf locaties de chloridewaardes gemeten. Op 2/3 locaties zijn geen negatieve effecten door bemaling verwacht op het zoet/zoutgrensvlak. Op de 3^e locatie kan gezien de lange bemalingsduur upconing door de bemaling in het eerste watervoerende pakket niet uitgesloten worden. Aanbevolen wordt om ter plaatse van deze werkputten geleidbaarheidssonderingen uit te voeren om de diepte van het zoet/zout grensvlak vast te stellen.

Grondwaterwingebieden en beschermingsgebieden

De berekende stijghoogteverlagingen door de spanningsbemalingen uit het rapport van Arcadis liggen binnen de grens van Strategische zoete grondwatergebieden. Dit onttrokken (zoet) grondwater zal tot 100% moeten worden aangevuld of geretourneerd. Dit is een voorwaarde om geen (negatieve) effecten op de beschermingsgebieden te veroorzaken.

Onttrekkingen

De WKO-bodemenergiestool laat zien dat binnen het invloedsgebied van de bemalingen een groot aantal gesloten bodemenergiesystemen voorkomt. Negatieve effecten op deze gesloten bodemenergiesystemen zijn uit te sluiten.

Er zijn twee open bodemenergiesystemen binnen het invloedsgebied. De berekende verplaatsing is gering tot verwaarloosbaar ten opzichte van de schaal van deze bodemvolumes.

Binnen het invloedsgebied van de bemalingen is een groot aantal grondwateronttrekkingen geregistreerd. De bemalingen zullen geen noemenswaardig effect hebben op de capaciteit van de eventuele overige onttrekkingen.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Voor de aanleg van de tijdelijke werkstroken zijn geen bemalingen nodig. De werkstroken worden aangelegd zonder schadelijke of uitlogende materialen te gebruiken. De werkstroken worden aangelegd met een tijdelijke verharding, waardoor er tijdelijk minder regenwater in de bodem infiltreert. Dit effect zal niet groot genoeg zijn om de grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit significant te beïnvloeden. Hierdoor wordt er geen effect op het grondwater verwacht.

Conclusie

Door de bemalingen kunnen effecten op het grondwater optreden. Er kunnen negatieve effecten optreden vanwege de grondwaterstandverlaging bij landbouwgebieden, bij het verplaatsen van bodemverontreinigingen (ammonium en mogelijk overige specifieke verontreinigingen) en het zoet-zout grensvlak. Het effect van de bemalingen is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord voor zowel grondwaterkwantiteit als grondwaterkwaliteit.

Deelgebied 2

Antea Group heeft in juli 2023 het geohydrologisch rapport voor deelgebied 2 opgeleverd. In tabel 8-8 is de effectbeoordeling op het aspect grondwater uitgevoerd voor het VKA, waarbij onderscheid is gemaakt tussen grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit.

Tabel 8-8 Effecten grondwater voor deelgebied 2

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Grondwater	Grondwaterkwantiteit	-
	Grondwaterkwaliteit	0/-

GrondwaterkwantiteitGrondwaterstandverlaging

In het invloedgebied van de bemaling liggen landbouwgebieden. De spanningsbemaling heeft een zeer geringe invloed op de freatische grondwaterstand. Effecten op de aanwezige landbouw zullen hierdoor verwaarloosbaar tot beperkt blijven. De grondwaterstandverlaging veroorzaakt geen negatieve effecten voor de landbouw.

Door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand kan mogelijk droogteschade optreden aan de natuurgebieden binnen het invloedgebied van de bemalingen. Er liggen binnen het invloedgebied van de bemalingen geen Natura 2000-gebieden maar wel Natuur Netwerk Nederland gebieden en monumentale bomen. De aanwezigheid van veen- en kleilagen in de ondiepe ondergrond in de gebieden zorgt voor een beperkte invloed op bomen, waardoor geen effect op het gebied van verdroging in de natuurgebieden verwacht wordt.

Wanneer eventueel aanwezige archeologische resten droog komen te liggen kunnen organische vondsten oxideren en dus vergaan. Er zal geen of nauwelijks verdroging zijn in de onverzadigde zones. De bemalingen in zowel het freatische als WVP zullen geen negatief hebben op de archeologie.

Volgens de digitale kaart Bodematlas van de provincie Zuid-Holland [\[link\]](#) zijn er binnen het invloedgebied van de bemaling verschillende aardkundig waardevolle gebieden aanwezig, zowel met internationale als nationale waarde. Negatieve effecten worden hier niet verwacht.

GrondwaterkwaliteitBodemverontreinigingen

De freatische bemaling bestaat uit open bemalingen in de klei/veenlagen. De invloed hiervan is zo beperkt, dat deze niet gemodelleerd kan worden. Verplaatsingen worden daarom uitgesloten. Binnen de invloedgebieden in de zand tussenlaag en het eerste watervoerende pakket zijn mogelijk verontreinigingen aanwezig die verplaatst kunnen worden. Deze zijn niet aangetroffen maar er wordt aanbevolen een historisch onderzoek uit te voeren.

Zoet/zoutgrensvlak grondwater

Door het onttrekken van grondwater kunnen de grensvlakken van zoet naar brak en van brak naar zout grondwater omhoogkomen. Door de bemaling in het eerste watervoerende pakket is niet uitgesloten dat door de bemalingen brak tot zout grondwater wordt opgepompt. De spanningsbemaling kan resulteren in upconing van brak water.

Rijkswaterstaat stelt in de grondwaterkwaliteit KRW eisen voor upconing van zout water. Een nadere analyse is benodigd om deze mate van upconing inzichtelijk te krijgen. In overleg met de vergunningverlener voor de onttrekking zullen hierover afspraken gemaakt worden.

Grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen

Uit de bodematlas van de provincie Zuid-Holland blijkt dat er geen grondwaterbeschermingsgebieden binnen de invloedgebieden van de bemalingen aanwezig zijn.

Er zijn binnen het invloedgebied van de bemalingen in vele grondwateronttrekking en open- en gesloten bodemenergiesystemen aanwezig. Het is mogelijk dat de bemalingen de capaciteit van deze onttrekkingen beïnvloeden. Nadere analyses zijn nodig om per locatie te bepalen wat de effecten van de onttrekking gaat zijn.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

T.b.v. de aanleg van de tijdelijke werkstroken zijn geen bemalingen nodig. De werkstroken worden aangelegd zonder schadelijke of uitlogende materialen te gebruiken. De werkstroken zorgen voor een tijdelijke verharding, waardoor er tijdelijk minder water de bodem infiltreert. Dit effect zal niet groot genoeg zijn om de grondwaterkwantiteit significant te beïnvloeden. Hierdoor wordt er geen effect op het grondwater verwacht.

Conclusie

Door de bemalingen kunnen effecten op het grondwater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien het zoet-zout grensvlak en overige onttrekkingen. Het effect van de bemalingen is daarom als negatief (-) gescoord voor grondwaterkwantiteit en beperkt negatief (0/-) voor grondwaterkwaliteit. Algeheel wordt het effect op grondwater beperkt negatief (0/-) gescoord vanwege het risico op upconing van brak water binnen deelgebied 2.

Deelgebied 3

Antea heeft in juni 2023 het geohydrologisch rapport opgeleverd dat deelgebieden 3 en 4 omvat. In tabel 8-9 is de effectbeoordeling op het aspect grondwater uitgevoerd voor het VKA, waarbij onderscheid is gemaakt tussen grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit.

Tabel 8-9 Effecten grondwater voor deelgebied 3.

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Grondwater	Grondwaterkwantiteit	0
	Grondwaterkwaliteit	0/-

Grondwaterkwantiteit

Grondwaterstandverlaging

Ter plaatse van het gehele tracé is een deklaag van klei en veen aanwezig. De dikte van deze deklaag varieert tussen de één en twaalf meter. De grondwaterstand in deze deklaag wordt buiten de werkstrook door de bemaling niet noemenswaardig beïnvloed. Derhalve is het niet aannemelijk dat (mogelijke) archeologie, aardkundige waarden, gewassen of de natuur binnen het invloedsgebied van de bemaling negatief wordt beïnvloed door bemalingswerkzaamheden.

Grondwaterkwaliteit

Bodemverontreinigingen

Er zijn drie bekende grondwaterverontreinigingen aanwezig die reiken tot in de Holocene zandlaag en/of het eerste watervoerende pakket. De berekende verplaatsing van twee van deze drie verontreinigingen is verwaarloosbaar ten opzichte van de omvang van de (rest)verontreinigingen. De derde grondwaterverontreiniging is geclassificeerd als licht. De bemalingswerkzaamheden zullen de verontreiniging verdunnen waarna het onttrokken grondwater voldoet aan de lozingseisen van Blbi.

Zoet/zout grensvlak

De tijdens het veldonderzoek gemeten chloride concentraties in het Holocene pakket liggen voornamelijk (ruim) onder de zoet brak grens van $Cl \approx 1000$ mg/l. Op basis van de meetgegevens kan worden geconcludeerd dat het (freatische) grondwater in het Holocene pakket zoet is. Om opbarsting van de waterscheidende laag tussen de Holocene en Pleistocene zanden te voorkomen is spanningsbemaling benodigd in het eerste watervoerende pakket op het zuidoostelijke deel van het tracé. Dit pakket is aanwezig in het onderzoeksgebied tussen circa NAP -14,0 en -50,0 m. De gemeten chloride concentraties tot maximaal NAP -33,0 m, liggen ook ruim onder de zoet-brak grens van $Cl \approx 1000$ mg/l. Uit de openbare gegevens van het DINOloket blijkt dat het grondwater tot circa NAP -20 à -30 m zoet is. Tussen NAP -30,0 en -44,0 m blijkt het grondwater voornamelijk brak te zijn ($Cl \approx 1000$ mg/l à 5000 mg/l). Hierbij wordt wel opgemerkt dat de metingen waaruit dit blijkt, voornamelijk van voor 1970 dateren. Er kan worden geconcludeerd dat het grondwater tot NAP -20,0 à -30,0 zoet is. Dieper in het eerste watervoerende pakket kan het grondwater mogelijk brak zijn. Verplaatsing van het zoet/brak grensvlak als gevolg van bemaling is derhalve niet op voorhand uit te sluiten. Om de invloed van de bemalingswerkzaamheden op verplaatsing van het zoet-brak grensvlak te analyseren dienen berekeningen met een eindig elementen model te worden uitgevoerd.

Grondwaterwin- en beschermingsgebieden

Uit de digitale kaartlaag 'Grondwaterbeschermingsgebied' van Provincie Zuid-Holland blijkt dat binnen het invloedsgebied van de bemaling geen grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden aanwezig zijn (figuur 8-8). Negatieve effecten worden daarom uitgesloten.

Overige onttrekkingen

Binnen het invloed gebied van de bemaling in het eerste watervoerende pakket liggen een tal van gesloten bodem energiesystemen (GBES), open bodemenergiesystemen (OBES) en grondwateronttrekkingen. Derhalve zijn geen negatieve effecten op OBES en GBES systemen te verwachten door bemaling. Binnen het invloedsgebied van de bemaling liggen tevens meerdere grondwater onttrekkingen (GWO). Voor GWO systemen die buiten de 0,5 m verlagingscontour liggen worden geen significante effecten verwacht. GWO systemen binnen de 0,5 m verlagingscontour kunnen mogelijk negatief worden beïnvloed door de bemaling.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

T.b.v. de aanleg van de tijdelijke werkstroken zijn geen bemalingen nodig. De werkstroken worden aangelegd zonder schadelijke of uitlogende materialen te gebruiken. De werkstroken zorgen voor een tijdelijke verharding, waardoor er tijdelijk minder water de bodem infiltreert. Dit effect zal niet groot genoeg zijn om de grondwaterkwantiteit significant te beïnvloeden. Hierdoor wordt er geen effect op het grondwater verwacht.

Conclusie

Vanwege de bemalingen kunnen effecten op het grondwater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van het zoet-zout grensvlak, overige onttrekkingen en grondwaterverontreinigingen. Het effect van de bemalingen op grondwater is daarom als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Deelgebied 4

Antea heeft in juni 2023 het geohydrologisch rapport opgeleverd dat deelgebieden 3 en 4 omvat. In tabel 8-10 is de effectbeoordeling op het aspect grondwater uitgevoerd voor het VKA, waarbij onderscheid is gemaakt tussen grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit.

Tabel 8-10 Effecten grondwater voor deelgebied 4

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Grondwater	Grondwaterkwantiteit	0
	Grondwaterkwaliteit	0/-

Grondwaterkwantiteit

Grondwaterstandverlaging

Door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand kan mogelijk droogteschade optreden aan de landbouwgewassen, in natuurgebieden of bij groenvoorzieningen. Ook kan er schade aan archeologische resten of aardkundige waarden plaatsvinden. Ter plaatse van het gehele tracé is een deklaag van klei en veen aanwezig. De dikte van deze deklaag varieert tussen de één en twaalf meter. De grondwaterstand in deze deklaag wordt buiten de werkstrook door de bemaling niet noemenswaardig beïnvloed. Derhalve is het niet aannemelijk dat (mogelijke) archeologie, aardkundige waarden, gewassen of de natuur binnen het invloedsgebied van de bemaling negatief wordt beïnvloed als gevolg van bemalingswerkzaamheden.

Grondwaterkwaliteit

Bodemverontreinigingen

Er is één grondwaterverontreiniging aanwezig die reikt tot in de Holocene zandlaag en/of het eerste watervoerende pakket. De berekende verplaatsing is verwaarloosbaar ten opzichte van de omvang van de (rest)verontreinigingen, zodat gesteld kan worden dat de bemaling de verontreiniging niet noemenswaardig beïnvloedt.

Zoet/zout grensvlak

De tijdens het veldonderzoek gemeten chloride concentraties in het Holocene pakket liggen voornamelijk (ruim) onder de zoet brak grens van Cl \approx 1000 mg/l. Op basis van de meetgegevens kan worden geconcludeerd dat het (freatische) grondwater in het Holocene pakket zoet is. Om opbarsting van de waterscheidende laag tussen de Holocene en Pleistocene zanden te voorkomen is spanningsbemaling benodigd in het eerste watervoerende pakket op het zuidoostelijke deel van het tracé. Dit pakket is aanwezig in het onderzoeksgebied tussen circa NAP -14,0 en -50,0 m. De gemeten chloride concentraties tot maximaal NAP -33,0 m, liggen ook ruim onder de zoet-brak grens van Cl \approx 1000 mg/l. Uit de openbare gegevens van het DINOloket blijkt dat het grondwater tot circa NAP -20 à -30 m zoet is.

Tussen NAP -30,0 en -44,0 m blijkt het grondwater voornamelijk brak te zijn (Cl \approx 1000 mg/l à 5000 mg/l). Hierbij wordt wel opgemerkt dat de metingen waaruit dit blijkt, voornamelijk van voor 1970 dateren. Er kan worden geconcludeerd dat het grondwater tot NAP -20,0 à -30,0 zoet is. Dieper in het eerste watervoerende pakket kan het grondwater mogelijk brak zijn. Verplaatsing van het zoet/brak grensvlak als gevolg van bemaling is derhalve niet op voorhand uit te sluiten. Om de invloed van de bemalingswerkzaamheden op verplaatsing van het zoet-brak grensvlak te analyseren dienen berekeningen met een eindig elementen model te worden uitgevoerd.

Grondwaterwin- en beschermingsgebieden

Uit de digitale kaartlaag 'Grondwaterbeschermingsgebied' van Provincie Zuid-Holland blijkt dat binnen het invloedsgebied van de bemaling geen grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden aanwezig zijn (figuur 8-8). Negatieve effecten worden daarom uitgesloten.

Onttrekkingen

Binnen het invloed gebied van de bemaling in het eerste watervoerende pakket liggen een tal van gesloten bodem energiesystemen (GBES), open bodemenergiesystemen (OBES) en grondwateronttrekkingen. Er zijn geen negatieve effecten op OBES en GBES systemen te verwachten. Binnen het invloedsgebied van de bemaling liggen meerdere grondwateronttrekkingen (GWO). Voor GWO systemen die buiten de 0,5 m verlagingscontour liggen worden geen significante effecten verwacht. GWO systemen binnen de 0,5 m verlagingscontour kunnen negatief worden beïnvloed door de bemaling.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

T.b.v. de aanleg van de tijdelijke werkstroken zijn geen bemalingen nodig. De werkstroken worden aangelegd zonder schadelijke of uitlogende materialen te gebruiken. De werkstroken zorgen voor een tijdelijke verharding, waardoor er tijdelijk minder water de bodem infiltreert. Dit effect zal niet groot genoeg zijn om de grondwaterkwantiteit significant te beïnvloeden. Hierdoor wordt er geen effect op het grondwater verwacht.

Conclusie

Vanwege de bemalingen kunnen effecten op het grondwater optreden. Er kunnen ongewenste effecten optreden bij de bemaling vanwege verstoring van het zoet-zout grensvlak en voor de overige onttrekkingen. Het effect van de bemalingen op grondwater is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord.

Pompstation

Voor het realiseren van een pompstation heeft Warmtelinq een perceel van circa 2000 m² aangekocht direct langs het tracé. Het perceel bevindt zich op het bedrijventerrein Forepark op de hoek van de wegen Tiber en Weser. In tabel 8-11 en tabel 8-12 is de effectbeoordeling op het aspect grondwater uitgevoerd voor het pompstation, waarbij onderscheid is gemaakt tussen grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit.

Aanlegfase

Tabel 8-11 Effecten grondwater voor het pompstation in de aanlegfase

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Grondwater	Grondwaterkwantiteit	0
	Grondwaterkwaliteit	0

Gebruiksfase

Tabel 8-1 Effecten grondwater voor het pompstation in de gebruiksfase

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Grondwater	Grondwaterkwantiteit	0
	Grondwaterkwaliteit	0

Grondwaterkwantiteit

In de huidige situatie is het beoogde perceel vrijwel geheel onverhard, bestaande uit grasland met een oppervlak van circa 2.500 m². De bodem bestaat hier uit een dunne laag veen op klei, zie Figuur 8-13. Hemelwater infiltrteert hier maar gering in de bodem. Gezien het nog niet duidelijk is wat het formaat wordt van het voorgenomen pompstation wordt ervan uitgegaan dat het pompstation zal zorgen voor een totaal verharding van 950 m².



Figuur 8-13 Bodemopbouw pompstation

Door de aanleg van het pompstation zal hemelwater versneld worden afgevoerd naar het riool i.p.v. infiltreren in de bodem. Hierdoor neemt de bodeminfiltratie naar het grondwater gedurende zowel de aanleg als de gebruiksfase af- en de afvoer naar het riool toe. De bodem onder het perceel bestaat uit veen op klei, aangevuld met een antropogene ophooglaag. Deze bodem is niet geschikt voor infiltratie. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft regels voor het afvoeren van hemelwater en voor het compenseren voor toename verharding. Het watersysteem mag niet verslechteren door de ontwikkeling en er zal moeten worden gecompenseerd voor de toename aan verharding door de aanleg van het pompstation. Dit kan door het graven van open oppervlaktewater of door de aanleg van andere waterbergingsmogelijkheden. Zonder deze maatregelen zal er minder hemelwater infiltreren naar het grondwater.

Grondwaterkwaliteit

Het hoogheemraadschap van Delfland heeft regels voor de waterkwaliteit binnen haar beheergebied. Zo mogen er tijdens de aanleg van het gebouw geen uitlopende of schadelijke materialen gebruikt worden om verslechtering van de waterkwaliteit te voorkomen.

Conclusie

Vanwege de aanleg van het pompstation kunnen effecten op het grondwater optreden. De bouw van het pompstation zal zorgen voor minder hemelwaterinfiltratie in de bodem. Vanwege de geringe infiltratiemogelijkheden van hemelwater bij het perceel zal de aanleg- en gebruik van het pompstation een verwaarloosbaar effect hebben op het grondwatersysteem, zie tabel 8-11 en tabel 8-12. Hiervoor zullen maatregelen genomen moeten worden waardoor het deelaspect grondwater zowel tijdens de aanleg- als gebruiksfase neutraal wordt beoordeeld (0).

Aanlandlocatie

Een warmteoverdrachtstation (WOS) is een installatie waarmee de warmte uit de transportleiding wordt overgedragen op het lokale distributienet. Naast de aansluiting op het WOS bouwt Vattenfall een piek- en backupvoorziening (P&BU) en een aansluitleiding naar het lokale warmtenet. Het WOS wordt in pandig bij de P&BU geplaatst. Gezien de overdracht van warmte van WarmtelinQ naar het warmte(distributie)net van Leiden en de aansluiting van de P&BU op dit net, is het van belang dat het WOS en de P&BU in elkaars nabijheid gerealiseerd worden. WarmtelinQ levert een deel van de warmte aan het stadswarmtenet van Vattenfall. Het totale terrein van de warmtehub met de P&BU, de voorziene WOS, en een mogelijke aanvullende toekomstige WOS wordt de aanlandlocatie genoemd. Dit is de locatie waar WarmtelinQ Rijswijk – Leiden aanlandt en haar eindpunt heeft. De locatie bevindt zich bij Leiden aan de noordzijde tussen de A44 en de Plesmanlaan. Het perceel heeft een oppervlak van ongeveer 10.000 m².

In tabel 8-13 en tabel 8-14 Tabel 8 is de effectbeoordeling op het aspect grondwater uitgevoerd voor de aanlandlocatie, waarbij onderscheid is gemaakt tussen grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit.

Aanlegfase

Tabel 8-13 Effecten grondwater voor de aanlandlocatie in de aanlegfase

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Grondwater	Grondwaterkwantiteit	0/-
	Grondwaterkwaliteit	0

Gebruiksfase

Tabel 8-14 Effecten grondwater voor de aanlandlocatie in de gebruiksfase

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Grondwater	Grondwaterkwantiteit	0/-
	Grondwaterkwaliteit	0

Grondwaterkwantiteit

De bodem van het plangebied bestaat uit kleiig zand en leent zich matig voor hemelwaterinfiltratie, zie Figuur 8-14.



Figuur 8-14 | Lithoklasse bodem bij de aanlandlocatie

Door de aanleg van de aanlandlocatie zal hemelwater versneld worden afgevoerd naar het riool i.p.v. infiltreren in de bodem of afvloeien naar het oppervlaktewater. Hierdoor neemt de infiltratie van regenwater naar de bodem af gedurende zowel de aanlegfase als de gebruiksfase. De afvoer naar het riool zal toenemen. Omdat de bodem voornamelijk uit klei bestaat is deze niet geschikt voor hemelwaterinfiltratie. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft regels voor het afvoeren van hemelwater en voor het compenseren voor toename verharding. Het watersysteem mag niet verslechteren door de ontwikkeling en er zal moeten worden gecompenseerd voor de toename aan verharding door de aanleg van de aanlandlocatie. Dit kan door het graven van open oppervlaktewater of door de aanleg van andere waterbergingsmaatregelen. Zonder deze waterbergingsmaatregelen zal er door de verharding geen hemelwater meer kunnen infiltreren naar het grondwater op dit perceel. Dit zal zowel tijdens de aanleg- als de gebruiksfase een beperkt negatief effect hebben op het grondwater gezien er nog minder hemelwater de bodem in kan infiltreren.

Grondwaterkwaliteit

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft ook regels voor de waterkwaliteit binnen haar beheergebied. Zo mogen er tijdens de aanleg van het gebouw geen uitlopende of schadelijke materialen gebruikt worden om verslechtering van de waterkwaliteit te voorkomen.

Conclusie

Vanwege de aanleg van de aanlandlocatie kunnen effecten op het grondwater optreden. De bouw van de aanlandlocatie zal zorgen voor minder hemelwaterinfiltratie in de bodem, zie tabel 8-13 en tabel 8-14. Dit zal zowel tijdens de aanleg- als de gebruiksfase een beperkt negatief effect hebben op het grondwater waardoor het deelaspect grondwater beperkt negatief wordt beoordeeld (0/-).

Conclusie

In tabel 8-15 en tabel 8-16 zijn de effecten van het VKA voor het thema water samengevat voor de plansituatie ten opzichte van huidige situatie. Hierbij is onderscheid gemaakt in de effecten op de verschillende deelgebieden van het VKA, het pompstation en de aanlandlocatie door grondwateronttrekking in de aanlegfase en de gebruiksfase. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling op grondwater per beoordelingscriterium toegelicht ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 8-15 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit voor de aanlegfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0/-	Er worden beperkt negatieve effecten verwacht, gerelateerd aan de waterkwaliteit
	Deelgebied 2	0/-	Er worden beperkt negatieve effecten verwacht, gerelateerd aan de waterkwaliteit
	Deelgebied 3	0/-	Er worden beperkt negatieve effecten verwacht, gerelateerd aan de waterkwaliteit
	Deelgebied 4	0/-	Er worden beperkt negatieve effecten verwacht, gerelateerd aan de waterkwaliteit
Pompstation	Pompstation	0	Er worden beperkt negatieve effecten verwacht
Aanlandlocatie	WOS	0/-	Er worden beperkt negatieve effecten verwacht
	P&BU	0/-	Er worden beperkt negatieve effecten verwacht

Tabel 8-16 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit voor de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	N.v.t.	Onderdeel wordt alleen in de aanlegfase beoordeeld
	Deelgebied 2	N.v.t.	Onderdeel wordt alleen in de aanlegfase beoordeeld
	Deelgebied 3	N.v.t.	Onderdeel wordt alleen in de aanlegfase beoordeeld
	Deelgebied 4	N.v.t.	Onderdeel wordt alleen in de aanlegfase beoordeeld
Pompstation	Pompstation	0	Er worden geen effecten op het grondwatersysteem verwacht
Aanlandlocatie	WOS	0/-	Er worden geen effecten op het grondwatersysteem verwacht
	P&BU	0/-	Er worden geen effecten op het grondwatersysteem verwacht

Door de bemalingen kunnen effecten op het grondwater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden, vooral ten aanzien van het zoet-zout grensvlak. Hier is de bodem licht gevoelig opvoering. Het VKA heeft voor alle deelgebieden een beperkt negatief effect op het grondwater. Voor het pompstation zijn de effecten op het grondwater neutraal beoordeeld sinds er in de huidige situatie al geen hemelwater kan infiltreren, wat niet veranderd door de aanleg van het pompstation. De aanlandlocatie leent zich matig voor bodeminfiltratie en daardoor wordt grondwater bij de aanlandlocatie beperkt negatief beoordeeld.

8.4.2 Effectbeoordeling oppervlaktewater

Deze paragraaf beschrijft de effectbeoordeling van oppervlaktewater voor de voorgenomen activiteiten voor de verschillende deelgebieden binnen het VKA.

Deelgebied 1

Voor dit deelgebied zijn twee geohydrologische rapporten opgesteld in juli 2023 door Antea Group en Arcadis. Het rapport van Antea Group betreft het zuidwestelijk deel van het tracé en het rapport van Arcadis het noordoostelijke deel. In Tabel 8-17 is de effectbeoordeling op het aspect oppervlaktewater uitgevoerd voor het VKA.

Tabel 8-17 Effecten oppervlaktewater voor deelgebied 1

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Oppervlaktewater	Oppervlaktewaterkwantiteit	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-

Oppervlaktewaterkwantiteit

Lozing bemalingswater op oppervlaktewater

In de omgeving van de tracés zijn diverse oppervlaktewateren gelegen. Naar verwachting kan (een deel van) het bemalingswater uit de holocene deklaag op deze oppervlaktewateren worden geloosd. Hiervan kan een deel op groter oppervlaktewater worden geloosd of in het hemelwaterriool. Voor het lozen op oppervlaktewater zijn in de Keur van Hoogheemraadschap Delfland geen specifieke regels opgenomen. Voor het lozen op oppervlaktewater is de zorgplicht van toepassing. Dit betekent dat er geen wateroverlast mag optreden.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Lozing bemalingswater op oppervlaktewater

Naar verwachting kan het bemalingswater uit de holocene deklaag op deze oppervlaktewateren worden geloosd. Het bemalingswater uit de holocene zandlagen is plaatselijk lichtelijk brak. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft aangegeven dat het 1e WVP verhoogde concentraties ammonium bevat. Vanwege de grondwaterkwaliteit is het mogelijk dat geen grondwater op oppervlaktewater of op de riolering mag worden geloosd. De spanningsbemaling in het eerste watervoerende pakket is zoet tot brak. Uit het watervoerende pakket kan gedurende de bemaling mogelijk zout water aangetrokken worden. Uit het rapport van Arcadis blijkt dat op twee punten het bemalingswater van de spanningsbemaling geretourneerd moet worden in het watervoerende pakket.

Ter voorkomen van negatieve effecten op oppervlaktewater kan een deel van het bemalingswater op de riolering geloosd worden, waarna het water via de zuivering van Delfland geloosd wordt op de Noordzee. Omdat het totale waterbezwaar groot is, is afstemming met het waterschap nodig.

De lozingsmogelijkheden zullen in overleg met het bevoegd gezag afgestemd worden.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Het plaatsen van de warmteleiding zorgt ervoor dat tijdelijk (ongeveer een jaar) werkstroken neergelegd worden. Deze werkstroken zorgen voor een tijdelijke toename aan verhard oppervlak. Door de aanleg van de tijdelijke werkstroken zal hemelwater grotendeels versneld worden afgevoerd naar het riool of oppervlaktewatergangen i.p.v. infiltreren in de bodem. Hierdoor neemt de versnelde afvoer naar het oppervlaktewater of het riool zowel tijdens de aanleg als de gebruiksfase toe. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft regels voor het afvoeren van hemelwater en voor het compenseren voor toename verharding. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor de werkstroken een beperkt negatief effect hebben op het oppervlaktewatersysteem.

Enkele watergangen zullen permanent gedempt worden. Meerdere watergangen worden tijdelijk gedempt. Voor de permanente dempingen zal een-op-een gecompenseerd moeten worden. Waar watergangen gedempt worden, zal met duikers het watersysteem worden verbonden. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor de werkstroken een beperkt negatief effect hebben op het oppervlaktewatersysteem.

Conclusie

Vanwege de grondwaterkwaliteit is er een kans dat bemalingswater niet op oppervlaktewater geloosd mag worden. De soms slechte kwaliteit van het bemalingswater kan leiden tot een negatief effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Aandachtspunten zijn de potentieel verhoogde gehalten voor chloride, ammonium en op enkele locaties PFAS/PFOS. Er kunnen ongewenste effecten optreden ten aanzien van oppervlaktewaterkwaliteit door het potentieel brakke karakter van het bemalingswater. Het effect van de bemalingen is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord voor oppervlaktewaterkwaliteit.

Door de werkstroken zal er een versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewatersysteem zijn. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor het oppervlaktewatersysteem wordt verslechterd. Dit effect wordt daarom beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Deelgebied 2

Antea heeft in juni 2023 het geohydrologisch rapport voor deelgebied 2 opgeleverd. In dit rapport wordt gesproken over Lot C. De effectbeoordeling voor oppervlaktewater is te zien in tabel 8-18.

Tabel 8-18 Effecten oppervlaktewater voor deelgebied 2

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Oppervlaktewater	Oppervlaktewaterkwantiteit	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-

Oppervlaktewaterkwantiteit

Lozing bemalingswater op oppervlaktewater

In de omgeving van de tracés liggen verschillende oppervlaktewateren. Op basis van de kwantiteit kan naar het bemalingswater uit de holocene deklaag op deze oppervlaktewateren worden geloosd. Voor het lozen op oppervlaktewater is de zorgplicht van toepassing. Dit betekent dat er geen wateroverlast mag optreden.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Lozing bemalingswater op oppervlaktewater

In de omgeving van de tracés zijn diverse oppervlaktewateren gelegen. Vanwege de aanwezigheid van (licht) brak grondwater in het freatische grondwater, en het mogelijk onttrekken van brak water uit de zandtussenlaag/1e WVP dienen de lozingslocaties te worden afgestemd met het Hoogheemraadschap om negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit te voorkomen. Gezien de grote omvang (breedte en diepte) en de aanwezigheid van voldoende stroming in de grote oppervlaktewateren wordt verwacht dat lozing van het (licht) brakke water niet zorgt voor een wezenlijke verslechtering van de waterkwaliteit. Uit analyseresultaten blijkt dat de waterkwaliteit lokaal niet voldoet aan de eisen voor het lozen op oppervlaktewater. Plaatselijk zal het daardoor niet mogelijk zijn om het bemalingswater te lozen op het oppervlaktewater zonder zuiveringsstap.

De invloedsgebieden van de onttrekkingen bevinden zich binnen een gebied die door de provincie Zuid-Holland wordt aangeduid als 'Strategisch zoet grondwater'. Het onttrekken van water in een strategisch zoet grondwater gebied brengt een verplichting tot retourbemaling met zich mee volgens het Hoogheemraadschap van Rijnland. In overleg met Rijnland zal een specifiek bemalingsplan opgesteld moeten worden om de bescherming van het strategisch zoetwatergebied te kunnen garanderen.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Het plaatsen van de warmteleiding zorgt ervoor dat tijdelijk (ongeveer een jaar) werkstroken neergelegd worden. Deze werkstroken zorgen voor een tijdelijke toename aan verhard oppervlak. Door de aanleg van de tijdelijke werkstroken zal hemelwater grotendeels versneld worden afgevoerd naar het riool of oppervlaktewatergangen i.p.v. infiltreren in de bodem. Hierdoor neemt de versnelde afvoer naar het oppervlaktewater of het riool zowel tijdens de aanleg als de gebruiksfase toe. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft regels voor het afvoeren van hemelwater en voor het compenseren voor toename verharding. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor de werkstroken een beperkt negatief effect hebben op het oppervlaktewatersysteem.

Daarnaast worden enkele watergangen permanent gedempt en vrijwel de meeste watergangen tijdelijk gedempt. Voor de permanente dempingen zal een-op-een gecompenseerd moeten worden. Waar watergangen gedempt worden, zal met duikers het watersysteem worden verbonden. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor de werkstroken een beperkt negatief effect hebben op het oppervlaktewatersysteem.

Conclusie

Vanwege de grondwaterkwaliteit is het mogelijk dat geen grondwater op oppervlaktewater mag worden geloosd. Vanwege het lozen van het bemalingswater op het oppervlaktewater kunnen effecten op het oppervlaktewater optreden. Er kunnen ongewenste effecten optreden voor de waterkwaliteit door het potentieel brakke karakter van het bemalingswater. Het effect van de bemalingen is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord voor de waterkwaliteit. Door het lozen van bemalingswater op het oppervlaktewater worden geen negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht.

Door de werkstroken zal er een versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewatersysteem zijn. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor het oppervlaktewatersysteem wordt verslechterd. Dit effect wordt daarom beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Deelgebied 3

Antea heeft in juni 2023 het geohydrologisch rapport voor zowel deelgebied 3 als 4 opgeleverd. De effectbeoordeling is te zien in tabel 8-19.

Tabel 8-19 Effectbeoordeling oppervlaktewater deelgebied 3

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Oppervlaktewater	Oppervlaktewaterkwantiteit	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-

Oppervlaktewaterkwantiteit

Lozing bemalingswater

In de omgeving van de tracés liggen diverse oppervlaktewateren. Naar verwachting kan het bemalingswater uit de holocene deklaag op deze oppervlaktewateren worden geloosd.

Voor het lozen op oppervlaktewater zijn in de Keur van Hoogheemraadschap Rijnland geen specifieke regels opgenomen. Voor het lozen op oppervlaktewater is de zorgplicht van toepassing. Dit betekent dat er geen wateroverlast mag optreden.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Lozing bemalingswater

Op basis van de concentratie onopgelost bestanddelen en ijzer, in het Holocene pakket, is verkleuring van het oppervlaktewater niet uit sluiten. Verkleuring van het oppervlaktewater is onwaarschijnlijk door lozingswater afkomstig uit het eerste watervoerende pakket. De gemeten chloride concentratie is grotendeels zoet in het Holocene pakket en het eerste watervoerende pakket. Echter is het aantrekken van brak/zout grondwater niet op voorhand uit te sluiten. Voorgesteld wordt om het onttrokken grondwater te lozen op de nabijgelegen watergangen. Hierbij is het van belang om het lozingswater steekproefsgewijs te controleren op concentraties ijzer, onopgeloste bestanddelen en chloride.

Voor het lozen op oppervlaktewater zijn in de Keur van Hoogheemraadschap Rijnland geen specifieke regels opgenomen. Voor het lozen op oppervlaktewater is de zorgplicht van toepassing. Dit betekent dat de chemische en/of ecologische waterkwaliteit niet mag verslechteren.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Het plaatsen van de warmteleiding zorgt ervoor dat tijdelijk (ongeveer een jaar) werkstroken neergelegd worden. Deze werkstroken zorgen voor een tijdelijke toename aan verhard oppervlak. Door de aanleg van de tijdelijke werkstroken zal hemelwater grotendeels versneld worden afgevoerd naar het riool of oppervlaktewatergangen i.p.v. infiltreren in de bodem. Hierdoor neemt de versnelde afvoer naar het oppervlaktewater of het riool zowel tijdens de aanleg als de gebruiksfase toe. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft regels voor het afvoeren van hemelwater en voor het compenseren voor toename verharding. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor de werkstroken een beperkt negatief effect hebben op het oppervlaktewatersysteem.

Daarnaast worden enkele watergangen permanent gedempt en vrijwel de meeste watergangen tijdelijk gedempt. Voor de permanente dempingen zal een-op-een gecompenseerd moeten worden. Waar watergangen gedempt worden, zal met duikers het watersysteem worden verbonden. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor de werkstroken een beperkt negatief effect hebben op het oppervlaktewatersysteem.

Conclusie

Vanwege de grondwaterkwaliteit is het mogelijk dat geen grondwater op oppervlaktewater of op de riolering mag worden geloosd. Vanwege het lozen van bemalingswater op het oppervlaktewater kunnen effecten op het oppervlaktewater optreden. Er kunnen ongewenste effecten optreden voor de waterkwaliteit door het potentieel brakke karakter van het bemalingswater. Het effect van de bemalingen is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord voor oppervlaktewaterkwaliteit. Door het lozen van bemalingswater op het oppervlaktewater worden geen negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht. Vanwege de werkstroken zal er een versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewatersysteem zijn. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor het oppervlaktewatersysteem wordt verslechterd. Dit effect wordt daarom beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Deelgebied 4

Antea heeft in juni 2023 het geohydrologisch rapport voor zowel deelgebied 3 als 4 opgeleverd. De effectbeoordeling is te zien in tabel 8-20.

Tabel 8-20 Effectbeoordeling oppervlaktewater deelgebied 4

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Oppervlaktewater	Oppervlaktewaterkwantiteit	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-

Oppervlaktewaterkwantiteit

Lozing bemalingswater

In de omgeving van de tracés zijn diverse oppervlaktewateren gelegen. Naar verwachting kan het bemalingswater uit de holocene deklaag op deze oppervlaktewateren worden geloosd. Voor het lozen op oppervlaktewater zijn in de Keur van Hoogheemraadschap Rijnland geen specifieke regels opgenomen. Voor het lozen op oppervlaktewater is de zorgplicht van toepassing. Dit betekent dat er geen wateroverlast mag optreden.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Lozing bemalingswater

Op basis van de concentratie onopgelost bestandsdelen en ijzer, in het Holocene pakket, is verkleuring van het oppervlaktewater niet op voorhand uit sluiten. Echter is verkleuring van het oppervlaktewater onwaarschijnlijk door lozingswater afkomstig uit het eerste watervoerende pakket. De gemeten chloride concentratie is grotendeels zoet in het Holocene pakket en het eerste watervoerende pakket. Echter is het aantrekken van brak/zout grondwater niet op voorhand uit te sluiten. Voorgesteld wordt om het onttrokken grondwater te lozen op de nabijgelegen watergangen. Hierbij is het van belang om het lozingswater steekproefsgewijs te controleren op concentraties ijzer, onopgeloste bestandsdelen en chloride.

Voor het lozen op oppervlaktewater zijn in de Keur van Hoogheemraadschap Rijnland geen specifieke regels opgenomen. Voor het lozen op oppervlaktewater is de zorgplicht van toepassing. Dit betekent dat de chemische en/of ecologische waterkwaliteit niet mag verslechteren.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Het plaatsen van de warmteleiding zorgt ervoor dat tijdelijk (ongeveer een jaar) werkstroken neergelegd worden. Deze werkstroken zorgen voor een tijdelijke toename aan verhard oppervlak. Door de aanleg van de tijdelijke werkstroken zal hemelwater grotendeels versneld worden afgevoerd naar het riool of oppervlaktewatergangen i.p.v. infiltreren in de bodem. Hierdoor neemt de versnelde afvoer naar het oppervlaktewater of het riool zowel tijdens de aanleg als de gebruiksfase toe. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft regels voor het afvoeren van hemelwater en voor het compenseren voor toename verharding. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor de werkstroken een beperkt negatief effect hebben op het oppervlaktewatersysteem.

Daarnaast worden enkele watergangen permanent gedempt en vrijwel de meeste watergangen tijdelijk gedempt. Voor de permanente dempingen zal een-op-een gecompenseerd moeten worden. Waar watergangen gedempt worden, zal met duikers het watersysteem worden verbonden. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor de werkstroken een beperkt negatief effect hebben op het oppervlaktewatersysteem.

Conclusie

Vanwege de grondwaterkwaliteit is het mogelijk dat geen grondwater op oppervlaktewater of op de riolering mag worden geloosd. Ten gevolge van het lozen van het bemalingswater op het oppervlaktewater kunnen effecten op het oppervlaktewater optreden. Er kunnen mogelijk ongewenste effecten optreden ten aanzien van oppervlaktewaterkwaliteit door het potentieel brakke karakter van het bemalingswater. Het effect van de bemalingen is daarom als beperkt negatief (0/-) gescoord voor oppervlaktewaterkwaliteit. Door het lozen van bemalingswater op het oppervlaktewater worden geen negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht. Echter, door de werkstroken zal er een versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewatersysteem zijn. Zonder maatregelen kan dit lijden tot wateroverlast waardoor het oppervlaktewatersysteem wordt verslechterd. Dit effect wordt daarom beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Pompstation

Voor het realiseren van een pompstation heeft WarmtelinQ een perceel van circa 950 m² aangekocht direct langs het tracé. Het perceel bevindt zich op het bedrijventerrein Forepark op de hoek van de wegen Tiber en Weser. Deze locatie is gekozen op basis van technische randvoorwaarden zodat - ongeacht de toekomstige afzet - het warmtetransportsysteem goed kan functioneren en er een robuust transportnet ontstaat. De effectbeoordeling op het oppervlaktewater voor het pompstation is te zien in tabel 8-21 en tabel 8-22.

Aanlegfase

Tabel 8-21 Effectbeoordeling oppervlaktewater pompstation in de aanlegfase

Deelaspect	Criterium	Pompstation
Oppervlaktewater	Oppervlaktewaterkwantiteit	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0

Gebruiksfase

Tabel 8-22 Effectbeoordeling oppervlaktewater pompstation in de gebruiksfase

Deelaspect	Criterium	Pompstation
Oppervlaktewater	Oppervlaktewaterkwantiteit	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0

Oppervlaktewaterkwantiteit

In de huidige situatie is het beoogde perceel vrijwel geheel onverhard bestaande uit grasland met een oppervlak van circa 2.500 m². Hemelwater infiltreert hier vrijwel geheel in de bodem naar het grondwater. Gezien het nog niet duidelijk is wat het formaat wordt van het voorgenomen pompstation wordt ervanuit gegaan dat het pompstation zal zorgen voor een totaal verharding van 950 m². Door de aanleg van het pompstation zal hemelwater grotendeels versneld worden afgevoerd naar het riool i.p.v. infiltreren in de bodem. Hierdoor neemt de versnelde afvoer naar het oppervlaktewater of het riool zowel tijdens de aanleg als de gebruiksfase toe. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft regels voor het afvoeren van hemelwater en voor het compenseren voor toename verharding. Het watersysteem mag niet verslechteren door de ontwikkeling en er zal moeten worden gecompenseerd voor de toename aan verharding door de aanleg van het pompstation. Dit kan door het graven van open oppervlaktewater of door de aanleg van andere waterbergingsmogelijkheden. Zonder deze maatregelen zorgt de versnelde afvoer van hemelwater naar het riool voor een grotere piekafvoer.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het hoogheemraadschap van Delfland heeft ook regels voor de waterkwaliteit binnen haar beheergebied. Zo mogen er tijdens de aanleg van het gebouw geen uitlopende of schadelijke materialen gebruikt worden om verslechtering van de waterkwaliteit te voorkomen.

Conclusie

Gedurende zowel de aanleg- als de gebruiksfase van het pompstation mag het oppervlaktewatersysteem binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap van Delfland niet verslechteren. Hiervoor zullen maatregelen genomen moeten worden. Zonder deze maatregelen zal er zowel gedurende de aanleg- als de gebruiksfase minder water infiltreren en er dus meer- en versneld water afvoeren naar het riool wat hogere druk op het riolsysteem legt. Het deelaspect oppervlaktewater wordt daarom beperkt negatief beoordeeld voor het pompstation (0/-).

Aanlandlocatie

Een warmteoverdrachtstation (WOS) is een installatie waarmee de warmte uit de transportleiding wordt overgedragen op het lokale distributienet. Naast de aansluiting op het WOS zal Vattenfall een piek- en backupvoorziening (P&BU) en een aansluitleiding naar het bestaande warmtenet aanleggen. Het WOS wordt bij de P&BU geplaatst. De voorgenomen locatie bevindt zich bij Leiden aan de noordzijde tussen de A44 en de Plesmanlaan. Het perceel heeft een oppervlak van ongeveer 10.000 m². Hoewel het op de legger van Rijnland lijkt als of er hier oppervlakte-watergangen liggen, zijn hier geen oppervlaktewatergangen meer. Deze zijn allen gedempt. In 2021 is een nieuw bestemmingsplan geconsolideerd waar het plangebied van de aanlandlocatie is toegewezen als enkelbestemming verkeer. De effectbeoordeling op het oppervlaktewater voor de aanlandlocatie is te zien in tabel 8-23 en tabel 8-24.

Aanlegfase

Tabel 8-23 Effectbeoordeling oppervlaktewater aanlandlocatie in de aanlegfase

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Oppervlaktewater	Oppervlaktewaterkwantiteit	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0

Gebruiksfase

Tabel 8-24 Effectbeoordeling oppervlaktewater pompstation in de gebruiksfase

Deelaspect	Criterium	Effectbeoordeling
Oppervlaktewater	Oppervlaktewaterkwantiteit	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0

Oppervlaktewaterkwantiteit

Door de aanleg van de aanlandlocatie zal het voorgenomen plangebied grotendeels verhard worden. Hierdoor zal hemelwater grotendeels versneld worden afgevoerd naar het riool of oppervlaktewater i.p.v. infiltreren in de bodem of afvoeren naar aanliggend oppervlaktewater. Hierdoor neemt de versnelde afvoer naar het oppervlaktewater of het riool zowel tijdens de aanleg als de gebruiksfase toe. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft regels voor het afvoeren van hemelwater en voor het compenseren voor toename verharding. Het watersysteem mag niet verslechteren door de ontwikkeling en er zal moeten worden gecompenseerd voor de toename aan verharding door de aanleg van het pompstation. Dit kan door het graven van open oppervlaktewater of door de aanleg van andere waterbergingsmogelijkheden. Zonder deze maatregelen het oppervlaktewatersysteem verslechteren door een verhoogde druk op het riool.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het hoogheemraadschap van Rijnland heeft ook regels voor de waterkwaliteit binnen haar beheergebied. Zo mogen er tijdens de aanleg van het gebouw geen uitlogende of schadelijke materialen gebruikt worden om verslechtering van de waterkwaliteit te voorkomen.

Conclusie

Gedurende zowel de aanleg- als de gebruiksfase van de aanlandlocatie mag het oppervlaktewatersysteem binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap van Rijnland niet verslechteren. Hiervoor zullen maatregelen genomen moeten worden. Zonder deze maatregelen zal er zowel gedurende de aanleg- als de gebruiksfase minder water infiltreren en er dus meer- en versneld water afvoeren naar het riool wat hogere druk op het riolsysteem legt. Het deelaspect oppervlaktewaterkwantiteit wordt daarom beperkt negatief beoordeeld voor de aanlandlocatie (0/-). De effectbeoordeling voor oppervlaktewaterkwaliteit wordt neutraal beoordeeld (0).

Conclusie

In tabel 8-25 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en tabel 8-26 zijn de effecten van het ingepaste VKA voor het t hema water samengevat voor de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie. Hierbij is onderscheid gemaakt in de effecten op de verschillende deelgebieden van het VKA, het pompstation en de aanlandlocatie als gevolg van grondwateronttrekking in de aanlegfase en de gebruiksfase. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling per beoordelingscriterium toegelicht ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 8-25 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit voor de aanlegfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit en kwaliteit
	Deelgebied 2	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit en kwaliteit
	Deelgebied 3	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit en kwaliteit
	Deelgebied 4	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit en kwaliteit
Pompstation	Pompstation	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit door de toename aan verharding
Aanlandlocatie	WOS	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit door de toename aan verharding
	P&BU	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit door de toename aan verharding

Tabel 8-2 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en kwaliteit voor de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	N.v.t.	Onderdeel wordt alleen in de aanlegfase beoordeeld
	Deelgebied 2	N.v.t.	Onderdeel wordt alleen in de aanlegfase beoordeeld
	Deelgebied 3	N.v.t.	Onderdeel wordt alleen in de aanlegfase beoordeeld
	Deelgebied 4	N.v.t.	Onderdeel wordt alleen in de aanlegfase beoordeeld
Pompstation	Pompstation	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit door de toename aan verharding
Aanlandlocatie	WOS	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit door de toename aan verharding
	P&BU	0/-	Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit door de toename aan verharding

Het lozen van het bemalingswater op het oppervlaktewater heeft op alle deelgebieden een beperkt negatief effect (0/-) op de oppervlaktewaterkwaliteit. Voor zowel het pompstation als de aanlandlocatie wordt een beperkt negatief effect (0/-) verwacht op het oppervlaktewater doordat hemelwater sneller zal afvoeren naar het riool en oppervlaktewater in plaats van infiltreren in de bodem.

8.5 Mitigerende maatregelen

Grondwater

Op een aantal deelaspecten wordt een beperkt negatief effect verwacht in de aanlegfase van de warmteleiding. Het invloedsgebied van de spanningsbemaling in het eerste watervoerende pakket is relatief groot. Hierdoor bestaat de kans op negatieve effecten op een aantal aspecten (zettingen, ongewenste verplaatsing van verontreinigingen in grondwater en beïnvloeding van zoetwatervoorraden). Mitigerende maatregelen om de kans op deze effecten tegen te gaan zijn erop gericht om het invloedsgebied in vooral de tussenzandlagen en in het eerste watervoerende pakket kleiner te maken.

Onderstaande maatregelen zijn kansrijk om ongewenste effecten op grondwater te minimaliseren:

Verkorten van de bemalingsduur. Door het werk binnen de bodem van de bouwkuip of bemalingsput efficiënt te plannen en door een deel van de voorbereiding buiten de sleuven uit te voeren hoeft er minder lang spanningsbemaling toegepast te worden.

Waterdicht werken. Toepassing van constructies naast en onder de bodem van de bouwkuip die waterdicht zijn en de drukverschillen opvangen helpen om niet of veel minder te bemalen. Damwanden worden toegepast in grote delen van het werk. Door langere damwanden toe te passen tot aan de eerste scheidende klei- en veenlagen zal het invloedsgebied significant kleiner worden. Als alternatief kan overwogen worden om onderwaterbeton of waterglas toe te passen om de onderkant van de sleuven af te dichten.

Retourbemaling. Op enige afstand van de bodem van de bouwkuip of bouwput wordt het onttrokken water teruggepompt in het eerste watervoerende pakket of in de zand-tusselagen. Hierdoor wordt de invloedszone kleiner en wordt waar mogelijk water in de ondergrond geconserveerd (behoud van strategische zoetwatervoorraden). Inpassing van retourbemaling op grote schaal zal in de bebouwde omgeving een uitdaging zijn. Mogelijk treden ongewenste (druk-) effecten op; hiervoor is onderzoek naar risico's voor opbarsten van slootbodems nodig.

Meerdere delen van het tracé met gestuurde boringen. Mogelijk zijn er tracé-delen aan te wijzen waar vervanging van de open ontgraving door een gestuurde boring leidt tot aanzienlijke reductie van risico's.

Oppervlaktewater

Bij de aanleg van de werkstroken wordt verharding toegepast en worden watergangen gedempt worden. De toename van verharding kan gemitigeerd worden door toepassing van waterdoorlatende halfverharding. Demping van sloten kan voorkomen worden door gebruik van tijdelijke bruggen en rijplaten. Daarnaast zal in de directe omgeving, in overleg met de waterbeheerders, compenserend open water opgenomen moeten worden in het ontwerp

De bouw van gebouwen en de toepassing van verharding leidt tot versnelde afvoer van regenwater. Ook hiervoor is compenserend open water nodig. Voor het pompgebouw wordt via de regels van Delfland extra open water opgenomen in het ontwerp. Voor de aanlandlocatie (Rijnland) is mogelijk ook extra open water nodig binnen het watersysteem van de boezem van Rijnland. In beide gevallen is nader overleg met de waterbeheerder nodig om aan te tonen dat de ontwikkeling niet leidt tot wateroverlast.

Om nadelige effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater tegen te gaan is afstemming met de waterbeheerders nodig. In het plan voor de lozing van bemalingswater wordt een integraal overzicht gegeven van de hoeveelheden en kwaliteiten van het water dat retour gaat naar het grondwater, dat voorgezuiverd of niet geloosd wordt op open water en wat via de riolering en de zuiveringen van de waterschappen geloosd gaat worden. Specifieke stoffen waarop getoetst gaat worden zijn chloride, ammonium en specifieke verontreinigingen die per locatie kunnen variëren.

8.6 Leemten in kennis

Referentiesituatie

De grondwaterkwaliteit bij de te bemalen delen van het tracé is niet compleet in beeld gebracht. Dit moet in een later stadium nader uitgewerkt worden in Lozingsrapportages. Binnen de deelgebieden waar volgens het historisch bodemonderzoek potentiële verontreinigingen voorkomen, is verkennend onderzoek nodig en moet een aangepast bemalingsadvies opgesteld worden.

In deze fase van het project zijn niet alle onderdelen van het tracé gedetailleerd in beeld gebracht hoe de uitvoering van de aanleg van de leiding nabij watergangen, in het talud van een waterloop of op de bodem van een waterloop wordt uitgevoerd. In de benodigde vergunningen wordt dit nader uitgewerkt. De uitvoering van werkzaamheden nabij watergangen is met name belangrijk voor de bebouwde gebieden in gemeente Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg, Voorschoten, Wassenaar, Katwijk en Leiden om zo een negatief effect op het watersysteem te voorkomen.

Effectenbeoordeling

De effecten op de grote onderdelen van het watersysteem (polders, het totale wateroppervlak en de aanwezige bemalingscapaciteit van het hele systeem) zijn goed in beeld gebracht en worden als niet-significant beoordeeld. De beschikbare informatie is voldoende om een besluit te kunnen nemen, voor het thema water.

Het is mogelijk dat op lokaal detailniveau (schaal 100 m² tot 1000 m²) de tijdelijke verstoring van het watersysteem wel negatief beïnvloed wordt. Per locatie is nader onderzoek bij de planvoorbereiding nodig. Specifiek gaat het hierbij om de plaatsen waar keringen gekruist worden, waterlopen tijdelijk gedempt worden, het profiel van sloten aangepast wordt of bronneringswater geloosd wordt.

De effecten van grootschalige onttrekking van grondwater op de langdurige verlaging van stijghoogte en van grondwater zijn goed in beeld gebracht. Het afgeleide effect op de stabiliteit van infrastructuur (keringen, wegen, leidingen) en op de stabiliteit van gebouwen is indicatief onderzocht. Nadere analyse, veldonderzoek en inventarisatie van de bouwkundige status van de objecten die negatieve effecten van de grondwaterstandverlaging kunnen ondervinden is nodig om te zorgen dat ten eerste het invloedsgebied en de eventuele effecten zo beperkt mogelijk blijven (afname van het aantal geraakte objecten) en ten tweede zorgen dat per locatie de te verwachten effecten op de stabiliteit in beeld komen. Inventarisatie van de huidige funderingen en van de bouwkundige staat van objecten is nodig om toekomstige schadeclaims te kunnen beoordelen en te honoreren. Een goed functionerend netwerk van peilbuizen zal ingericht moeten worden om de natuurlijke variatie en de variaties vanwege de bemalingen te kunnen monitoren.

Gevolgen van mitigerende maatregelen

Toepassing van extra diepe damwanden, methoden om waterdicht te kunnen werken in bouwkuipen zorgen voor afname van de invloedsgebieden. Met aanvullende simulaties van het grondwater zal inzichtelijk gemaakt moeten worden welke resterende effecten te verwachten zijn.

Om verslechtering van de waterkwaliteit tegen te gaan en om grondwater van goede kwaliteit te conserveren worden verschillende routes voor de lozing van bemalingswater onderzocht. De gevolgen die dit heeft voor de transportcapaciteit van de riolering en voor de zuiveringscapaciteit (lokaal en bij de centrale zuiveringen) moeten verkend worden. Ook moet met een berekening verkend worden welke effecten optreden bij grootschalige toepassing van retourbemaling. Daarbij wordt extra inzicht verkregen in (a) het conserveren van zoet grondwater en de eventuele verplaatsing zout grondwater en van verontreinigingen en (b) de effecten op stijghoogten en druk op locaties die mogelijk een instabiele bodem hebben (opbarsten van waterbodems, optreden van wellen).

9 NATUUR

9.1 Beleid, wet- en regelgeving

In Tabel 9-1 is de relevante wet- en regelgeving weergegeven voor het thema natuur.

Tabel 9-1 Wettelijk en beleidskader thema natuur

Beleid of regelgeving	Inhoud en relevantie
Wet Natuurbescherming (Wnb)	De Wnb schrijft een nationale en provinciale natuurvisie voor. De nationale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid op het gebied van natuur en natuurbescherming (art. 1.5). De provinciale natuurvisies beschrijven het provinciale beleid op dit gebied (art. 1.7).
Gebiedsbescherming (Natura 2000) Beschermde gebieden	De Wnb kent alleen voor Natura 2000 een toetsingskader.
Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Artikel 3.1)	Dit zijn alle van nature in Nederland in het wild levende vogels (zoals bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn).
Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Artikel 3.5)	Dit zijn soorten die genoemd zijn in Bijlage IV bij de Habitatrichtlijn, Bijlage I of II bij het Verdrag van Bern en Bijlage II bij het Verdrag van Bonn.
Beschermingsregime andere soorten (Artikel 3.10)	Dit zijn soorten die genoemd zijn in Bijlage A en B van de Wet natuurbescherming. Het gaat hier om de bescherming van zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen, kevers en vaatplanten voorkomend in Nederland.
Omgevingsverordening Zuid-Holland (2021)	De provincie Zuid-Holland heeft hierin regels opgenomen ten behoeve van het Natuur Netwerk Nederland (NNN). Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden, of als negatieve effecten niet kunnen worden vermeden door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een (significant) negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het NNN, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Ook staan er regels rondom belangrijk weidevogelgebied: Voor zover een ruimtelijke ontwikkeling.... een significante aantasting tot gevolg heeft van de wezenlijke kenmerken en waarden van belangrijke weidevogelgebieden, recreatiegebieden rond de stad, of karakteristieke landschapselementen, moet deze aantasting worden gecompenseerd.
Gemeentelijk beleid Den Haag - Nota Ecologische Verbindingszones 2008-2018	Vanuit het gemeentelijk beleid zijn ecologische verbindingszones aangewezen.
Gemeentelijk beleid Oegstgeest- Beleidsplan Groen en Water 2022-2031	Vanuit het huidige beleid heeft de provincie binnen de gemeente Oegstgeest geen nieuw te ontwikkelen ecologische verbindingen aangewezen. Vanuit het bestaande groenbeleid streeft de gemeente evenwel naar versterking en ontwikkeling van een lokaal ecologisch netwerk dat aanhaakt op natuur en landschap in de omgeving.
Gemeentelijkbeleid Rijswijk- Gezonde groei Rijswijkse koers 2022-2026	Differentiatie van groen en de verbinding van groene zones vormen belangrijke uitgangspunten in het gemeentelijke beleid.
Gemeentelijk beleid Katwijk- Goed groen Visie en maatregelen voor 2020-2029	Vanuit het huidige beleid wil de gemeente Katwijk de groenstructuur op alle niveaus versterken. Daarbij zullen de streekeigen groenelementen, de Natura 2000-gebieden en het omliggende agrarische landschap en

kustlandschap doorsijpelen naar de bebouwde kom. Doel is een functionerend en volledig netwerk te ontwikkelen dat aantrekkelijk is om te gebruiken voor zowel inwoners als planten en dieren.

9.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 5 zijn niet alle criteria op alle onderdelen van het project van toepassing. In onderstaande tabel is aangegeven welke criteria relevant zijn voor de onderdelen Leiding, Pompstation en Aanlandlocatie binnen het thema Natuur.

Tabel 9-2 Beoordelingskader Natuur

Aspect	Criterium	Onderdelen project			Aanleg en/of gebruiksfase
		Leiding WLQ	Pomp	Aanlandlocatie	
Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden en belangrijke weidevogel gebieden	✓	✓	✓	Aanleg en gebruiksfase
Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	✓	✓	✓	Aanleg en gebruiksfase
Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	✓	✓	✓	Aanleg en gebruiksfase

9.2.1 Beschermde gebieden

Onder beschermde gebieden vallen Natuur Netwerk Nederland (NNN), Natura 2000-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden. Deze weidevogelgebieden verschillen met de gewone weidevogelgebieden in dat deze rondom NNN of N2000 gebieden liggen. In dit onderzoek worden alleen directe effecten op deze gebieden besproken. Indirecte effecten op de gebieden vallen buiten de scope van het MER in deze fase.

Onder de Wet natuurbescherming valt de bescherming van Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2 Wnb). Naast bescherming vanuit de Wnb, zijn er ook gebieden die planologisch beschermd zijn. Het betreft het 'Natuur Netwerk Nederland'. De bescherming van het NNN verloopt via het ruimtelijke ordeningsrecht (Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), bestemmingsplannen). Alle vermindering in areaal die plaatsvindt als gevolg van de werkzaamheden van dit project zal gecompenseerd moeten worden. In Tabel 9-3 is het beoordelingskader voor beschermde gebieden weergegeven.

Tabel 9-3 Beoordelingskader beschermde gebieden

Effectscore	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen effecten of effecten kunnen vermeden worden
0/-	Minimale effecten/schade verwacht, mitigerende maatregelen beschikbaar
-	Schade aan (hoogwaardige) natuur, onderzoek en/of compensatie nodig

9.2.2 Beschermde soorten

In de Wnb is soortbescherming opgedeeld in drie categorieën. Voor elke categorie gelden verschillende verbodsbepalingen die zijn vermeld in artikel 3.1, 3.5 en 3.10 van de Wnb:

Art. 3.1: Soorten van de Vogelrichtlijn.

Art. 3.5: Soorten van de Habitatrichtlijn, inclusief bijlage I en II uit Verdrag van Bern en bijlage I uit Verdrag van Bonn, met uitzondering van vogels.

Art. 3.10: 'Andere soorten' (onderdeel A 'fauna' en onderdeel B 'flora').

De verbodsbepalingen en ontheffingsgronden voor de eerste twee categorieën komen rechtstreeks uit de Vogel- en Habitatrichtlijn. De derde categorie vindt zijn oorsprong in de nationale wetgeving. Bij voorliggende toetsing wordt tevens beoordeeld of soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig zijn in het plangebied. In tabel 9-4 is het beoordelingskader voor beschermde soorten weergegeven.

Tabel 9-4 Beoordelingskader beschermde soorten

Effectscore	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen effecten of effecten kunnen vermeden worden
0/-	Minimale effecten/schade verwacht, mitigerende maatregelen beschikbaar
-	Schade aan soorten, onderzoek en/of compensatie nodig

9.2.3 Overige natuur

Onder overige natuur vallen natuurlijke structuren als bossen, bomenrijen, weidevogelgebieden, plassen en sloten. De effecten van aantasting van deze structuren op het landschap zijn besproken in het hoofdstuk Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie. In het hoofdstuk Overige natuur wordt het volgende beoordeeld:

- Moet er natuur/bomen verwijderd worden als gevolg van de werkzaamheden?
- Worden andere opvallende kenmerken beïnvloed zoals houtopstanden of weidevogelgebieden?
- Wat is het effect van de warmte beïnvloeding van de leidingen?
- Wat zijn de effecten op de ecologische verbindingzones aangewezen vanuit het gemeentebestuur?

Deze effecten gelden voor locaties buiten de NNN, Natura 2000 en ecologische verbindingzones. Effecten binnen die locaties zijn beoordeeld onder "beschermde gebieden". In Tabel 9-5 is het beoordelingskader voor overige natuur weergegeven.

Tabel 9-5 Beoordelingskader Overige natuur

Effectscore	Toelichting overige natuur
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen effecten of effecten kunnen vermeden worden
0/-	Minimale effecten/schade verwacht, onderzoek nodig en/of mitigerende maatregelen beschikbaar
-	Schade aan (hoogwaardige) natuur, onderzoek en/of ingrijpende maatregelen nodig

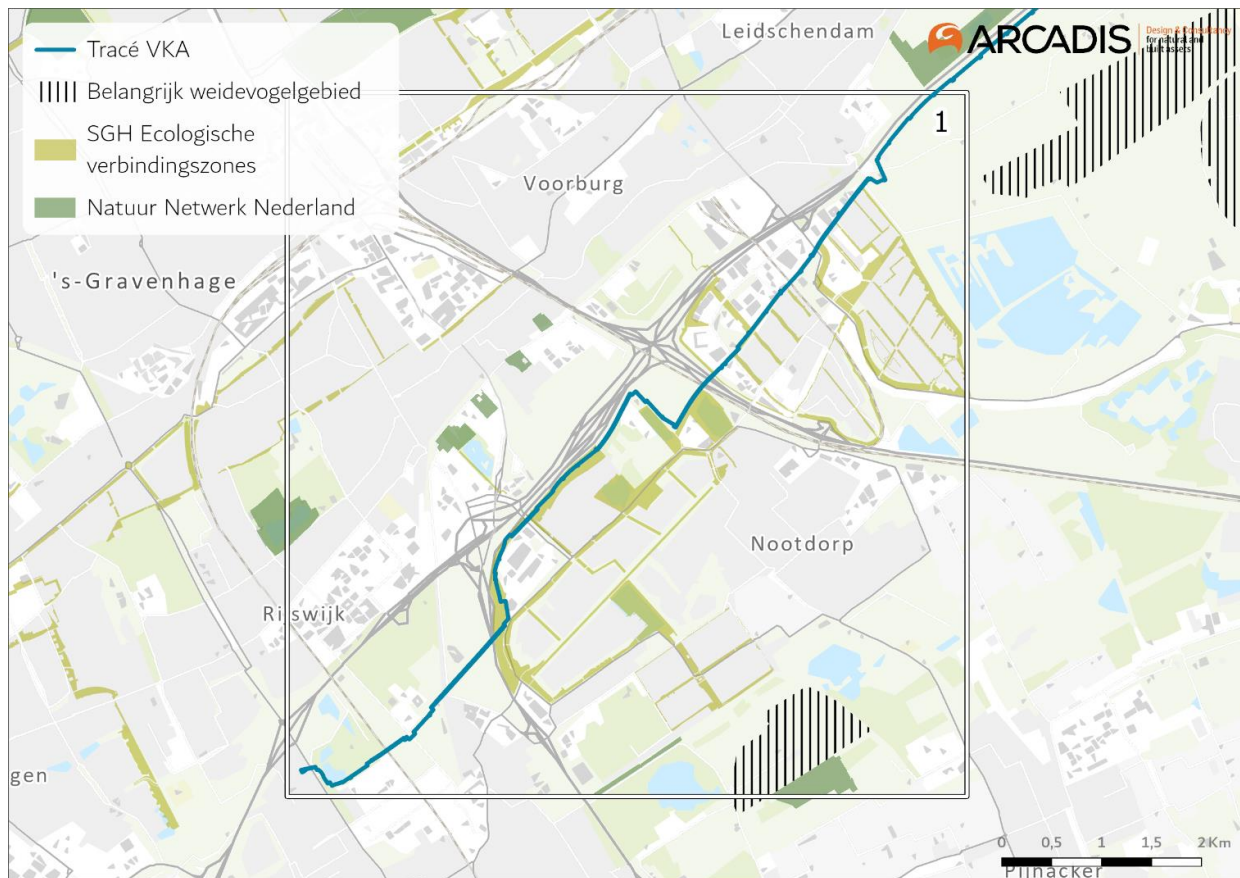
9.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

9.3.1 Beschermde gebieden

Deelgebied 1

In het projectgebied is geen Natura 2000-gebied aanwezig. Binnen het invloedsgebied van het project komen wel NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden voor. Deze liggen echter buiten het invloedsgebied van storingsfactoren, zoals verdroging of geluid- en lichtverstoring. De storingsfactoren verzuring en vermessing als gevolg van stikstofdepositie zijn wel van toepassing op Natura 2000- gebied.

Er zijn geen ecologische verbindingzones in deelgebied 1 die bestempeld zijn als onderdeel van het NNN. Den Haag heeft in gemeentelijk beleid wel meerdere delen van Ypenburg en Leidsche veen aangewezen als ecologische verbindingzones. Dit wordt behandeld onder Overige natuur (paragraaf 9.3.3).



Figuur 9-1 Kaart van de weidevogel- en NNN-gebieden waar het tracé van deelgebied 1 is voorzien, met in lichtgroen de provinciale ecologische verbindingzones.

Deelgebied 2

In het projectgebied zelf is geen Natura 2000-gebied aanwezig. Binnen het invloedsgebied liggen wel Natura 2000-gebieden. Deze liggen buiten de reikwijdte van storingsfactoren als verdroging of geluid- en lichtverstoring. De storingsfactoren verzuring en vermessing zijn als gevolg van stikstofdepositie wel van toepassing.

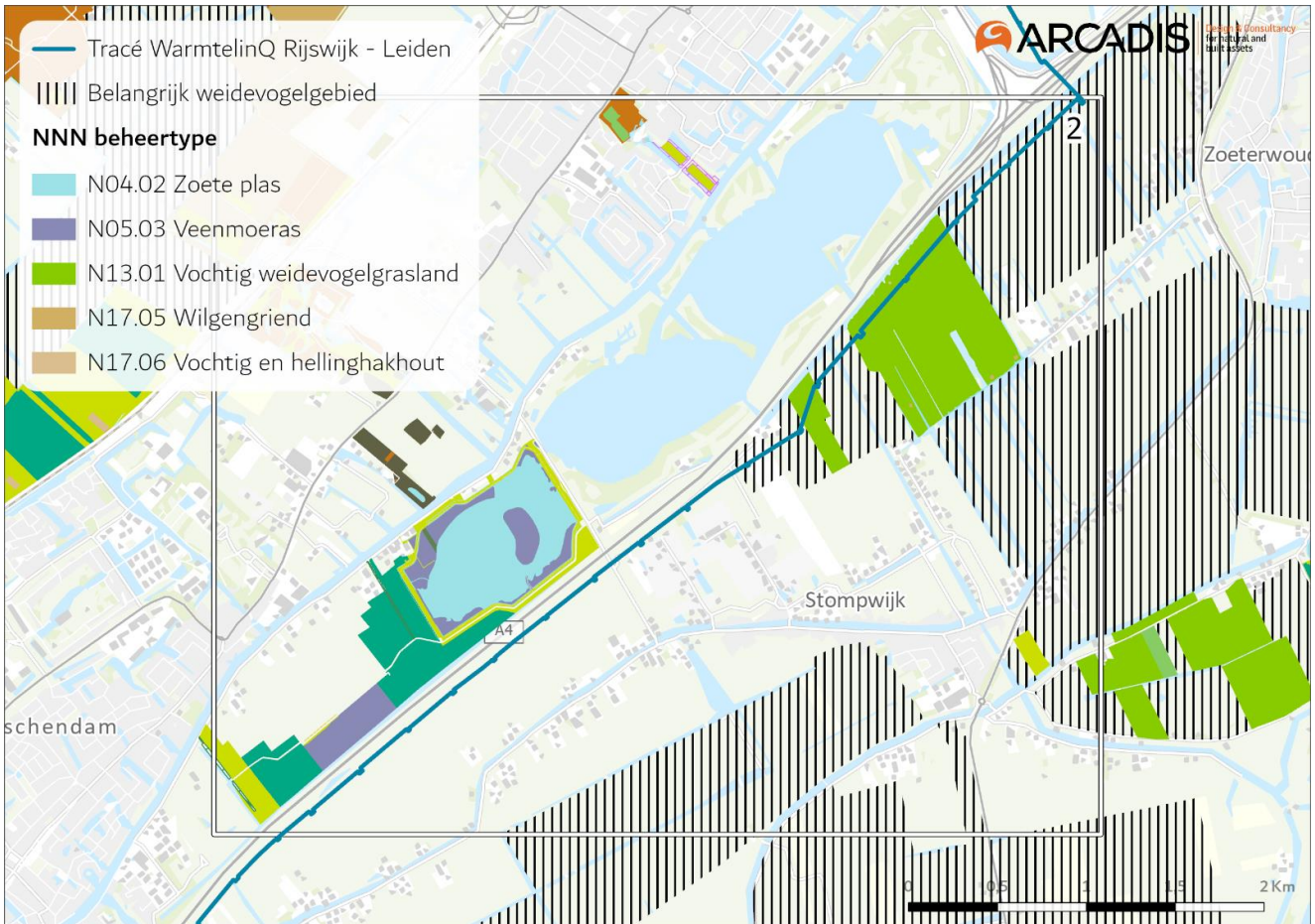
Het tracé wordt aangelegd door twee NNN-gebieden met voornamelijk natuurbeheertype N13.01 Vochtig weidevogelgrasland (Figuur 9-2).

Het westelijke gebied heeft een oppervlakte van circa 7 hectare en wordt gekenmerkt door een beheertype, namelijk N13.01 Vochtig weidevogelgrasland. Het oostelijke NNN-gebied wordt gepasseerd door het tracé (en ook de rijksweg A4 ligt er nog tussen) en heeft een oppervlakte van ruim 60 hectare. Dit gebied wordt voornamelijk gekenmerkt door beheertypen N13.01 'Vochtig weidevogelgrasland', N17.05 'Wilgengriend', N17.06 'Vochtig en hellinghakhout', N04.02 'Zoete plas' en N05.03 'Veenmoeras'. Voor een omschrijving van deze beheertypen verwijzen wij naar de website van BIJ12 (<https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/>) en de oplegnotitie "NNN en weidevogelgebieden Lot C Warmtelinq Rijkswijk Leiden" van Antea¹¹.

Binnen de 50 meter contour rond het tracé ligt een zeer geringe oppervlakte van 211 m² van beheertype N17.06 'Vochtig en hellinghakhout' in de vorm van een bosje. Aangezien het een klein oppervlak betreft is het van belang dat de locatie wordt ontzien in de werkzaamheden.

Het tracé gaat ook door een Belangrijk weidevogelgebied.

¹¹ Antea Group. 2023. Oplegnotitie natuurtoets NNN en weidevogelgebieden Lot C Warmtelinq Rijkswijk Leiden

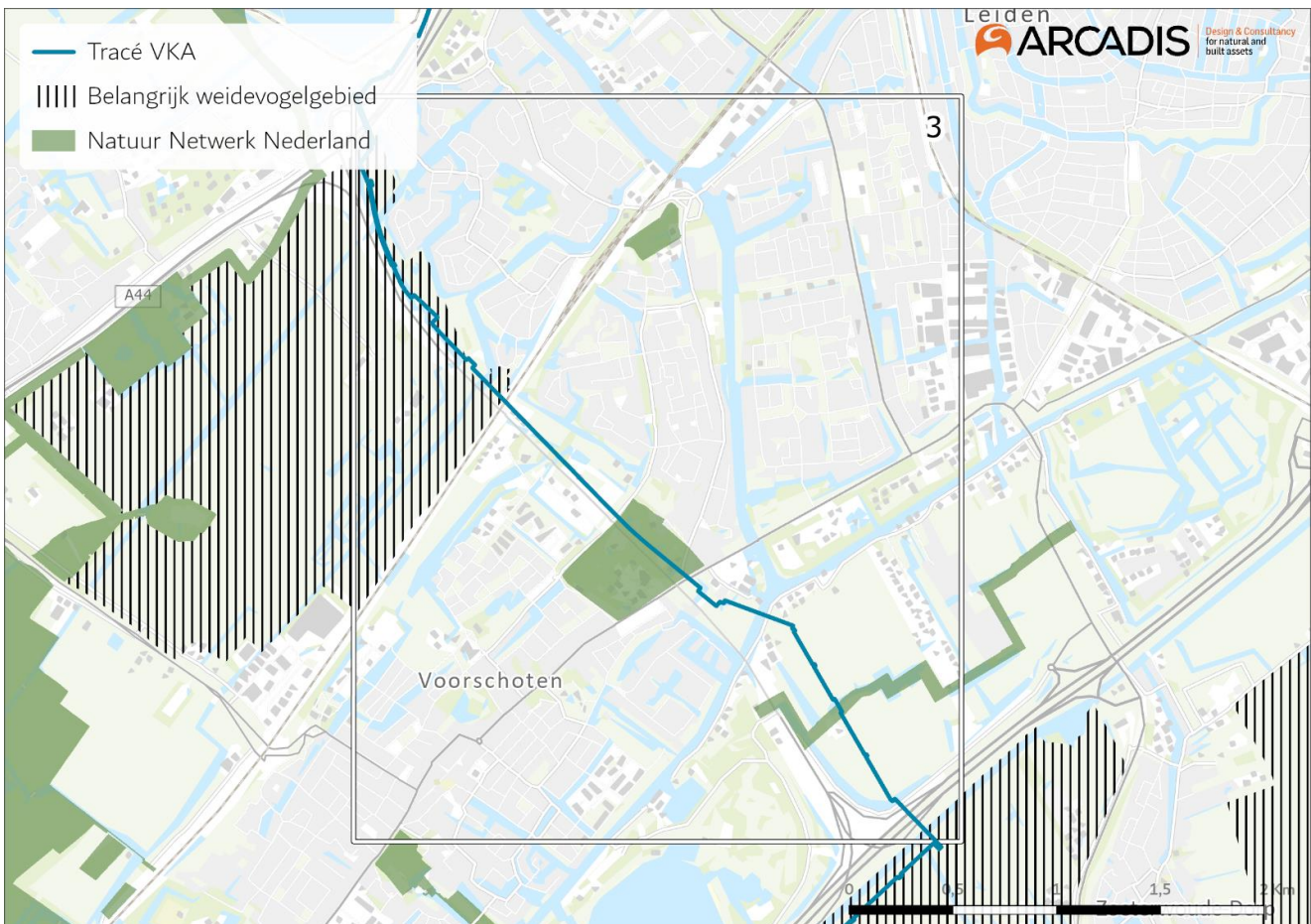


Figuur 9-2 - Kaart van de belangrijke weidevogel- en NNN-gebieden waar het tracé van deelgebied 2 is voorzien. Op de kaart zijn tevens de NNN-beheertypen weergegeven. Natura 2000-gebieden liggen op dusdanige afstand dat deze niet op de kaart zijn weergegeven.

Deelgebied 3

In het projectgebied is geen Natura 2000-gebied aanwezig. Binnen het invloedsgebied van het project komen wel Natura 2000-gebieden voor. Deze liggen buiten het invloedsgebied van storingsfactoren, zoals verdroging of geluid- en lichtverstoring. De storingsfactoren verzuring en vermisting zijn als gevolg van stikstofdepositie wel van toepassing.

Het tracé kruist één NNN-gebied (groen vlak) en één ecologische verbindingszone (groene lijn) (Figuur 9-3). Het betreffende NNN-gebied ligt rond het landgoed Berbice. Werkzaamheden op dit landgoed worden vermeden door een boring onder het landgoed door. De ecologische verbinding ligt tussen Vlietland in het zuiden en Polderpark Cronesteyn in het noordoosten. Deze natuur moet nog ontwikkeld worden conform het natuurbeheerplan van Provincie Zuid-Holland (2022). Het tracé loopt ook door circa 1,5 km belangrijk weidevogelgebied.



Figuur 9-3 Kaart van de belangrijke weidevogel- en NNN-gebieden waar het tracé van deelgebied 3 is voorzien. Natura 2000-gebieden liggen op dusdanig afstand dat deze niet op de kaart zijn weergegeven.

Deelgebied 4

In het projectgebied is geen Natura 2000-gebied aanwezig. Binnen het invloedsgebied van het project komen wel Natura 2000-gebieden voor. Deze gebieden liggen buiten het invloedsgebied van storingsfactoren, zoals verdroging of geluid- en lichtverstoring. De storingsfactoren verzuring en vermesting zijn als gevolg van stikstofdepositie wel van toepassing.

In deelgebied 4 is één NNN-gebied en een ecologische verbinding aanwezig (Figuur 9-4). Het tracé loopt echter parallel aan de A44 en komt niet in de nabijheid van deze gebieden.

Volgens de geconsolideerde omgevingsverordening van Zuid-Holland (2023) is het plangebied gelegen binnen de begrenzing van een groene buffer, maar verder niet gelegen binnen de begrenzing van belangrijk weidevogelgebied, graslanden bollenstreek en kroonjuwelen cultureel erfgoed.



Figuur 9-4 NNN-kaart van deelgebied 4, in groen de NNN-gebieden. Natura 2000-gebieden liggen op dusdanige afstand dat deze niet op de kaart zijn weergegeven.

9.3.2 Beschermde soorten

Per deelgebied is in tabellen aangegeven voor welke soortgroepen zich essentieel leefgebied bevindt rond de tracés.

Deelgebied 1

Tabel 9-6 Essentieel leefgebied per soortgroep in deelgebied 1.

Soortgroepen	Essentieel leefgebied in projectgebied?
Vogels met jaarrond beschermd nest	Er zijn in het projectgebied geen nesten van vogels met jaarrond beschermde nesten aangetroffen. ¹²
Algemene broedvogels	In de omgeving van het tracé zijn algemene broedvogels aanwezig. Daarnaast zijn er bomen en bosschages waarin struweelvogels zoals winterkoning, merel, zanglijster en roodborst tot broeden kunnen komen. ¹³
Vleermuizen	In het plangebied zijn geen holtes of scheuren waargenomen in bomen in of direct aangrenzend aan het plangebied. De holte in een boom nabij de kynologenclub loopt

¹² Arcadis, 2021. Quickscan Wet natuurbescherming tracé Rijswijk- Leiden.

¹³ AnteaGroup. 2023. Oplegnotitie aanvullend en endoscopisch onderzoek ruig perceel Lot A.

vanaf de opening naar beneden en is daarom ongeschikt als verblijfplaats voor vleermuizen¹⁴. De bomen langs het Valutapad dienen als essentiële vliegroute.

Steenmarter	Het noorden van deelgebied 1 loopt deels door bosachtig gebied waar veel beschutting aanwezig is. Met name deze locatie kan meerdere verblijfplaatsen aan de steenmarter bieden. Als gevolg van de kap van de bramenstruiken en bosschages in deelgebied 3, worden mogelijke verblijfplaatsen vernield.
Reptielen	Tijdens de quickscan in 2021 is geadviseerd om soortgericht onderzoek naar ringslang uit te voeren omdat negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden. Voordat de werkzaamheden mogen plaatsvinden is het uitvoeren van dit soortgericht onderzoek naar ringslang noodzakelijk op mogelijk geschikte locaties langs het hele traject.
Flora	Tijdens het veldbezoek is de bokkenorchis niet waargenomen en kan om die reden worden uitgesloten van het plangebied (Anteagroup, 2023).

Deelgebied 2

Tabel 9-7 Essentieel leefgebied per soortgroep in deelgebied 2.

Soortgroepen	Soorten
Vogels met jaarrond beschermd nest	In en rond het plangebied komen diverse soorten vogels voor waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. Het gaat hier onder andere om losse waarnemingen van de boomvalk, de buizerd, de huismus, de ooievaar en de ransuil ter plaatse. Broedvogels met jaarrond beschermd nest zijn in en rond het plangebied aanwezig. De nesten zijn echter niet aangetroffen, dus is het aannemelijk dat het plangebied dient om te foerageren.
Algemene broedvogels	Er komen hier nesten van weidevogels en watervogels voor. Soorten als de tureluur, de Kievit, de grutto, de slobeend en de scholekster zijn hier veelvuldig waargenomen.
Vleermuizen	Mogelijk foerageergebied, maar niet essentieel.

Deelgebied 3

Tabel 9-8 Essentieel leefgebied per soortgroep in deelgebied 3.

Soortgroepen	Soorten
Vogels met jaarrond beschermd nest	In en rond het plangebied komen diverse soorten vogels voor waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. Het gaat hier onder andere om losse waarnemingen van de boomvalk, de buizerd, de huismus, de ooievaar en de ransuil ter plaatse. Broedvogels met jaarrond beschermd nest zijn in en rond het plangebied aanwezig.
Algemene broedvogels	Nesten van weidevogels en watervogels komen hier voor. Soorten als de tureluur, de Kievit, de grutto, de slobeend en de scholekster zijn hier veelvuldig waargenomen.
Vleermuizen	Mogelijk foerageergebied, maar niet essentieel. Mogelijk wel aanwezigheid van verblijfplaatsen van vleermuizen in bomen.
Ringslang	Uit bureauonderzoek is gebleken dat er één waarneming van de ringslang bekend is binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden in het veenweidegebied ten zuiden van de Rijksweg A4. De ringslang is een watergebonden reptiel dat met name in de directe omgeving van beken, sloten, rivieren, meren, vijvers en poelen wordt aangetroffen. Geschikte wateren kunnen in laagveengebieden, struwelen, parken, natte heidegebieden, bossen en zelfs in bebouwd en agrarisch gebied gelegen zijn, zolang er maar voldoende beschutting en zonplekken aanwezig zijn.

¹⁴ Anteagroup. 2023. Oplegnotitie aanvullend en endoscopisch onderzoek ruig perceel Lot A.

Soortgroepen	Soorten
Platte schijfhoren	Mogelijk aanwezig in de watergangen

Deelgebied 4

Tabel 9-9 Essentieel leefgebied per soortgroep in deelgebied 4.

Soortgroepen	Soorten
Vogels met jaarrond beschermd nest	Er zijn twee nesten aangetroffen van de zwarte kraai. Nesten van de zwarte kraai betreffen categorie 5 jaarrond beschermd nesten ¹⁵ . Verder zijn mogelijk jaarrond beschermde nesten van gebouwbewonende soorten, zoals huismus en gierwaluw aanwezig in woningen en schuurtje bij de zuidelijke aansluiting van het tracé.
Algemene broedvogels	In de omgeving van het tracé algemene broedvogels aanwezig. Tijdens het veldbezoek zijn meerkoet, waterhoen en wilde eend waargenomen in de watergangen. Daarnaast zijn er bomen en bosschages waarin struweelvogels zoals de winterkoning, de merel, de zanglijster en de roodborst tot broeden kunnen komen. Tenslotte is er bebouwing aanwezig die geschikt is als broedplaats voor soorten zoals de witte kwikstaart en de boerenwaluw ¹⁶ .
Vleermuizen	Tijdens het veldbezoek zijn geen potentieel geschikte holten voor de vleermuizen aangetroffen ¹⁷ . In de omgeving van het tracé liggen gebouwen waarin verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig kunnen zijn. Er worden geen gebouwen gesloopt of aangetast. Fysieke aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen is op voorhand uitgesloten.
Platte schijfhoren	Mogelijk aanwezig in de watergangen
Flora	In de 'Bureaustudie Ecologie WOS Oegstgeest' wordt aangegeven dat tengere distel, glad biggenkruid en groot spiegelklokje ter hoogte van het warmte station mogelijk aanwezig kunnen zijn.

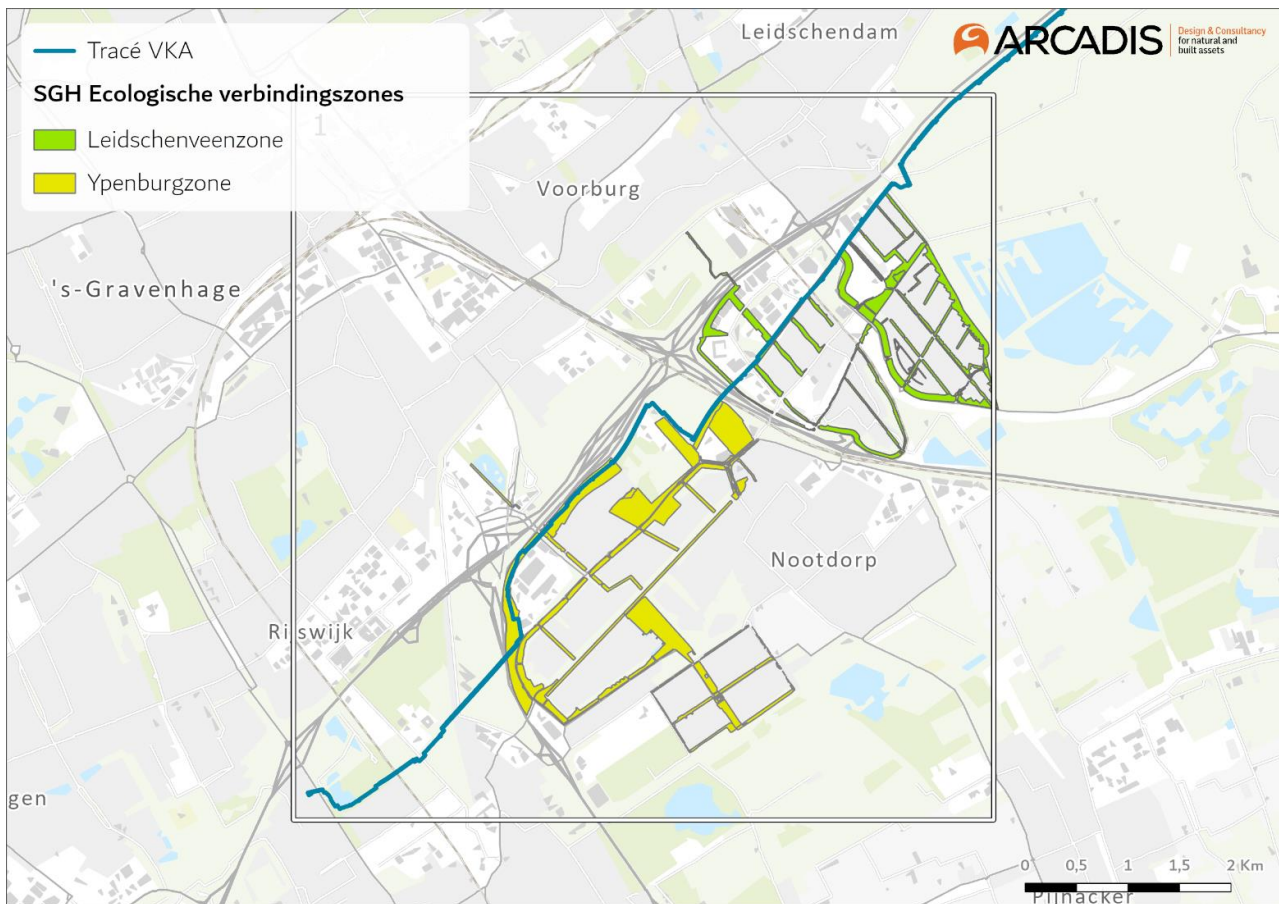
9.3.3 Overige natuur

In deelgebied 1 heeft Den Haag in gemeentelijk beleid meerdere delen van Ypenburg en Leidschenveen aangewezen als ecologische verbindingzones, zie Figuur 9-5. In Ypenburg zijn dit de Singel, de Ypenburgse Boslaan, de gebieden langs de A4 en A13 en het TNO-terrein. In Leidschenveen betreft het de weg Tiber en de waterkeringen langs de A12 en A4.

¹⁵ Anteagroup. 2023. Nader ecologisch onderzoek. Potentieel jaarrond beschermde nesten tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F.

¹⁶ Anteagroup. 2023. Natuurtoets WNB.

¹⁷ Anteagroup. 2023. Aanvullend ecologisch onderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F -jaarrond beschermde nesten en holten bosschages.



Figuur 9-5 Overzichtskaart van deelgebied 1, met daarop de ecologische verbindingen volgens het gemeentelijke beleid.

In de plan- en studiegebieden van deelgebieden 1 t/m 4 is landschappelijk groen aanwezig in de vorm van bomen en overige houtige beplanting (bijvoorbeeld heesters, hagen, bosplantsoenen, etc.). Deze waarden zijn geïnventariseerd door Bomenwacht (2022/2023) en maken deel uit van de groene kwaliteit van het landschap.

Buitenplaats Berbice, waar een Rijksbeschermde groenaanleg aanwezig is, is buiten de inventarisatie gelaten. Op basis van de status zal deze groenaanleg worden meegenomen in de cultuurhistorische beoordeling (zie cultuurhistorie). Daarbij vindt een boring plaats onder de buitenplaats door, op het landgoed worden voor de werkzaamheden daarom geen bomen gekapt.

In deelgebied 3 zijn delen van het tracé gelegen binnen de begrenzing van een weidevogelgebied. Het gaat om het noordwestelijke deel van het tracé in deelgebied 3 waar in zuidoostelijke richting in het agrarisch gebied een weidevogelgebied is aangeduid. Dit weidevogelgebied is geen NNN of belangrijk weidevogelgebied en is daarom meegenomen onder overige natuur, in tegenstelling tot het weidevogelgebied in deelgebied 2 (dit is wel onderdeel van het NNN en belangrijk en daar meegenomen).

In deelgebied 4 zijn ook beschermde houtopstanden geïnventariseerd ten noorden van het Valkenburgse Meer, deze zijn door de Wet natuurbescherming beschermd.

9.4 Effectbeoordeling

9.4.1 Effectbeoordeling Beschermde gebieden

In navolgende tabellen zijn de effecten van het tracé (exclusief mitigerende maatregelen) op Beschermde gebieden samengevat. Dit zijn de effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Na elke tabel volgt een toelichting op de effecten.

De effecten op Natura 2000-gebieden als gevolg van stikstofdepositie zijn beoordeeld in een Voortoets. Hiervoor is een berekening uitgevoerd middels de Aerius-calculator. Deze berekening geeft de stikstofdeposities als gevolg van de werkzaamheden tijdens de aanlegfase. In de gebruiksfase zijn er geen emissies die tot stikstofdepositie leiden. Voor de effecten op de Natura 200-gebieden is de totale stikstofdepositie relevant, dit is daarom niet per deelgebied in beeld gebracht, maar voor de werkzaamheden langs het gehele tracé. De reikwijdte van de stikstofdepositie tijdens de realisatiefase betreft de Natura 2000-gebieden 'Meijndel & Berkheide', 'Westduinpark & Wapendal', 'Solleveld & Kapittelduinen', 'Coepelduynen', 'Kennemerland-Zuid', 'Nieuwkoopse Plassen & De Haeck' en 'Voornes Duin'. De hoogste stikstofdepositie vindt plaats op Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide en bedraagt maximaal 0,36 mol N/ha/jr. Het effect van de deposities is beoordeeld voor de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in voornoemde Natura 2000-gebieden. Op basis van de beschikbare gegevens is vastgesteld dat ondanks de overbelaste situatie in de Natura 2000-gebieden niet overal sprake is van een slechte kwaliteit. Naast stikstofdepositie spelen bovendien verschillende andere knelpunten een – meer bepalende – rol bij het halen van de instandhoudingsdoelen. Verder zijn de depositie toenames ten gevolge van het project zeer gering en tijdelijk. De geringe toename van de stikstofdepositie leidt niet tot significante gevolgen in de Natura 2000-gebieden.

Cumulatie stikstofdepositie

Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 wordt naast de leiding van WarmtelinQ ook een P&BU door Vattenfall gerealiseerd. Voor WLQ en Vattenfall zullen separaat vergunningen, waaronder een vergunning op basis van de Wet natuurbescherming, worden aangevraagd. Voor de oprichting van de inrichting van Vattenfall is reeds een aanvraag oprichtingsvergunning in het kader Wabo ingediend.

De beide projecten, Vattenfall en WarmtelinQ staan in beginsel om de volgende redenen los van elkaar:

- Het zijn 2 verschillende initiatiefnemers die deze projecten zullen realiseren met ieder een eigen financiering en planning.
- WLQ betreft provinciale en grootschalige warmtetransport-infrastructuur voor het transporteren van stadswarmte.
- De P&BU betreft een lokale piek- en backupvoorziening ten behoeve van de levering van stadswarmtevoorziening voor het lokale netwerk, Leiden, Oegstgeest en Leiderdorp.
- Voor elk van de projecten worden aparte vergunningen aangevraagd en beoordeeld.

De vrijwel gelijktijdige realisatie van beide projecten is echter wel noodzakelijk, omdat levering van de huidige stadswarmtebron (Wkc Leiden, Lange Gracht) moet worden vervangen door duurzame warmte uit de WLQ leiding en de stadswarmtelevering niet langdurig mag worden onderbroken. Daarom wordt in deze paragraaf gekeken naar de cumulatie van beide projecten voor het aspect stikstof.

Voor beide projecten zijn zowel voor de bouw/ aanlegfase als voor de gebruiksfase Aeriusberekeningen gemaakt. Voor de WLQ-leiding geldt dat in de aanlegfase een maximale depositie van 0,36 mol/ha/jr op het dichtstbij gelegen Natura-2000 gebied Meijndel en Berkheide is berekend. Tijdens de gebruiksfase heeft de WLQ geen bronnen die stikstof zullen emitteren en is de depositie derhalve 0,0 mol. De situatie voor de PB&U is precies andersom. Vanwege de inzet van emissiearm materieel kan de depositie als gevolg van de bouwfase tot 0,0 mol worden teruggebracht. In de gebruiksfase zal de PB&U een depositie hebben van maximaal 0,01 mol/ha/jr op enkele nabijgelegen hexagonen. Ecologisch onderzoek heeft aangetoond dat deze kleine depositie géén significante negatieve effecten op de betreffende hexagonen heeft.

Kijken we nu naar de cumulatie van de beide projecten, dan zien we dat in de fase waarin WLQ een depositie heeft, de PB&U dat niet heeft. Op het moment dat de PB&U een depositie geeft, heeft de WLQ geen depositie meer. Concluderend kan worden gesteld dat de gelijktijdige realisering van beide projecten niet leidt tot een hogere depositie dan voor de afzonderlijke projecten is berekend.

Deelgebied 1

In deelgebied 1 is geen Natura 2000-gebied aanwezig. Binnen het invloedsgebied van het projectgebied van deelgebied 1 komen wel NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden voor. Indien de aanlegfase buiten het broedseizoen plaatsvindt is er geen negatief effect door verstoring, ruimtebeslag of barrièrewerking. Aangezien de warmteleidingen ondergronds komen te liggen, is er voor zowel het NNN als het Belangrijk weidevogelgebied tijdens de gebruiksfase geen negatief effect te verwachten betreft verstoring, ruimtebeslag of barrièrewerking. Het effect wordt beoordeeld als neutraal (0).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken hebben in deelgebied 1 geen extra effect op de beschermde gebieden. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Tracé
Aanlegfase	Beschermde gebieden	Verstoring	0	0
	(Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Ruimtebeslag	0	0
		Barrièrewerking	0	0

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Tracé
Gebruiksfase	Beschermde gebieden	Verstoring	0	0
	(Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Ruimtebeslag	0	0
		Barrièrewerking	0	0

Deelgebied 2

In deelgebied 2 liggen twee NNN-gebieden (Figuur 9-2). Het warmteleidingtracé wordt aangelegd door middel van inploegen, sleufloze technieken (HDD-boringen) en gedeeltelijk door middel van open ontgraving. Het merendeel vindt plaats door middel van HDD-boring.

Het leidingstracé ligt ondergronds en leidt daarmee niet tot verstoring van openheid van het landschap dat kenmerkend is voor het natuurtype vochtig weidevogelgrasland. Het tracé binnen het NNN zal door middel van open ontgraving worden aangelegd. De vegetatie binnen de werkstrook zal tijdelijk worden verstoord als gevolg van de graafwerkzaamheden en zodoende zal er geen versnippering optreden. Het is belangrijk dat de vegetatie binnen deze strook na de werkzaamheden wordt hersteld.

Daarnaast loopt het tracé door een Belangrijk weidevogelgebied, waar vegetatie tijdens de aanlegfase wordt verstoord en belangrijk leefgebied wordt verwijderd. Dit is negatief beoordeeld (-). Na aanleg van de leidingen kan de vegetatie weer herstellen, zodoende zal er sprake zijn van tijdelijke verstoring van de vegetatie erboven en zal er geen versnippering optreden. Aangezien de warmteleidingen ondergronds komen te liggen, is er geen sprake van permanent ruimtebeslag als gevolg van het voornemen. Omdat de vogels nog wel over deze barrière kunnen vliegen is deze beoordeeld als beperkt negatief (0/-). Voor Natura 2000-gebieden is de beoordeling neutraal (0).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

In deelgebied 2 gaat een deel van de werkwegen door N13.01 'Vochtig weidevogelgrasland' en Belangrijk weidevogelgebied. Het werkterrein heeft met name bij het kleine stuk 'Vochtig weidevogelgrasland' een grotere impact op het ruimtebeslag. Voor de aanleg van de werkterreinen en wegen moet de omgeving gecontroleerd worden op

beschermde soorten. Bij voorkeur vindt de preparatie van de terreinen buiten het broedseizoen plaats. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Tracé
Aanlegfase	Beschermde gebieden	Verstoring	0	0
		Ruimtebeslag	0	-
	(Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Barrièrewerking	0	0/-

Aangezien de warmteleidingen ondergronds komen te liggen, is er voor zowel het NNN als het Belangrijk weidevogelgebied tijdens de gebruiksfase geen negatief effect te verwachten betreft verstoring, ruimtebeslag of barrièrewerking. Na aanleg van de leidingen kan de vegetatie weer herstellen. Op die manier is er sprake van tijdelijke verstoring van de vegetatie erboven en zal er geen versnippering optreden. Het effect wordt beoordeeld als neutraal (0). Het grootste gedeelte van het tracé (inclusief de zone van 50 meter) ligt binnen een straal van 200 meter van de hoofrijbaan van de A4. Aangezien de verkeersbewegingen over de A4 al verstorend zijn worden broedgevallen binnen een zone van 200 meter van het tracé onwaarschijnlijk geacht.

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Tracé
Gebruiksfase	Beschermde gebieden (Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Verstoring	0	0
		Ruimtebeslag	0	0
		Barrièrewerking	0	0

Deelgebied 3

Het tracé gaat voor een deel door Belangrijk weidevogelgebied. Tijdens de aanlegfase heeft dit een negatief effect, omdat vegetatie tijdens de aanlegfase wordt verstoord en belangrijk leefgebied van vogels wordt verwijderd. Dit is negatief beoordeeld (-). Na aanleg van de leidingen kan de vegetatie weer herstellen, zodoende zal er sprake zijn van tijdelijke verstoring van de vegetatie erboven en zal er geen versnippering optreden. (0/- tot -). Voor NNN-gebieden is de beoordeling neutraal (0), omdat het betreffende NNN-gebied ligt rond het landgoed Berbice. Werkzaamheden op dit landgoed worden vermeden door een boring onder het landgoed door.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken hebben in deelgebied 3 geen extra effect op de beschermde gebieden. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Tracé
Aanlegfase	Beschermde gebieden	Verstoring	0	-
		Ruimtebeslag	0	-
	(Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Barrièrewerking	0	0/-

Tijdens de gebruiksfase zullen er geen negatieve effecten zijn door verstoring, ruimtebeslag of barrièrewerking, omdat de leiding ondergronds gaat. Het effect wordt om die reden beoordeeld als neutraal (0).

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Tracé
--	------------	-----------	------	-------

Gebruiksfase	Beschermd gebied (Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Verstoring	0	0
		Ruimtebeslag	0	0
		Barrièrewerking	0	0

Deelgebied 4

Het tracé volgt grotendeels de weg en het knooppunt in Oegstgeest. Er worden geen N2000, NNN of belangrijke Weidevogelgebieden doorkruist. Er is om die reden geen negatief effect te verwachten tijdens de aanleg en gebruiksfase. Het effect wordt tijdens de aanleg- en gebruiksfase beoordeeld als neutraal (0).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

In deelgebied 4 hebben de werkstroken geen extra effect op de beschermde gebieden. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Tracé
Aanlegfase	Beschermd gebied (Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Verstoring	0	0
		Ruimtebeslag	0	0
		Barrièrewerking	0	0

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Tracé
Gebruiksfase	Beschermd gebied (Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Verstoring	0	0
		Ruimtebeslag	0	0
		Barrièrewerking	0	0

Pompstation

Binnen en in de nabije omgeving van de gekozen locatie liggen geen NNN, N2000 of belangrijke Weidevogelgebieden. Er zullen tijdens de aanlegfase en gebruiksfase geen negatieve effecten zijn op verstoring, ruimtebeslag of de barrièrewerking. Het effect wordt beoordeeld als neutraal (0).

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Pompstation
Aanlegfase	Beschermd gebied (Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Verstoring	0	0
		Ruimtebeslag	0	0
		Barrièrewerking	0	0

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Pompstation
Gebruiksfase	Beschermd gebied	Verstoring	0	0
		Ruimtebeslag	0	0
	(Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Barrièrewerking	0	0

Aanlandlocatie

De gekozen plaats voor de aanlandlocatie is direct langs een knooppunt van snelwegen, waar in de directe omgeving geen NNN, N2000 of belangrijke weidevogelgebieden zijn. Er vinden daarom tijdens de aanleg en gebruiksfase geen negatieve effecten plaats op NNN, N2000 of belangrijke Weidevogelgebieden door de leidingen van Gasunie. Het effect wordt beoordeeld als neutraal (0).

Tijdens de realisatiefase is door het inzetten van aangepast materiaal de stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden gereduceerd tot 0,00 mol N/ha/jaar uitkomt. Hiermee is dus **geen** sprake van een toename van stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden (Voortoets future heat Leiden, 2023). Tijdens de gebruiksfase leidt de inzet van de gasgestookte ketels van de P&BU tijdens piek- en onderhoudsmomenten wel tot stikstofdeposities op Natura 2000-gebieden. De reikwijdte van de stikstofdepositie tijdens de gebruiksfase betreft de Natura 2000-gebieden 'Meijndel & Berkheide', 'Kennemerland-Zuid' en 'Coepelduynen'. De maximale stikstofdepositie op deze gebieden is 0,01 mol N/ha/jr. Het effect van de deposities is beoordeeld voor de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in voorgenoemde Natura 2000-gebieden. Op basis van de beschikbare gegevens is vastgesteld dat ondanks de overbelaste situatie in de Natura 2000-gebieden niet overal sprake is van een slechte kwaliteit. Naast stikstofdepositie spelen bovendien verschillende andere knelpunten een – meer bepalende – rol bij het halen van de instandhoudingsdoelen. Verder zijn de depositie toenames ten gevolge van het project zeer gering. De geringe toename van de stikstofdepositie leidt niet tot significante gevolgen in de Natura 2000-gebieden.

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Aanlandlocatie
Aanlegfase	Beschermd gebied	Verstoring	0	0
		Ruimtebeslag	0	0
	(Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Barrièrewerking	0	0

	Deelaspect	Criterium	Ref.	Aanlandlocatie
Gebruiksfase	Beschermd gebied	Verstoring	0	0
		Ruimtebeslag	0	0
	(Natura 2000- en NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Barrièrewerking	0	0

Conclusie

Op het tracé binnen deelgebieden 2 en 3 vinden negatieve effecten plaats door verstoring en tijdelijk ruimtebeslag op NNN en Belangrijke weidevogelgebieden. Binnen de werkstrook zal de vegetatie tijdelijk verdwijnen. De waarden daarbinnen zijn gevoelig voor verdroging, wat kan optreden door bemaling.

Terwijl er tijdens de aanlegfase in sommige deelgebieden negatieve effecten plaatsvinden op de NNN of belangrijke weidevogelgebieden, zijn die negatieve effecten tijdens de gebruiksfase afwezig. Na aanleg van de leidingen kan de vegetatie weer herstellen. Zodoende zal er sprake zijn van tijdelijke versterking van de vegetatie en zal er geen versnippering van de beschermde gebieden optreden. Deze effecten scoren daarom tijdens de gebruiksfase neutraal.

Tabel 9-10 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op beschermde gebieden voor de aanlegfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
Warmtelinq	Deelgebied 1	0	Geen NNN-gebied, Natura 2000-gebied of belangrijk weidevogelgebied aanwezig
	Deelgebied 2	-	Mogelijk tijdelijk negatief effect op NNN en belangrijk weidevogelgebied
	Deelgebied 3	-	Mogelijk tijdelijk negatief effect op belangrijk weidevogelgebied
	Deelgebied 4	0	Geen NNN-gebied, Natura 2000-gebied of belangrijk weidevogelgebied aanwezig
Pompstation	Pompstation	0	Geen NNN-gebied, Natura 2000-gebied of belangrijk weidevogelgebied aanwezig
	WOS	0	Geen NNN-gebied, Natura 2000-gebied of belangrijk weidevogelgebied aanwezig
Aanlandlocatie	P&BU	0	Tijdens de realisatiefase is door het inzetten van aangepast materiaal de stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden gereduceerd tot 0,00 mol N/ha/jaar uitkomt. Hiermee is dus geen sprake van een toename van stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden (Voortoets future heat Leiden, 2023).

Tabel 9-11 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op beschermde gebieden voor de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
Warmtelinq	Deelgebied 1	0	Geen NNN-gebied, Natura 2000-gebied of belangrijk weidevogelgebied aanwezig
	Deelgebied 2	0	Geen effecten in deze fase
	Deelgebied 3	0	Geen effecten in deze fase
	Deelgebied 4	0	Geen NNN-gebied, Natura 2000-gebied of belangrijk weidevogelgebied aanwezig
Pompstation	Pompstation	0	Geen NNN-gebied, Natura 2000-gebied of belangrijk weidevogelgebied aanwezig
	WOS	0	Geen NNN-gebied, Natura 2000-gebied of belangrijk weidevogelgebied aanwezig
Aanlandlocatie	P&BU	0	De gebruiksfase van de P&BU leidt tot een toename van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden. Bij een toename van de depositie in een reeds overbelaste situatie is de kans op een significant negatief effect op de betrokken habitattypen of leefgebied niet uit te sluiten.

9.4.2 Effectbeoordeling Beschermde soorten

Deelgebied 1

Vogels

Tijdens het terreinbezoek in 2022 zijn in (de directe omgeving van) het plangebied geen grote nesten in bomen aangetroffen die toegewezen kunnen worden aan boom broedende vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest.

Daarnaast zijn er geen categorie 5 soorten te verwachten die zeldzaam zijn in de omgeving of onvoldoende nestgelegenheid hebben. In (de directe omgeving van) het plangebied is ook geen geschikt broedbiotoop voor de grote gele kwikstaart (nabij stromend water of nissen onder bruggen), kerkuil (kasten in schuren en kerken), slechtvalk (hoge (flat)gebouwen) en ooievaar (nestpalen) aanwezig, waardoor jaarrond beschermde nestplaatsen van deze soorten kunnen worden uitgesloten. Het plangebied kan wel onderdeel uitmaken van de functionele leefomgeving van boom broedende vogelsoorten met een jaarrond beschermd nesten die in de wijde(re) omgeving broeden. Het plangebied bevindt zich in een ecologische verbindingzone, omringd door woonwijken en infrastructuur. Ten westen van de A13 en ten noorden van de A4 zijn echter ook groene structuren aanwezig die als jachtbiotoop kunnen dienen. De aanwezigheid van essentieel leefgebied in het plangebied kan hierom worden uitgesloten. (Anteagroup, 2023). Het effect tijdens de aanleg en gebruiksfase wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Vleermuizen en overige zoogdieren

Wat betreft vleermuizen is in deelgebied 1 nabij de kynologenclub een holte waargenomen in een boom die niet wordt aangetast door de aanleg van de warmteleiding. De bomen langs het Valutapad kunnen als (essentiële) vliegroute dienen voor vleermuizen (Anteagroup, 2023). Als gevolg van de kap van bomen, ontstaat mogelijk een te groot gat in het lijnvormige element waardoor deze zijn functie als vliegroute verliest. Dit is in overtreding met de Wnb. Om het gebruik van de bomen langs het Valutapad als vliegroute al dan niet vast te kunnen stellen, is nader onderzoek volgens het meest recente vleermuisprotocol noodzakelijk. Het effect tijdens de aanleg en gebruiksfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

Nader onderzoek naar Steenmarter en ringslang loopt nog.

Vaatplanten

Tijdens het veldbezoek is de bokkenorchis niet waargenomen en kan om die reden worden uitgesloten van het plangebied (Anteagroup, 2023). Het effect tijdens de aanleg en gebruiksfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken hebben in deelgebied 1 geen extra effect op de flora en fauna. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Aanlegfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	tracé
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0
	Algemene broedvogels	0	0
	Vleermuizen	0	0/-
	Steenmarter	0	0/-
	Ringslang	0	0/-
	Flora (bokkenorchis)	0	0

Gebruiksfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	tracé
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0
	Algemene broedvogels	0	0
	Vleermuizen	0	0/-
	Steenmarter	0	0/-
	Ringslang	0	0/-

Flora (Bokkenorchis) 0 0

Deelgebied 2

Vogels

De meeste broedgevallen van weidevogels zijn op ruime afstand van het tracé gelegen. Slechts incidenteel zijn broedterritoria in de nabijheid van het tracé vastgesteld, maar dit betroffen geen weidevogels (Anteagroup, 2023). De effecten op vogels is daarom beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

Vleermuizen

In het projectgebied zijn geen bomen met holtes aanwezig en de aanwezige bebouwing wordt niet aangetast door de aanleg van de leidingen. Effecten van het voornemen op verblijfplaatsen van vleermuizen zijn hierom uitgesloten. Daarnaast worden de vliegroutes en het foerageergebied niet aangetast en zijn er geen negatieve effecten tijdens de gebruiksfase. Het effect van de leidingen tijdens de aanleg en gebruiksfase wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken en werkterreinen kunnen in deelgebied 2 een negatief effect hebben op vogels en/of de waterspitsmuis. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

Aanlegfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	tracé
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0/-
	Algemene broedvogels	0	0/-
	Vleermuizen	0	0

Omdat de warmteleidingen ondergronds liggen heeft dit geen negatief effect op de vogels tijdens de gebruiksfase.

De aanleg van de warmteleidingen doorkruist ook ruig begroeide oevers wat het leefgebied is van de waterspitsmuis. Buiten het projectgebied is echter voldoende ruige vegetatie aanwezig, zodat ook tijdens de gebruiksfase voldoende leefgebied over is voor de waterspitsmuis en het effect neutraal is (0).

Gebruiksfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	tracé
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0
	Algemene broedvogels	0	0
	Vleermuizen	0	0

Deelgebied 3

Vogels

In deelgebied 3 is een nest van zwarte kraai aangetroffen¹⁸. Indien dit nest na het broedseizoen of voor de start van het volgende broedseizoen verwijderd wordt, zullen er geen negatieve effecten zijn op de soort.

Weekdieren

In onder andere deelgebied 3 is in de watergangen de platte schijfhoren aangetroffen. Omdat de watergang waarin de platte schijfhoren is aangetroffen in directe verbinding staat met de overige, zeer gelijkende watergangen in de polder

¹⁸ Anteagroup. 2023. Nader ecologisch onderzoek: Potentieel jaarrond beschermde nesten tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F.

kan ervan uitgegaan worden dat de platte schijfhoren in de gehele polder ten noorden van de A4 voorkomt.¹⁹ Voor deze soort zal daarom een ontheffing moeten worden aangevraagd.

Tijdens vervolgonderzoek zijn de rugstreeppad en nesten van eekhoorns uitgesloten^{20,21}.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken hebben in deelgebied 3 geen extra effect op de flora en fauna. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Aanlegfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	tracé
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0
	Algemene broedvogels	0	0
	Vleermuizen	0	0
	Platte schijfhoren	0	-

Omdat de warmteleidingen ondergronds liggen, worden tijdens de gebruiksfase mogelijke verblijfplaatsen van vleermuizen en het foerageergebied niet aangetast.

Gebruiksfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	tracé
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0
	Algemene broedvogels	0	0
	Vleermuizen	0	0
	Platte schijfhoren	0	0

Deelgebied 4

Vogels

In deelgebied 4 is een nest van de zwarte kraai aangetroffen²². Indien het nest na het broedseizoen of voor de start van het volgende broedseizoen verwijderd wordt, zullen er geen negatieve effecten zijn op de zwarte kraai. Bovendien kan verstoring door werkzaamheden gedurende het broedseizoen (bijvoorbeeld boringen of graafwerk) van broedvogels met jaarrond beschermde nesten plaatsvinden, bijvoorbeeld door geluid of trilling. De effecten worden daarom beoordeeld als negatief (-).

Vleermuizen

¹⁹ Anteagroup. 2023. Nader ecologisch onderzoek: Platte Schijfhoren ter plaatse van tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F.

²⁰ Anteagroup. 2023. Nader ecologisch onderzoek: Rugstreeppad ter plaatse van tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F.

²¹ Anteagroup. 2023. Aanvullend ecologisch onderzoek: WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F -jaarrondbeschermde nesten en holten bosschages.

²² Anteagroup. 2023. Nader ecologisch onderzoek: Potentieel jaarrond beschermde nesten tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F.

Tijdens het veldbezoek zijn geen geschikte holtes of geschikte loszittend bast in bomen aangetroffen die mogelijk kunnen dienen als verblijfplaats voor vleermuizen. Tevens zijn er geen watergangen die functioneren als essentiële vliegroute²³. De effecten in de aanleg en gebruiksfase worden daarom beoordeeld als neutraal (0).²⁴

Weekdieren

In onder andere deelgebied 4 is in de watergangen de platte schijfhoren aangetroffen. Gezien de watergang waarin de platte schijfhoren is aangetroffen in directe verbinding staat met de overige, zeer gelijkende watergangen in de polder kan ervanuit gegaan worden dat de platte schijfhoren in de gehele polder ten noorden van de A4 en dus in het projectgebied voorkomt.²⁵

Tijdens vervolgonderzoek zijn de rugstreppad en nesten van eekhoorns uitgesloten^{26,27}.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken hebben in deelgebied 4 mogelijk een negatief effect op de platte schijfhoren indien sloten worden gedempt. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé wordt daarom beoordeeld als negatief (-). Indien de aanleg van de werkterreinen buiten het broedseizoen plaatsvindt, zal er geen negatief effect op de vogels zijn.

Aanlegfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	tracé
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	-
	Algemene broedvogels	0	-
	Vleermuizen	0	0
	Platte Schrijfhoren	0	-

Gebruiksfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	tracé
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0
	Algemene broedvogels	0	0
	Vleermuizen	0	0
	Platte Schrijfhoren	0	0

Pompstation

De effecten bij het pompstation zijn hetzelfde als de beschreven effecten bij deelgebied 1.

Vogels

Tijdens het terreinbezoek in 2022 zijn er in de directe omgeving van het plangebied inclusief de locatie voor het pompstation, geen grote nesten in bomen aangetroffen die toegewezen kunnen worden aan vogelsoorten met een

²³ Anteagroup. 2023. Nader ecologisch onderzoek: Poten tiele vliegroute vleermuizen, tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F.

²⁴ Anteagroup. 2023. Aanvullend ecologisch onderzoek: WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F -jaarrond beschermd nesten en holten bosschages.

²⁵ Anteagroup. 2023. Nader ecologisch onderzoek: Platte Schijfhoren ter plaatse van tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F.

²⁶ Anteagroup. 2023. Nader ecologisch onderzoek: Rugstreppad ter plaatse van tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F.

²⁷ Anteagroup. 2023. Aanvullend ecologisch onderzoek: WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F -jaarrond beschermd nesten en holten bosschages.

jaarrond beschermd nest. Daarnaast zijn er geen categorie 5 soorten²⁸ te verwachten die zeldzaam zijn in de omgeving of onvoldoende nestgelegenheid hebben. In (de directe omgeving van) het plangebied is ook geen geschikt broedbiotoop voor de grote gele kwikstaart (nabij stromend water of nissen onder bruggen), kerkuil (nestkasten), slechtvalk (hoge (flat)gebouwen) en ooievaar (nestpalen) aanwezig, waardoor jaarrond beschermde nestplaatsen van deze soorten kunnen worden uitgesloten (Anteagroup, 2023). Het effect tijdens de aanleg en gebruiksfase wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Aanlegfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	Pompstation
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0
	Algemene broedvogels	0	0
	Vleermuizen	0	0
	Flora (bokkenorchis)	0	0
	Eekhoorn	0	0

Gebruiksfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	tracé
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0
	Algemene broedvogels	0	0
	Vleermuizen	0	0
	Flora (Bokkenorchis)	0	0
	Eekhoorn	0	0

Aanlandlocatie

Het projectgebied zelf betreft een braakliggend terrein waar de afgelopen jaren verschillende werkzaamheden plaatsgevonden hebben. Het terrein bevat pioniersvegetatie en enkele jonge aangeplante bomen. Aan de westzijde van het projectgebied loopt een doodlopend fietspad met daarnaast een watergang. Tussen de A44 en het projectgebied loopt tevens een watergang.

Vogels

Uit de resultaten van onderzoek door Anteagroup (2023) komt naar voren dat vlak buiten het projectgebied een huiszwaluwtil is waargenomen, op de buitenruimte van het kantoor aan de westzijde. Voor deze soort is in de directe omgeving niet direct alternatieve nestgelegenheid aanwezig, waardoor jaarronde bescherming van de huiszwaluwtil vereist is. Een negatief effect op de huiszwaluw kan daarom niet worden uitgesloten en daarom is nader onderzoek noodzakelijk²⁹.

Vleermuizen en andere zoogdieren

Door het ontbreken van geschikte bebouwing wordt aanwezigheid van verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuissoorten uitgesloten. Tevens is het gebied geen essentieel foerageergebied en worden vliegroutes niet aangetast³⁰.

²⁸ <https://habitus.nl/jaarrondbeschermddevogelnesten>.

²⁹ Anteagroup. 2023. Bureaustudie ecologie: Warmteontvangststation Vattenfall te Oegstgeest. Toetsing WNb en NNN.

³⁰ Anteagroup. 2023. Bureaustudie ecologie: Warmteontvangststation Vattenfall te Oegstgeest. Toetsing WNb en NNN.

Amfibieën

De rugstreeppad is in het gebied aanwezig, maar door de ligging van reeds aanwezige barrières van zowel de Oude Rijn en de N206, is het onwaarschijnlijk dat de rugstreeppad het projectgebied kan bereiken.³¹

Vaatplanten

In de afgelopen 5 jaar is het glad biggenkruid in de omgeving van het projectgebied waargenomen. Deze waarnemingen komen van één specifieke locatie waar zich waarschijnlijk een populatie bevindt (NDFF, 2018-2023). Deze locatie is gelegen bij het Nationaal Smalspoormuseum en op 950 meter van het projectgebied. Het projectgebied betreft een open, zonnig, braakliggend terrein met een zandbodem en is daarom geschikt habitat voor de soort. Zaden van de plant kunnen door de wind verspreid worden. Tijdens de nadere inspectie van WSP op 15 augustus is geen glad biggenkruid aangetroffen. Echter, de hoger gelegen delen bezitten een pioniersachtig voorkomen wat in principe geschikt biotoop is voor glad biggenkruid. Deze soort kan om die reden niet helemaal worden uitgesloten.

Uit bureauonderzoek is gebleken dat in de afgelopen 5 jaar het groot spiegelklokje is waargenomen in een veld op 1,2 kilometer ten noordwesten van het projectgebied (NDFF, 2018-2023). Het projectgebied betreft geschikt habitat voor de soort omdat het een open, zonnig braakliggend terrein met een zandbodem betreft. Zaden van de plant kunnen door de wind verspreid worden. Tijdens de nadere inspectie door WSP op 15 augustus 2023 is geconcludeerd dat het maaibeheer en de recente ontwikkelingsgeschiedenis van het perceel het terrein ongeschikt maken als biotoop voor groot spiegelklokje³².

In de omgeving van het projectgebied zijn in de afgelopen 5 jaar diverse waarnemingen gedaan van de tengere distel. Deze waarnemingen komen van één specifieke locatie waar zich waarschijnlijk een populatie bevindt (NDFF, 2018-2023). Deze locatie ligt op circa 1,7 kilometer van het projectgebied. Het projectgebied betreft ook geschikt habitat voor de soort gezien het een open, zonnig braakliggend terrein met een zandbodem betreft. Zaden kunnen door zowel de wind als via de vacht van dieren verspreid worden. Tijdens de nadere inspectie door WSP op 15 augustus 2023 is geconcludeerd dat het maaibeheer en de recente ontwikkelingsgeschiedenis van het perceel het terrein ongeschikt maken als biotoop voor tengere distel.

Aanlegfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	Aanlandlocatie
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest (huiswaluw)	0	-
	Algemene broedvogels	0	0/-
	Vleermuizen	0	0
	Platte schijfhoren	0	0
	Glad biggenkruid	0	-

Gebruiksfase

Deel aspect	Criterium	Ref.	Aanlandlocatie
Soorten	Vogels met jaarrond beschermd nest	0	0
	Algemene broedvogels	0	0
	Vleermuizen	0	0
	Weekdieren	0	0

³¹ Anteagroup. 2023. Bureaustudie ecologie: Warmteontvangststation Vattenfall te Oegstgeest. Toetsing WNb en NNN.

³² WSP. 2023. Memo bevindingen veldbezoek planten op aanlandlocatie.

Vaatplanten 0 0

Conclusie

In deelgebieden 1 en 3 zijn er geen negatieve effecten te verwachten voor vogels en vleermuizen. Het pompstation ligt in deelgebied 1 en de effecten op beschermde soorten komen overeen met dat deelgebied. In deelgebied 4 zal er tijdens de aanlegfase verstoring optreden voor de zwarte kraai door boringen en andere werkzaamheden. Bij de aanlandlocatie zijn er mogelijk negatieve effecten op huiszwaluw (de til) en de plantensoorten glad biggenkruid, groot spiegelklokje en tengere distel. Voor deze soorten zal een ontheffing moeten worden aangevraagd.

In deelgebied 1 is nog meer onderzoek nodig naar de effecten op beschermde soorten.

Tabel 9-12 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op beschermde soorten voor de aanlegfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0/-	Effecten op vleermuis, ringslag en steenmarter niet uit te sluiten zonder nader onderzoek
	Deelgebied 2	0/-	Minimale effecten/schade verwacht op vogels met jaarrond beschermd nest, broedvogels en waterspitsmuis
	Deelgebied 3	-	Platte schijfhoren is aangetroffen
	Deelgebied 4	-	Mogelijke schade aan vogels met jaarrond beschermd nest en broedvogels verwacht, onderzoek en/of compensatie nodig
Pompstation	Pompstation	0	Geen verwachte effecten op beschermde soorten
Aanlandlocatie	WOS	0/-	Mogelijk effect op huiszwaluw til, en 3 soorten vaatplanten. Platte schijfhoren is aangetroffen.
	P&BU	0/-	Mogelijk effect op huiszwaluw til, en 3 soorten vaatplanten. Platte schijfhoren is aangetroffen.

Tabel 9-13 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op beschermde soorten voor de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0/-	Effecten op vleermuis, ringslag en steenmarter niet uit te sluiten zonder nader onderzoek
	Deelgebied 2	0	Geen verwachte effecten op beschermde soorten
	Deelgebied 3	0	Geen verwachte effecten op beschermde soorten
	Deelgebied 4	0	Geen verwachte effecten op beschermde soorten
Pompstation	Pompstation	0	Geen verwachte effecten op beschermde soorten
Aanlandlocatie	WOS	0	Geen verwachte effecten op beschermde soorten
	P&BU	0	Geen verwachte effecten op beschermde soorten

9.4.3 Effectbeoordeling Overige natuur

Deelgebied 1

Te verwijderen bomen

Op het grootste deel van dit traject wordt open ontgraving toegepast als aanlegmethode. Deze methode heeft negatieve effecten op de bodem en flora en fauna en leidt onder andere tot de kap van bomen.

In totaal zullen er in dit deelgebied 285 bomen worden gekapt en 48 bomen worden verplant. De te kappen bomen zijn in matig tot slechte conditie. De bomen die verplantbaar zijn zullen elders weer worden neergezet. Door het grote aandeel te verwijderen bomen is het tracé in deelgebied 1 daarom beoordeeld als negatief (-).

Ecologische verbindingzones

Het tracé volgt en doorkruist de gemeentelijke ecologische verbindingzones (zie Figuur 9-5). Als gevolg van de open ontgraving methode moeten de bomen in deze verbindingzone gekapt worden. Deze zijn onderdeel van de 563 bomen die hierboven vermeldt staan. Het tracé in deelgebied 1 is daarom beoordeeld als negatief (-).

Warmtebeïnvloeding

Binnen dit onderzoeksgebied is de afname van het vochtgehalte het gevolg een toegenomen verdamping in de zomer. Het effect van de warmteleiding op het vochtgehalte is verwaarloosbaar (Deltares, 2023).

De temperatuurstijging op 0,5 meter tot ongeveer 5 meter naast de leidingen is vergelijkbaar met variatie in ruimtelijke ligging (noord-/zuidzijde op een helling of dijk). De verschillen die als gevolg daarvan optreden zijn verschillen die van nature ook voorkomen; er treden geen nieuwe veranderingen op ³³.

Flora

De temperatuurstijging op 0,5 meter tot ongeveer 5 meter naast de leidingen is vergelijkbaar met variatie in ruimtelijke ligging (noord-/zuidzijde op een helling of dijk). De verschillen die als gevolg daarvan optreden zijn verschillen die van nature ook voorkomen; er treden geen nieuwe veranderingen op (RHDHV, 2022).

Fauna- ondergronds

De temperatuurstijging in de bovenste laag van de bodem, de eerste 20-30 centimeter, is beperkt tot maximaal enkele graden. De natuurlijke variatie in temperatuur als gevolg van dag- en nachtfluctuaties in deze laag is veel groter. Dieren die in deze bodemlaag leven, zullen zodoende geen noemenswaardig effect ondervinden (RHDHV, 2022).

Watergebonden soorten

Wanneer er sprake is van enige stroming in de sloot, zal de opwarming van het slootwater minder dan 1 graad zijn. Van nature zijn er delen van de sloot die meer opwarmen dan andere, in relatie tot de natuurlijke variatie heeft de warmteleiding een marginaal effect³⁴. Het tracé in deelgebied 1 is op dit punt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

In deelgebied 1 zullen er geen extra negatieve effecten zijn op overige natuur door de aanleg van werkterreinen of werkwegen. Het effect tijdens de aanlegfase wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Deelgebied 2

In deelgebied 2 zijn geen gemeentelijke ecologische verbindingzones en geen beschermde houtopstanden. Het tracé is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Te verwijderen bomen

In deelgebied 2 worden geen bomen verwijderd.

Weidevogelgebied

³³ RoyalHaskoningDHV. 2022. De effecten van de warmteleiding op natuur, kenmerk BG3953-WM-NT-220121-1351.

³⁴ RoyalHaskoningDHV. 2022. De effecten van de warmteleiding op natuur, kenmerk BG3953-WM-NT-220121-1351.

De aanlegmethode die wordt toegepast is de inploegmethode. Hierbij wordt alleen de bovengrond opengeritst. De pijpleiding wordt de grond ingetrokken in plaats van ingegraven waardoor de bodem minder wordt verstoord dan bij open ontgraving. Vervolgens wordt de bovenlaag weer teruggeduwd. In graslandgebieden zal de situatie na enkele dagen weer zijn hersteld. Indien de methode na het broedseizoen wordt uitgevoerd, zullen er geen negatieve effecten zijn op broedende weidevogels. Het tracé in deelgebied 2 is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Warmtebeïnvloeding

Binnen dit onderzoeksgebied is de afname van het vochtgehalte het gevolg een toegenomen verdamping in de zomer. Het effect van de warmteleiding op het vochtgehalte is verwaarloosbaar (Deltares, 2023).

De temperatuurstijging op 0,5 meter tot ongeveer 5 meter naast de leidingen is vergelijkbaar met variatie in ruimtelijke ligging (noord-/zuidzijde op een helling of dijk). De verschillen die als gevolg daarvan optreden zijn verschillen die van nature ook voorkomen; er treden geen nieuwe veranderingen op ³⁵.

Flora

De temperatuurstijging op 0,5 meter tot ongeveer 5 meter naast de leidingen is vergelijkbaar met variatie in ruimtelijke ligging (noord-/zuidzijde op een helling of dijk). De verschillen die als gevolg daarvan optreden zijn verschillen die van nature ook voorkomen; er treden geen nieuwe veranderingen op (RHDHV, 2022).

Fauna- ondergronds

De temperatuurstijging in de bovenste laag van de bodem, de eerste 20-30 centimeter, is beperkt tot maximaal enkele graden. De natuurlijke variatie in temperatuur als gevolg van dag- en nachtfluctuaties in deze laag is veel groter. Dieren die in deze bodemlaag leven, zullen zodoende geen noemenswaardig effect ondervinden (RHDHV, 2022).

Watergebonden soorten

Wanneer er sprake is van enige stroming in de sloot, de opwarming van het slootwater minder dan 1 graad zal zijn. Van nature zijn er delen van de sloot die meer opwarmen dan andere, dus in relatie tot de natuurlijke variatie heeft de warmteleiding een marginaal effect (RHDHV, 2022). Er treden geen negatieve effecten op met betrekking tot de warmtegeleiding. Het tracé in deelgebied 2 is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

In deelgebied 2 zullen er geen extra negatieve effecten zijn op overige natuur door de aanleg van werkterreinen of werkwegen. Het effect tijdens de aanlegfase wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Deelgebied 3

Te verwijderen bomen

In deelgebied 3 worden geen bomen verwijderd, er zijn geen gemeentelijke ecologische verbindingzone en geen beschermde houtopstanden. Het tracé in deelgebied 3 is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Weidevogelgebied

Onder het weidevogelgebied wordt gebruik gemaakt van de HDD SIS methode. Op de locaties waarbij de leiding wordt geplaatst middels een gestuurde boring (HDD), vindt geen ontgraving plaats met uitzondering van de in- en uittrede van de pijplijn die benodigd zijn voor de boring. De effectbeoordeling is daarom neutraal (0).

Warmtebeïnvloeding

³⁵ RoyalHaskoningDHV. 2022. De effecten van de warmteleiding op natuur, kenmerk BG3953-WM-NT-220121-1351.

Binnen dit onderzoeksgebied is de afname van het vochtgehalte het gevolg een toegenomen verdamping in de zomer. Het effect van de warmteleiding op het vochtgehalte is verwaarloosbaar (Deltares, 2023).

De temperatuurstijging op 0,5 meter tot ongeveer 5 meter naast de leidingen is vergelijkbaar met variatie in ruimtelijke ligging (noord-/zuidzijde op een helling of dijk). De verschillen die als gevolg daarvan optreden zijn verschillen die van nature ook voorkomen; er treden geen nieuwe veranderingen op ³⁶.

Flora

De temperatuurstijging op 0,5 meter tot ongeveer 5 meter naast de leidingen is vergelijkbaar met variatie in ruimtelijke ligging (noord-/zuidzijde op een helling of dijk). De verschillen die als gevolg daarvan optreden zijn verschillen die van nature ook voorkomen; er treden geen nieuwe veranderingen op (RHDHV, 2022).

Fauna- ondergronds

De temperatuurstijging in de bovenste laag van de bodem, de eerste 20-30 centimeter, is beperkt tot maximaal enkele graden. De natuurlijke variatie in temperatuur als gevolg van dag- en nachtfluctuaties in deze laag is veel groter. Dieren die in deze bodemlaag leven, zullen zodoende geen noemenswaardig effect ondervinden (RHDHV, 2022).

Watergebonden soorten

Wanneer er sprake is van enige stroming in de sloot, de opwarming van het slootwater minder dan 1 graad zal zijn. Van nature zijn er delen van de sloot die meer opwarmen dan andere, dus in relatie tot de natuurlijke variatie heeft de warmteleiding een marginaal effect (RHDHV, 2022).

Er treden geen negatieve effecten op met betrekking tot de warmtegeleiding. Het tracé in deelgebied 3 is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

In deelgebied 3 zullen er geen extra negatieve effecten zijn op overige natuur door de aanleg van werkterreinen of werkwegen. Het effect tijdens de aanlegfase wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Deelgebied 4

Te verwijderen bomen

Ten behoeve van de werkzaamheden worden er 117 bomen gekapt waar aanleg in open ontgraving plaatsvindt. Indien de bomen na het broedseizoen of voor de start van het volgende broedseizoen verwijderd worden, zullen er geen negatieve effecten zijn op mogelijke broedvogels. Het tracé in deelgebied 4 is daarom beoordeeld als beperkt negatief (0/-) in de aanlegfase. Er zijn geen negatieve effecten te verwachten in de gebruiksfase.

Warmtebeïnvloeding

Binnen dit onderzoeksgebied is de afname van het vochtgehalte het gevolg een toegenomen verdamping in de zomer. Het effect van de warmteleiding op het vochtgehalte is verwaarloosbaar (Deltares, 2023).

De temperatuurstijging op 0,5 meter tot ongeveer 5 meter naast de leidingen is vergelijkbaar met variatie in ruimtelijke ligging (noord-/zuidzijde op een helling of dijk). De verschillen die als gevolg daarvan optreden zijn verschillen die van nature ook voorkomen; er treden geen nieuwe veranderingen op ³⁷.

Flora

³⁶ RoyalHaskoningDHV. 2022. De effecten van de warmteleiding op natuur, kenmerk BG3953-WM-NT-220121-1351.

³⁷ RoyalHaskoningDHV. 2022. De effecten van de warmteleiding op natuur, kenmerk BG3953-WM-NT-220121-1351.

De temperatuurstijging op 0,5 meter tot ongeveer 5 meter naast de leidingen is vergelijkbaar met variatie in ruimtelijke ligging (noord-/zuidzijde op een helling of dijk). De verschillen die als gevolg daarvan optreden zijn verschillen die van nature ook voorkomen; er treden geen nieuwe veranderingen op (RHDHV, 2022).

Fauna- ondergronds

De temperatuurstijging in de bovenste laag van de bodem, de eerste 20-30 centimeter, is beperkt tot maximaal enkele graden. De natuurlijke variatie in temperatuur als gevolg van dag- en nachtfluctuaties in deze laag is veel groter. Dieren die in deze bodemlaag leven, zullen zodoende geen noemenswaardig effect ondervinden (RHDHV, 2022).

Watergebonden soorten

Wanneer er sprake is van enige stroming in de sloot, de opwarming van het slootwater minder dan 1 graad zal zijn. Van nature zijn er delen van de sloot die meer opwarmen dan andere, dus in relatie tot de natuurlijke variatie heeft de warmteleiding een marginaal effect (RHDHV, 2022).

Er treden geen negatieve effecten op met betrekking tot de warmtegeleiding. Het tracé in deelgebied 4 is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

In deelgebied 4 zullen er geen extra negatieve effecten zijn voor de aanleg van werkterreinen of werkwegen. Het effect tijdens de aanlegfase wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Pompstation

Te verwijderen bomen

Voor de aanleg van het pompstation is het niet nodig dat bomen gekapt worden, zie figuur 9-6 hieronder.



Figuur 9-6. Overzicht van de bomen rondom de locatie van het pompstation.

Aanlandlocatie

De aanlandlocatie omvat een nieuw warmteoverdrachtstation (Warmteoverdracht Station -WOS), dat zal worden aangesloten op de WarmtelinQ (WLQ+) pijpleiding van WTS (Gasunie), en een nieuwe piek- en back-up (P&BU) installatie

WOS & warmtetransportleiding

Bij de aanlandlocatie wordt gebruik gemaakt van de HDD-methode voor de aanleg van de warmteleidingen. Hierdoor zijn de effecten op de bovengrond alleen merkbaar daar waar de pijp de grond in- en uitgaat. Verder is het een braakliggend terrein als gevolg van recente werkzaamheden aan de op/afrit naar de A44. De verwachting is daarom dat werkzaamheden geen effecten hebben op Overige natuur en heeft een beoordeling van neutraal (0) in de aanleg- en gebruiksfase.

P&BU

De aanlandlocatie is momenteel braakliggend terrein. De verwachting is daarom dat werkzaamheden geen effecten hebben op Overige natuur en heeft een beoordeling van neutraal (0) in de aanleg- en gebruiksfase.

Conclusie

Het effect van de warmteleiding op het vochtgehalte is in alle deelgebieden verwaarloosbaar. De effecten door temperatuurstijging van de warmteleidingen zijn in vergelijking met natuurlijke variatie minimaal. Alleen in gesloten watersystemen en bij langdurige droogte kunnen negatieve effecten op soorten optreden.

In deelgebied 1 worden op het tracé veel bomen verwijderd als gevolg van de werkzaamheden. Dit is als negatief beoordeeld. Een deel van de tracés overlapt met de gemeentelijke ecologische verbindingzones. Wanneer op die tracés meerdere bomen verwijderd worden, is dit niet alleen in de aanlegfase als negatief beoordeeld maar ook in de gebruiksfase.

In deelgebied 2 en 3 zijn er door het gebruik van de HDD-boringen geen negatieve effecten op de weidevogelgebieden tijdens de aanleg- en gebruiksfase.

In deelgebied 4 wordt op een groot deel gebruik gemaakt van open ontgraving, waardoor langs de Ommedijkse weg een aantal bomen moeten worden gekapt.

Tabel 9-14 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op overige natuur voor de aanlegfase

Onderdeel		Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	-	Negatief effect door kappen van bomen, deels in gemeentelijke ecologische verbindingzone
	Deelgebied 2	0	Geen verwachte effecten op overige natuur
	Deelgebied 3	0	Geen verwachte effecten op overige natuur
	Deelgebied 4	0/-	Negatief effect op soorten door kappen van bomen
Pompstation	Pompstation	0	Geen verwachte effecten op overige natuur
Aanlandlocatie	WOS	0	Geen verwachte effecten op overige natuur
	P&BU	0	Geen verwachte effecten op overige natuur

Tabel 9-15 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op overige natuur voor de gebruiksfase

Onderdeel		Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0/-	Negatief effect op soorten door kappen van bomen, maar geen negatief effect door warmteoverdracht.
	Deelgebied 2	0	Geen verwachte effecten op overige natuur
	Deelgebied 3	0	Geen verwachte effecten op overige natuur
	Deelgebied 4	0	Geen verwachte effecten op overige natuur
Pompstation	Pompstation	0	Geen verwachte effecten op overige natuur
Aanlandlocatie	WOS	0	Geen verwachte effecten op overige natuur

9.5 Mitigerende maatregelen

Gebieden

Deelgebied 2: Het is van belang dat de locatie waar het natuurbeheertype N17.06 'Vochtig en hellinghakhout' aanwezig is, wordt ontzien in de werkzaamheden. Deze locatie betreft een klein bosje dat wordt omringd door een sloot. Geadviseerd wordt om de werkstrook op de locatie zo aan te passen dat dit natuurtype fysiek niet wordt aangetast en geen hinder ondervindt van de werkzaamheden. Het systeem van de sloot moet functioneel blijven en de houtopstanden moeten behouden blijven.

Deelgebied 3: Om te verzekeren dat deze foerageergebieden in gebruik kunnen blijven, dienen de werkzaamheden enkel overdag te gebeuren. Bij nachtelijke werkzaamheden met bouwlampen kan omringend foerageergebied ook ongeschikt raken door lichtverstoring. Indien 's nachts gewerkt wordt, is nader onderzoek naar het gebruik van (de omgeving van) het plangebied als foerageergebied noodzakelijk om vast te stellen of met zekerheid te kunnen uitsluiten dat sprake is van essentieel foerageergebied.

Vogels

Wat betreft algemene broedvogels, is verstoring niet aan de orde indien de werkzaamheden buiten het broedseizoen uitgevoerd worden.

Deelgebied 1: De werkzaamheden binnen de agrarische percelen en nabij de houtwallen, de bomen, de struiken en oevers worden buiten het broedseizoen uitgevoerd (voorkeursmaatregel). Indien het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen om te werken dan dient het plangebied (waar de werkzaamheden plaatsvinden) vóór het broedseizoen ongeschikt gemaakt te worden voor (broed)vogels.

Deelgebied 2: In dit deelgebied zijn voornamelijk broedgevallen van andere (niet-weidevogel-) soorten bekend. Het uitvoeren van de werkzaamheden gedurende een deel van één broedseizoen heeft daarom geen wezenlijke gevolgen voor gebruik van het broedgebied door weidevogels. Incidenteel zouden broedgevallen kunnen worden verstoord, wanneer de werkzaamheden halverwege het broedseizoen zouden aanvangen. Het verstoren van een broedgeval is een overtreding van de Wet natuurbescherming. Dit kan worden voorkomen door bijvoorbeeld vroegtijdig te maaien van de (oever)vegetatie in combinatie met het plaatsen van wapperende (fluit)linten, verjagende vliegers ('kites') en/of hawk-eyes. Hiermee worden broedvogels buiten de verstoringzone van de werkzaamheden gehouden.

Deelgebied 3: Verwijderen van de nesten van zwarte kraai ofwel na het broedseizoen of voor de start van het volgende broedseizoen.

Deelgebied 4: Geadviseerd wordt om de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. Indien er bomen gekapt moeten worden is voorafgaand een check nodig op aanwezigheid van nesten. Dit dient bij voorkeur in het bladlose seizoen (circa november t/m maart) uitgevoerd te worden.

Vleermuizen

Deelgebied 1: In het voor- en najaar kan het voorkomen dat in de ochtend en aan het eind van de middag verlichting noodzakelijk is. Indien deze verlichting enkel is gericht op het projectgebied/werkgebied en niet uitstraalt naar de omgeving (en dus de gebouwen met mogelijke verblijfplaatsen), zijn negatieve effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen uitgesloten.

Nader onderzoek naar de essentiële vliegroute van de bomen aan het Valutapad moet uitwijzen of er mitigerende maatregelen nodig zijn. Voorbeelden van mitigerende maatregelen zijn: het plaatsen van geleidende schermen, bomenrijen of hop-overs. Indien er geen mitigerende maatregelen mogelijk zijn dient deze vliegroute te worden behouden.

Zoogdieren:

Waterspitsmuis

- Deelgebied 2, ter hoogte van de Stompwijkseweg 29: Hier wordt aangeraden om te werken met behulp van gestuurde boring. Een andere mogelijkheid is de warmteleiding op deze locatie een aantal meter naar het

noorden te verleggen. Hierdoor vinden minder maaiwerkzaamheden plaats waardoor voldoende leefgebied aanwezig blijft.

Overige dieren:

Rugstreepad:

Uit het onderzoek blijkt dat er in deelgebied 1, en 3 geen rugstreepadden op de percelen aanwezig zijn. Er zijn daar ook geen vervolgstappen nodig. In deelgebied 4 komt de rugstreepad wel voor maar door de ligging van reeds aanwezige barrières van zowel de Oude Rijn en de N206, is het onwaarschijnlijk dat de rugstreepad het projectgebied kan bereiken. In deelgebied 2 is het mogelijk dat de rugstreepad in het projectgebied voorkomt. Nader onderzoek hiervoor loopt nog.

Platte schijfhoren:

In deelgebied 3 en 4 is in de watergangen de platte schijfhoren aangetroffen en dient een ontheffingsaanvraag te worden ingediend. Om effecten op de platte schijfhoren te voorkomen, wordt geadviseerd eventueel verwijderde (onderwater)vegetatie op afstand van de werkzaamheden in een vergelijkbaar gebied te leggen zodat voorkomende platte schijfhorens zich vanuit daar naar veilige gebieden kunnen verplaatsen. Indien deze maatregel wordt gevolgd, zijn effecten op de soort uit te sluiten en is geen ontheffing noodzakelijk. Indien deze maatregel niet mogelijk is, zijn effecten niet op voorhand uit te sluiten. In dit geval dient nader onderzoek in elke sloot, met behulp van eDNA of microscopisch onderzoek, plaats te vinden en is mogelijk een ontheffing noodzakelijk.

9.6 Leemten in kennis

Algemeen:

- Werkterreinen en rijroutes zijn nog onbekend
- Uitkomsten lopende nadere onderzoeken (Lot C)

Deelgebied 1:

Vleermuizen: Om de aan- of afwezigheid van vliegroutes voor vleermuizen bij het Valutapad in deelgebied 3 te kunnen tonen, is nader onderzoek conform het meest recente vleermuisprotocol noodzakelijk (Anteagroup, 2023).

Steenmarter: Om het gebruik van de bramenstruiken en bosschages als verblijfplaats door de ruige steenmarter al dan niet vast te kunnen stellen, is nader onderzoek noodzakelijk. Er is geen handreiking voor onderzoek naar de steenmarter, hierom wordt de handreiking kleine marterachtigen van de Provincie Noord-Brabant aangehouden.

Deelgebied 2:

Gebieden: Het Vochtig weidevogelgrasland binnen het NNN is gevoelig voor verdroging. Aangezien er bemaling wordt toegepast er bemaling wordt toegepast in het planvoornemen, is het advies om het effect van verdroging in een geohydrologisch onderzoeksrapport te beschouwen en te toetsen.

Waterspitsmuis:

In natuurgebied Westeinde ligt de tracélijn bijna loodrecht op de ligging van de sloten. Er is dus geen sprake van significant ruimtebeslag en er blijft voldoende vegetatie aanwezig om de functie van leefgebied te behouden. Als op de locaties van het voornemen echter precies een verblijfplaats aanwezig is, is wel sprake van aantasting van een verblijfplaats. Dit is een overtreding van de Wet natuurbescherming. Om deze reden dient nader onderzoek naar de aanwezigheid van de waterspitsmuis in natuurgebied Westeinde (ter hoogte van de projectgrens) uitgevoerd te worden door deskundigen op het gebied van de waterspitsmuis.

Rugstreepad:

In en in de directe omgeving van het projectgebied zijn naast sloten ook poelen en ondiepe wateren door bijvoorbeeld rijsporen op de percelen aanwezig. Om deze reden is er geschikt voortplantingswater in de nabijheid van het projectgebied aanwezig. Effecten van het voornemen op de rugstreepad zijn niet uit te sluiten. Nader onderzoek naar het gebruik van het projectgebied door de rugstreepad is nodig. In principe is het gehele projectgebied geschikt als leefgebied voor de rugstreepad, waardoor het gehele traject onderzocht dient te worden.

Ringslang:



Bij het oostelijk deel van het projectgebied liggen geschikte voortplantings- en overwinteringslocaties dicht bij de werkzaamheden. Omdat bij de werkzaamheden zowel water- als landbiotoop wordt aangetast, zijn effecten op foerageergebied hier niet te voorkomen. Er dient nader onderzoek plaats te vinden naar het gebruik van het oostelijk deel van het projectgebied door de ringslang.

Platte schijfhoren:

Leefgebied van de platte schijfhoren wordt echter wel aangetast tijdens de werkzaamheden en de slak wordt verstoord danwel gevangen. Dit is in overtreding van de verbodsbepalingen (artikel 3.5, lid 1, 2 en 4). Om deze reden is nader onderzoek naar de platte schijfhoren noodzakelijk.

Deelgebied 3 en 4:

Er is in 2022 voor Lot F een actie uitgezet bij Antea voor aanvullend onderzoek naar beschermde soorten (oa Ringslang).

10 Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie

10.1 Beleid, wet- en regelgeving

In tabel 10-1 is de relevante wet- en regelgeving weergegeven voor het thema Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie.

Tabel 10-1 Beleid, wet- en regelgeving op de aspecten Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie

Beleid	Beschrijving
Rijk	
Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)	De Erfgoedwet is gericht op de bescherming van onroerend en roerend cultureel erfgoed en omvat de bescherming van gebouwen (rijks-, provinciale of gemeentelijke monumenten), stads- of dorpsgezichten en van elementen of ensembles van de UNESCO-Werelderfgoedlijst. De omgang met cultuurhistorie in de fysieke leefomgeving wordt onderdeel van de Omgevingswet. Totdat de Omgevingswet ingaat, blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.
Nationale Omgevingsvisie (2020)	In de Nationale Omgevingsvisie schetst het Rijk een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) vormt de Rijksvisie op de fysieke leefomgeving volgens de Omgevingswet. Naar verwachting treedt vanaf 2024 de Omgevingswet in werking. De NOVI beschrijft 21 nationale belangen en opgaven. Voor Landschap en Cultuurhistorie is 'nationaal belang 19' relevant: behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang. Het Rijk is resultaatverantwoordelijk voor enkele beleidsterreinen die de landschappelijke kwaliteit mede beïnvloeden of die gericht zijn op de bescherming van specifieke landschapskwaliteiten. Het Rijk is verantwoordelijk voor een goed functionerend (wettelijk) systeem voor erfgoed en leefomgeving, zoals voor het cultureel en natuurlijk UNESCO-Werelderfgoed, kenmerkende stads- en dorpsgezichten, archeologische monumenten, rijksmonumenten en cultuurhistorische waarden in of op de zeebodem.
Visie Erfgoed en Ruimte (2011)	De Visie Erfgoed en Ruimte (VER) geeft aan hoe het Rijk het onroerend cultureel erfgoed borgt in de ruimtelijke ordening, welke prioriteiten het kabinet daarbij stelt en hoe zij willen samenwerken met publieke en private partijen. Vanuit een brede erfgoedvisie wordt ingezoomd op de meest actuele en urgente opgaven van nationaal belang.
Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (2011)	Een aantal nationale ruimtelijke belangen uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) van het Rijk wordt juridisch geborgd via het Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (Barro). Het Barro gaat onder de Omgevingswet op in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).
Provincie	
Omgevingsvisie (2022) en Omgevingsverordening (2022)	Voor de overgang naar de Omgevingswet heeft de provincie Zuid-Holland een Omgevingsvisie opgesteld, die met ingang van de Omgevingswet op 1 juli 2024 geldend zal worden. In de Omgevingsvisie staat het beschermen en het beleven en benutten van erfgoed centraal. Bescherming is opgedeeld in vier onderdelen: 1. Behouden en versterken van werelderfgoed, 2. Behouden en verbeteren kroonjuwelen cultureel erfgoed, 3. Garanderen van windvang en zicht op de historische windmolens en 4. Instandhouden en verbeteren van de omgeving van landgoederen en kastelen. Het onderdeel 'Beleven en Benutten' wordt opgedeeld in drie onderdelen: 1. Erfgoedlijnen ontwikkelen en beleefbaar maken, 2. Restaureren en herbestemmen Rijksmonumenten en 3. Onderhouden en laten draaien van historische windmolens. De regels omtrent het omgaan met en het

Beleid	Beschrijving
	<p>behoud van erfgoed zijn verwerkt in de Omgevingsverordening, die erop is gericht de fysieke leefomgeving te beschermen en te benutten. Met betrekking tot het archeologiebeleid van de provincie ligt de kern in het beschermen, benutten en beleven van archeologische waarden. De provincie heeft hierin de wettelijke taken om archeologische waarden ruimtelijk te beschermen, erop toe te zien dat gemeenten dit ook doen en om archeologische vondsten met bijbehorende documentatie te bewaren in een geschikt depot. De kerndoelen worden gerealiseerd door regelgeving voor de bescherming van bekende en onbekende archeologische waarden en vindplaatsen, het archeologisch depot Zuid-Holland (voor het beschermen, benutten en beleven van archeologische vondsten) en het stimuleren van het draagvlak voor archeologie middels een subsidieregeling Publieksbereik Archeologie Zuid-Holland.</p>
Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland (CHS)	<p>De provincie Zuid-Holland heeft een interactieve Cultuur Historische Atlas (2017) laten opstellen, waarin de Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland is verwerkt. Hierin zijn alle archeologische, cultuurhistorische en landschappelijke waarden opgenomen op hoofdlijnen. Er is een onderscheid gemaakt in twee erfgoedgebieden (Kroonjuwelen en Werelderfgoed) waarbinnen vier thema's leidend zijn: 1. Archeologie, 2. Molens, 3. Landgoederen en 4. Kasteelterreinen.</p>
Gemeenten	
Den Haag	
Structuurvisie Den Haag 2020 'Wereldstad aan Zee' (2005)	<p>In de Structuurvisie van de gemeente Den Haag is voor de Vliet/A4-zone de volgende voor dit project relevante ambitie gesteld: Groen en water: landschapsverbetering langs de gehele zone inclusief Zwethzone, bijdrage wateropvang, regionale recreatieve verbinding tussen Midden-Delfland en het Groene Hart.</p>
Monumentenverordening gemeente Den Haag (2010)	<p>In deze verordening zijn de regels opgenomen ten aanzien van gemeentelijke monumenten, gemeentelijk beschermde stadsgezichten en de samenstelling van het gemeentelijk monumentenregister.</p>
Bestemmingsplan 'Ypenburg' (2013)	<p>In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke, archeologische en/of cultuurhistorische waarden opgenomen.</p>
Bestemmingsplan 'Ypenburg A12 Zone' (2020)	<p>In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden opgenomen. In dit bestemmingsplan geldt wel de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 2'. De hiervoor aangewezen gronden zijn mede bestemd voor het behoud en de bescherming van gebieden met een hoge archeologische verwachting (Artikel 27). Werkzaamheden die dieper dan 0,50 m-mv reiken over een oppervlakte van meer dan 50 m² zijn niet toegestaan zonder omgevingsvergunning. De aanvrager van een omgevingsvergunning dient bij het indienen van de aanvraag vooraf schriftelijk advies in te winnen bij de afdeling Archeologie van de gemeente Den Haag. Deze afdeling kan een onderzoeksrapport verlangen waarin de archeologische waarden van het te verstoren terrein in voldoende mate zijn vastgesteld.</p>
Bestemmingsplan 'Forepark – A4-A12' (2019)	<p>In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke, archeologische en/of cultuurhistorische waarden opgenomen.</p>
Rijswijk	
Actualisering nota	<p>In deze beleidsnota is beschreven hoe de gemeente Rijswijk wil omgaan met haar erfgoed. De gemeente heeft o.a. een Cultuurhistorische Waarden Kaart (CWK) opgesteld, een inventarisatie van de bovengrondse cultuurhistorische</p>

Beleid	Beschrijving
Cultureel Erfgoed gemeente Rijswijk ‘Tussen oud en nieuw’ (2013)	<p>waarden. Hierbij is een aantal gebieden en structuren in beeld gebracht van hoge cultuurhistorische waarde en bepalend voor de identiteit van Rijswijk. Ook kan het zijn dat in het geldende bestemmingsplan maatregelen zijn getroffen om het landschap te beschermen. Daarnaast heeft de gemeente Rijswijk een gemeentelijke monumentenlijst. Met betrekking tot archeologie staan het behoud en beheer van archeologische waarden in de bodem en het behoud van unieke informatie over het verleden centraal. De gemeente wil een beleid waarin archeologie en cultuurhistorie geïntegreerd zijn in de ruimtelijke ordening, welke is afgestemd met provinciaal, landelijk en internationaal beleid. Daarnaast heeft de gemeente als doelen om de kennis van archeologische waarden in Rijswijk te vergroten en om cultureel erfgoed zichtbaar en beleefbaar te maken. Zo beschikt de gemeente Rijswijk bijvoorbeeld over een archeologische waardenkaart en een eigen depot.</p>
Monumentenverordening gemeente Rijswijk (2008)	<p>In deze verordening zijn de regels opgenomen ten aanzien van gemeentelijke monumenten. Dit betreft ook beschermde archeologische monumenten.</p>
Bestemmingsplan ‘Sion – ‘t Haantje, tweede herziening’ (2018)	<p>In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden opgenomen. In dit bestemmingsplan geldt wel de dubbelbestemming ‘Waarde – Archeologie’ (Artikel 26). De hiervoor aangewezen gronden zijn mede bestemd voor het behoud en de bescherming van de aanwezige archeologische waarden. Zonder omgevingsvergunning mogen geen werkzaamheden plaatsvinden die dieper dan 0,30 m-mv reiken. Een omgevingsvergunning wordt alleen verleend indien kan worden aangetoond (met een archeologisch rapport of andere informatiebron) dat er geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het behoud en de bescherming van de aanwezige archeologische waarden.</p>
Bestemmingsplan ‘Pasgeld-West’ (ontwerp 2022, vaststelling volgt eind 2023)	<p>In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden opgenomen. In dit bestemmingsplan geldt wel de dubbelbestemming ‘Waarde – Archeologie’ (Artikel 11). De hiervoor aangewezen gronden zijn mede bestemd voor het behoud en de bescherming van de aanwezige archeologische waarden. Zonder omgevingsvergunning mogen geen werkzaamheden plaatsvinden die dieper dan 0,30 m-mv reiken. Een omgevingsvergunning wordt alleen verleend indien kan worden aangetoond (met een archeologisch rapport of andere informatiebron) dat er geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het behoud en de bescherming van de aanwezige archeologische waarden.</p>
Beheersverordening ‘Kraayenburg’ (2013)	<p>In deze beheersverordening zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden opgenomen. In dit bestemmingsplan geldt wel de dubbelbestemming ‘Waarde – Archeologie’ (Artikel 8). Zonder omgevingsvergunning mogen geen werkzaamheden plaatsvinden die dieper dan 0,50 m-mv reiken over een oppervlakte groter dan 100 m². Alvorens het verlenen van een omgevingsvergunning wint het bevoegd gezag advies in bij de gemeentelijke archeoloog omtrent de vraag of de archeologische waarden niet onevenredig worden geschaad en welke voorwaarden gesteld kunnen worden om dit te voorkomen.</p>
Leidschendam-Voorburg	
Erfgoedverordening gemeente Leidschendam-Voorburg (2010)	<p>In deze verordening zijn de regels opgenomen ten aanzien van gemeentelijke monumenten, archeologische monumenten, gemeentelijk beschermde stadsgezichten en de samenstelling van het gemeentelijk monumentenregister.</p>
Nota herijking Archeologie (2013)	<p>De archeologische beleidskaart in de nota ‘Archeologie herijking 2013’ is sterk vereenvoudigd. Negen verschillende archeologische onderzoekregimes zijn hierin teruggebracht naar vier. Met deze kaart is het voor inwoners en ontwikkelaars duidelijk op welke plekken archeologische waarden te verwachten zijn. Daarnaast</p>

Beleid	Beschrijving
	kunnen gemeenten deze op zorgvuldige wijze laten meewegen in ruimtelijke procedures.
Cultuurhistorische Analyse Vlietoevers Gemeente Leidschendam-Voorburg (2011)	Cultuurhistorische Analyse Vlietoevers Gemeente Leidschendam-Voorburg. Deze cultuurhistorische analyse is bedoeld als kans om kwalitatief bijzondere (landschaps)elementen en gebouwen bij toekomstige ontwikkelingen te benutten.
Bestemmingsplan 'Landelijk' (2021)	In dit bestemmingsplan is de dubbelbestemming 'Waarde – Cultuurhistorie slagenlandschap' opgenomen (Artikel 48). De aangewezen gronden zijn bestemd voor de bescherming en het behoud van het slagenlandschap. Ook in de enkelbestemmingen 'agrarisch met waarden – Landschapswaarden' (Artikel 6) en 'Natuur' (Artikel 19) zijn de instandhouding, versterking en/of het herstel van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden, bestaande uit de openheid, het verkavelings-/slotenpatroon en landschapselementen opgenomen. Verder zijn de dubbelbestemmingen 'Waarde – Archeologie 3' (Artikel 30) en 'Waarde – Archeologie 4' (Artikel 31) in dit bestemmingsplan opgenomen. De hiervoor aangewezen gronden zijn bestemd voor het behoud en de bescherming van de op en/of in deze gronden voorkomende en verwachte archeologische waarden. Voor 'Waarde – Archeologie 3' geldt dat werkzaamheden die dieper dan 0,30 m-mv reiken over een oppervlakte van meer dan 100 m ² niet zijn toegestaan zonder omgevingsvergunning. Voor 'Waarde – Archeologie 4' zijn dit werkzaamheden dieper dan 1,0 m-mv over een oppervlakte van meer dan 2000 m ² . Een omgevingsvergunning wordt alleen verleend indien de werkzaamheden geen afbreuk doen aan het behoud en de bescherming van de archeologische waarden. Om dit vast te stellen kan om een archeologisch rapport worden gevraagd.
Bestemmingsplan 'Glastuinbouwgebied Meeslouwerpolder' (2021)	In dit bestemmingsplan is de enkelbestemming 'Agrarisch met waarde – Landschapswaarden' opgenomen (Artikel 6). De aangewezen gronden zijn bestemd voor de instandhouding, versterking en/of het herstel van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden, bestaande uit de openheid, het verkavelings-/slotenpatroon en landschapselementen. In dit bestemmingsplan geldt ook de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 4' (Artikel 14). De hiervoor aangewezen gronden zijn bestemd voor het behoud en de bescherming van de op en/of in deze gronden voorkomende en verwachte archeologische waarden. Graafwerkzaamheden die dieper dan 1,0 m-mv reiken over een oppervlakte van meer dan 2000 m ² zijn niet toegestaan zonder omgevingsvergunning. Voorafgaand het aanvragen van een omgevingsvergunning dient de aanvrager een archeologisch advies in te winnen bij de archeologische adviseur van het bevoegd gezag. De vergunning wordt verleend indien de archeologische waarden voldoende zijn vastgesteld en deze niet worden geschaad, of indien er maatregelen genomen kunnen worden om de schade te voorkomen.
Zoeterwoude	
Erfgoedverordening 2010 Zoeterwoude	In deze verordening zijn de regels opgenomen ten aanzien van gemeentelijke monumenten, gemeentelijk beschermde stadsgezichten, de samenstelling van het gemeentelijk monumentenregister en de instandhouding van archeologische terreinen.
Bestemmingsplan 'Landelijk gebied' (2011)	In dit bestemmingsplan is de enkelbestemming 'Agrarisch met waarde – Landschapswaarden' opgenomen (Artikel 4). De aangewezen gronden zijn bestemd voor het behoud en de versterking van de aanwezige natuur- en landschapswaarden, waarbij het open veenweidegebied met het karakteristieke slotenpatroon en waardevolle doorzichten behouden dient te worden. Er zijn geen enkel- of dubbelbestemmingen met betrekking tot archeologie opgenomen.
Leiden	

Beleid	Beschrijving
Erfgoedverordening Leiden (2017)	Verordening van de gemeenteraad van de gemeente Leiden houdende regels omtrent erfgoed. In de Erfgoedverordening wordt onder meer geregeld de aanwijzing en bescherming van gemeentelijke (ook archeologische) monumenten en gemeentelijk beschermd stadsgezicht. De nieuwe verordening maakt ook de aanwijzing van gemeentelijke (roerende) cultuurgooederen mogelijk. De Erfgoedverordening bevat een aantal aanpassingen die mede zijn gebaseerd op de nieuwe Erfgoedwet, zoals de instandhoudingsplicht voor gemeentelijke monumenten.
Omgevingsvisie Leiden 2040 (2019)	In de Omgevingsvisie van de gemeente Leiden is opgenomen dat de historie van de gemeente gekoesterd moet worden. Waar mogelijk dient de cultuurhistorische kwaliteit en het erfgoed beschermd en versterkt te worden. Historische parels worden optimaal gepresenteerd en worden in betere staat overgedragen aan toekomstige generaties. Erfgoed wordt gerelateerd aan het VN-doel 'Duurzame steden en gemeenschappen', met als subdoel 'Beschermen en versterken van cultureel en natuurlijk erfgoed'. Hiervoor heeft de gemeente in de Omgevingsvisie aandachtsgebieden geformuleerd, waaronder: Ruimtelijke en historische structuren, historie, cultuur, groene kwaliteit/groen en sterk, open, mooi en compleet.
Verordening voor de fysieke leefomgeving Leiden 2020 (2023) en afwegingen voor de aanwijzing en bescherming bomen Leiden 2021 (2021)	In de verordening voor de fysieke leefomgeving en de afwegingen voor de aanwijzing en bescherming van bomen is opgenomen hoe waardevolle bomen worden beschermd en hoe gezonde bomen de ruimte gegeven kan worden. Deze nieuwe regels worden in de volksmond Bomenverordening genoemd.
Bestemmingsplan 'Oostervlietpolder 2016' (2016)	In dit bestemmingsplan is de dubbelbestemming 'Waarde – Landschap' opgenomen (Artikel 26). De aangewezen gronden zijn mede bestemd voor het behoud, herstel en de instandhouding van de aanwezige landschappelijke waarden. In dit bestemmingsplan zijn ook de dubbelbestemmingen 'Waarde – Archeologie 3' (Artikel 21), 'Waarde – Archeologie 5' (Artikel 22), 'Waarde – Archeologie 7' (Artikel 23) en 'Waarde – Archeologie 8' (Artikel 24) opgenomen. De hiervoor aangewezen gronden zijn mede bestemd voor het behoud en de bescherming van archeologische waarden. Zonder een omgevingsvergunning zijn werkzaamheden die de volgende vrijstellingsgrenzen overschrijden niet toegestaan: Waarde – Archeologie 3 - dieper dan 0,30 m-mv over een oppervlakte van meer dan 30 m ² , Waarde – Archeologie 4 - dieper dan 0,50 m-mv over een oppervlakte van meer dan 250 m ² , Waarde – Archeologie 7 - dieper dan 0,75 m-mv over een oppervlakte van meer dan 2.500 m ² en 'Waarde - Archeologie 8' - dieper dan 0,50 m-mv en 100 m ² . Een omgevingsvergunning wordt alleen verleend indien de werkzaamheden geen afbreuk doen aan het behoud en de bescherming van archeologische waarden. Bij de aanvraag dient een archeologisch rapport overgelegd te worden waarin de archeologische waarde van het terrein in voldoende mate is vastgesteld.
Bestemmingsplan 'Stevenshof' (2011)	De in dit voormalig bestemmingsplan opgenomen waarden archeologie zijn nog steeds van kracht en betreffen zowel lage, middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarden. In te zien via: Bestemmingsplan Stevenshof . Er zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden opgenomen.
Voorschoten	
Erfgoedagenda 2022-2026	De gemeente wil het cultureel erfgoed van Voorschoten in stand houden en initiatief en samenwerking stimuleren. Dat staat in de erfgoedagenda 2022-2026 "Erfgoed leeft, loont, inspireert en verbindt" die de gemeente heeft uitgebracht. Samen met inwoners en organisaties wil de gemeente erfgoed meer verbinden met maatschappelijke opgaven zoals vrijwilligerswerk, verduurzaming, educatie, circulaire economie, recreatie en toerisme en landschapsbescherming. Met

Beleid	Beschrijving
	betrekking tot archeologie wil de gemeente Voorschoten in de komende jaren inzetten op de digitalisering van onderzoeksgegevens, het zichtbaar maken van archeologie in de openbare ruimte en het opstellen van een geactualiseerde verwachtings- en beleidskaart in het kader van de Omgevingswet.
Structuurvisie Cultuurhistorie 2013-2028	Het doel van het erfgoedbeleid is om op een zorgvuldige en afgewogen wijze het cultuurhistorisch erfgoed, inclusief archeologische vondsten, in goede staat door te geven aan volgende generaties, zodat ook zij daar voor hun toekomst op kunnen voortbouwen en het kunnen blijven zien, beleven en ervaren. De Structuurvisie Cultuurhistorie vormt een afwegingskader voor beleid en ontwikkelingen op het gebied van ruimtelijke ordening op het gebied van cultuurhistorie.
Erfgoedverordening 2016	In deze verordening zijn de regels opgenomen ten aanzien van gemeentelijke monumenten, gemeentelijk beschermde stadsgezichten, de samenstelling van het gemeentelijk monumentenregister en de instandhouding van archeologische terreinen. In 2024 zal de Erfgoedverordening 2023 in werking treden, bij vaststelling van de Omgevingswet op 01-01-2024.
Bestemmingsplan 'Landgoederen en sportvelden' (2012)	In dit bestemmingsplan is de enkelbestemming 'Natuur' opgenomen (Artikel 12). De aangewezen gronden zijn bestemd voor behoud, herstel en ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden. Daaronder valt ook de 'specifieke vorm van 'natuur – landgoed' voor het behoud, herstel en ontwikkelen van de monumentale waarden toebehorende aan het landgoed. In dit bestemmingsplan zijn ook de dubbelbestemmingen 'Waarde – Archeologie 2' (Artikel 22), 'Waarde – Archeologie 5' (Artikel 23) en 'Waarde – Archeologie 6' (Artikel 24) opgenomen. De hiervoor aangewezen gronden zijn, naast andere aanwezige bestemmingen, primair bestemd voor het behoud en de bescherming van de voorkomende en verwachte archeologische waarden. Voor 'Waarde – Archeologie 2' geldt dat werkzaamheden niet zijn toegestaan zonder omgevingsvergunning. Voor 'Waarde – Archeologie 5' geldt dat werkzaamheden dieper dan 0,30 m-mv over een oppervlakte groter dan 30 m ² niet zijn toegestaan zonder omgevingsvergunning. Voor 'Waarde – Archeologie 6' zijn dit werkzaamheden dieper dan 1,0 m-mv over een oppervlakte groter dan 1.000 m ² . Alvorens het verlenen van een omgevingsvergunning vraagt het bevoegd gezag advies aan een archeologische deskundige. De vergunning wordt alleen verleend indien is aangetoond dat er geen archeologische waarden aanwezig zijn, de waarde van het terrein voldoende is vastgesteld en/of deze waarden niet worden aangetast.
Wassenaar	
Erfgoedvisie Wassenaar 2018-2024	Wassenaar bezit als 'Landgoed aan zee' een breed spectrum aan bijzondere cultuurhistorische kwaliteiten. Het vertegenwoordigt een groot kapitaal en is een sterk merk. De gemeente wil deze kwaliteiten koesteren en er op een zorgvuldige en toekomstgerichte manier mee omgaan. Ontwikkelingen dienen de eigen identiteit en authenticiteit als Landgoed aan zee te waarborgen en waar mogelijk te versterken. Een passende herbestemming draagt bij aan een effectief behoud van het Wassenaarse erfgoed. De kwaliteit en de diversiteit van Wassenaar is onze kracht. Het draagt bij aan de aantrekkingskracht van de fysieke leefomgeving.
Cultuurhistorische waardenkaart	De cultuurhistorische waardenkaart maakt alle historisch waardevolle bebouwingen en landschappen in Wassenaar toegankelijk.
Bestemmingsplan 'Landelijk Gebied 2015' (2016)	In dit bestemmingsplan is de dubbelbestemming 'Waarde – Cultuurhistorie' opgenomen (Artikel 53). De aangewezen gronden zijn bestemd voor versterking en/of herstel van de aan deze gronden eigen zijnde cultuurhistorische waarden. Ook in de enkelbestemming 'Agrarisch met waarden – Natuur- en landschapswaarden' (Artikel 7) is het behoud van de landschappelijke, cultuurhistorische en natuurwaarden bestaande uit onder meer weidvogels,

Beleid	Beschrijving
	<p>graslandvegetaties en vegetatie van slootoevers opgenomen. Tevens zijn de dubbelbestemmingen 'Waarde – Archeologie 3' (Artikel 51) en 'Waarde – Archeologie 4' (Artikel 52) in dit bestemmingsplan opgenomen. De hiervoor aangewezen gronden zijn mede bestemd voor de bescherming en het behoud van aanwezige en verwachte archeologische waarden. Voor zover deze dubbelbestemmingen samenvallen met de dubbelbestemming 'Waarde – Cultuurhistorie' zijn deze nevens geschikt. Voor 'Waarde – Archeologie 3' geldt dat werkzaamheden dieper dan 0,30 m-mv over een oppervlakte groter dan 100 m² niet zijn toegestaan zonder omgevingsvergunning. Voor 'Waarde – Archeologie 4' geldt dit voor werkzaamheden dieper dan 1,0 m-mv over een oppervlakte groter dan 2.000 m². Voorafgaand het aanvragen van een omgevingsvergunning dient de aanvrager schriftelijk advies in te winnen bij de archeologische adviseur van het bevoegd gezag. De vergunning wordt alleen verleend indien de archeologische waarde van het terrein in voldoende mate is vastgesteld en de archeologische waarden niet worden geschaad.</p>
Katwijk	
Erfgoedvisie 2017-2022	<p>In de Erfgoedvisie staat beschreven hoe verbinding gemaakt wordt tussen het erfgoed en het heden zodat het in Katwijk goed wonen, werken en recreëren blijft. In de visie zijn 3 uitvoeringsprogramma's opgenomen waaraan in de komende jaren aan gewerkt gaat worden. Dit zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Samenwerking in een erfgoedplatform. Een erfgoedplatform biedt bestaande projecten een podium zodat meer mensen hierover te weten komen, de initiatieven gaan steunen en eraan deel gaan nemen. Bovendien worden nieuwe initiatieven gestimuleerd door ideeën met elkaar te delen. - Het inzichtelijk maken van waardevol erfgoed in de erfgoedkaart. Op de erfgoedkaart staat het nu bekende erfgoed in Katwijk. Deze kaart wordt met het publiek gedeeld. Zo wordt het ook mogelijk dat er aanvullingen gegeven worden. - Het duurzaam behoud van het onroerend erfgoed. Om monumenten toekomstbestendig te maken en om duurzaam gebruik mogelijk te maken, worden duurzaamheidsmaatregelen genomen en leegstandbestrijding bevorderd.
Erfgoedkaart Katwijk	<p>Op de Erfgoedkaart kunnen verhalen gedeeld worden over het erfgoed in de gemeente. Ook bevat de kaart koppelingen naar informatie over het erfgoed. De kaart bevat vijf hoofdthema's: monumenten, archeologie, cultuurhistorie, toerisme en verhalen.</p>
Gebiedsvisie Valkenburgse Meer (2022)	<p>De gemeente Katwijk is bezig een Gebiedsvisie Valkenburgse Meer vast te stellen, die sturing kan geven aan ruimtelijke ontwikkelingen in dit gebied. Hierin staan, onder andere, de onderwerpen landschap, archeologie en cultuurhistorie centraal. Het doel van de visie is om het landschap van het voormalige vliegveld Valkenhorst te versterken, te verduurzamen, beter toegankelijk en beter beleefbaar te maken en komt voort uit de Nota van Uitgangspunten (2021). De landschappelijke elementen en structuren opgenomen in de Gebiedsvisie worden doorgezet in toekomstige plannen voor dit gebied.</p>
Bestemmingsplan 'Valkenburg Landelijk Gebied' (2013)	<p>In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden opgenomen. Er geldt wel een dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie Verwachtingsgebied'. De hiervoor aangewezen gronden zijn mede bestemd voor de bescherming en veiligstelling van archeologische waarden. Werkzaamheden die dieper dan 0,30 m-mv reiken over een oppervlakte groter dan 100 m² zijn niet toegestaan zonder omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning wordt alleen verleend indien is aangetoond dat er geen archeologische waarden aanwezig zijn of dat deze niet worden aangetast.</p>
Bestemmingsplan 'Tracébesluit A44' (2020)	<p>In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden opgenomen. Er geldt wel een dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie Categorie 2' (Artikel 11). De hiervoor</p>

Beleid	Beschrijving
	<p>aangewezen gronden zijn mede bestemd voor de bescherming en veiligstelling van archeologische waarden. Zonder omgevingsvergunning zijn graafwerkzaamheden die dieper dan 0,30 m-mv reiken over een oppervlakte groter dan 100 m² niet toegestaan. Een omgevingsvergunning wordt alleen verleend indien aangetoond is dat er geen archeologische waarden aanwezig zijn of dat deze waarden niet geschaad worden. ‘</p>
Oegstgeest	
Erfgoednota 2021-2025	<p>De Erfgoednota gaat over de relatie tussen erfgoed en ruimtelijke ontwikkelingen. Hieronder vallen de domeinen archeologie, monumenten en cultuurhistorie. Dat betekent dat bij ruimtelijke ontwikkelingen nadrukkelijk de in deze nota beschreven beleidsdoeleinden met betrekking tot het cultureel erfgoed in de afwegingen worden betrokken. Met betrekking tot archeologie gaat de gemeente de waarden- en verwachtingenkaart actualiseren en een nieuwe Beleidsnota archeologie opstellen.</p>
Bestemmingsplan ‘Rijnfront’ (2003)	<p>In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke, archeologische en/of cultuurhistorische waarden opgenomen.</p>
Bestemmingsplan ‘Nieuw-Rhijngest Zuid (bedrijven) geconsolideerd’ (2021)	<p>In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden opgenomen. Wel is de dubbelbestemming ‘Waarde – Archeologie 2’ (Artikel 11) in dit bestemmingsplan opgenomen. De hiervoor aangewezen gronden zijn mede bestemd voor het behoud en de bescherming van archeologische waarden. Zonder omgevingsvergunning zijn graafwerkzaamheden dieper dan 0,50 m-mv over een oppervlakte groter dan 100 m² niet toegestaan. De aanvrager van een omgevingsvergunning dient een archeologisch rapport over te leggen waarin de archeologische waarde van het terrein in voldoende mate is vastgelegd. Werkzaamheden zijn alleen toegestaan indien deze geen afbreuk doen aan het behoud en de bescherming van de archeologische waarden.</p>

10.2 Beoordelingskader

In onderstaande tabel is te zien dat alle bij alle criteria binnen het thema Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie zowel de aanlegfase als de gebruiksfase relevant zijn voor de onderdelen Leiding, Pompstation en Aanlandlocatie.

Tabel 10-2 Beoordelingskader Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie

Aspect	Criterium	Onderdelen project			Aanleg en/of gebruiksfase
		Leiding WLQ	Pomp	Aanlandlocatie	
Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	✓	✓	✓	Aanlegfase
	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	✓	✓	✓	Aanleg- en gebruiksfase
	Beïnvloeding beleving van het (stedelijk) landschap	✓	✓	✓	Gebruiksfase
Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	✓	✓	✓	Aanlegfase
	Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	✓	✓	✓	Aanlegfase
Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	✓	✓	✓	Aanlegfase

10.2.1 Landschap

10.2.1.1 Landschap aanlegfase: aantasting van aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn bepaald door geomorfologische processen. Geomorfologische processen hebben geleid tot gave en representatieve elementen en patronen in de ondergrond die soms aan het oppervlak zichtbaar zijn. Beoordeeld wordt in hoeverre aardkundige waarden worden aangetast door het project. De effecten zijn kwalitatief beoordeeld op basis van aard en omvang (ruimtebeslag) van de verstoring ten opzichte van de aanwezige aardkundige waarden. De beoordeling van de effecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. Aantasting van aardkundige waarden als gevolg van doorsnijding, ruimtebeslag of vergraving is altijd permanent en onomkeerbaar, omdat onderliggende landschapsvormende processen niet meer actief zijn. De referentiesituatie voor aardkundige waarden heeft de score '0'. De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en de omvang van het effect. Zie ook tabel 10-3.

Tabel 10-3 Beoordelingsschaal aanlegfase Landschap: aantasting van aardkundige waarden

Effectscore	Omschrijving
+	Positief: het voornemen leidt tot een positief effect op aardkundige waarden ten opzichte van de referentiesituatie.
0/+	Beperkt positief: het voornemen leidt tot een beperkt positief effect op aardkundige ten opzichte van de referentiesituatie.
0	Neutraal: geen effect op aardkundige waarden of elkaar per saldo opheffende positieve en negatieve effecten op aardkundige waarden ten opzichte van de referentiesituatie.
0/-	Beperkt negatief: het voornemen leidt tot een lichte aantasting van aardkundige waarden (in omvang, herkenbaarheid, samenhang of conservering) ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief: het voornemen leidt tot een aantasting en/of vernietiging van aardkundige waarden (in omvang, herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren) ten opzichte van de referentiesituatie.

10.2.1.2 Landschap gebruiksfase: beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen

Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen zijn structuren die in het landschap zijn gevormd door menselijk gebruik en landbewerking. Beoordeeld is in hoeverre groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen worden aangetast door het project. De effecten zijn kwalitatief beoordeeld op basis van aard en omvang (ruimtebeslag) van de verstoring ten opzichte van de groene kwaliteiten (inclusief bomen, zie paragraaf 10.3.1.2), gebiedskenmerken, patronen en elementen. De beoordeling van de effecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen.

Aantasting van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen als gevolg van doorsnijding, ruimtebeslag of vergraving is in uitzonderlijke situaties permanent en onomkeerbaar, omdat gebruiks-/landbewerkingsprocessen niet meer actief zijn. De referentiesituatie voor groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen heeft de score '0'. De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en de omvang van het effect. Zie Tabel 10-4.

Tabel 10-4 Beoordelingsschaal gebruiksfase Landschap: beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen

Effectscore	Toelichting
+	Positief: het voornemen leidt tot een positief effect op groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen ten opzichte van de referentiesituatie.
0/+	Beperkt positief: het voornemen leidt tot een beperkt positief effect op groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen uit het cultuurlandschap ten opzichte van de referentiesituatie.
0	Neutraal: geen effect op groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen of elkaar per saldo opheffende positieve en negatieve effecten op groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen ten opzichte van de referentiesituatie.
0/-	Beperkt negatief: het voornemen leidt tot een lichte aantasting van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen (in omvang, herkenbaarheid, samenhang of conservering) ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief: het voornemen leidt tot een aantasting en/of vernietiging van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen (in omvang, herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren) ten opzichte van de referentiesituatie.

10.2.1.3 Landschap gebruiksfase: beïnvloeding beleving van het (stedelijk) landschap

Het beoordelingscriterium beleving van het (stedelijk) landschap beschrijft de invloed op de zichtbare kenmerken van het (stedelijk) landschap, zoals deze door de gebruiker vanuit de omgeving worden ervaren. Beleving is subjectief en verschilt per persoon. Wel kunnen de effecten op visueel-ruimtelijke kenmerken die de beleving van het landschap bepalen, worden beoordeeld. De mate van open- of beslotenheid, zichtlijnen en oriëntatiepunten zijn in sterke mate bepalend voor de waarneming en beleving van het (stedelijk) landschap. Negatieve effecten ontstaan bij veranderingen die leiden tot afname van de visueel-ruimtelijke kenmerken van het (stedelijk) landschap, samenhang en contrast, veranderingen in openheid en aantasting van horizoncontouren. In het criterium wordt zowel de beleving vanuit de directe omgeving beoordeeld als de beleving van afstand.

Bij dit beoordelingscriterium wordt beoordeeld in welke mate de beleving van aanwezige stedelijke en landschappelijke waardevolle punt-, lijn- en vlakstructuren worden aangetast of versterkt. Het gaat hierbij vooral om bijzondere (stedelijke) landschapselementen zoals (Rijks-)monumenten, natuurlijke waterlopen, beplantingen en kenmerkende verkavelingspatronen. In de waardering is ook de kwaliteit en kenmerkendheid van de elementen meegenomen. De effectbeoordeling is waar zinvol per criterium samengevat door een kwalitatieve score door middel van expert judgement op basis van de schaal zoals beschreven in onderstaande tabel.

Tabel 10-5 Beoordelingsschaal gebruiksfase Landschap: beïnvloeding belevingswaarde van het (stedelijk) landschap

Effectscore	Toelichting
+	Positief: het voornemen leidt tot een positief effect op de afleesbaarheid van het (stedelijk) landschap ten opzichte van de referentiesituatie.
0/+	Beperkt positief: het voornemen leidt tot een beperkt positief effect op de afleesbaarheid van het (stedelijk) landschap ten opzichte van de referentiesituatie.
0	Neutraal: geen effect op de afleesbaarheid van het (stedelijk) landschap of elkaar per saldo opheffende positieve en negatieve effecten op de afleesbaarheid van het (stedelijk) landschap ten opzichte van de referentiesituatie.
0/-	Beperkt negatief: het voornemen leidt tot een lichte aantasting van de afleesbaarheid van het (stedelijk) landschap (in omvang, herkenbaarheid, samenhang of conservering) ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief: het voornemen leidt tot een aantasting en/of vernietiging van de afleesbaarheid van het (stedelijk) landschap (in omvang, herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren) ten opzichte van de referentiesituatie.

10.2.2 Archeologie

10.2.2.1 Archeologie aanlegfase: raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. De basis hiervoor zijn de gemeentelijke archeologische verwachtings- en/of beleidskaarten, provinciale waardenkaarten en de uitgevoerde bureauonderzoeken.³⁸

De beoordeling van de effecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. De referentiesituatie heeft daarmee de score '0'. Voor de effectscore wordt een driepuntschaal scoremethodiek (-, 0/-, en 0) gehanteerd. Een neutrale score is in die zin positief, omdat er geen aantasting van archeologische verwachtingswaarden plaatsvindt. De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en de omvang van het effect. Het criterium archeologische verwachtingswaarden wordt kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Voor archeologie geldt per definitie alleen een neutraal of negatief effect van de voorgenomen activiteit door de aard van de werkzaamheden (ontgraving). Effecten op archeologische waarden zijn permanent omdat aangetaste archeologische waarden in de bodem niet hersteld kunnen worden. Zie ook Tabel 10-6.

Hierbij is de volgende methodiek gehanteerd:

- Beslaat het ruimtebeslag van de ingreep een significant oppervlak aan (middel)hoge tot zeer hoge archeologische verwachtingszones, dan wordt de ingreep als negatief (-) beoordeeld.
- Beslaat het ruimtebeslag van de ingreep een beperkt oppervlak aan (middel)hoge archeologische verwachtingszones, dan wordt de ingreep als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.
- Wanneer de (middel)hoge archeologische verwachtingszones niet voorkomen binnen de zones waar bodemingrepen plaatsvinden, dan wordt de ingreep als neutraal beoordeeld (0).

³⁸ Antea 2021, *Aanleg warmteleiding X-855, Lot A routekaarten KR-001 t/m KR-008, gemeente Rijswijk*. Rapportnummer 171; Antea 2023, *WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Zoeterwoude*. Rapportnummer 97; Antea 2023, *Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Oegstgeest*. Rapportnummer 107; Antea 2023, *Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Voorschoten*. Rapportnummer 108; Antea 2023, *Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Wassenaar*. Rapportnummer 109; Antea 2023, *Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Leiden*. Rapportnummer 110; Antea 2023, *Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Katwijk*. Rapportnummer 111; Antea 2023, *Bureauonderzoek Warmteleidingen Rijswijk-Leiden Lot C, gemeente Leidschendam-Voorburg en Zoeterwoude*. Rapportnummer 162; Antea 2023, *Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen WarmtelinQ Rijswijk-Leiden Lot A, gemeente Rijswijk*. Rapportnummer 169; Antea 2023, *Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F (gemeente Leiden, Wassenaar, Katwijk en Oegstgeest)*. Rapportnummer 365. Antea mail met betrekking op projectnummer 0464983.100 (04-02-2021): advies van de gemeente om GAVI-kavel te ontzien door middel van gestuurde boring.

Tabel 10-6 Beoordelingsschaal aanlegfase Archeologie: raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden

Effectscore	Toelichting
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Neutraal: geen effect op raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden ten opzichte van de referentiesituatie.
0/-	Beperkt negatief: het voornemen leidt tot een lichte aantasting van raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief: het voornemen leidt tot een aantasting en/of vernietiging van raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden ten opzichte van de referentiesituatie.

10.2.2.2 Archeologie aanlegfase: aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen

Bekende archeologische waarden zijn bekende vindplaatsen en terreinen op de Archeologische Monumentenkaart (AMK). De AMK is een selectie van behoudenswaardige archeologische terreinen in Nederland. De terreinen zijn beoordeeld op verschillende criteria en op grond daarvan ingedeeld in categorieën van archeologische waarde ('waarde', 'hoge waarde', 'zeer hoge waarde' en 'zeer hoge waarde – beschermd'). Uitsluitend de AMK-terreinen van 'zeer hoge archeologische waarde – beschermd' zijn archeologische rijksmonumenten. Vondstlocaties duiden de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen aan.

De archeologisch waardevolle (bekende) terreinen zijn opgenomen op de gemeentelijke archeologische waarden- en/of beleidskaarten, provinciale waardenkaarten en/of de landelijke archeologische monumentenkaart. De bekende waarden zijn nader onderzocht in de uitgevoerde bureauonderzoeken.³⁹ Het beoordelingskader is gebaseerd op de relatie tussen de voorgenomen bodemingrepen en de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen. De beoordeling van de effecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. De referentiesituatie heeft daarmee de score '0'. Voor de effectscore wordt een driepuntschaal scoremethodiek (-, 0/-, en 0) gehanteerd. Een neutrale score is in die zin positief, omdat er geen aantasting van archeologische waardevolle (bekende) terreinen plaatsvindt. De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en de omvang van het effect. Het thema archeologie wordt kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Voor archeologie geldt per definitie alleen een neutraal of negatief effect van de voorgenomen activiteit door de aard van de werkzaamheden (ontgraving). Effecten op archeologische waarden zijn permanent omdat aangetaste archeologische waarden in de bodem niet hersteld kunnen worden. Zie ook Tabel 10-7. Wanneer de bodemingrepen niet plaatsvinden binnen de begrenzing van vindplaatsen of AMK-terreinen (met een bufferzone van 50 meter), wordt het effect van de voorgenomen bodemingreep neutraal (0) beoordeeld.

³⁹ Antea 2021, *Aanleg warmteleiding X-855, Lot A routekaarten KR-001 t/m KR-008, gemeente Rijswijk*. Rapportnummer 171; Antea 2023, *Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Zoeterwoude*. Rapportnummer 97; Antea 2023, *Bureauonderzoek Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Oegstgeest*. Rapportnummer 107; Antea 2023, *Bureauonderzoek Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Woorschoten*. Rapportnummer 108; Antea 2023, *Bureauonderzoek Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Wassenaar*. Rapportnummer 109; Antea 2023, *Bureauonderzoek Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Leiden*. Rapportnummer 110; Antea 2023, *Bureauonderzoek Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Katwijk*. Rapportnummer 111; Antea 2023, *Bureauonderzoek Warmteleidingen Rijswijk-Leiden Lot C, gemeente Leidschendam-Voorburg en Zoeterwoude*. Rapportnummer 162; Antea 2023, *Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen Warmtelinq Rijswijk-Leiden Lot A, gemeente Rijswijk*. Rapportnummer 169; Antea 2023, *Bureauonderzoek Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F (gemeente Leiden, Wassenaar, Katwijk en Oegstgeest)*. Rapportnummer 365. Antea mail met betrekking op projectnummer 0464983.100 (04-02-2021): advies van de gemeente om GAVI-kavel te ontzien door middel van gestuurde boring.

Tabel 10-7 Beoordelingsschaal aanlegfase Archeologie: aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen

Effectscore	Toelichting
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Neutraal: geen effect op archeologisch waardevolle (bekende) terreinen ten opzichte van de referentiesituatie.
0/-	Beperkt negatief: het voornemen leidt tot een lichte aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief: het voornemen leidt tot een aantasting en/of vernietiging archeologisch waardevolle (bekende) terreinen ten opzichte van de referentiesituatie.

10.2.3 Cultuurhistorie

10.2.3.1 Cultuurhistorie aanlegfase: aantasting van cultuurhistorische waarden

Cultuurhistorische waarden zijn structuren die in het landschap zijn gevormd door menselijk gebruik en landbewerking. Denk hierbij aan veenontginningen, bosbouw en landbouw. Beoordeeld is in hoeverre karakteristieke structuren en elementen van het cultuurlandschap worden aangetast door het project. De effecten zijn kwalitatief beoordeeld op basis van aard en omvang (ruimtebeslag) van de verstoring ten opzichte van de karakteristieke structuren en elementen van het cultuurlandschap. De beoordeling van de effecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. Aantasting van karakteristieke structuren en elementen van het cultuurlandschap als gevolg van doorsnijding, ruimtebeslag of vergraving is in uitzonderlijke situaties permanent en onomkeerbaar, in het geval gebruiks-/landbewerkingsprocessen niet meer actief zijn. De referentiesituatie voor karakteristieke structuren en elementen van het cultuurlandschap heeft de score '0'. De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en de omvang van het effect. Zie hiervoor Tabel 10-8.

Tabel 10-8 Beoordelingsschaal aanlegfase Cultuurhistorie: aantasting van cultuurhistorische waarden

Effectscore	Toelichting
+	Positief: het voornemen leidt tot een positief effect op karakteristieke structuren en elementen uit het cultuurlandschap ten opzichte van de referentiesituatie.
0/+	Beperkt positief: het voornemen leidt tot een beperkt positief effect op karakteristieke structuren en elementen uit het cultuurlandschap ten opzichte van de referentiesituatie.
0	Neutraal: geen effect op karakteristieke structuren en elementen uit het cultuurlandschap of elkaar per saldo opheffende positieve en negatieve effecten op karakteristieke structuren en elementen uit het cultuurlandschap ten opzichte van de referentiesituatie.
0/-	Beperkt negatief: het voornemen leidt tot een lichte aantasting van karakteristieke structuren en elementen uit het cultuurlandschap (in omvang, herkenbaarheid, samenhang of conservering) ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief: het voornemen leidt tot een aantasting en/of vernietiging van karakteristieke structuren en elementen uit het cultuurlandschap (in omvang, herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren) ten opzichte van de referentiesituatie.

10.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

10.3.1 Landschap

De keuze voor een vestigingslocatie werd in het verleden in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving en de mogelijkheden die hierin geboden werden. De locatie was afhankelijk van de landschappelijke omstandigheden en voorwaarden veranderden gedurende de perioden.

Een relatief hoge plaats ten opzichte van de omgeving en beschikbaarheid van (stromend) water gold voor nagenoeg alle perioden als voorwaarde voor een vestigingslocatie. Gedurende de jager/verzamelaar periode (tot en met het Neolithicum) was echter met name de beschikbaarheid van natuurlijke voedselbronnen van belang, terwijl de landbouwers (vanaf de Bronstijd tot en met de Late Middeleeuwen) de voorkeur hadden voor de aanwezigheid van vruchtbare gronden voor akkerbouw. De geologische, geomorfologische en bodemkundige situaties zijn daarom van belang om de autonome landschappelijke ontwikkeling te kunnen begrijpen.

10.3.1.1 Aardkundige en landschappelijke ontwikkeling

Van belang voor de beschrijving van het landschap zijn de geologische processen die zich in Nederland hebben afgespeeld. Het huidige Nederlandsche landschap is gevormd gedurende het Pleistoceen en het Holoceen. Ter hoogte van het plangebied zijn het met name de landschappelijke ontwikkelingen uit het Holoceen die het huidige landschap gevormd hebben.

Pleistocene ontwikkelingen

Op geologisch gebied ligt het plangebied in het Zuidwestelijk zeekeleigebied, het laagveengebied en het strandwallen en duingebied. Gedurende het Pleistoceen zijn twee formaties in het plangebied afgezet. De eerste is de Formatie van Kreftenheye. Dit zijn fluviaatiele afzettingen van de Rijn ca. Midden Pleistoceen tot begin Holoceen. De loop van de toen vlechtende Rijn tijdens het Pleistoceen veranderde sterk. Als gevolg is op de kust van Noord- en Zuid-Holland een laag grof zand afgezet. Tijdens het Weichselien, Laat-Pleistoceen, is daarbovenop de Formatie van Boxtel afgezet bestaande uit een laag dekzand en stuifzand. Het dekzand is afgezet door de wind als gevolg van periglaciaal eolische processen. Het stuifzand is door de wind afgezet als gevolg van alleen eolische processen.

Holocene ontwikkelingen

Het rivierensysteem van de Rijn-Maas was aan het einde van het Weichselien een vlechtend systeem met meerdere riviertakken die afstroomden naar de zee. Aan het begin van het Holoceen veranderde het rivierensysteem naar een meanderend systeem met één hoofdtak en meerdere stroomgordels. In deze periode vormde de rivier aan de hand van fluviaatiele processen de Formatie van Echteld.

De andere geologische ontwikkelingen in het Holoceen zijn bepaald door relatieve zeespiegelwerking, de invloed van getijden. Na het Pleistocene tijdperk zorgde de opwarming van de aarde rond 6500 v. Chr. voor het stijgen van de zeespiegel. Met de zee steeg ook de grondwaterstand. De lagere delen van de riviervlakte kwamen onder water te staan en hier kon plaatselijk veen groeien, de Basisveenlaag, op de Formaties van Kreftenheye en Boxtel. Aan de kust werd nog steeds sediment afgezet in de estuariën en de getijbekken. Het sediment maakt deel uit van de Formatie van Naaldwijk, het Laagpakket Wormer. Vanaf circa 5000 voor Chr. zwakte de zeespiegelstijging af en bouwde de West-Nederlandse kust zich uit. Onder invloed van het getijdepatroon ontstonden parallel aan de zee strandwallen met daartussen strandvlaktes (Laagpakket van Zandvoort). Door het opstuiven van zand van deze zandruggen zijn duinen gevormd (Laagpakket van Schoorl). Rond 2000 voor Chr. was de gehele kustlijn door aaneengesloten strandwallen en duinen afgesloten van de zee, op de kustopeningen van Maas, Schelde en Oude Rijnmondingen en het Zeegat van Bergen na. Aan het laagpakket van Walcheren, gelegen op het Laagpakket Wormer, is te zien dat de zee nog heeft door kunnen breken en een nieuwe laag zand heeft achtergelaten.

Door de afnemende invloed van de zee en de slechte afwatering kan zich op de achtergelegen strandvlaktes veen ontwikkelen, het Hollandveen. Aan de veengroei kwam een einde toen men tijdens de Middeleeuwen het veengebied begon te ontginnen.

Landschapszones huidig landschap

De deelgebieden liggen binnen het strandwallengebied en het laagveengebied. Hierdoor is er sprake van verscheidene processen die het natuurlijke landschap hebben gevormd. Het natuurlijke landschap is ontstaan door fluviaatiele, mariene, organogene en antropogene processen. Oftewel door de rivieren, het zeewater en veenvorming. De aanwezige landschapszones in het huidige landschap laten zich als volgt beschrijven:

Strandwallen: De mariene processen hebben zowel het Zuidwestelijk zeekeleigebied als de strandwallen en duingebied gevormd. De getij-gerelateerde landvormen zijn ontstaan toen het gebied nog onderdeel was van de getijbekken. Deze processen zijn gestopt na het ontstaan van de strandwal. De strandwal ligt nu tussen de zee en de overige mariene landschapsvormen.

Laagveengebied: Het laagveengebied is ontstaan door organogene processen. Veenvorming is een organisch proces, waardoor de veenrest-dijk, de ontgonnen veenvlakte en de veenrestvlakte ontstaan zijn. In de polder Leidschendam-Voorburg is bijvoorbeeld sprake van een oorspronkelijk slagenpatroon.

Groene buffer: Een groot deel van het plan- en studiegebied is gelegen in een Groene Buffer: de groene Buffer is een niet verstedelijkt landschap van relatief beperkte omvang tussen of grenzend aan de steden. De bufferende werking

hiervan is van grote waarde. De groene kwaliteit blijft behouden of wordt waar mogelijk versterkt. Richtpunten die in de Kwaliteitskaart zijn opgenomen zijn:

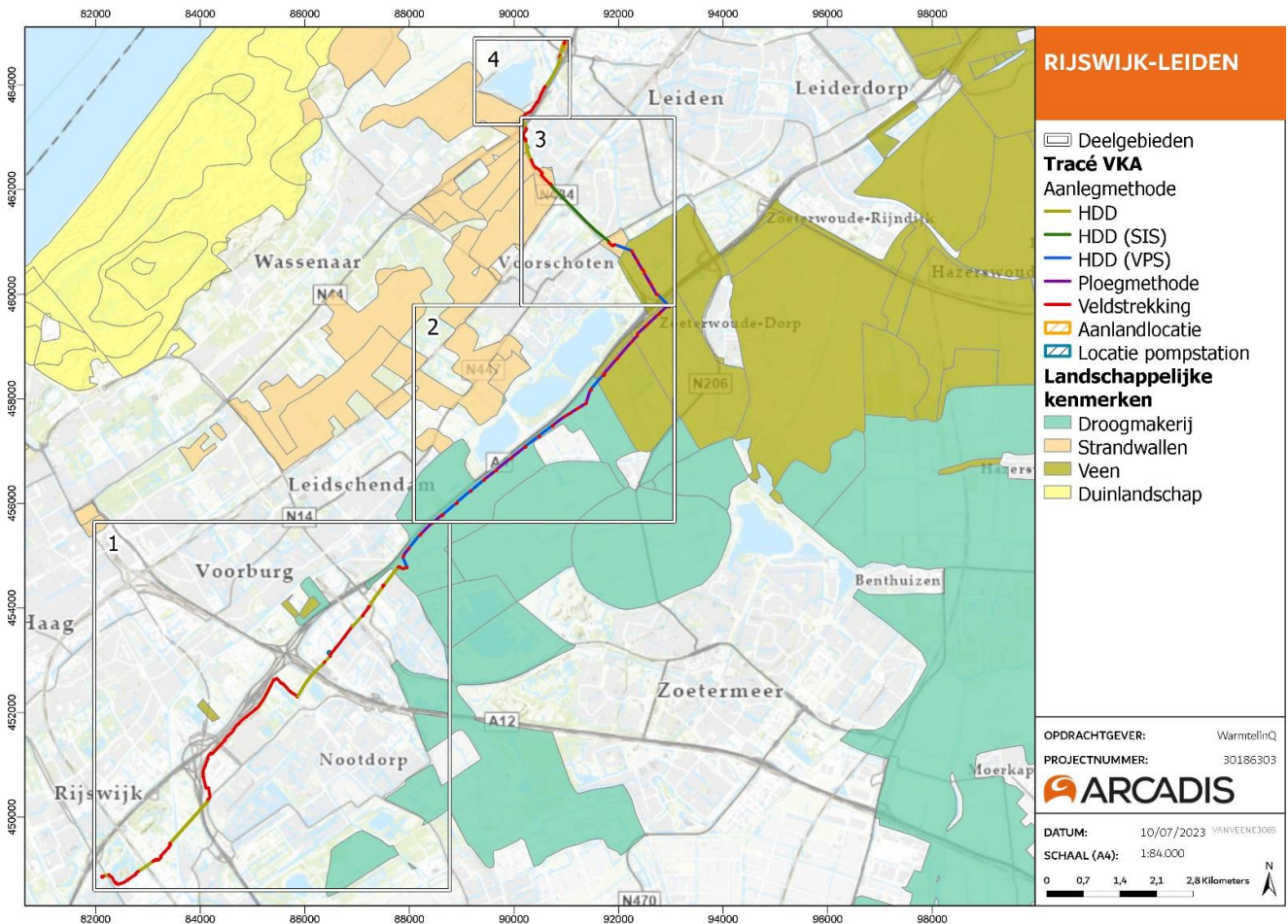
- Er vinden geen grootschalige nieuwe ontwikkelingen plaats in de bufferzone.
- Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan de recreatieve gebruiks- en belevingswaarde en de contrastkwaliteit met het stedelijk gebied.

10.3.1.2 Aardkundige en landschappelijke waarden

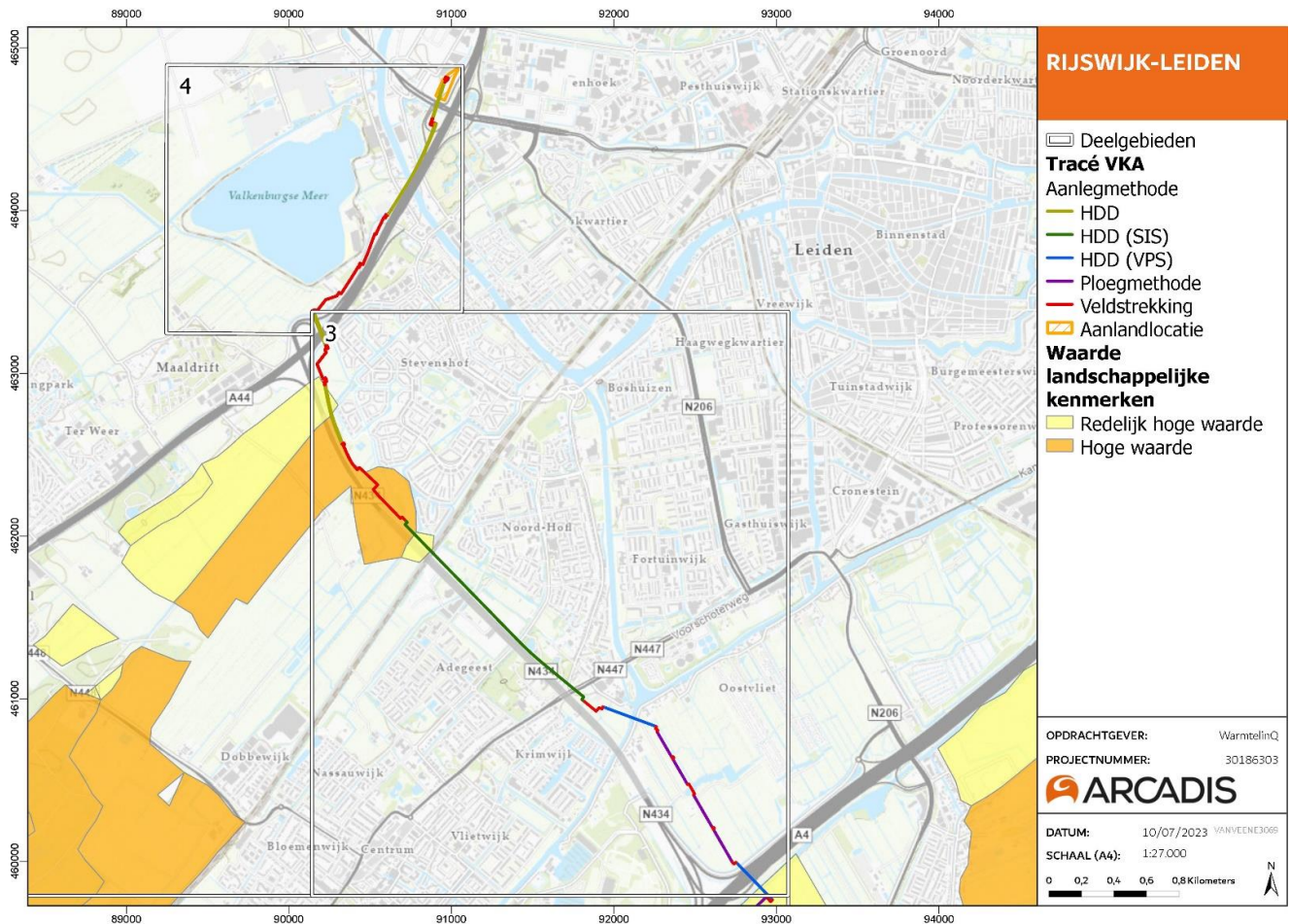
Aardkundige en landschappelijke waarden zijn gave en representatieve landschapselementen en patronen die aan het oppervlak zichtbaar zijn en in de ondergrond aanwezig kunnen zijn. Deze karakteristieken zijn gevormd door geomorfologische en bodemkundige processen. Het zijn onderdelen van het landschap die inzicht geven in de landschappelijke vorming van een gebied. De relevante landschappelijke waarden die zich in het plan- en studiegebied bevinden zijn opgenomen in de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) en verwerkt in Tabel 10-9. Deze tabel is als uitgangspunt gebruikt voor de beoordeling van de criteria binnen het aspect landschap. Landschappelijke waarden gevormd door menselijk handelen worden meegenomen in het thema Cultuurhistorie.

Tabel 10-9 Landschappelijke waarden binnen het plan- en studiegebied

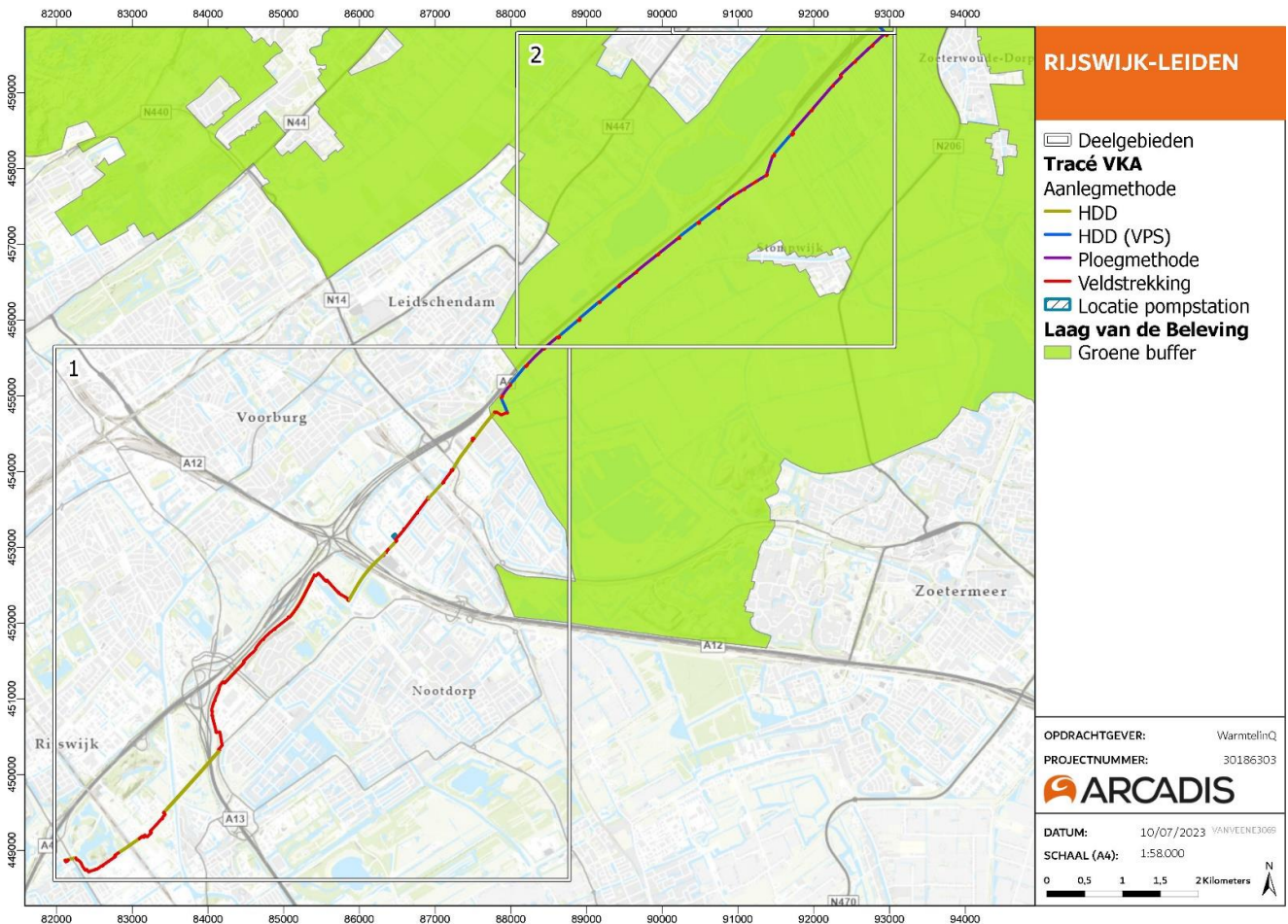
Landschapswaarde	Bron	Waardstelling en beschrijving
Veen (vlak)	CHS Landschappen	Veengebieden (groen/groenblauw in Figuur 10-1) hebben een redelijk hoge landschappelijke waarde. De toekenning van deze waarde is gebaseerd op de samenhang tussen de historisch-landschappelijke eenheden en de aantasting door de aanleg van infrastructuur en bebouwing.
Strandwal (vlak)	CHS Historisch landschap	Ten noorden van de N434, en met name relevant ter hoogte van het knooppunt met de N447 en de N434 bevinden zich (zeer waardevolle) strandwallen die geen waarde toegekend heeft gekregen door aantasting van infrastructuur en bebouwing (geel en oranje in figuur 10-1. Figuur 10-2 geeft de zeer waardevolle strandwallencomplexen in deelgebieden 2 en 3 weer.
Groene buffer	Kwaliteitskaart Zuid-Holland	Tussen de Kostverlorenweg in Den Haag en de aanlandlocatie doorsnijdt het plangebied de Groene Buffer. Deze doorsnijding is afgebeeld op figuren 10-3 en 10-4 (groene arcering).



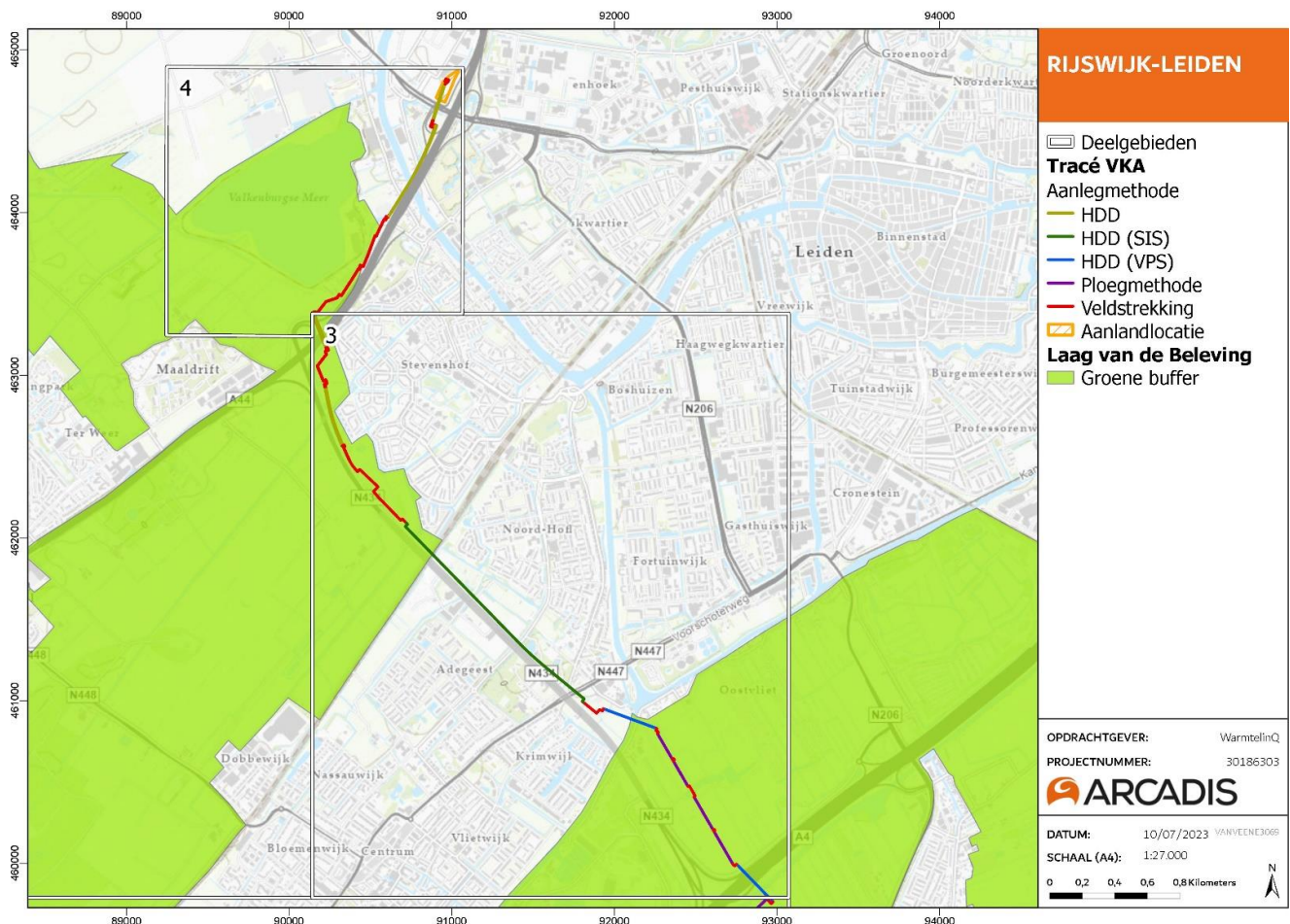
Figuur 10-1 Veen- (lichtgroen) en droogmakerijengebieden (blauw) – deelgebieden 1-4 (CHS Zuid-Holland).



Figuur 10-2 Zeer waardevolle Strandwallencomplexen (geel/oranje) – deelgebied 2-3 (CHS Zuid-Holland).



Figuur 10-3 Groene Buffer – deelgebieden 1-2 (Kwaliteitskaart)



Figuur 10-4 Groene Buffer – deelgebieden 3-4 (Kwaliteitskaart)

Landschappelijke bomeninventarisatie

In de plan- en studiegebieden van deelgebieden 1-4 is landschappelijk groen aanwezig in de vorm van bomen en overige houtige beplanting (bijvoorbeeld heesters, hagen, bosplantsoenen, etc.). De bomen maken deel uit van de groene kwaliteit van het landschap.

In 2023 heeft er een Boom Effect Analyse (BEA) plaatsgevonden om de staat van de bomen en de herplantbaarheid in kaart te brengen. Dit is uitgevoerd door Bomenwacht.⁴⁰ In de beoordeling zal rekening worden gehouden met deze gegevens (zie paragraaf 10.2.1.2). Bijvoorbeeld: als bomen een korte toekomstverwachting hebben en/of niet in gezonde staat zijn, dan geeft dit een minder zwaarwegend effect dan wanneer er sprake is van een hoge toekomstwaarde (levensverwachting/staat).

10.3.2 Archeologie

De keuze voor een vestigingslocatie werd in het verleden in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving en in de mogelijkheden die hierin geboden werden. De locatie was afhankelijk van de landschappelijke omstandigheden en voorwaarden veranderden gedurende de perioden. Een relatief hoge plaats ten opzichte van de omgeving en beschikbaarheid van (stromend) water gold nagenoeg voor alle perioden als voorwaarde voor een vestigingslocatie. In het plangebied zijn drie soorten afzettingen met een hoge archeologische waarde aanwezig: stroomgordel- en geulafzettingen, zeeafzettingen met veen en duinen en strandzanden. Voor de stroomgordel- en geulafzettingen geldt dat deze variërend voorkomen vanaf maaiveld tot dieper dan 5 m -mv over het hele plangebied.

⁴⁰ Bomenwacht BEA conceptrapportages 2023 (projectnummer P22673): Den Haag-Ypenburg, Rijswijk, Voorschoten, Leiden, Katwijk en Oegstgeest.

Deze afzettingen zijn restanten van voormalige rivieren en geulen en bevonden zich hoger in het landschap, waardoor deze aantrekkelijk waren voor bewoning. Er kunnen bewoningssporen voorkomen vanaf het Neolithicum. De stroomgordels welke pas in de Romeinse tijd verlegd werden waren aantrekkelijk als bewoningsplaatsen tijdens de Middeleeuwen. Sporen uit deze recentere periode liggen meestal tussen maaiveld en 3 m -mv. De ondieper gelegen stroomgordels hebben ook een hogere dichtheid aan bewoningssporen. De oude zeeafzettingen met veen bevinden zich tevens over het hele plangebied, variërend in diepte van maaiveld tot voornamelijk 3 m -mv. Dit zijn afzettingen van de zee uit verschillende fases in de laatste vijfduizend jaar. Het gevormde veen is echter veelal in de Middeleeuwen afgegraven. Hierdoor kunnen er archeologische resten uit het Neolithicum tot de Romeinse tijd verwacht worden. Op sommige locaties bevindt zich een 'overige' zeeafzetting vanaf maaiveld waaraan geen of een lage archeologische waarde is toegekend. Op enkele locaties in het plangebied, met het grootste deel in deelgebied 3 bij Leiden en Voorschoten, zijn strandwallen en oude duinen aanwezig vanaf maaiveld tot dieper dan 5 m -mv. Gezien de relatief hoge ligging van deze elementen waren dit aantrekkelijke plaatsen voor vroege bewoning. Dit wordt bevestigd door een vondstplaats uit het late Neolithicum en de IJzertijd op een strandwal in Ypenburg. Deze strandwal is echter deels verstoord. Op de strandwal van Voorschoten zijn verder sporen van bewoning uit de Bronstijd aangetroffen. Veel strandwallen zijn echter volledig afgegraven. Voor oever- en getijdenafzettingen geldt dat archeologische resten voornamelijk binnen 1 m -mv verwacht worden. Ter plaatse van de verwachte Limeswegzone is deze verwachting voor resten uit het Neolithicum tot aan de Nieuwe Tijd. In andere gebieden geldt dit voornamelijk voor resten uit de IJzertijd tot de Romeinse Tijd, terwijl recentere resten (Middeleeuwen, Nieuwe Tijd) direct onder de bouwvoor aanwezig kunnen zijn. Voor getijdengeulen met een zandige oever worden er tot 1,5 m -mv resten uit de Brons- en IJzertijd verwacht. Ter plaatse van strandwallen worden tot 1 m -mv resten uit het Neolithicum tot de Middeleeuwen verwacht, ter plaatse van afgedekte strandwallen worden van 1-2 m -mv resten uit het Neolithicum tot de Bronstijd verwacht.

Bewoningsgeschiedenis

De vroegste bewoningssporen in het plangebied stammen uit het Neolithicum. Bewoning vond veelal plaats op de oude duinen en de oevers van smalle getijdengeulen. Hier zijn tevens bewoningssporen uit de Brons- en IJzertijd aangetroffen. In de polders rondom Leiden beginnen de bewoningssporen pas in de IJzertijd, waarbij het vooral om een (waarschijnlijk) relatief hoge concentratie van nederzettingen en akkers op kreekruggen gaat. In de Romeinse tijd was het plangebied dicht bewoond en maakte het deel uit van het Romeinse rijk. Het kanaal 'Corbulo' werd in deze periode aangelegd liep onder andere langs 'Forum Hadriani', het huidige Voorburg. Hier zijn – inclusief bufferzone – derhalve hoge verwachtingen op archeologische resten. In het zuidelijke deel zijn het vooral de verlande geulen waarin veel archeologische resten en sporen van bewoning uit de Romeinse periode worden gevonden. Aan het einde van de Romeinse tijd werden veel delen van het plangebied verlaten. In de omgeving van Rijswijk zijn bijvoorbeeld geen bewoningssporen gevonden tussen de 4^e en 11^e eeuw. In de loop van de Middeleeuwen nam de bevolking weer toe. Zo werd in deze periode begonnen met de ontginning van het veenlandschap, waardoor het gebied aantrekkelijker werd voor bewoning. Ook startte men met zandwinning van de strandwallen. Rondom Leiden kunnen Vroeg Middeleeuwse vondsten gekoppeld worden aan de Franken. Deze bevolkingsgroep trok vanuit het zuiden Nederland in. Verder buiten de stad en in de regio rond Rijswijk worden ook latere Middeleeuwse vondsten aangetroffen. Ten noorden van het Valkenburgse Meer is een Merovingische nederzetting gevonden. Bij Zoeterwoude geldt dat er geen aanwijzingen voor bewoning zijn gevonden. Vanwege natte omstandigheden was deze locatie slecht bewoonbaar. Men zou zich alleen op de hoger gelegen oeverzones of ruggen langs fossiele geultjes hebben gevestigd. Op basis van voorgaand onderzoek is hier geen bewijs voor. Het valt echter niet uit te sluiten dat er archeologische resten uit de Bronstijd tot de Nieuwe Tijd aanwezig zijn. Ook is de aanwezigheid van de mens in de natte(re) kom- en veengronden rond Leiden onbekend. Door de aanwezigheid van knuppelwegen is er echter wel een middelmatige archeologische verwachting voor resten uit de Bronstijd tot de Nieuwe Tijd toegekend. De zichtbare landschappelijke ontwikkelingen en elementen die door menselijke aanwezigheid vanaf de Middeleeuwen is ontstaan, worden nader toegelicht in paragraaf 10.3.3, Cultuurhistorie.

Mogelijke verstoringen

Over het algemeen geldt dat de bodem verstoord kan zijn geraakt door agrarische activiteiten (inclusief veenafgraving) en de aanleg van recente infrastructuur en nutsvoorzieningen. Deze ontwikkelingen kunnen ook tot ophogingen geleid hebben.

Voor een groot deel van het plangebied geldt dat vondsten uit de Middeleeuwen zich aan het oppervlak kunnen bevinden, en mogelijk verstoord zijn geraakt door een toemaakdek van stadsvuil en/of slootbagger. Ook kunnen activiteiten als het graven sloten, de aanleg van (ontsluitings)wegen en eerder uitgevoerde opgravingen tot verstoringen hebben geleid.

Op sommige locaties loopt het tracé binnen 30 meter van een bestaand gastracé welke de bodem heeft verstoord. Rond Rijswijk is het oude Ganteldek verstoord door recente omwerking en door de sloop van bebouwing uit de 20^e eeuw. Ook hebben de aanleg van een golfterrein en het Wilhelminapark in Rijswijk en het Valkenburgse Meer in Katwijk tot verstoring van de bodem geleid.

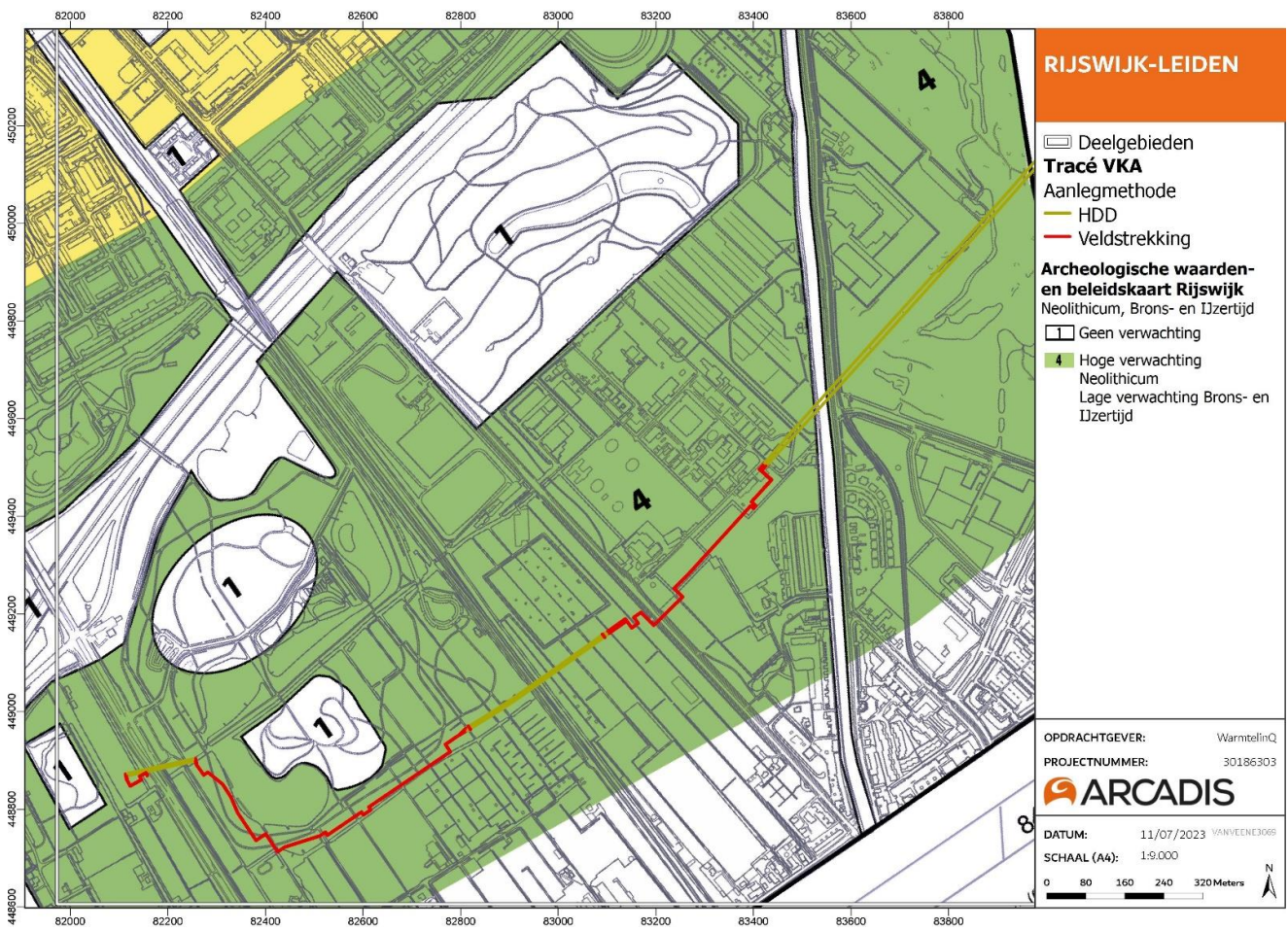
Archeologische verwachtingswaarden en archeologisch waardevolle (bekende) terreinen per deeltracé

In onderstaande tabel zijn alle archeologische verwachtingswaarden en archeologisch waardevolle (bekende) terreinen opgenomen per deelgebied, tracé en/of locatie voor het pompstation en op locatie van de aanlandlocatie. Deze tabel is als uitgangspunt gebruikt voor de beoordeling van de criteria binnen het aspect archeologie.

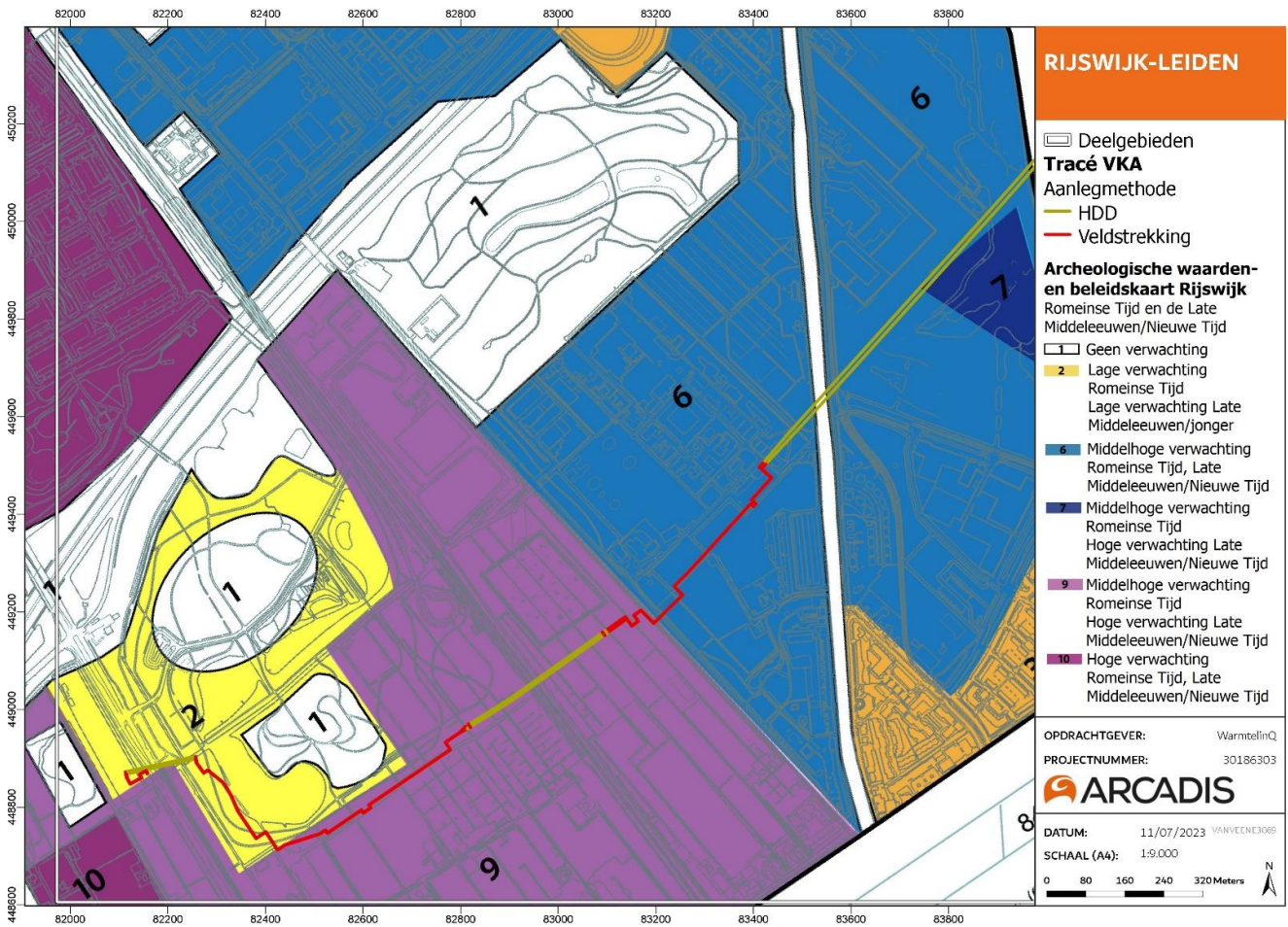
Tabel 10-10 Archeologische verwachtingswaarden en archeologisch waardevolle (bekende) terreinen per deelgebied, tracé en/of locatie voor het pompstation en op locatie van de aanlandlocatie

Tracé	Gemeente	Bekende archeologische waarden	Archeologische verwachtingswaarden	Beleidszone
Deelgebied 1	Rijswijk Figuren 10-5 en 10-6	AMK-terrein Hoekpolder (16193) en 8 (buffers rond) vondstlocaties	Hoog	Waarde-Archeologie (gebieden 2, 4, 6, 9)
			Laag tot middelhoog	Waarde-Archeologie (gebieden 2, 4, 6, 9)
	Den Haag Figuur 10-7	AMK-terrein GAVI-Kavel (16185) en 2 (buffers rond) vondstlocaties	Laag	Geen
			Hoog	Waarde-Archeologie 2
			Hoog	Waarde-Archeologie 1 (AMK-terrein)
	Leidschendam-Voorburg Figuur 10-8	Niet aanwezig	Hoog	Waarde-Archeologie 3
			Laag	Waarde-Archeologie 4
	Deelgebied 2	Leidschendam-Voorburg Figuur 10-8	Niet aanwezig	Hoog
Zoeterwoude Figuur 10-9		Niet aanwezig	Geen	Geen
Deelgebied 3	Leiden Figuur 10-10	Niet aanwezig	Laag	Waarde-Archeologie 7
	Middelhoog			Waarde-Archeologie 5
	Hoog			Waarde-Archeologie 3 Waarde-Archeologie 8
			Lage tot hoge archeologische verwachting	Archeologische verwachtingswaarden Stevenshof
	Voorschoten Figuur 10-11	AMK-terrein Vredenhoef (3180) en 4 (buffers rond) vondstlocaties	Hoog	Waarde-Archeologie 2
			Hoog	Waarde-Archeologie 5
			Laag	Waarde-Archeologie 6
Wassenaar	Niet aanwezig	Middelhoog	Waarde-Archeologie 5	

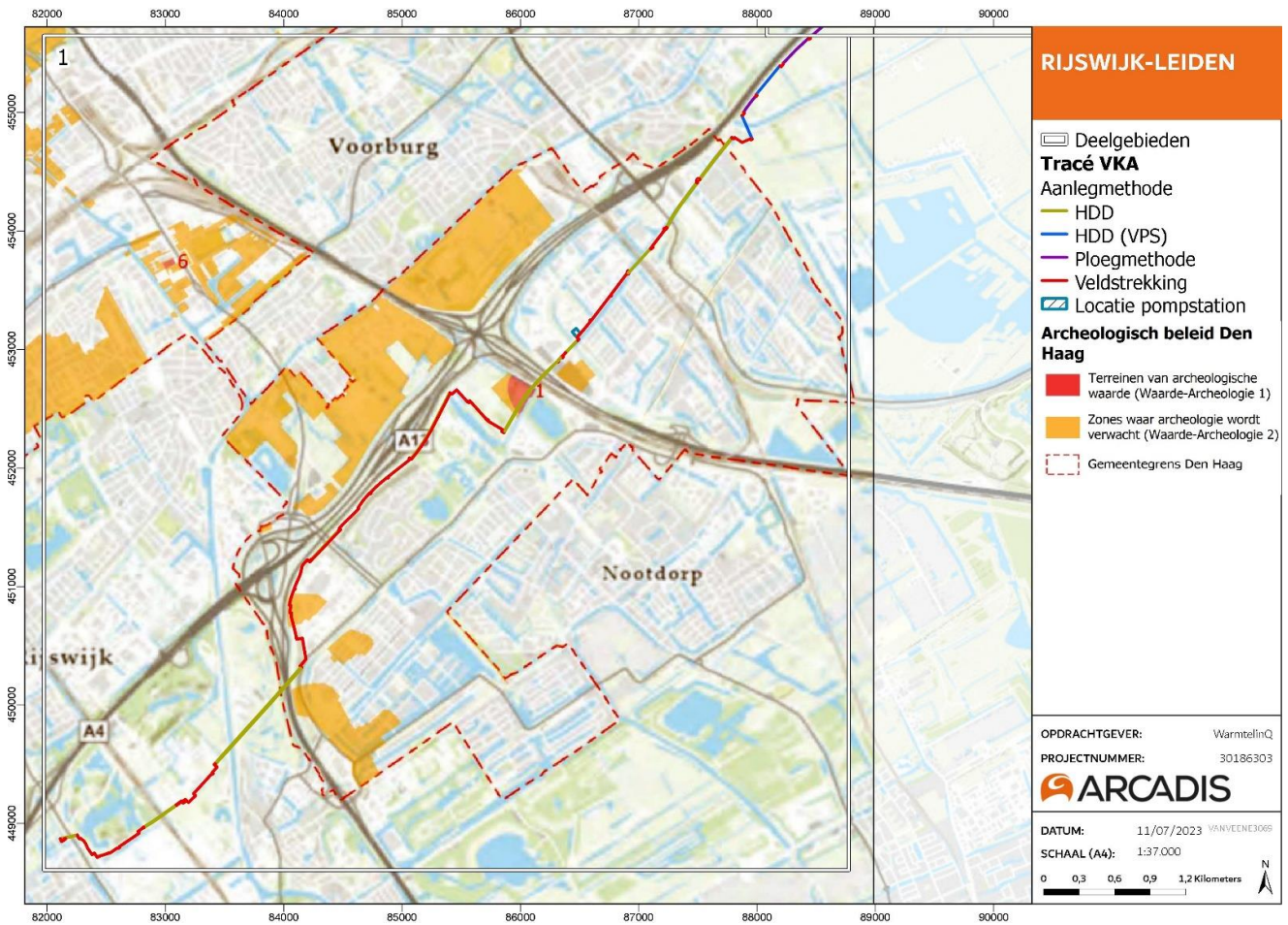
Tracé	Gemeente	Bekende archeologische waarden	Archeologische verwachtingswaarden	Beleidszone
	Figuur 10-11		Laag	Waarde-Archeologie 6
Deelgebied 4	Katwijk Figuur 10-12	Niet aanwezig	Laag tot middelhoog	Waarde-Archeologie Verwachtingsgebied
	Oegstgeest Figuur 10-13	AMK-terrein Rhijnhofweg (4048) en 6 (buffers rond) vondstlocaties	Hoog Middelhoog	Waarde-Archeologie 2 Waarde-Archeologie 3



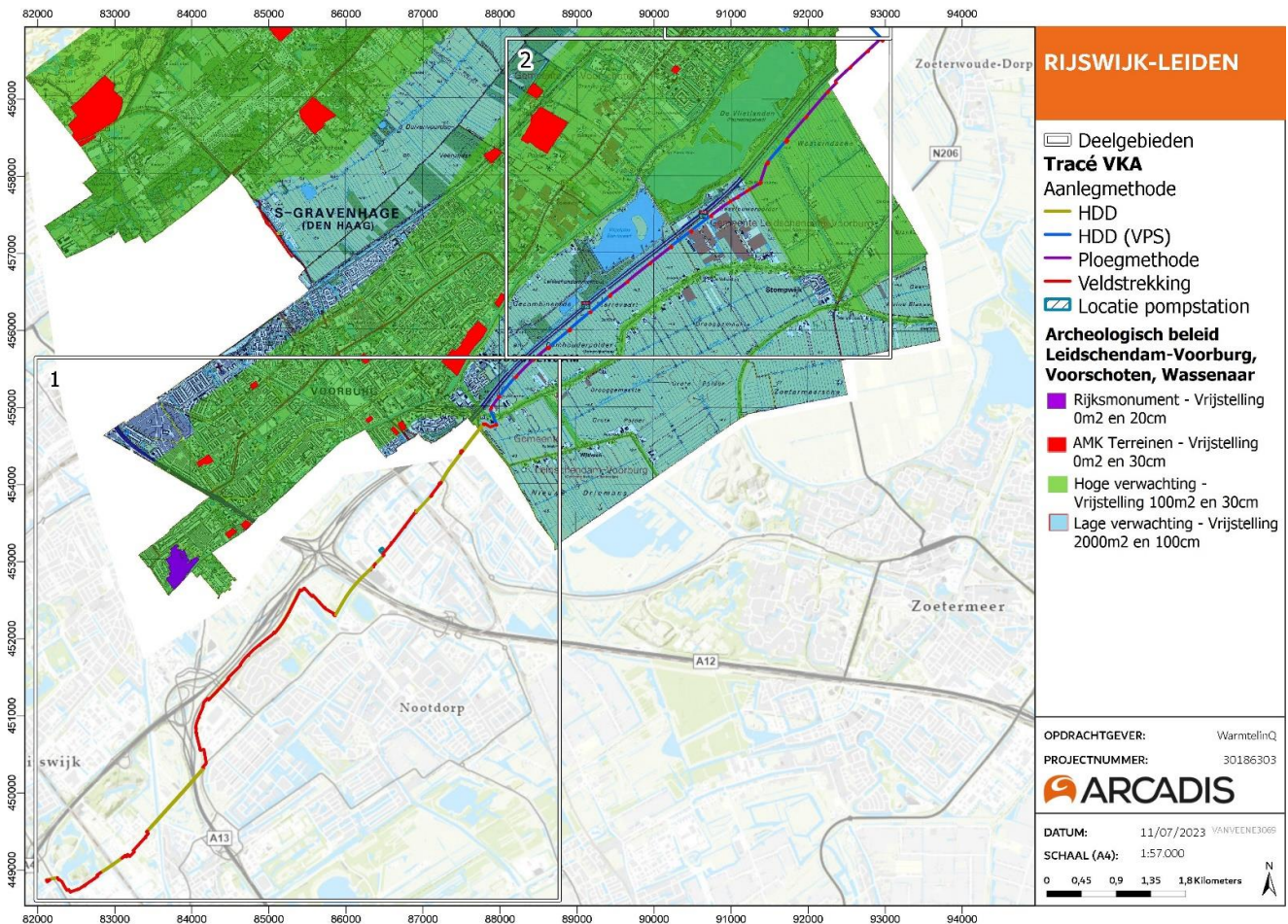
Figuur 10-5 Archeologische verwachtingskaart Rijswijk A – deelgebied 1



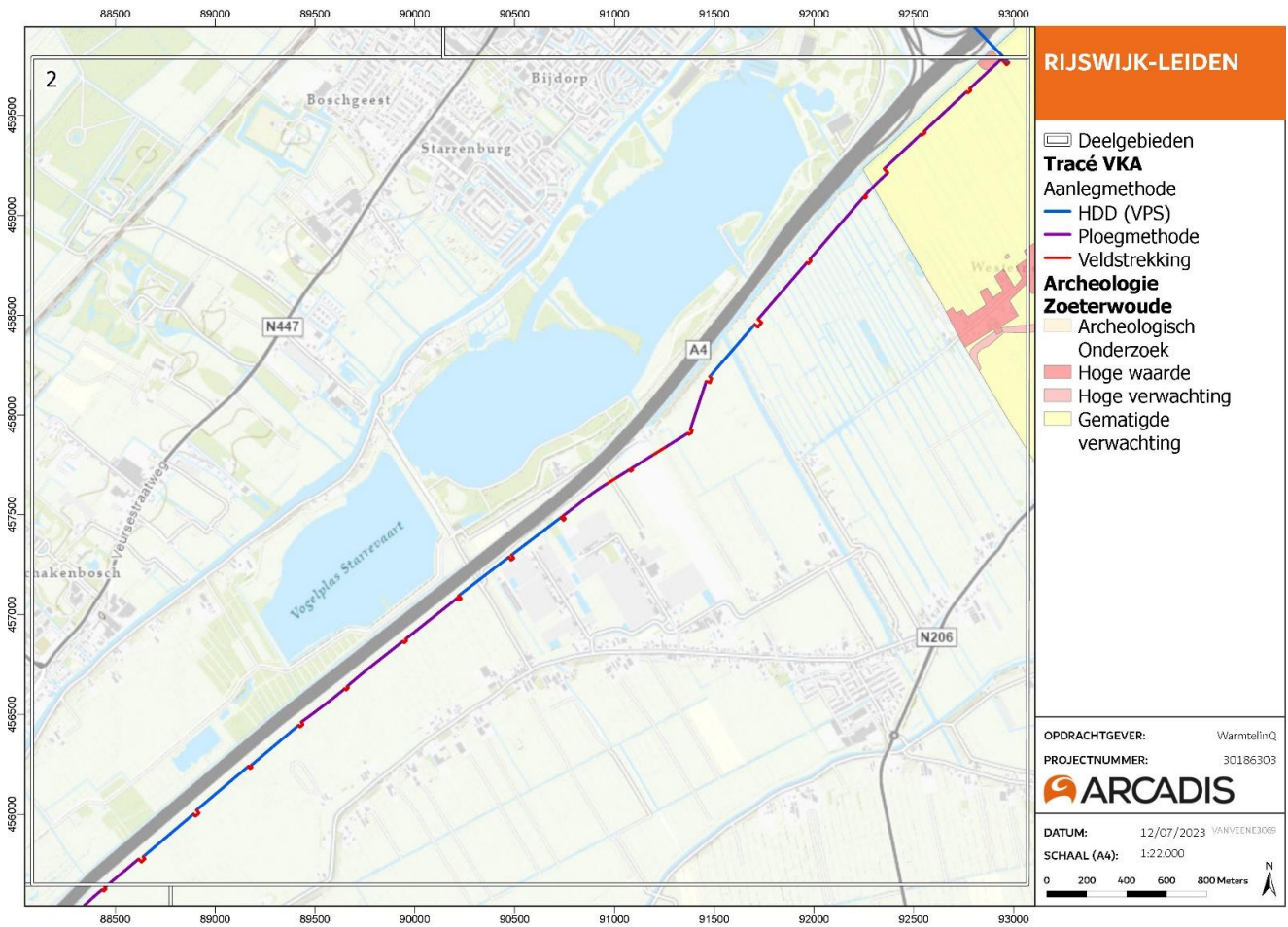
Figuur 10-6 Archeologische verwachtingskaart Rijswijk B – deelgebied 1



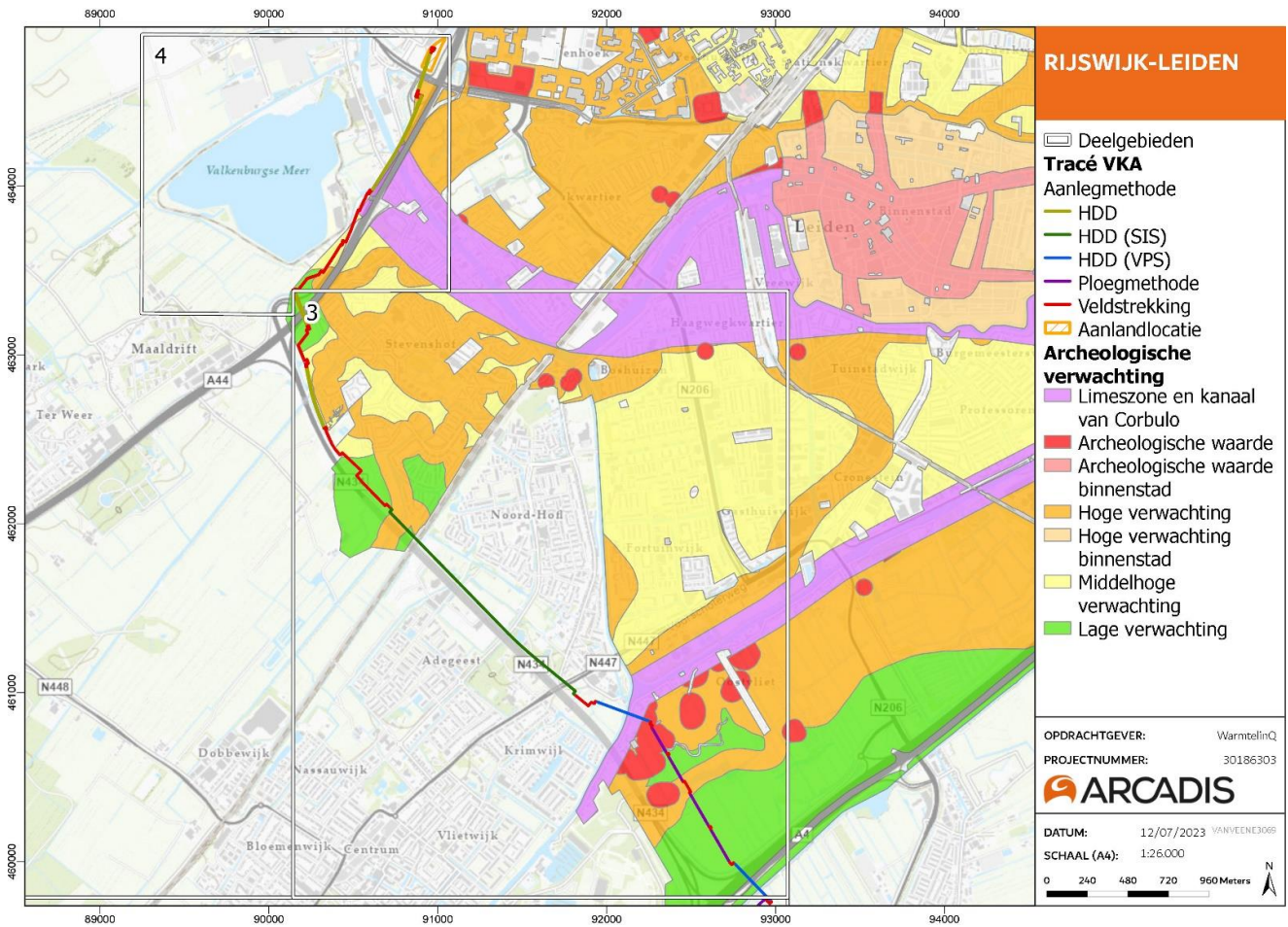
Figuur 10-7 Archeologische verwachtingskaart Den Haag – deelgebied 1



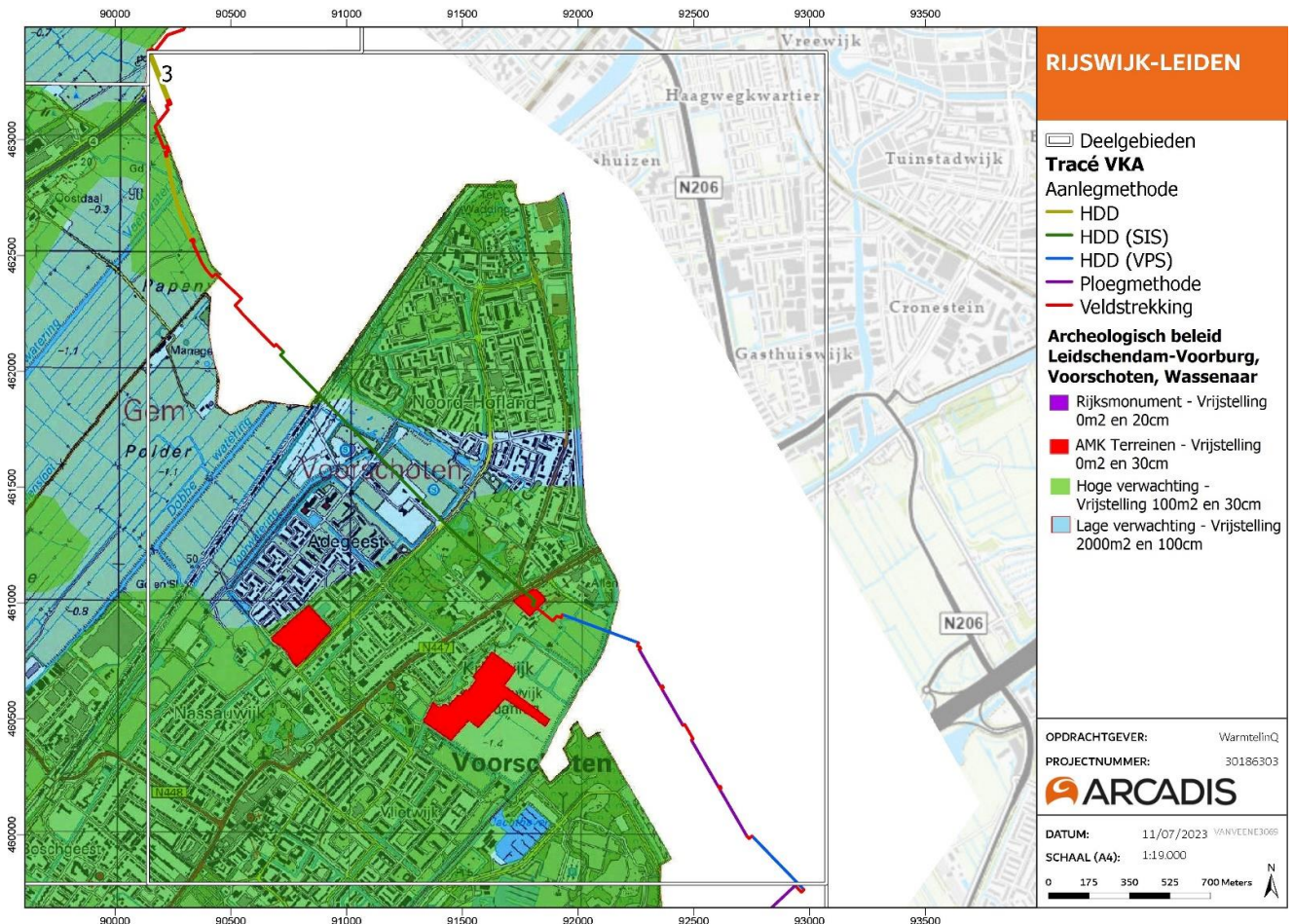
Figuur 10-8 Archeologische verwachtingskaart Leidschendam/Voorburg – deelgebieden 1 en 2



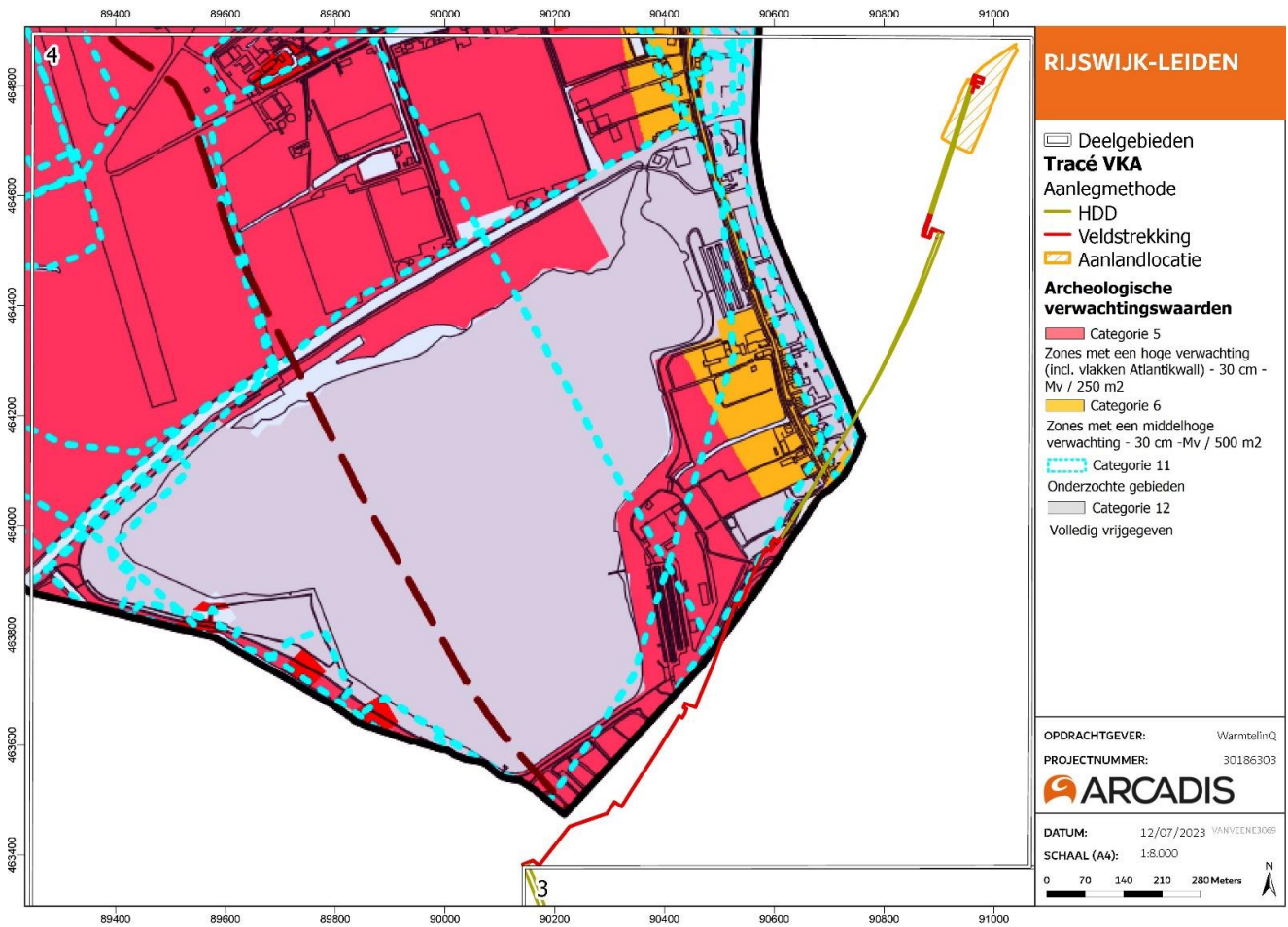
Figuur 10-9 Archeologische verwachtingskaart Zoeterwoude – deelgebied 2



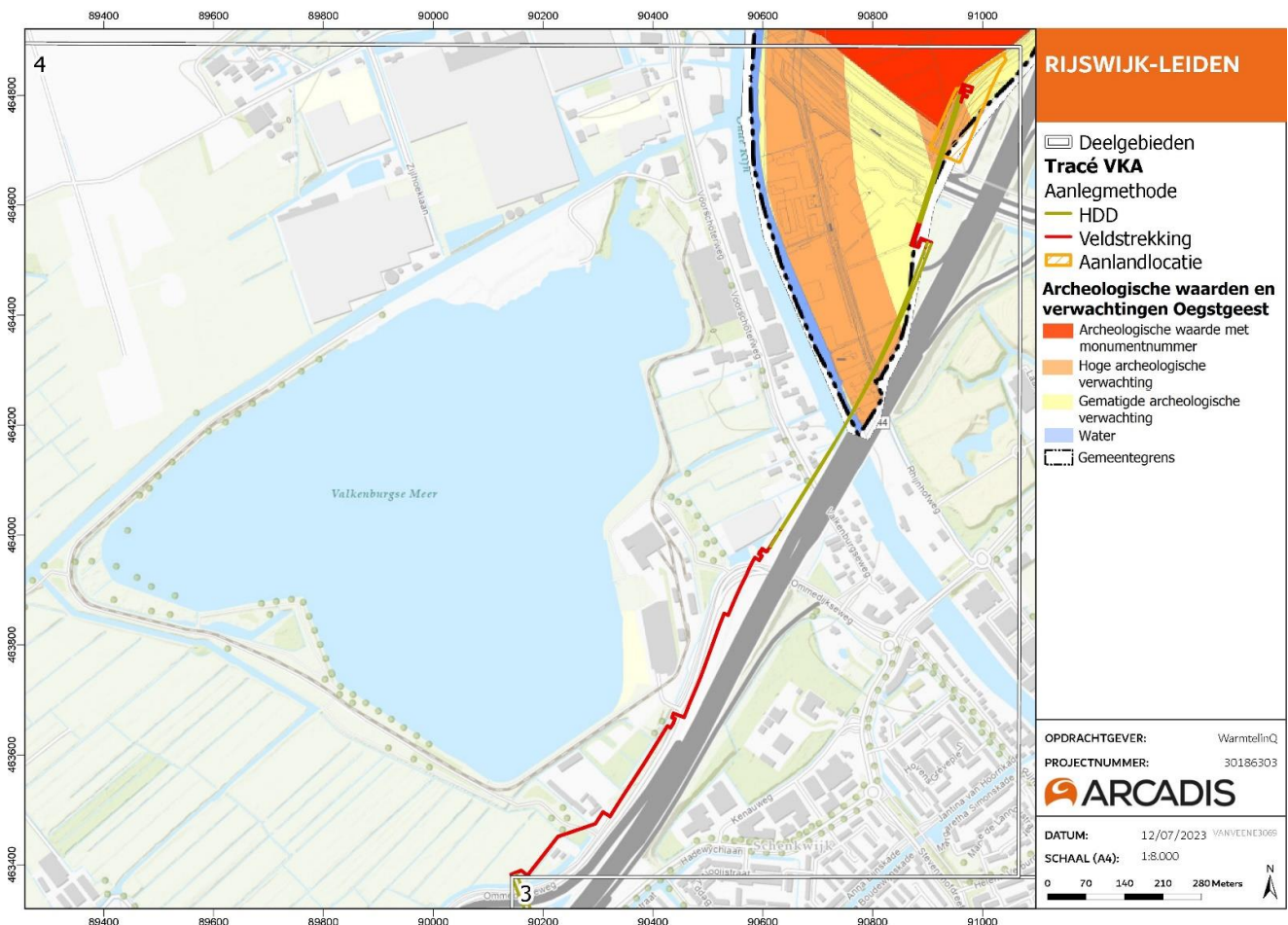
Figuur 10-10 Archeologische verwachtingskaart Leiden – deelgebieden 3 en 4



Figuur 10-11 Archeologische verwachtingskaart Wassenaar/Voorschoten – deelgebied 3



Figuur 10-12 Archeologische verwachtingskaart Katwijk – deelgebied 4



Figuur 10-13 Archeologische verwachtingskaart Oegstgeest – deelgebied 4

Archeologisch waardevolle (bekende) terreinen: AMK-terreinen en vondstlocaties

In onderstaande tabel zijn alle archeologisch waardevolle (bekende) terreinen in het plangebied opgenomen en beschreven. De archeologisch waardevolle (bekende) terreinen bestaan uit AMK-terreinen en vondstlocaties met een buffer van 50 m rondom de vondstlocatie.

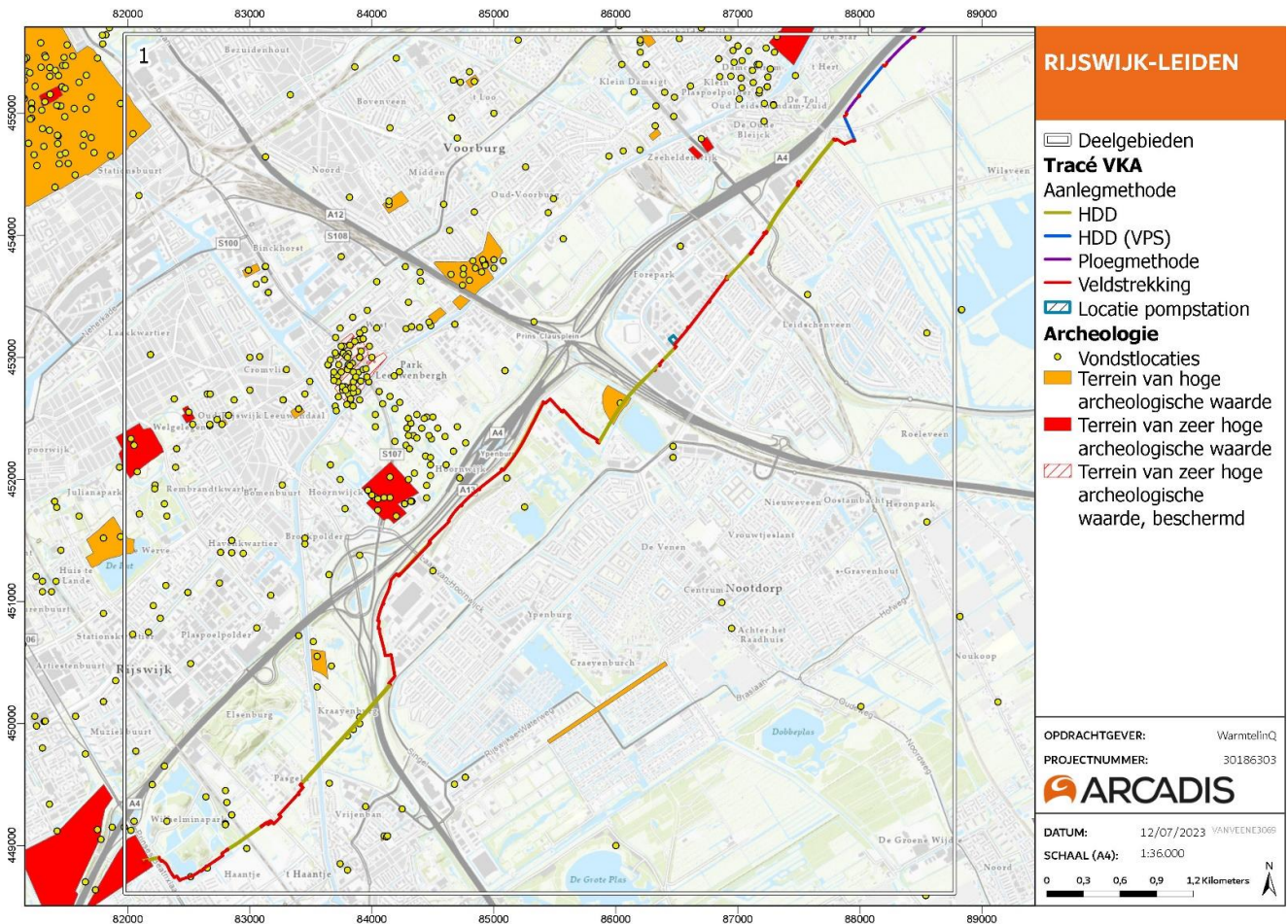
Tabel 10-11 Beschrijving AMK-terreinen en vondstlocaties in het plangebied

Registratienummer	Toponiem, gemeente	Beschrijving
AMK-terreinen		
Deelgebied 1		
16193	Hoekpolder, Rijswijk Figuur 10-14	Terrein met sporen van bewoning uit het Neolithicum en de Romeinse tijd. Conservering van hout is goed voor de Neolithische vindplaats; voor de Romeinse tijd zijn botvondsten bekend. Uit het Neolithicum zijn vondsten van vuursteen, bot, schelp, houtskool en plantaardige resten gedaan. Dit terrein heeft een zeer hoge waarde door de hoge zeldzaamheid van de Neolithische sporen, de redelijke kwaliteit, redelijke gaafheid en hoge mate van conservering van de sporen en door de landschappelijke en archeologische context van het terrein met andere waardevolle terreinen in de omgeving en van de Romeinse nederzetting met het verkavelingspatroon.

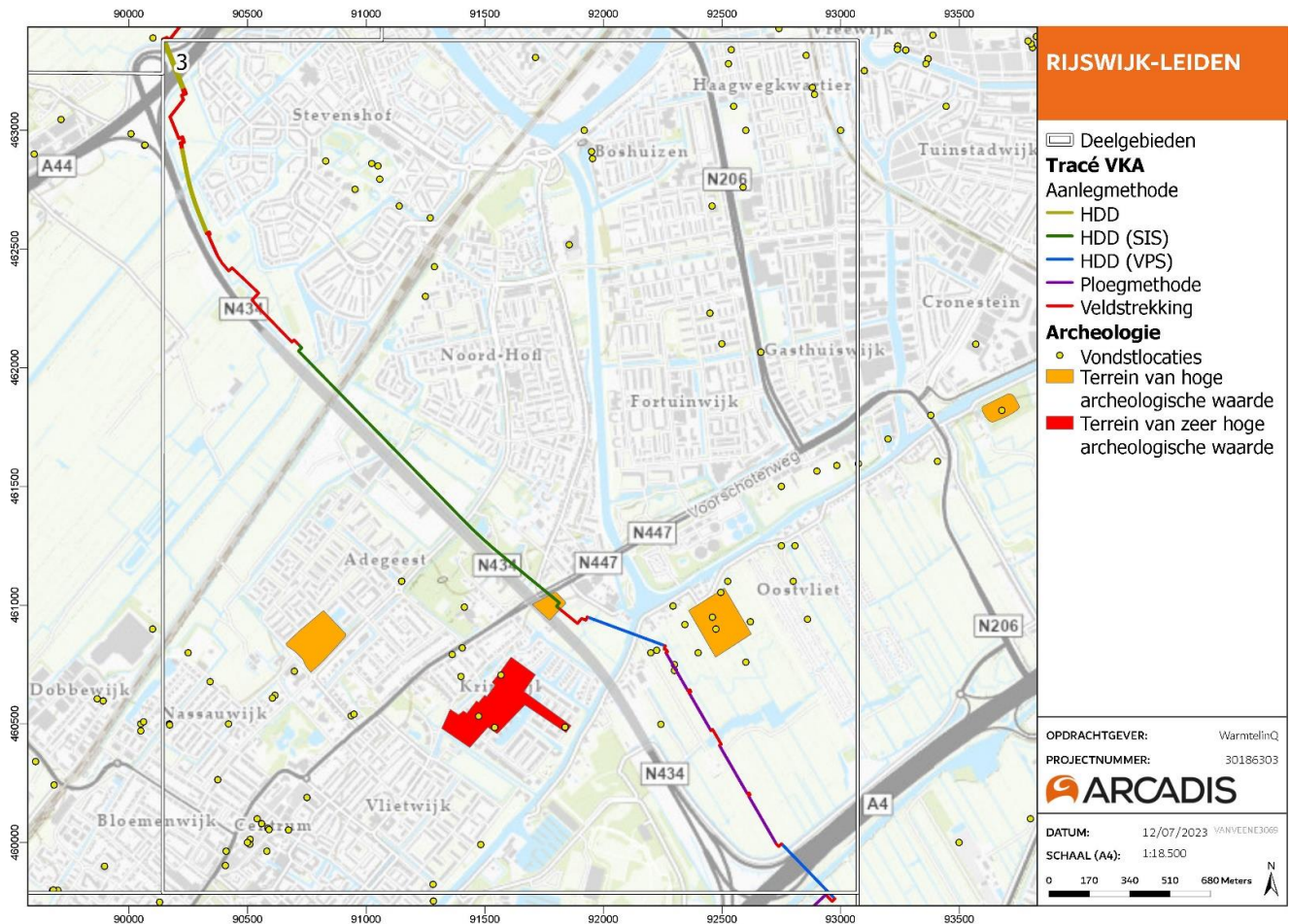
Registratienummer	Toponiem, gemeente	Beschrijving
16185	GAVI-Kavel, Den Haag Figuur 10-14	Strandwal met vondstmateriaal uit het Laat-Neolithicum. De locatie is een van de weinige, zo niet de enige zichtbare duintop in de omgeving waarop Neolithische bewoning is aangetoond. Mogelijk is er ook sprake van een IJzertijdvindplaats. Er zijn enige verstoringen binnen het terrein bekend. Vondsten betreffen onder andere een complete vuurstenen bijl en een klein fragment bot.
Deelgebied 3		
3180	Kortenhoef, Voorschoten Figuur 10-15	Terrein met resten van de hofstede Vredenhoef uit de Late Middeleeuwen. Vredenhoef is vooral van belang vanwege de tuinen, die in de Middeleeuwen zeer luxe waren. Bovengronds is uitsluitend een historische waterput zichtbaar.
Deelgebied 4		
4048	Rhijnhofweg, Oegstgeest Figuur 10-16	Terrein met sporen van bewoning uit de Late IJzertijd en Vroege Middeleeuwen. Behalve sporen van bewoning zijn er ook nog aanwijzingen voor ijzerproductie. Bij de proefopgraving werd een kuil gevonden met daarin verbrand leem en houtskool. Dit terrein heeft een hoge waarde door de aanwezigheid van de Vroeg Middeleeuwse bewoningsresten (zeldzaamheid).
Vondstlocaties		
Deelgebied 1		
1071557 en 1071558	Plaspoelpolder, Rijswijk Figuur 10-14	Vondsten en sporen uit de Vroeg Romeinse Tijd tot en met de Late Middeleeuwen B, komend uit complextype bewoning (inclusief verdediging). Verworven door opgraving.
1047662, 1061216 en 1061224	Wilhelminapark, Rijswijk Figuur 10-14	Vondsten en sporen uit de Romeinse Tijd, komend uit complextype bewoning (inclusief verdediging). Aangetroffen tijdens graafwerkzaamheden.
1104456	Rpb 011, Rijswijk Figuur 10-14	Vondsten en sporen uit de Late Middeleeuwen A tot en met Late Middeleeuwen B, komend uit een niet te bepalen complextype. Aangetroffen tijdens (veld)kartering.
1054881	Rpb 030, Rijswijk Figuur 10-14	Vondsten en sporen uit de Late Middeleeuwen B, komend van een complextype niet-opgehoogde, individuele huisplaats. Verworven door opgraving.
1054876	Rpb 09, Rijswijk Figuur 10-14	Vondsten uit de Late Middeleeuwen B tot en met Nieuwe Tijd Vroeg, komend uit een niet nader te bepalen complextype. Aangetroffen tijdens (veld)kartering.
1110390	Rpb 031, Rijswijk Figuur 10-14	Sporen uit de Romeinse Tijd, behorend tot een onbekende categorie binnen complextype industrie en nijverheid. Verworven door opgraving.
1070584	GAVI-Kavel, Den Haag Figuur 10-14	Vondsten en sporten uit het Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd, behorend tot niet nader te bepalen complextypes, complextype kasteel en complextype bewoning (inclusief verdediging). Verworven door opgraving.
1065012	Vliegveld Ypenburg, Den Haag Figuur 10-14	Dierlijk bot uit de Late IJzertijd tot en met Romeinse Tijd, komend uit een niet nader te bepalen complextype.
Deelgebied 3		

Registratienummer	Toponiem, gemeente	Beschrijving
1092305	Archeologische zone 7, Oostvlietpolder, Leiden Figuur 10-15	Vondsten uit de IJzertijd tot en met de Romeinse Tijd, behorend tot een complextype bewoning (inclusief verdediging). Aangetroffen tijdens booronderzoek.
1069438 en 1094313	Archeologische zone 6, Oostvlietpolder, Leiden Figuur 10-15	Vondsten uit de Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe Tijd Vroeg, afkomstig uit een niet nader te bepalen complextype. Aangetroffen tijdens booronderzoeken.
1069439	Voormalig AMK-terrein M15380/CMA30H-013, Oostvlietpolder, Leiden Figuur 10-15	Vondsten uit de Late IJzertijd tot en met de Nieuwe Tijd Vroeg, behorend tot een voormalig AMK-terrein met complextype bewoning (inclusief verdediging). Aangetroffen tijdens booronderzoek.
Deelgebied 4		
1061538	Rhijnhofweg, Oegstgeest Figuur 10-16	Vondst uit de Late Bronstijd tot en met de Nieuwe Tijd Vroeg, behorend tot een niet nader te bepalen complextype. Metaaldetectorvondst.
1068533	Rhijnhofweg, Oegstgeest Figuur 10-16	Vondsten uit de Late IJzertijd tot en met de Vroege Middeleeuwen, behorend tot een onbekend complextype.* Aangetroffen tijdens booronderzoek.
1074776	Rhijnhofweg II, Oegstgeest Figuur 10-16	Houtskool uit de Late Middeleeuwen A tot en met de Late Middeleeuwen B, behorend tot een complextype bewoning (inclusief verdediging). Aangetroffen tijdens booronderzoek.
1058297	A44, Oegstgeest Figuur 10-16	Vondsten uit de Vroege Middeleeuwen B tot en met de Vroege Middeleeuwen C, behorend tot een niet nader te bepalen complextypes. Metaaldetectorvondsten.
1059414	A44, Leiden Figuur 10-16	Vondsten en sporen uit de Vroege Middeleeuwen, behorend tot niet nader te bepalen complextypes en complextype bewoning (inclusief verdediging). Aangetroffen tijdens graafwerkzaamheden.
1210777	RijnlandRoute Aansluiting Leiden West, Leiden Figuur 10-16	Vondsten en sporen uit de Vroege Middeleeuwen tot en met de Nieuwe Tijd, behorend tot onbekende complextypes.*

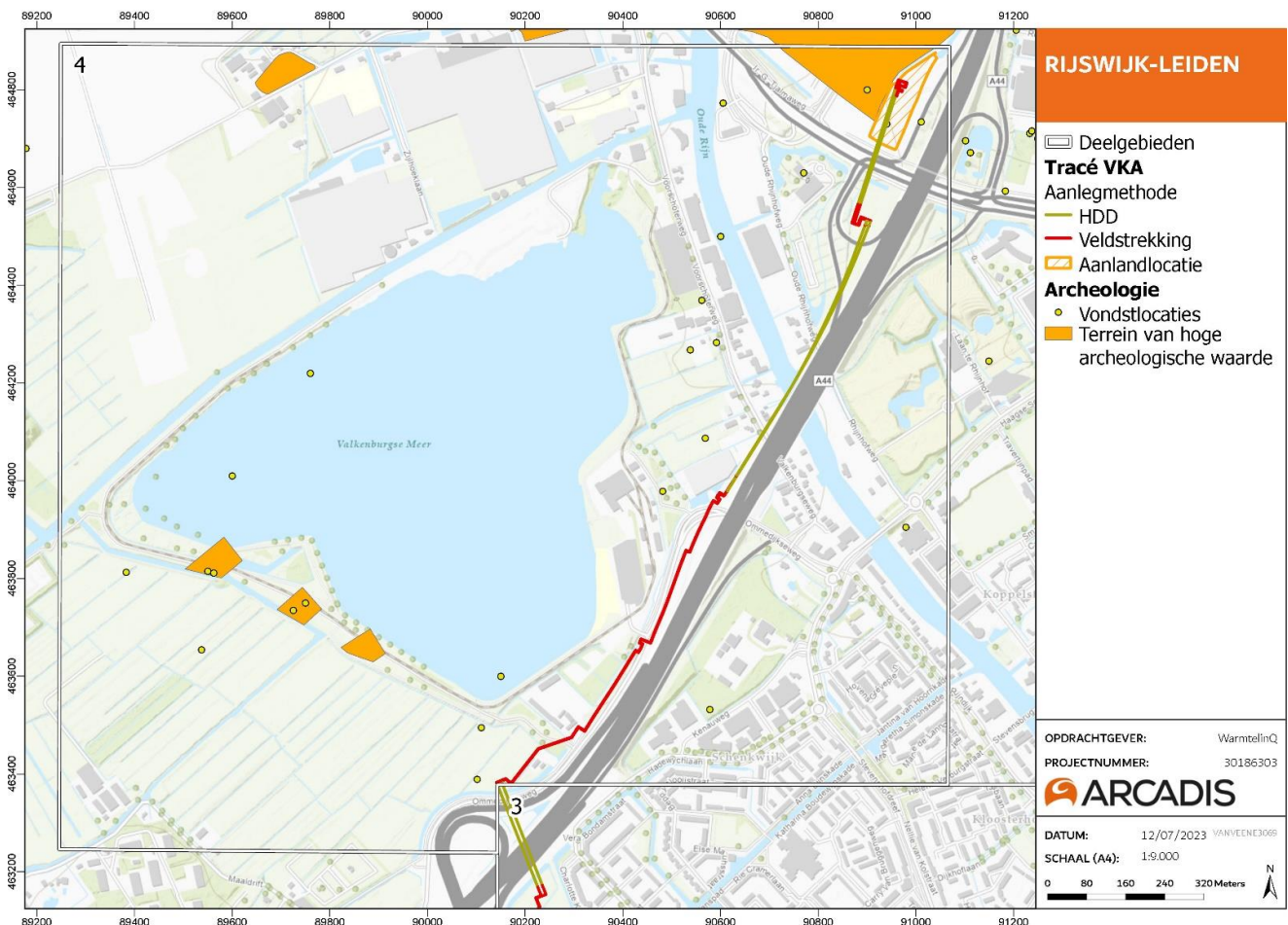
*Complextype niet opgenomen in Archis.



Figuur 10-14 AMK-terreinen en vondstlocaties – deelgebied 1 (Archis 3)



Figuur 10-15 AMK-terreinen en vondstlocaties – deelgebied 3 (Archis 3)



Figuur 10-16 AMK-terreinen en vondstlocaties – deelgebied 4 (Archis 3)

10.3.3 Cultuurhistorie

Historische bronnen, zoals historisch kaartmateriaal uit met name de 19^e en 20^{ste} eeuw, verschaffen informatie over de ontginning, het gebruik van en de bewoning in een plangebied. Kaarten werden met een relatief grote regelmaat geproduceerd, en laten de ontwikkeling van een cultuurhistorisch landschap nauwkeurig zien. Het plan- en studiegebied loopt door drie cultuurlandschappen die zich (met name) hebben gevormd in de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd.

10.3.3.1 Historische ontwikkeling

Prehistorie – Romeinse Tijd

Het gebied kent een lange bewoningsgeschiedenis. Het is gelegen op de oude strandwallen, de duinen en duinontginningen, waar de mens al in de prehistorie rondtrok. Nederzettingen en losse vondsten tonen aan dat zowel de strandwallen als de oeverwallen van de Oude Rijn bewoond waren in de Bronstijd en IJzertijd (Bureau Lantschap, 2009). Gedurende de Romeinse tijd liep het Romeinse Rijk tot de Oude Rijn met de grens de Limes. De Vliet maakt onderdeel uit van de bufferzone Neder-Germaanse Limes. In de paragraaf archeologie (paragraaf 10.3.2) worden de vroegste perioden nader toegelicht.

Middeleeuwen

In de loop van de Middeleeuwen nam de bevolking toe. Hierdoor was meer land nodig voor woning- en landbouw. Eerst werden de oeverwallen langs de Rijn ontgonnen en later de oude strandwallen bij Voorburg en Rijswijk. De strandwallen waren begroeid met bossen van beuken en eiken. Rond de 10^e eeuw werden de strandwallen echter geheel ontbost voor de landbouw.

De bewoning van het laagveen in Zuid-Holland kwam op gang tijdens de Middeleeuwen. In de vroegste perioden van de veenontginningen waren het de bewoners zelf die het veen ontgonnen ten behoeve van de vorming van agrarisch land. Later werd het recht om de veenwildernis te ontginnen overgedragen aan de adel, zoals de Graaf van Holland voor de Rijnstreek in 985. Het systematisch werken van de leenheer zorgde ervoor dat de Rijnstreek, het gebied ten oosten van het tracé, in 1300 volledig in cultuur was gebracht. Na het ontginnen van het veenlandschap kwam in de 15^e eeuw de turfwinning op gang. Turfsteken in het lage veen had door de hoge waterstand als gevolg dat veenplassen ontstonden. Hierdoor verloor men veel bruikbare grond. Om dit tegen te gaan werden na de Middeleeuwen de gebieden omdijkt en ontwaterd met poldermolens. Zo ontstonden de polders van de droogmakerijen met strokenverkaveling en de weidepercelen.

Op historische kaarten en in de huidige situatie zijn veenontginningen en droogmakerijen te herkennen aan het slagenlandschap. Dit landschap heeft een strokenverkaveling bestaande uit smalle percelen, die ook wel slagen of stroken worden genoemd. De percelen worden gescheiden door sloten die voor de afwatering dienen. Een herkenbaar element dat gepaard gaat met de strookverkaveling, is de lintvormige bebouwing, de veenontginningsdorpen. Vanuit de bewoning werd het veen steeds verder ontgonnen tot men op een andere ontginning stuitte.

Nieuwe Tijd

In de 16^e en 17^e eeuw werd het gebied aantrekkelijk voor de adel en welvarende burgers. De Zuid-Hollandse strandwallen – die van Hillegom tot Westland parallel aan de kust gelegen zijn – waren een aantrekkelijke ondergrond voor de adel en welvarende burgers om een kasteel, buitenplaats of landgoed op te vestigen. De ligging aan de kust gecombineerd met de aanwezigheid van grotere steden in de omgeving (zoals Den Haag) maakten de strandwallen ideale vestigingsplaatsen.

Tweede Wereldoorlog

Gedurende de Tweede Wereldoorlog was de Nederlandse kust deel van de Atlantikwall (IKME). Dit was een verdedigingslinie van Nazi-Duitsland ter voorkoming van een invasie van de geallieerden. Ter hoogte van het plan- en studiegebied lag het Neue Landfront. Dit was een verdedigingslinie ca. 10 km uit de kust die diende als rugdekking voor de Atlantikwall. De verdediging liep van Rotterdam tot de Waddenzee.

Ontwikkeling na Tweede Wereldoorlog

Voor een groot deel van het plangebied geldt dat er tot in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw geen of weinig bebouwing in het plangebied aanwezig was. Het land was voornamelijk in gebruik als poldergebied of werd gebruikt voor agrarische doeleinden. Sinds de tweede helft van de 20^{ste} eeuw vindt er met name in de deelgebieden 1, 3 en 4 woning- en bedrijfsbouwontwikkeling plaats, zoals de realisatie van het Stevenshof in deelgebied 3. Dit gaat gepaard met de aanleg van een betere infrastructuur, waaronder de aanleg van de A44.

Daarnaast worden in de bebouwde gebieden Groene Kwaliteiten, zoals het Wilhelminapark, aangelegd en door zandwinning ontstaan er plassen zoals het Valkenburgse Meer. In de 21^{ste} eeuw zijn nieuwe ontwikkelingen in het plangebied relatief beperkt gebleven.

Cultuurhistorische ontwikkeling in relatie tot de verschillende landschapszones

De cultuurhistorische ontwikkelingen in de deelgebieden zijn te koppelen aan de twee verschillende landschapszones zoals hierboven benoemd. De cultuurhistorische ontwikkelingen in deze landschapszones laten zich als volgt samenvatten:

Strandwallen: in het strandwallengebied zijn in de 16^e en 17^e eeuw diverse kasteel-, buitenplaats-, en landgoederenzones gerealiseerd. Enkele van deze landschapszones worden doorsneden door het plan- en studiegebied. Deze zones bevatten karakteristieke structuren en elementen die behoren tot het cultuurlandschap, zoals Rijksmonumenten en beplanting, in de landgoederenzone.

Laagveengebied: door veenontginning en turfwinning heeft de mens invloed gehad op de vorming van het laagveengebied. Door verkaveling in langgerekte percelen (slagenlandschap) is het karakteristieke cultuurlandschap ontstaan dat ook nu nog (deels) in het huidige landschap te herkennen is. Daarnaast bevinden zich enkele karakteristieke structuren en elementen die behoren tot het cultuurlandschap, zoals poldergrenzen en wetingen, in het veengebied.

- **Overgang strandwallen naar laagveengebied:** op de overgang tussen de strandwallen en het laagveengebied bevindt zich een onderdeel van de Neder-Germaanse Limes.
- **Groene Buffer:** de Groene Buffer maakt onderdeel uit van de laag van de beleving in het landschap. In dezelfde laag zijn ook historische waarden opgenomen, die nog in het landschap te beleven zijn, zoals: historische infrastructuur en waterlopen, molens en molenbiotopen, maar ook natuurgebieden en landgoederen. De bovengenoemde structuren en elementen van het cultuurlandschap en de waarde die zij representeren worden gespecificeerd in de volgende paragrafen. Er dient aandacht te zijn voor de overlap tussen cultuurhistorische structuren en elementen en het door de mens gevormde landschap: deze staan met elkaar in verbinding.

10.3.3.2 Cultuurhistorische structuren en elementen

Cultuurhistorisch waardevolle vlak-, lijn-, en puntelementen

De Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) en de Kwaliteitskaart – Laag van de Natuur- en Cultuurlandschappen van de provincie Zuid-Holland geeft een overzicht van cultuurhistorische kenmerken en waarden in de provincie, zoals waardevolle verkavelingspatronen, landschappelijke vlakken en stedenbouwkundige elementen. Het is een overzicht op hoofdlijnen waarop de provincie beleid voert. De relevante cultuurhistorische waarden uit de CHS die zich in het plan- en studiegebied bevinden, zijn opgenomen in Tabel 10-12 en onderverdeeld in vlak-, lijn-, en puntelementen. Deze tabel is als uitgangspunt gebruikt voor de beoordeling van de criteria binnen het aspect cultuurhistorie.

Tabel 10-12 Cultuurhistorische waarden binnen het plan- en studiegebied

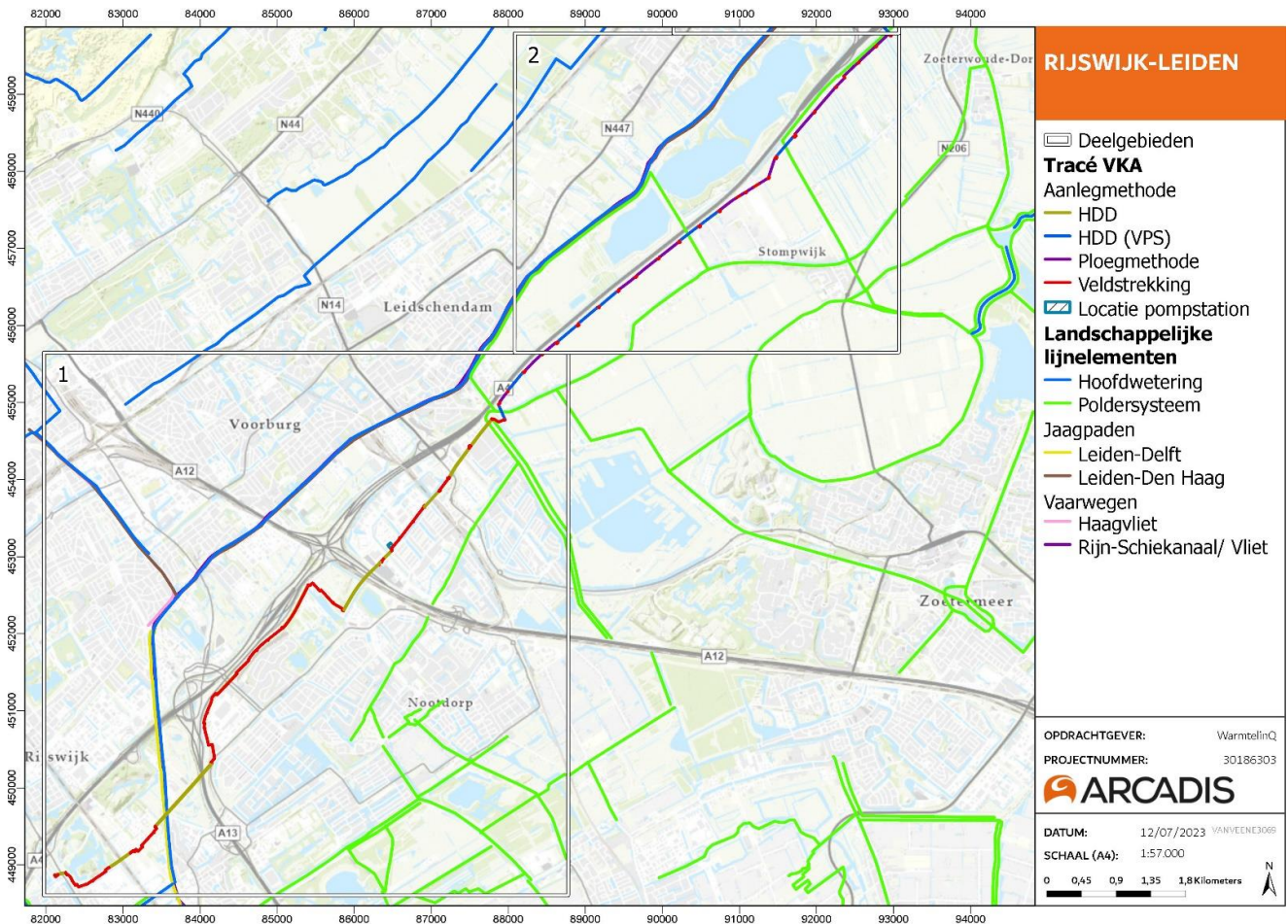
Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
Landschapszone: Laagveengebied ten zuiden van de A4			
Droogmakerijen (veen en klei, veen) (vlakken)	CHS Historisch landschap en Kwaliteitskaart Figuur 10-1	In de Kwaliteitskaart worden de droogmakerijen als volgt beschreven: Droogmakerijen zijn ontstaan uit natuurlijke meren en uit verveningen. Ze hebben een duidelijke begrenzing door een ringdijk, ringvaart of oude hoge oeverlanden. Het landschap is visueel open (tenzij het is verstedelijkt), grootschalig en ligt gemiddeld enkele meters lager dan de omgeving. De droogmakerij kent een aangelegd watersysteem met hoofdtochten, gemaal en een regelmatige basisverkaveling. Ontginningsboerderijen liggen op regelmatige afstand langs de ontginningsweg. Elke droogmakerij heeft haar eigen ordening en maat; kavelgrootte en lengte-breedte-verhouding zijn uniek. Deze typerende opbouw is bepalend voor de manier van inpassing van nieuwe ontwikkelingen. In sommige gebieden is de (historische) relatie tussen droogmakerij en molengang (toentertijd om diepere plassen droog te malen) nog herkenbaar. Dit zijn bijzondere elementen in het Zuid-Hollandse landschap. Een aantal droogmakerijen is niet geheel uitgeveend. Ten opzichte van de droogmakerij met klei als ondergrond is de droogmakerij met veen in de ondergrond waterrijker, vaak kleinschaliger (vooral de kavelmaat) van opzet en is de bodem minder draagkrachtig. Dit is terug te zien in het gebruik en het beeld van de droogmakerijen. Richtpunten Kwaliteitskaart: Droogmakerijen (klei en veen):	In de CHS hebben de droogmakerijen ten zuiden van de A4 geen waarde toegekend gekregen door aantasting van infrastructuur en bebouwing. De droogmakerijen op deze locatie hebben echter een bijzondere waarde, gezien deze zijn gelegen in de overgangszone van het veen- en droogmakerijengebied naar de strandwallen. Het is een zone waar drie verschillende cultuurlandschappen samenkomen die beide een verschillende historische ontwikkeling hebben doorgemaakt en anders beleefd kunnen worden.

Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
Veenontginning en veen(weide)-landschap (vlak)	CHS Historisch landschap en Kwaliteitskaart Figuur 10-1 en figuren 10-17 – 10-18	<p>Ten zuiden van de A4 bevindt zich een veenontginning. In de Kwaliteitskaart wordt de veenontginning als volgt beschreven: De structuur in de veengebieden is sterk bepaald door de rivieren en veenstromen, de op enige afstand daarvan aangelegde weteringen en andere ontginningsbasissen. Loodrecht daarop staan de (regelmatige) verkavelingspatronen. Het landschap tussen deze structuren is weids met lange zichtlijnen. Andere kenmerken zijn de smalle kavels, vele sloten met hoog waterpeil en overwegend grasland als bodemgebruik. Het agrarisch gebruik overheerst. Belangrijke kenmerken van het veenweidegebied zijn het contrast tussen (meer verdichte) hooggelegen boezems, linten en bovenlanden en het uitgestrekte, ingeklonken veen (open gebied). Veenstromen, dijken en kades vormen landschappelijke structuurdragers en begrenzen de (open) poldereenheden. Het gebruik richt zich op behoud van de maat van de poldereenheden, het verkavelingspatroon, de beplanting, de kades en dijken en de zichtbaarheid van water in de vorm van sloten, weteringen en boezems. Een duurzaam gebruik en eigenaarschap van het veen(weide)gebied is van belang. Het maken van nieuwe (agrarische) natuurlandschappen met een (extensieve) recreatieve functie behoort daarbij tot de mogelijkheid.</p> <p>Richtpunten Kwaliteitskaart:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewaren diversiteit aan verkavelingspatronen. Lengtesloten zijn beeldbepalend en worden behouden. - Ontwikkelingen houden rekening met het behoud van kenmerkende landschapselementen - Ontwikkelingen dragen bij aan behoud van de maat en weidsheid van de poldereenheden - Nieuwe bebouwing en bouwwerken worden geplaatst binnen de bestaande structuren/linten en niet in de veenweidepolders. 	<p>In de CHS hebben de veenontginningen ten zuiden van de A4 geen waarde toegekend gekregen door aantasting van infrastructuur en bebouwing. De droogmakerijen op deze locatie hebben echter een bijzondere waarde, gezien deze zijn gelegen in de overgangszone van het veen- en droogmakerijengebied naar de strandwallen. Het is een zone waar drie verschillende cultuurlandschappen samenkomen die beide een verschillende historische ontwikkeling hebben doorgemaakt en anders beleefd kunnen worden.</p>

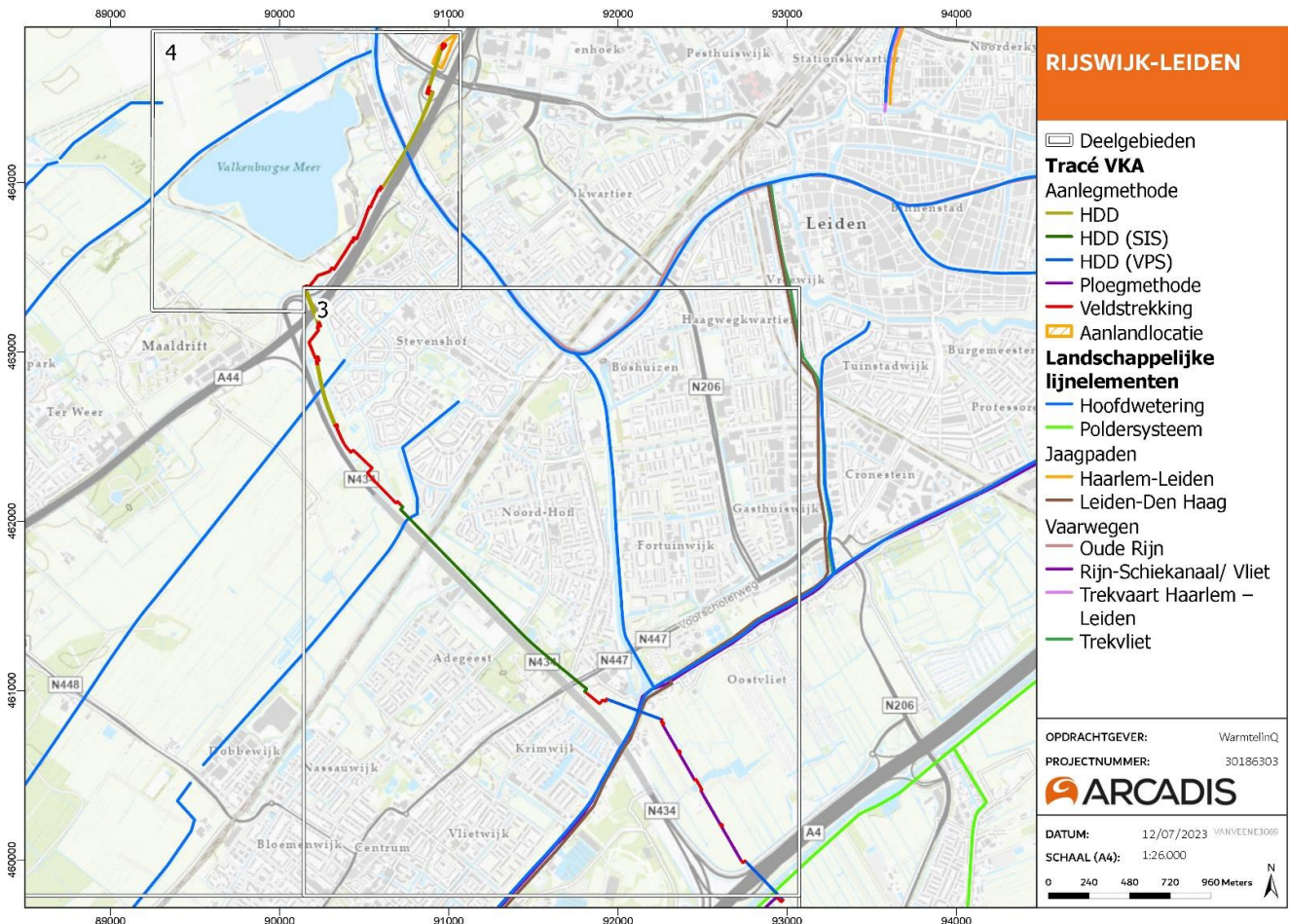
Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
		<p>- Nieuwe agrarische bedrijven liggen aan bestaande ruilverkavelingslinten of op een zeer goed bereikbare locatie voor zwaar verkeer. Ze vormen visuele eilanden in het veenweidelandschap door stevige, passende beplanting en een ligging op ruime afstand van elkaar.</p>	
Poldersysteem (lijn)	CHS Historisch landschap Figuren 10-17 – 10-20	<p>Het Zuid-Hollandse landschap is opgebouwd uit een groot aantal polders. Deze afwateringseenheden zijn vanaf de Middeleeuwen tot stand gekomen. De polders vormen met hun belangrijkste landschappelijke onderdelen en enkele zeer kenmerkende elementen het poldersysteem. Perceelstukken zijn het kleinste structurelement daarvan, de poldergrenzen zijn de hoofdlijnen. Deze kunnen de vorm hebben van een sloot, watergang, kade of dijk. Het kaartbeeld laat de herkenbare, historische poldergrenzen zien. Door samenvoeging van polders e.d. zijn dat niet altijd meer nog steeds als zodanig functionerende poldergrenzen</p>	<p>Poldergrenzen in het plan- en studiegebied kennen in de CHS de toekenning van een 'redelijk hoge waarde' en een 'hoge waarde'.</p>
Hoofdafwatering/ kanaal (lijn)	CHS Historisch landschap en Kwaliteitskaart Figuren 10-17 – 10-20	<p>Hoofdwetering (kanaal/trekvaart/hoofdafwatering/zanderijvaart) met een toekenning 'gaaf'.</p>	<p>Onderdeel van het veen- en droogmakerijenlandschap. Enkele vaarten, waaronder De Vliet als Trekvaart en het Kanaal van Corbulo binnen de bufferzone Werelderfgoed Neder-Germaanse Limes, lopen door in het stuwwallengebied. De hoofdweteringen en trekvaarten hebben een redelijk hoge waarde.</p>
Landschapszone: Strandwallen ten noorden van de A4			
Landgoederen-landschap (vlak)	CHS Historisch landschap en Kwaliteitskaart Figuur 10-21	<p>Het Landgoederenlandschap wordt in de Kwaliteitskaart beschreven als: Herkenbaar en afwisselend patroon van historische buitenplaatsen en landgoederen, volgroeide bossen en open ruimtes met nog deels een agrarische functie. Hier is de landschapsgradiënt van duin naar veen nog herkenbaar terug te vinden. Deze gebieden hebben een hoge recreatieve en cultuurhistorische waarde. Het inpassen van nieuwe gebruiksfuncties dient dan ook met grote zorgvuldigheid te gebeuren. Richtpunten Kwaliteitskaart: - Ontwikkelingen dragen bij aan het vergroten van de herkenbaarheid van het landgoederenlandschap als samenhangend geheel. - Ontwikkelingen dragen bij aan versterking van de afwisseling tussen beboste strandwallen met</p>	<p>De landgoederen, inclusief hun groenaanleg, hebben een bijzondere waarde, gezien deze zijn gelegen in de overgangszone van de strandwallen naar het veen- en droogmakerijengebied. Het is een zone waar drie verschillende cultuurlandschappen samenkomen die beide een verschillende historische ontwikkeling hebben doorgemaakt en anders beleefd kunnen worden.</p>

Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
		<p>landgoederen en buitenplaatsen en open strandvlakten.</p> <p>- Ontwikkelingen dragen bij aan de verbetering van de kwaliteit van het ensemble van het landhuis, bijgebouw, tuin en park en de herkenbaarheid van het landgoed in het landschap.</p>	
<p>Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/ Voorschoten/ Leidschendam (vlak)</p>	<p>CHS Kroonjuwelen Figuur 10-21</p>	<p>Dit kroonjuweel, met een uitzonderlijke cultuurhistorische waarde, herbergt naast een groot aantal landgoederen, de Veenzijdse en Duivenvoordse Polder en enkele groene uitlopers de stad in: het Haagsche Bos/Malieveld en Clingendael. De Veenzijdse Polder ligt in de strandvlakte tussen de oude strandwal waarop Voorburg, Leidschendam en Voorschoten zijn gebouwd en de jongere strandwal die van Den Haag via Wassenaar richting Leiden loopt. Het veenachtige gebied werd in de Middeleeuwen in cultuur gebracht. De Veenzijdse Polder is grotendeels in gebruik als weiland, met uitlopers van het bosrijke terrein van een aantal buitenplaatsen.</p>	<p>Kroonjuwelen zijn van uitzonderlijke cultuurhistorische waarde.</p>
<p>Landgoedbiotoop (vlak)</p>	<p>CHS Landgoederen Figuur 10-22</p>	<p>Landgoedbiotoop Leidseweg/de Vliet is onderdeel van het landgoederenlandschap (zie boven). Het wordt beschreven als: huis met tuin en park Berbice, park Beresteyn, terrein achter Berbice en boerderij. Het huis Berbice is gebouwd in 1670 ter plaatse van een boerderij. De buitenplaats – eerder Allemansgeest geheten – wordt in 1690 vergroot en voorzien van een aantal bijgebouwen. Nu bestaat Berbice uit landhuis, tuin en park, vijver, oranjerie, langs de weg gelegen tuinmanshuis, tuinmuren en een boerderij (aan de Vliet). Het servituut voor vrij uitzicht aan de voorzijde tot de Vliet is nog van kracht. Het park van Beresteyn en de tuin van het tussen beide huizen gelegen complex van Van Kempen en Begeer maakten ooit deel uit van het park van Berbice. Het huidige huis Beresteyn is gebouwd eind 19^e eeuw. Achter het huis ligt een parkbos met folly (niet-conventioneel bouwwerk).</p>	<p>Onderdeel van de landgoederenzone. Het landgoed heeft een zeer hoge cultuurhistorische waarde.</p>
<p>Landgoedbos</p>	<p>CHS Historisch Landschap Figuur 10-22</p>	<p>Rond de N434 ten noorden van de N447 bevindt zich een landgoedbos. Het maakt deel uit van het landgoederenlandschap (zie boven).</p>	<p>In de CHS heeft het landgoedbos rond de N434 ten noorden van de N447 een onbekende waarde.</p>
<p>Atlantikwall</p>	<p>CHS Landschap kenmerken en IKME Figuur 10-23</p>	<p>Rond het Valkenburgse Meer zijn zones aanwezig die behoren tot de voormalige Atlantikwall: Stützpunktgruppe Katwijk, een clustering van bunkers en tankhindernissen; operatieterrein Valkenburg, een strategisch en tactisch gekozen terrein in het landschap met een dynamisch karakter en luchtlandingsterrein Valkenburg, een</p>	<p>Onbekende waarde en onbekende staat van preservatie. Niet zichtbare waarden vallen onder de archeologie.</p>

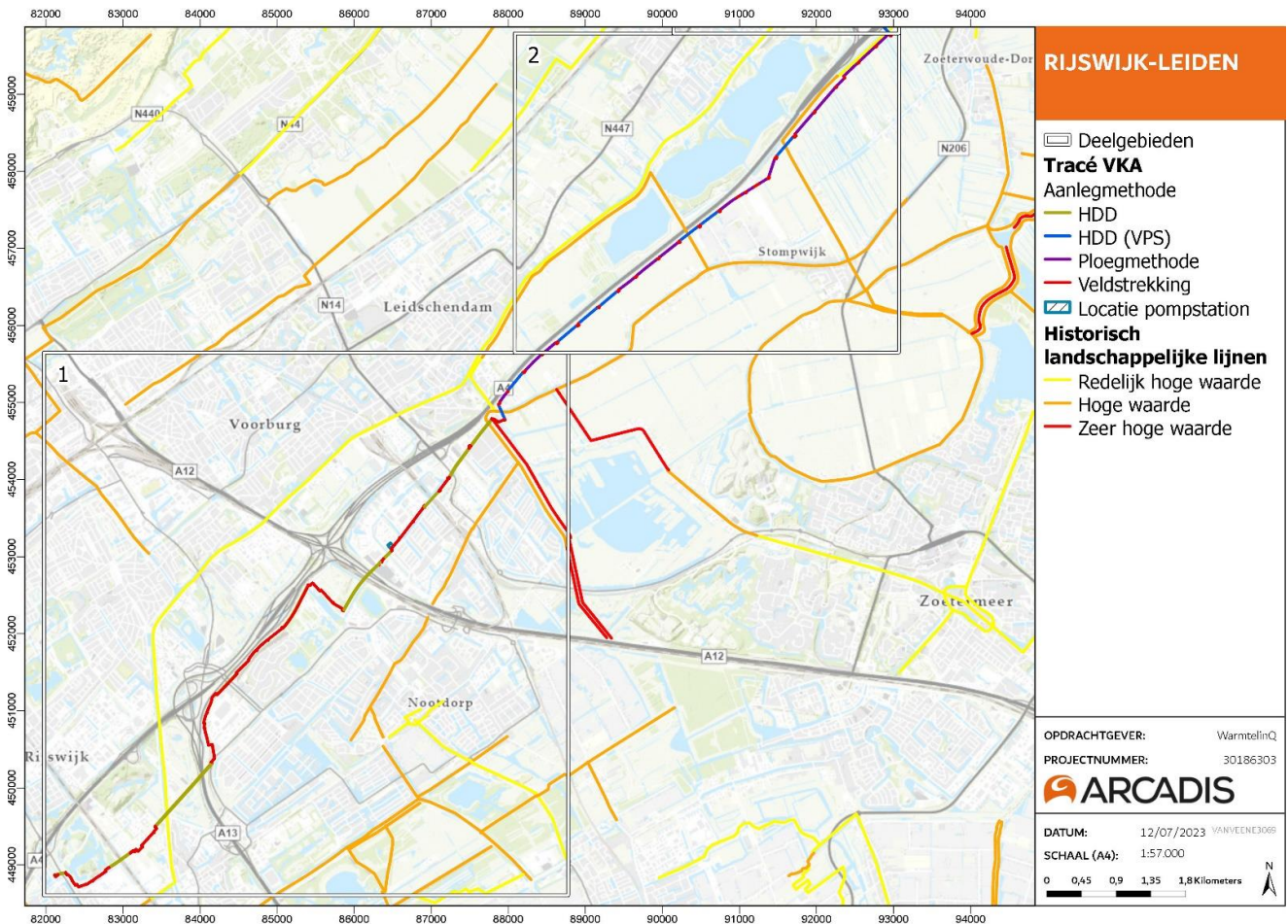
Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
		zone waar materieel werd aangevoerd door zweefvliegtuigen ('gliders').	
Operatieterrein Ypenburg (inclusief vliegveld en luchtlandingsterreinen)	IKME Figuur 10-23	Den Haag, Ypenburg en Ockenburg zijn door Duitsers vanuit de lucht aangevallen met het doel de vliegvelden en uiteindelijk Den Haag in te nemen. Ypenburg was een van de Duitse vliegvelden in deze regio, vanwaar luchtvaartuigen konden vertrekken en landen. Luchtlandingsterreinen kunnen onderverdeeld worden in twee groepen: landingszones en dropzones. Hiervan zijn geen zichtbare resten aanwezig in het landschap.	Onbekende waarde en onbekende staat van preservatie. Niet zichtbare waarden vallen onder de archeologie.
Landschapszone: overgangzone strandwallen-laagveengebied			
Neder-Germaanse Limes (lijn)	Kwaliteitskaart Figuren 10-23 – 10-24	Ten zuiden van Landgoedbiotoop Leidseweg, langs de Vliet, bevindt zich de Romeinse Limes. In de Kwaliteitskaart wordt de grens als volgt beschreven: De Limes is de aanduiding van de noordgrens van het voormalige Romeinse rijk, die zich in Europa uitstrekt van de Balkan tot in Engeland. In Nederland vormt de Rijn de noordgrens. In Zuid-Holland wordt de Limes gevormd door een zone langs de Oude Rijn, van de grens van Zuid-Holland met Utrecht tot aan de kust bij Katwijk, en door een zone langs het Rijn-Schiekanaal, vanaf Leiden naar Voorburg. De kernwaarden betreffen: verspreide, losse militaire complexen en infrastructuur (forten, wachttorens, militaire kampementen, havens, scheepswrakken en aanlegplaatsen); steden, grafvelden en (water)infrastructuur die redelijkerwijs behoren tot de militaire centra; verbindende structurerende elementen als de rivier (gereconstrueerde bedding van Beneden-, Kromme en Oude Rijn in de Romeinse tijd), de Limesweg en enkele andere stukken infrastructuur als het Kanaal van Corbulo (inclusief bufferzone) en de weg tussen Nijmegen en Rijn. De Limes kan gebruikt worden als inspiratiebron voor ruimtelijke ontwikkelingen binnen deze zone, waar mogelijk door een koppeling te leggen met (nieuwe) recreatieve routes. Richtpunt Kwaliteitskaart: - Ontwikkelingen dragen bij aan het behoud en de herkenbaarheid van de Limes en de elementen die daar deel van uitmaken.	Werelderfgoed Neder-Germaanse Limes



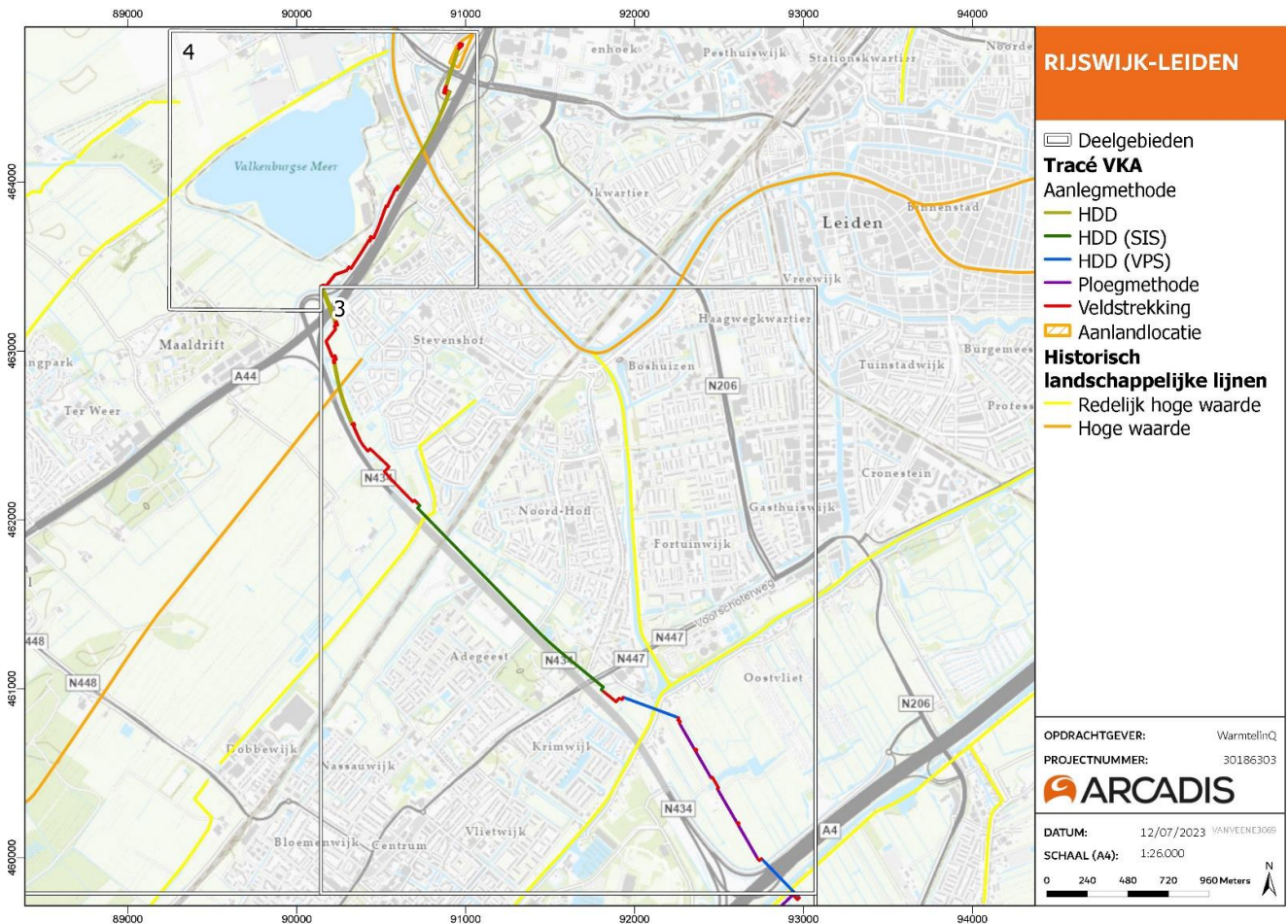
Figuur 10-17 Cultuurhistorische lijnelementen, beschrijvend: poldergrenzen, landscheidingen, watergangen, infrastructuur – deelgebieden 1-2 (CHS Zuid-Holland)



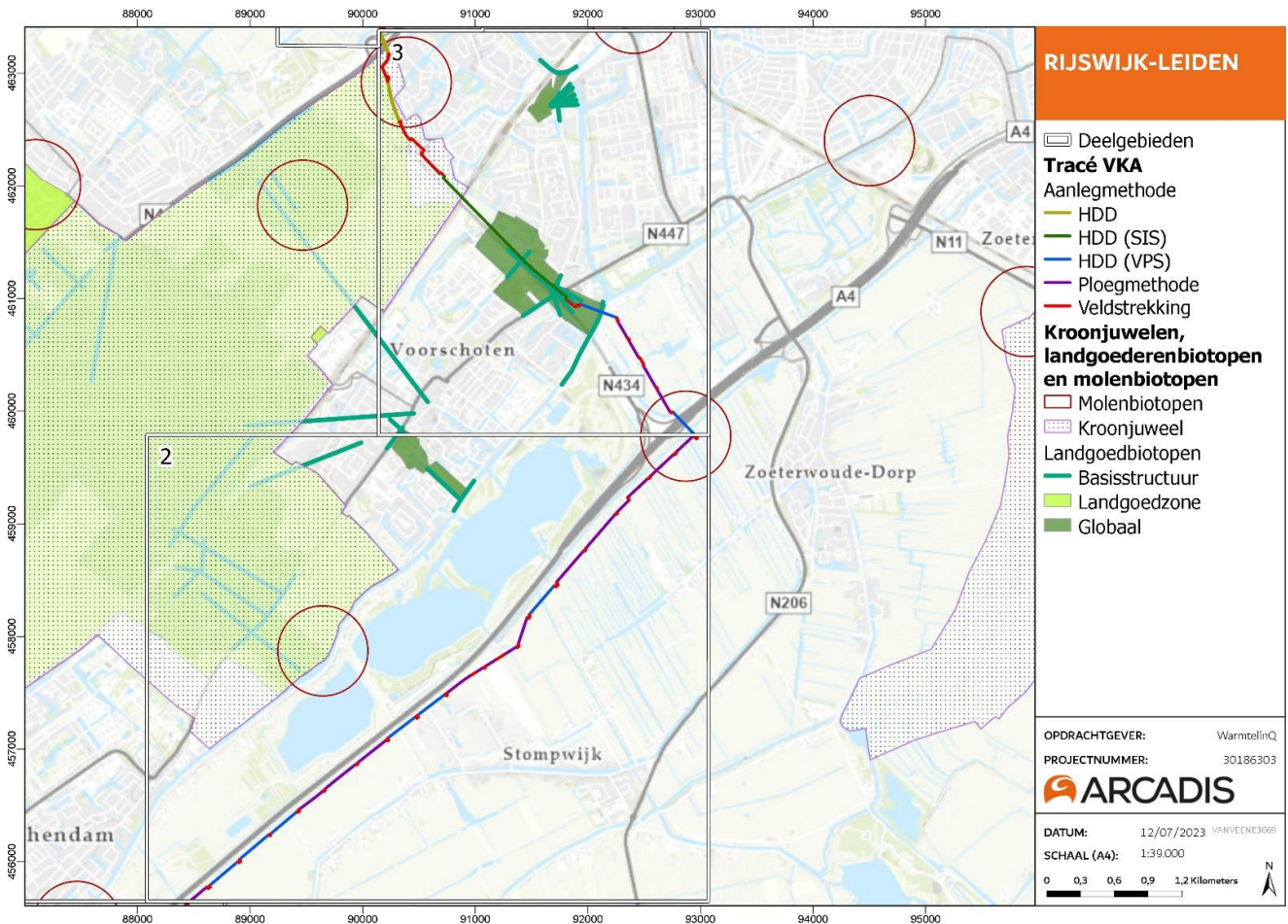
Figuur 10-18 Cultuurhistorische lijnelementen, beschrijvend: poldergrenzen, landscheidingen, watergangen, infrastructuur – deelgebieden 3-4 (CHS Zuid-Holland)



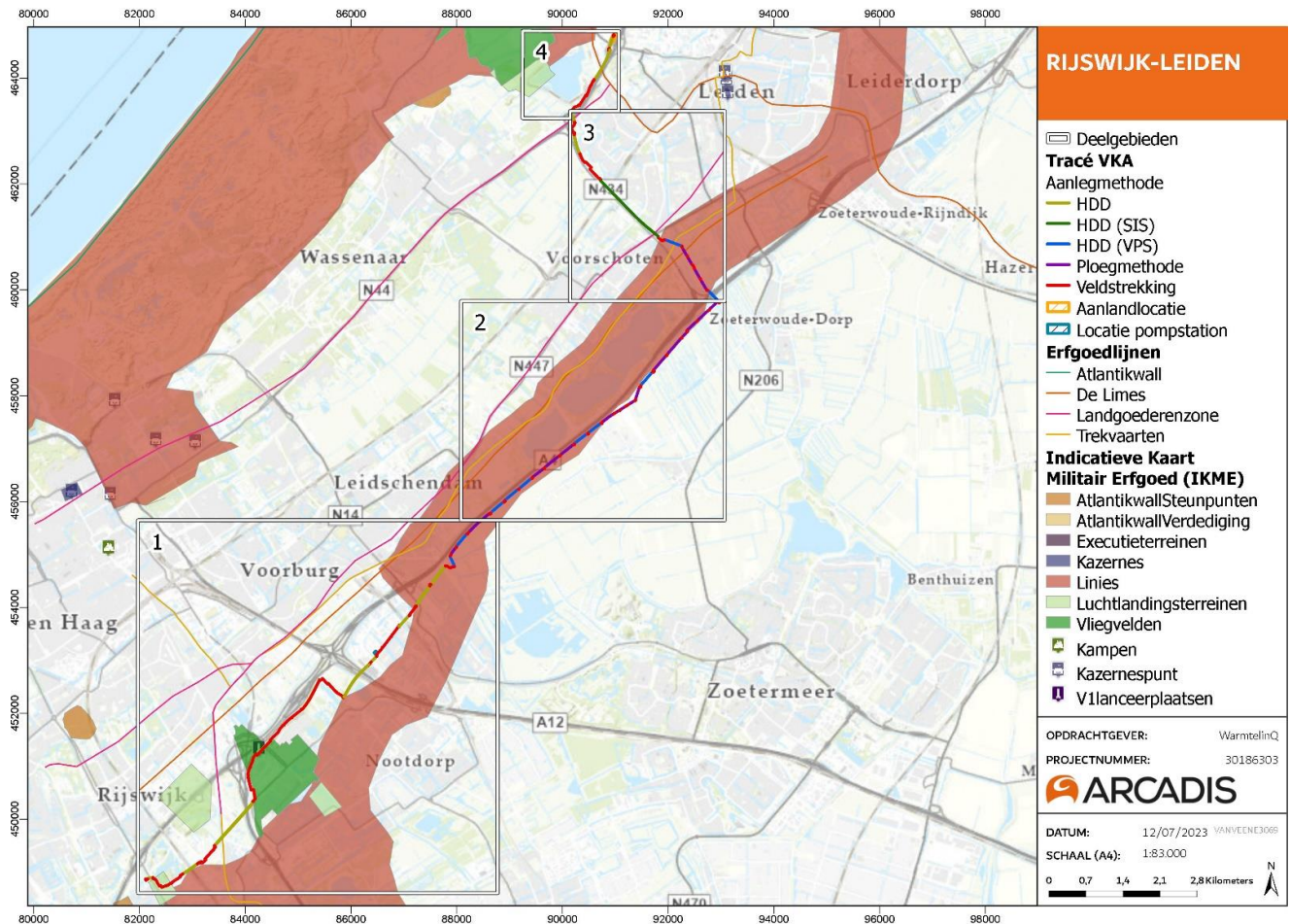
Figuur 10-19 Cultuurhistorische lijnelementen, waaronder: poldergrenzen, landscheidingen, watergangen, infrastructuur – deelgebieden 1-2 (CHS Zuid-Holland)



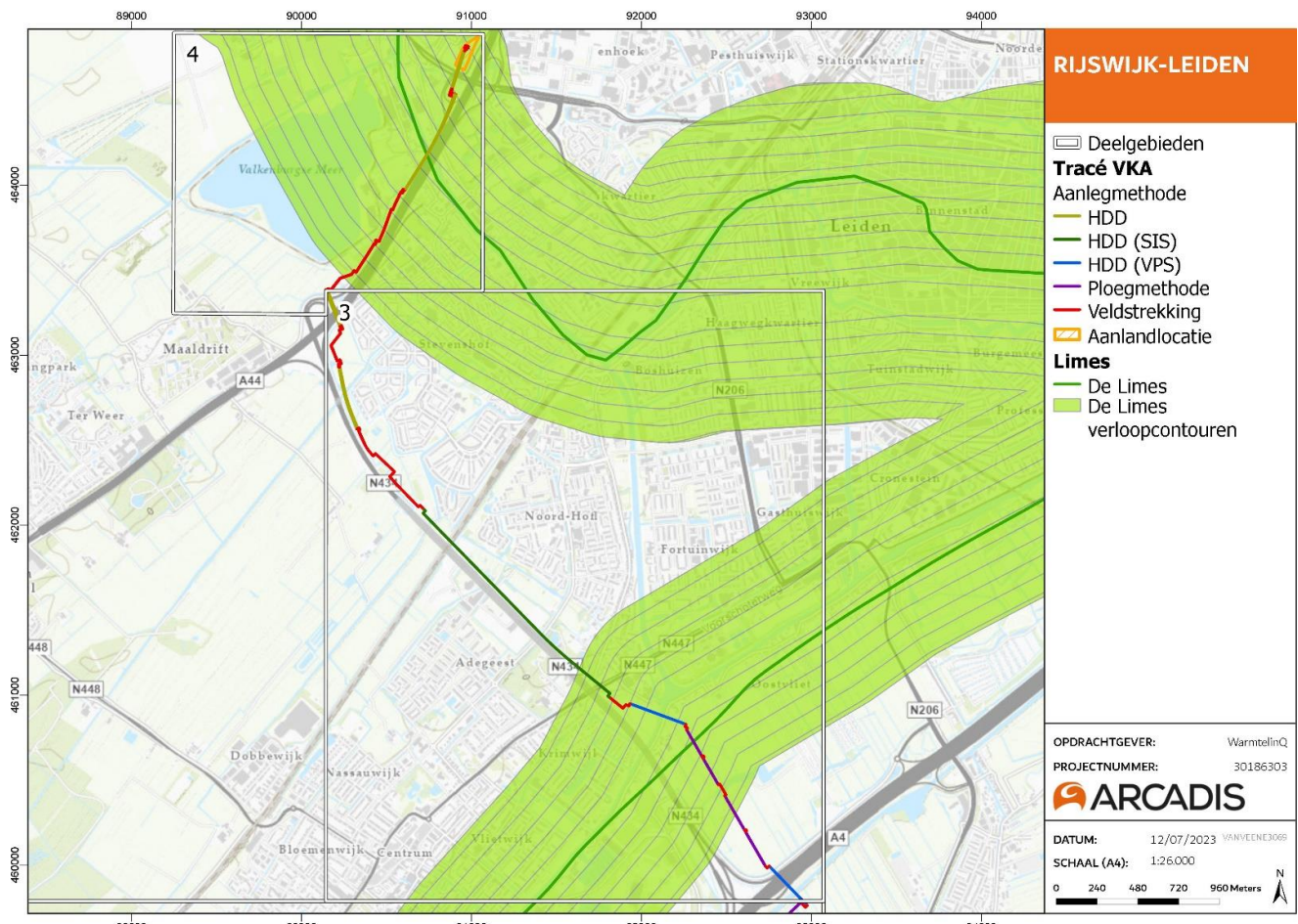
Figuur 10-20 Cultuurhistorische lijnelementen, waaronder: poldergrenzen, landscheidingen, watergangen, infrastructuur – deelgebieden 1-2 (CHS Zuid-Holland)



Figuur 10-21 Kroonjuwelen, landgoederen- en molenbiotopen – deelgebieden 2-3 (CHS Zuid-Holland)



Figuur 10-22 Roodbruin/oranjebruin: Atlantikwall vlakken. Groen deelgebied 1: Operatieterrain Valkenburg. Groen deelgebied 4: Stützpunktgruppe Katwijk. Lichtgroen deelgebied 4: Luchtlandingsterrein Valkenburg – deelgebied 4 (IKME)



Figuur 10-23 Limes (groen) en Oude Rijn (groen lijnelement) – deelgebieden 3 en 4 (CHS Zuid-Holland)

Rijksmonumenten

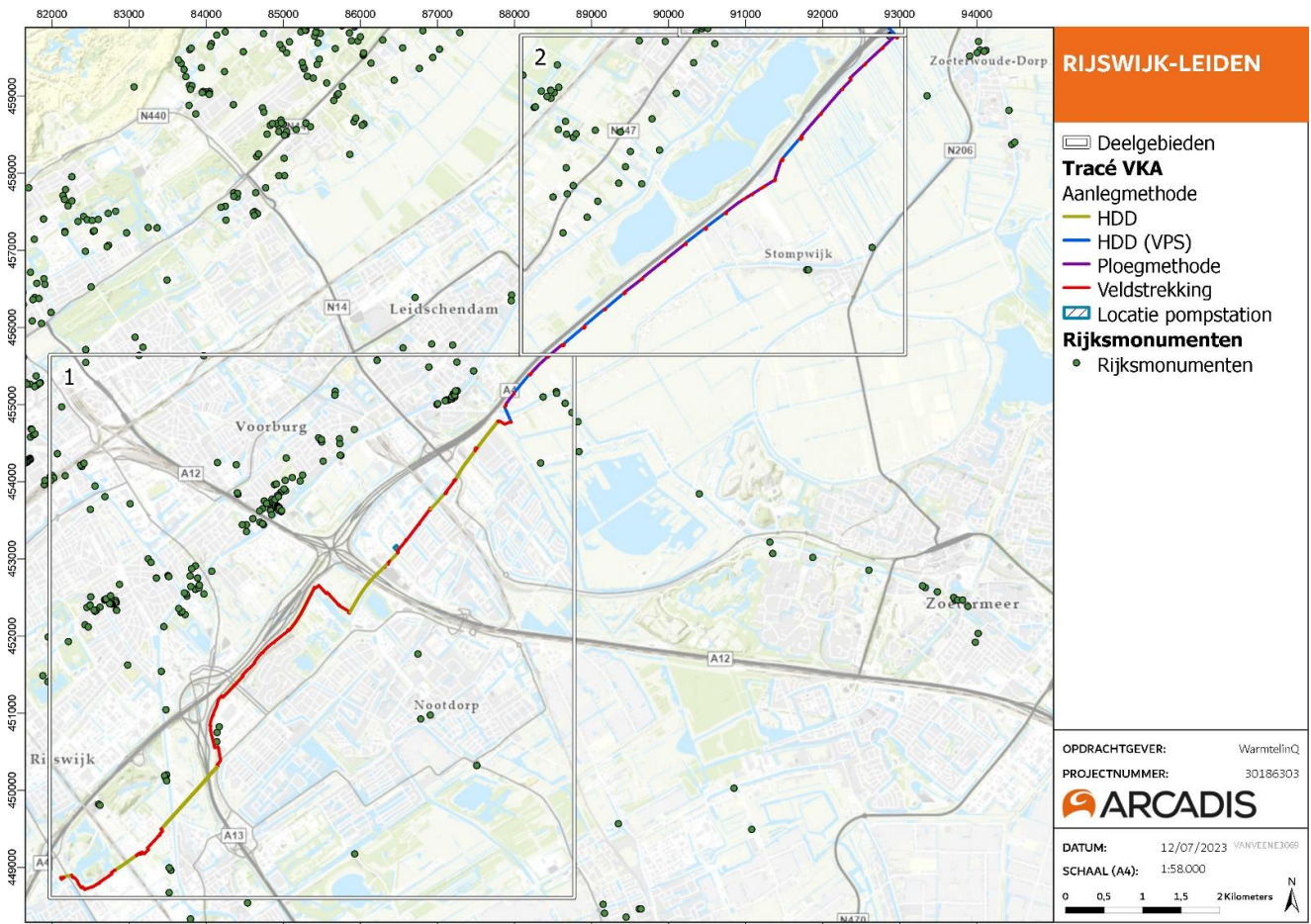
Binnen de directe invloedssfeer van het tracé komen 15 Rijksmonumenten voor (figuren 10-24 en 10-25). De aanwezige Rijksmonumenten worden beschreven in onderstaande tabel. Rijksmonumenten vertegenwoordigen een zeer hoge tot uitzonderlijke cultuurhistorische waarde. Niet alleen een gebouw, maar ook de omgeving van de Rijksmonumenten draagt bij aan deze uitzonderlijke waarde. Bijvoorbeeld het perceel waarop het Rijksmonument zich bevindt, de aanleg van een tuin of park rond een Rijksmonument, maar ook zichtlijnen van en naar de Rijksmonumenten. Buitenplaats Berbice vormt een ensemble van Rijksmonumenten (12 in totaal, figuur 10-26), evenals de Rijksmonumenten binnen molenbiotoop ‘Zelden van Passe’ (2 Rijksmonumenten, figuur 10-27) en Rijksmonument portierswoning Ypenburg (figuur 10-28).

Tabel 10-13 Rijksmonumenten

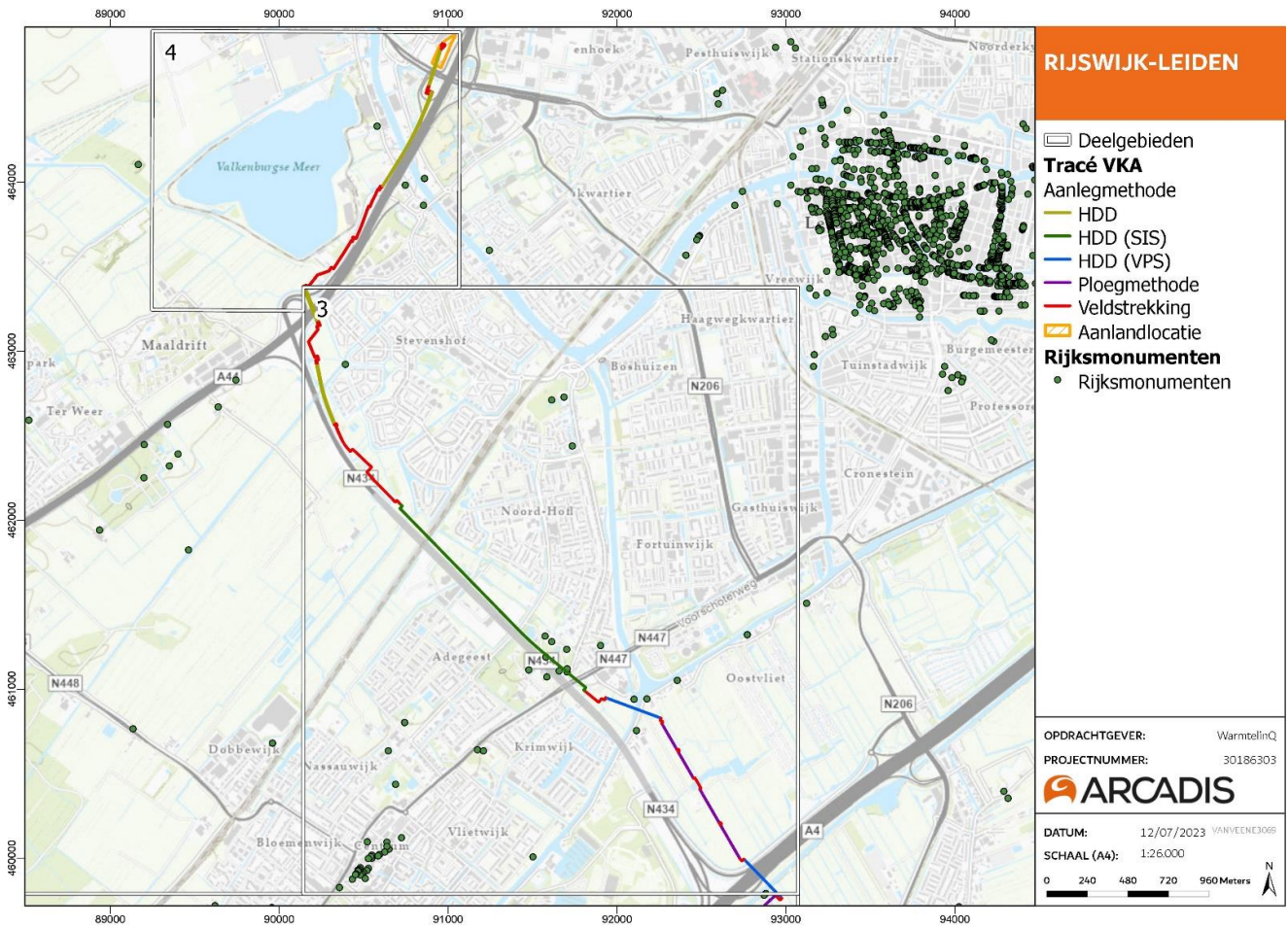
Rijksmonument	Gemeente	Type	Beschrijving (uit Rijksmonumentenregister)
Ensemble molenbiotoop ‘Zelden van Passe’ (Figuur 10-8)			
41059	Zoeterwoude	Woningen en woningbouwcomplexen	Molenaarshuis zonder verdieping onder met pannen gedekt zadeldak, met aangebouwd houten toegangs gedeelte, 19 ^e eeuw.
41061	Zoeterwoude	Boerderijen, molens en bedrijven	Molen “Zelden van Passe”. Aan de Meerburgerwating en Rijksweg 4a, ca. 1200 meter ten westen van het dorp. Poldermolen, 17 ^e eeuw?

Rijks-monument	Gemeente	Type	Beschrijving (uit Rijksmonumentenregister)
Ensemble 'buitenplaats Berbice' (Figuur 10-9 en 10-10)			
414856	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Hoofdgebouw. In de zuidwesthoek van het terrein van de historische buitenplaats gelegen twee verdiepingen hoge in rode Rijnsteen opgetrokken deels onderkelderd (parkzijde) huis op langwerpige rechthoekig grondplan onder dubbel met grijze pannen gedekt schilddak, met aan voor- en achterzijde centraal aan het gevelvlak gelegen vijfzijdig overkoepelde uitbouw. Het huis, dat een vroeg en gaaf voorbeeld is van het type van een vrij ondiep langgerekt op rechthoekig grondplan geprojecteerd buitenhuis, is vermoedelijk in 1674 gebouwd; de inscriptie op de bronzen buitenbel aan de westgevel luidt: "Soli Deo Gloria 1674".
414857	Voorschoten (Leidseweg/Benvenutolaan)	Kastelen, landhuizen en parken	Aanleg van de buitenplaats. In de huidige aanleg van Berbice zijn twee fasen te onderscheiden. Het grootste deel van de historische tuin en parkaanleg bestaat uit een laat 18 ^e - of vroeg 19 ^e -eeuwse aanleg in landschapsstijl waarin fragmenten van een oudere formele aanleg zijn opgenomen. Noemenswaardig is een monumentale eik aan de zuidwestelijke grens van de parkaanleg bij het voormalige koetshuis, de koetsierswoning en paardenstal. Deze eik vormt in visueel opzicht een markant baken van de grens van de historische parkaanleg met het omliggende terrein.
414858	Voorschoten (Leidseweg)	Kastelen, landhuizen en parken	Toegangsbrug waarop ijzeren hek met balustrade. Van boven vlakke en aan de zijken uitzwenkende bakstenen toegangsbrug van de buitenplaats Berbice aan de Leidseweg, waaronder een natuurstenen duiker. Duiker en brug uit einde 17 ^e - of uit 18 ^e eeuw.
414859	Voorschoten	Woningen en woningbouwcomplexen	Portierswoning. Bij de toegangsbrug gelegen, deels onderkelderd, een verdieping hoog, op rechthoekige grondplan, opgetrokken in rode en gele baksteen, onder zadeldak met fraaie en rijk bewerkte windveren en gootlijsten in 'chaletstijl'.
414860	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	In het oosten van het park gelegen bakstenen retranchementen-muur uit ca. 1700, die waarschijnlijk door Pieter de la Court van der Voort aan de noordwestzijde van de tegenwoordig grotendeels verdwenen boomgaard werd gebouwd.
414861	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Oranjerie, tussen 1688 en 1695 gebouwd (geregistreerd op een verpondinglijst van Rijnland uit 1695), bestaande uit een

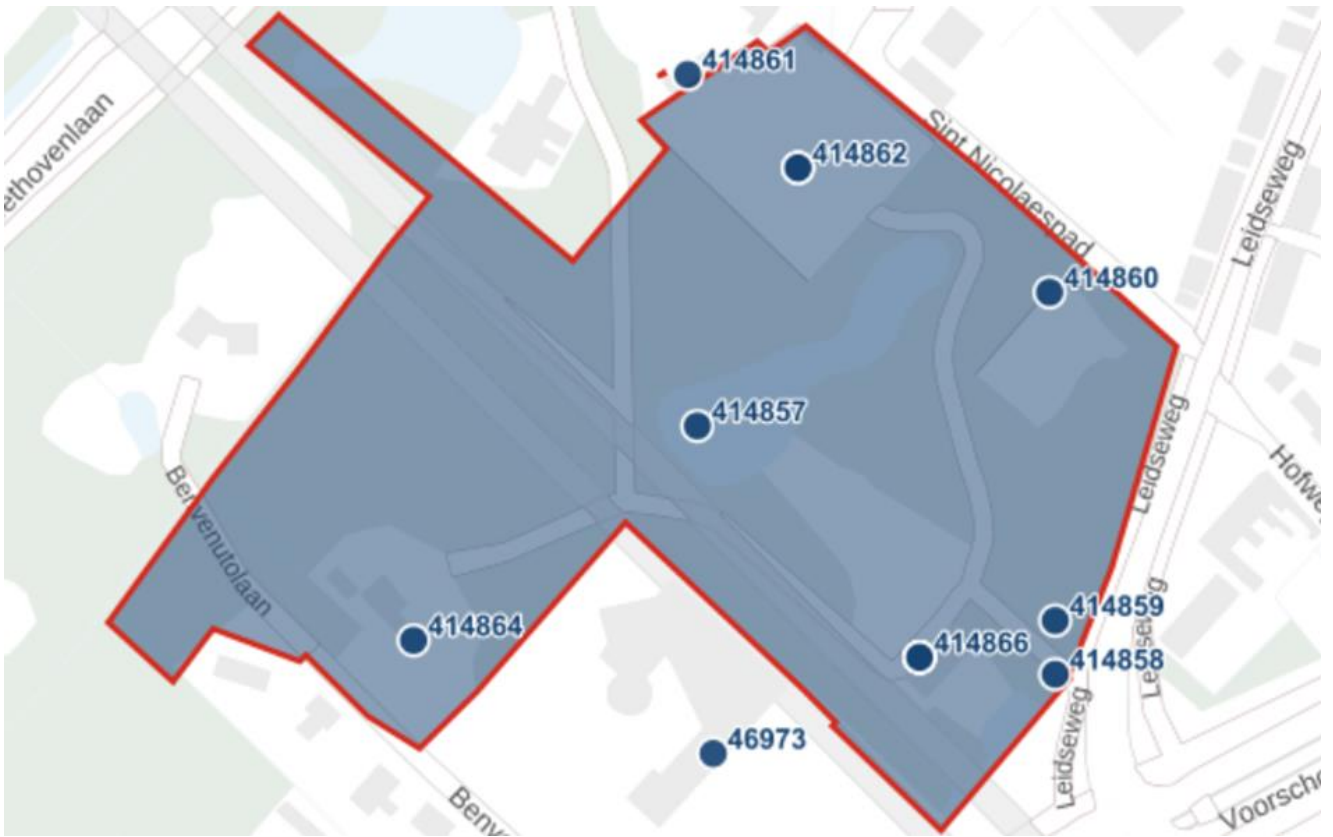
Rijks-monument	Gemeente	Type	Beschrijving (uit Rijksmonumentenregister)
			complex van oranjerie en twee aangrenzende vertrekken, waarboven zolder, onder met grijze pannen gedekt wolfsdak, in gele IJsselsteen opgetrokken, op rechthoekige grondslag en deels onderkelderd. De oranjerie is aan de noordwestgrens van de historische aanleg gelokaliseerd en is gebouwd door Pieter de la Court van der Voort.
414862	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Tuinmuur. Bakstenen deels gepleisterde laat 17 ^e -eeuwse muur, aan de voorzijde door bakstenen steunberen gestut, die de noordoostzijde en deels de noordwestzijde van de rechthoekige ruimte van de voormalige boomgaard en moestuin afsluit.
414863	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Tuinmuur. Bakstenen laat 17 ^e -eeuwse muur aan de achterzijde met bakstenen steunberen gestut, die de lange ruimte van de zich oorspronkelijk hier bevindende moestuin en boomgaard aan de zuidwestzijde afsluit en dit tot recent ook aan de noordwestzijde deed (fundament van deze verwijderde muur nog deels aanwezig).
414864	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Voormalige, langwerpig en deels wit en deels groen gepleisterde koetsierswoning, koetshuis en paardenstal aan de zuidwestzijde van de buitenplaats, onder met grijze pannen gedekt zadeldak.
414865	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Hardstenen Lodewijk XVI postament uit de 18 ^e eeuw aan de gebogen zuidwestoever van de vijver in landschapsstijl.
414866	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Pijlers met hekwerk. Twee bakstenen hekpijlers, met eenvoudig 18 ^e -eeuws smeedijzeren draaihek met tralies, bekroond door twee 18 ^e -eeuwse hardstenen kolen, voorzien van boven naar onderen uitzwenkende zijstukken.
414867	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Eenvoudige houten 19 ^e -eeuwse brug voorzien van witgeschilderde ijzeren balustrade, aan de uiteinden iets uitzwenkend, met buisvormige handlijsten, regels en stijlen.
Overige context			
480817	Den Haag	Woningen en woningbouwcomplexen	Voormalige portierswoning in nieuw-zakelijke trant, van belang als onderdeel van het luchthavencomplex Ypenburg.



Figuur 11-24 Rijksmonumenten – deelgebieden 1-2 (Archis 3)



Figuur 10-25 Rijksmonumenten – deelgebieden 3-4 (Archis 3)



Figuur 10-26 Rijksmonumenten aanwezig op landgoedbiotoop buitenplaats Berbice – deelgebied 3 (Archis)



Figuur 10-27 Molen en molenaarswoning (rechts achter) Zelden van Passe met op de achtergrond de hoofdwatering en de A4 en op de voorgrond het (huidige) verkavelingspatroon – deelgebied 2 (Molendatabase)



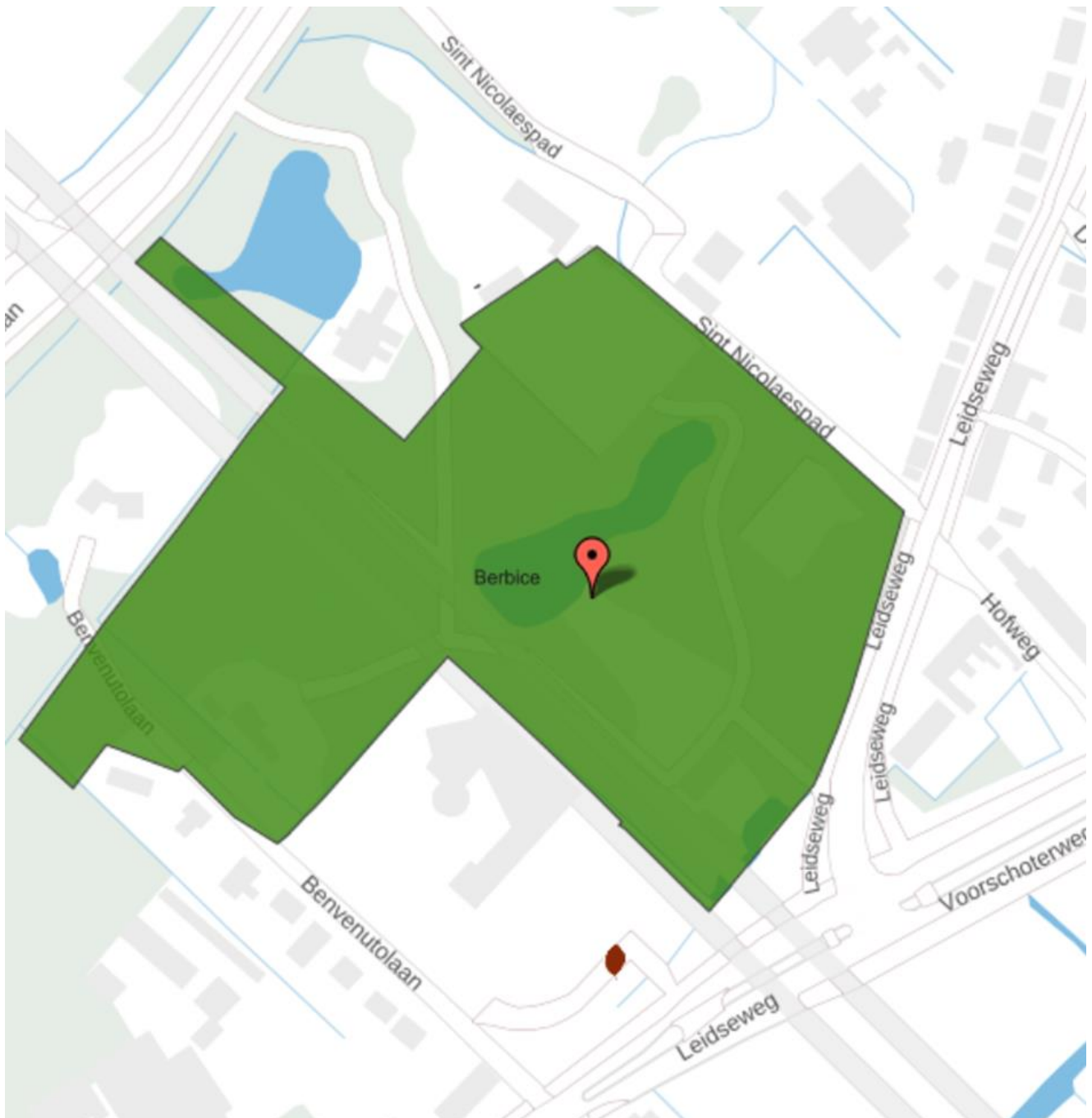
Figuur 10-28 Rijksmonument Portierswoning Iuchthavencomplex Ypenburg – deelgebied 1 (Google Streetview)

Monumentale bomeninventarisatie

Binnen het plan- en studiegebied zijn monumentale bomen aanwezig rond landgoed Bernice. Dit is een Rijksbeschermd groenaanleg en daardoor van zeer hoge cultuurhistorische waarde. Onderstaande tabel is tot stand gekomen op basis van het Landelijk register van Monumentale Bomen en gemeentelijke inventarisaties. Op de gemeentelijke bomenlijsten staan veelal bomen met een hoge leeftijd en een bijzondere waarde die extra beschermd worden.

Tabel 10-14 Inventarisatie monumentale bomen

Deelgebied	Aanwezigheid monumentale bomen (Rijks- en/of gemeentelijke status)	Opmerking
Deelgebied 1	Nee	-
Deelgebied 2	Nee	-
Deelgebied 3	Ja	Rijksbeschermd groenaanleg buitenplaats Berbice (Figuur 10-29 en 10-30) in de gemeente Voorschoten.
Deelgebied 4	Nee	-



Figuur 10-29 Rijksbeschermd groenaanleg landgoedbiotoop buitenplaats Berbice/park Beresteyn – deelgebied 3 (Atlas Groen Erfgoed – RCE)



Figuur 10-30 Rijksmonumentale groenaanleg landgoedbiotoop buitenplaats Berbice/Park Beresteyn – deelgebied 3 (Atlas Groen Erfgoed – RCE)

10.4 Effectbeoordeling

10.4.1 Effectbeoordeling landschap aanlegfase: aardkundige waarden

Deelgebied 1

In deelgebied 1 zijn binnen het projectgebied geen aardkundige waarden aanwezig. Het tracé is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden als neutraal (0) beoordeeld.

Tracé deelgebied 1

0

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn geen aardkundige waarden aanwezig in deelgebied 1.

Deelgebied 2

In deelgebied 2 zijn binnen het projectgebied geen aardkundige waarden aanwezig. Het tracé in deelgebied 2 is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden als neutraal (0) beoordeeld.

Tracé deelgebied 2

0

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn geen aardkundige waarden aanwezig in deelgebied 2.

Deelgebied 3

In deelgebied 3 zijn waardevolle aardkundige waarden aanwezig. Door open ontgraving worden de strandwallen fysiek aangetast, wat een negatief effect op het landschap oplevert. De omvang van de ingreep ten opzichte van de strandwal met een hoge waarde is ter hoogte van de wijk Stevenshof hoog (figuur 10-2). Het reliëf van de hoger gelegen strandwal ten opzichte van het lageregelegen landschap eromheen wordt doorbroken. Daarnaast wordt een strandwal precies door het midden doorsneden ter hoogte van de N434 (figuur 10-1). Deze strandwal is echter niet opgenomen in de kaart waardevolle strandwallen (figuur 10-2) en het tracé wordt op deze locatie grotendeels gerealiseerd door boringen (HDD) en heeft daarom een zeer geringe invloed op de beoordeling van het tracé. Het tracé in deelgebied 3 is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden negatief (-) beoordeeld op basis van de doorsnijding door open ontgraving van de strandwal met een hoge waarde bij Stevenshof.

Tracé deelgebied 3

-

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. In deelgebied 3 zijn aardkundige waarden (strandwallen) aan de oppervlakte aanwezig die aangetast kunnen worden door vergraving en de realisatie van tijdelijke werkwegen.

Deelgebied 4

In deelgebied 4 zijn binnen het projectgebied strandwallen aanwezig in de zuidwestelijke zone van het Valkenburgse Meer (figuur 10-1). Deze worden aangetast door de aanlegmethode open ontgraving. Het betreft echter geen strandwal die een waarde toegekend heeft gekregen (figuur 10-2), waardoor het effect beperkt is. Het tracé in deelgebied 4 is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Tracé deelgebied 4

0/-

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. In deelgebied 4 zijn aardkundige waarden (strandwallen) aan de oppervlakte aanwezig die aangetast kunnen worden door vergraving en de realisatie van tijdelijke werkwegen.

Pompstation

In deelgebied 1 zijn binnen het projectgebied voor het pompstation geen aardkundige waarden aanwezig. De locatie voor het pompstation is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden als neutraal (0) beoordeeld.

Pompstation deelgebied 1

0

Aanlandlocatie

In deelgebied 4 zijn binnen het projectgebied voor het de aanlandlocatie geen aardkundige waarden aanwezig. De aanlandlocatie is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden als neutraal (0) beoordeeld. Dit geldt voor de WOS en de leidingen van Gasunie en de PBU van Vattenfall.

Aanlandlocatie deelgebied 4

0

Conclusie

In deelgebieden 1 en 2, binnen de locatie voor het pompstation en binnen de aanlandlocatie zijn geen aardkundige waarden aanwezig die door de aanleg van het tracé beïnvloed kunnen worden. Al deze tracés en locaties zijn als neutraal (0) beoordeeld.

In deelgebied 4 is een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de beïnvloeding van aardkundige waarden door open ontgraving in een strandwal met een hoge waarde ten zuiden van het Valkenburgse Meer.

In deelgebied 3 is een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van aardkundige waarden door open ontgraving in een strandwal met een hoge waarde bij Stevenshof.

10.4.2 Effectbeoordeling landschap gebruiksfase: Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen

Deelgebied 1

Het tracé in deelgebied 1 doorsnijdt groene kwaliteiten ter hoogte van het Wilhelminapark, tussen de Tedingebuurt en de Hoornwijk, langs de Tiber, de Henri Faasdreef en de Oude Middenweg (bomenrijen) en de watergang achter Stompwijkseweg 18 (dijkbeplanting). In totaal zijn er door Bomenwacht 932 bomen geïnventariseerd. Voor 584 van deze bomen wordt het advies behoud gegeven. Voor de aanleg van het tracé in deelgebied 1 dienen 304 bomen te worden gekapt die niet verplant kunnen worden. Circa 75 procent van deze bomen is van voldoende kwaliteit en heeft een toekomstverwachting langer dan 15 jaar. Het totaal aantal bomen dat wel verplant kan worden is 44. Al deze bomen hebben een toekomstverwachting van 15 jaar of meer. Dit is een beperkt aantal ten opzichte van het totaal aantal bomen dat definitief moet worden verwijderd.

Naast de kwaliteit van de bomen en de mogelijkheid tot verplanting is ook de locatie van de bomen meegewogen in de beoordeling. In groene zones, zoals het Wilhelminapark en de zone tussen de Tedingebuurt en de Hoornwijk, is de aantasting van de groene kwaliteit minder duidelijk dan in de bomenrijen langs de Tiber, de Henri Faasdreef en de Oude Middenweg en de dijkbeplanting achter de Stompwijkseweg 18. De bomen die bij de laatste locaties verwijderd dienen te worden zorgen voor een onderbreking van het groene lijnelement van deze laanstructuur of de dijkbeplanting. Ook vormen de bomenrijen langs de Tiber, de Henri Faasdreef en de Oude Middenweg een scheiding tussen de woongebieden ten zuidoosten van het tracé en de bedrijventerreinen in het noordwesten. Een verwijdering van de groene kwaliteit – zichtlijn op groen – zorgt voor een verminderde ruimtelijke kwaliteit voor de woongebieden. Tot slot maken de bomen in het noordelijk deel van deelgebied 1 deel uit van de Groene Buffer (figuur 10-3).

Verwijdering van groen in deze zone weegt zwaarder dan in de overige zones in deelgebied 1. Dit betreft de dijkbeplanting langs de poldergrens (watergang) achter de Stompwijkseweg 18.

Ook worden er naast groene kwaliteiten waardevolle landschappelijke gebiedskenmerken, patronen en elementen gekruist. Dit zijn het droogmakerijenlandschap (figuur 10-1) en watergangen, jaagpaden en vaarwegen (figuren 10-17 en 10-19). Het droogmakerijenlandschap bevindt zich enkel in de meest noordelijke zone, en aantasting van dit landschap is zeer gering. De waardevolle landschappelijke elementen bevinden zich ter hoogte van 't Haantje (hoofdwetering de Delftsche Vliet met het daarnaast gelegen jaagpad, beide met redelijk hoge waarde) en rond de Stompwijkseweg 18 (poldergrenzen met een hoge en zeer hoge waarde). Realisatie van het tracé bij 't Haantje en vindt geheel plaats door middel van boringen (HDD) waardoor er geen fysieke aantasting plaatsvindt. Bij de poldergrenzen rond de Stompwijkseweg 18 vindt realisatie plaats door open ontgraving. Hierbij worden de poldergrenzen met een hoge en zeer hoge waarde aangetast.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen (o.a. bomen) aanwezig die aangetast kunnen worden door de realisatie van werkterreinen en tijdelijke werkwegen. Tijdelijke demping van sloten vormt geen gevaar voor groene

kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen, mits de situatie na de werkzaamheden wordt hersteld naar de huidige situatie.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 1 is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen negatief (-) beoordeeld op basis van de aantasting van groene kwaliteiten, zowel voor de verwijdering van gezonde bomen met een hoge toekomstwaarde (hoog in verhouding tot bomen in slechte staat) als de aantasting van groene gebiedskenmerken, patronen en elementen (bomenrijen en Groene Buffer) en de aantasting van landschappelijk waardevolle poldergrenzen (hoog en zeer hoog) rond de Stompwijkseweg 18.

Tracé deelgebied 1

-

Deelgebied 2

In deelgebied 2 zijn binnen het projectgebied geen bomen aanwezig. Wel maakt het tracé in deelgebied 2 onderdeel uit van de Groene Buffer (figuur 10-3). De ingrepen hebben in deelgebied 2 echter geen (blijvend) effect op deze kwaliteit. Wel worden er waardevolle landschapstypen en landschappelijke gebiedskenmerken, patronen en elementen gekruist. Dit zijn het droogmakerijen- en veenlandschap en watergangen die behoren tot het poldersysteem ter hoogte van Stompwijk (figuren 10-17 en 10-19) en molenbiotoop Zelden te Passe (figuur 10-21). Realisatie van het tracé vindt in deelgebied 2 voornamelijk plaats voor middel van boringen (HDD) en ploegen, en hebben een zeer beperkte invloed op de waardevolle landschapstypen. Ook ter hoogte van de poldergrenzen vindt de realisatie geheel plaats door middel van boringen (HDD) waardoor er geen fysieke aantasting plaatsvindt.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen (o.a. bomen) aanwezig die aangetast kunnen worden door de realisatie van werkterreinen en tijdelijke werkwegen. Tijdelijke demping van sloten vormt geen gevaar voor groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen, mits de situatie na de werkzaamheden wordt hersteld naar de huidige situatie.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 2 is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen als neutraal (0) beoordeeld.

Tracé deelgebied 2

0

Deelgebied 3

In deelgebied 3 zijn binnen het projectgebied geen bomen aanwezig die verwijderd dienen te worden voor de realisatie van het tracé. Wel maakt het tracé in deelgebied 3 onderdeel uit van de Groene Buffer (figuur 10-4), in de zuidelijke zone (tussen de A4 en de Vliet) en de noordelijke zone (tussen het spoor en de overgang naar deelgebied 4). De ingrepen hebben in deelgebied 3 echter geen (blijvend) effect op deze kwaliteit.

Landgoedbiotoop buitenplaats Berbice (zie paragraaf 10.3.3.2 en figuren 10-21, 10-26 en 10-29) wordt volledig ontzien door een boring (HDD). Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam wordt wel grotendeels doorsneden door open ontgraving (figuur 10-21, gestippeld). Het onderdeel dat uitmaakt van de landgoederenzone (figuur 10-21, groen) blijft echter bespaard waardoor het effect beperkt blijft.

Daarnaast worden er waardevolle landschapstypen en landschappelijke gebiedskenmerken, patronen en elementen gekruist. Dit zijn het veenlandschap en molenbiotopen Zelden te Passe en Stevenshofjesmolen (deze Rijksmonumentale molen valt niet binnen het projectgebied), en watergangen die behoren tot het poldersysteem ter hoogte van molen Zelden te Passe (redelijk hoge waarde), hoofdwetering de Vliet (redelijk hoge waarde) en twee hoofdweteringen (redelijk hoge en hoge waarde) ten noorden van het spoor (figuren 10-18 en 10-20). Realisatie van

het tracé vindt ter hoogte van deze waardevolle landschappen en landschapselementen plaats door middel van boringen (HDD), ploegen en/of door open ontgraving zonder grootschalige effecten waardoor er een zeer beperkte aantasting van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen plaatsvindt.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen (o.a. bomen) aanwezig die aangetast kunnen worden door de realisatie van werkterreinen en tijdelijke werkwegen. Tijdelijke demping van sloten vormt geen gevaar voor groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen, mits de situatie na de werkzaamheden wordt hersteld naar de huidige situatie.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 3 is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen als beperkt negatief (0/-) beoordeeld op basis van doorsnijding van het kroonjuweel (van hoog provinciaal belang).

Tracé deelgebied 3

0/-

Deelgebied 4

Het tracé in deelgebied 4 doorsnijdt groene kwaliteiten ter hoogte van het Valkenburgse Meer. In totaal zijn er door Bomenwacht 117 bomen geïnventariseerd. Voor 41 van deze bomen wordt het advies behoud gegeven. Voor de aanleg van het tracé in deelgebied 4 dienen 76 bomen te worden gekapt die niet verplant kunnen worden. Circa 75 procent van deze bomen is van voldoende kwaliteit en heeft een toekomstverwachting langer dan 15 jaar. Er zijn geen verplantbare bomen in deelgebied 4 aanwezig. Wel is er in de BEA een advies opgenomen om een herplantvoorstel op te stellen.

Naast de kwaliteit van de bomen en de mogelijkheid tot verplanting is ook de locatie van de bomen meegewogen in de beoordeling. De bomen bevinden zich allemaal aan de zuidkant van het Valkenburgse Meer, en vormen een scheiding tussen het natuurlijke gebied van het Valkenburgse Meer in het noorden en de infrastructuur in het zuiden. Een verwijdering van de groene kwaliteit – zichtlijn op groen en begrenzing natuurlijke zone Valkenburgse Meer – zorgt voor een sterk verminderde ruimtelijke kwaliteit. Daarnaast maakt de zone rond het Valkenburgse Meer deel uit van de Groene Buffer (figuur 10-4). Verwijdering van groene kwaliteiten in deze zone weegt zwaar.

Ook worden er naast groene kwaliteiten waardevolle landschappelijke gebiedskenmerken, patronen en elementen gekruist. Dit is hoofdwetering de Oude Rijn met een hoge waarde (figuren 10-18 en 10-20). Realisatie van het tracé bij de Oude Rijn vindt geheel plaats door middel van boring (HDD) waardoor er geen fysieke aantasting plaatsvindt.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen (o.a. bomen) aanwezig die aangetast kunnen worden door de realisatie van werkterreinen en tijdelijke werkwegen.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 4 is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen negatief (-) beoordeeld op basis van de aantasting van groene kwaliteiten, zowel voor de verwijdering van gezonde bomen met een hoge toekomstwaarde (zeer hoog in verhouding tot bomen in slechte staat) als de aantasting van groene gebiedskenmerken, patronen en elementen (Groene Buffer).

Tracé deelgebied 4

-

Pompstation

In deelgebied 1 zijn binnen het projectgebied voor het pompstation geen groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen aanwezig. De locatie voor het pompstation is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen als neutraal (0) beoordeeld.

Pompstation deelgebied 1

0

Aanlandlocatie

In deelgebied 4 zijn binnen het projectgebied voor het de aanlandlocatie geen groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen aanwezig. De aanlandlocatie is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen als neutraal (0) beoordeeld. Dit geldt voor de WOS en de leidingen van Gasunie en de PBU van Vattenfall.

Aanlandlocatie deelgebied 4

0

Conclusie

In deelgebied 2, binnen de locatie voor het pompstation en binnen de aanlandlocatie zijn geen groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen aanwezig die door de aanleg van het tracé, het pompstation en de aanlandlocatie beïnvloed kunnen worden. Het tracé in deelgebied 2 en de locaties voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn als neutraal (0) beoordeeld.

In deelgebied 3 is een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen door aantasting van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam (van provinciaal belang).

In deelgebieden 1 en 4 is een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen door verwijdering van groene kwaliteiten (bomen) en aantasting van waardevolle (groene) landschapselementen (bomenrijen en dijkbeplanting) die behoren tot de Groene Buffer.

10.4.3 Effectbeoordeling landschap: beleving van het (stedelijk) landschap

Deelgebied 1

Het tracé in deelgebied 1 doorsnijdt afwisselend groene zones (ter hoogte van het Wilhelminapark, tussen de Tedingebuurt en de Hoornwijk), bebouwde gebieden (bedrijventerreinen, woonwijken en infrastructuur), groene lijnelementen (bomenrijen langs de Tiber, de Henri Faasdreef en de Oude Middenweg, en dijkbeplanting achter Stompwijkseweg 18) en watergangen. Landschappelijke waardevolle elementen worden door de realisatie van het tracé niet aangetast omdat onder deze elementen wordt geboord (figuren 10-17 en 10-19). De afwisseling van deze elementen maakt dat de diversiteit in het (stedelijk) landschap beleefbaar is. Bij de realisatie van het tracé worden specifieke zones aangetast (beoordeeld in paragraaf 10.4.2), maar blijft het landschap in grote lijnen beleefbaar. De verwijdering van bomen uit deze bomenrijen zorgt echter wel voor een verminderde ruimtelijke kwaliteit. Ten eerste voor de woongebieden ten zuidoosten van de Tiber en de Oude Middenweg: de groene begrenzing tussen woongebied en bedrijventerrein wordt aangetast, en ten tweede door aantasting van de dijkbeplanting achter de Stompwijkseweg 18. Door onderbreking van deze lijn is de relatie tussen de (reeds beperkte) dijkbeplanting en de poldergrens minder beleefbaar. Deze dijkbeplanting maakt onderdeel uit van de Groene Buffer (figuur 10-3).

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn elementen (bomenrij) aanwezig die bijdragen aan de beleving van het landschap die door de werkzaamheden aangetast kunnen worden. Het effect van de aanwezigheid van deze waarden is meegewogen in bovenstaande effectbeoordeling.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 1 is voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap beperkt negatief (0/-) beoordeeld op basis van de aantasting van begrenzendende bomenrijen en de aantasting van het beleefbare onderscheid tussen de stedelijke en de groene omgeving.

Tracé deelgebied 1

0/-

Deelgebied 2

Het tracé in deelgebied 2 bevindt zich in landschappelijk gebied, dat onderdeel uitmaakt van het droogmakerijen- en veenlandschap (figuur 10-1) en de Groene Buffer (11-3). De beleefbaarheid van deze landschappen, inclusief beleefbare elementen als poldergrenzen en watergangen (figuren 10-17 en 10-19), worden niet noemenswaardig aangetast door de realisatie van het tracé in deelgebied 2 door boringen (HDD), ploegen en open ontgraving. Het tracé in deelgebied 2 is voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn geen elementen aanwezig die bijdragen aan de beleving van het landschap die door de werkzaamheden aangetast kunnen worden.

Tracé deelgebied 2

0

Deelgebied 3

Het tracé in deelgebied 3 bevindt zich in landschappelijk gebied, dat in het zuiden onderdeel uitmaakt van het veenlandschap (figuur 10-1) en in het noorden en zuiden onderdeel uitmaakt van de Groene Buffer (figuur 10-4). De beleefbaarheid van deze landschappen, inclusief beleefbare elementen als poldergrenzen en watergangen (figuren 10-18 en 10-20), worden niet noemenswaardig aangetast door de realisatie van het tracé in deelgebied 2 door boringen (HDD), ploegen en open ontgraving. Daarnaast doorsnijdt het tracé waardevolle strandwallen, die door de realisatie van het tracé in open ontgraving wel worden aangetast (figuur 10-2). De (geringe) beleefbaarheid van deze strandwallen blijft echter in stand.

Ook de beleefbaarheid van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam is zeer gering (figuur 10-21), vanwege de bestaande doorsnijding van het kroonjuweel door de huidige infrastructuur (N434). De realisatie van het tracé in deelgebied 3 vormt geen noemenswaardige nieuwe aantasting van de beleving van het kroonjuweel. Ook de beleving van buitenplaats Berbice (figuren 10-21, 10-26 en 10-29) wordt niet aangetast door de realisatie van het tracé, vanwege de aanlegmethode (boring, HDD).

Het tracé in deelgebied 3 is voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn geen elementen aanwezig die bijdragen aan de beleving van het landschap die door de werkzaamheden aangetast kunnen worden.

Tracé deelgebied 3

0

Deelgebied 4

Het tracé in deelgebied 1 doorsnijdt in het westen de groene zone – onderdeel van de Groene Buffer (figuur 10-4) – rond het Valkenburgse Meer en bevindt zich in het oosten in het stedelijk landschap van Oegstgeest en Leiden. Landschappelijke waardevolle elementen worden door de realisatie van het tracé niet aangetast omdat onder deze elementen wordt geboord (figuren 10-18 en 10-20). De afwisseling van deze elementen maakt dat de diversiteit in het (stedelijk) landschap beleefbaar is. De verwijdering van bomen rond het Valkenburgse Meer zorgt echter voor zware aantasting van de beleefbaarheid van het (natuurlijk) landschap en de ruimtelijke kwaliteit.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn elementen (bomen, natuurlijk landschap) aanwezig die bijdragen aan de beleving van het landschap die door de werkzaamheden aangetast kunnen worden. Het effect van de aanwezigheid van deze waarden is meegewogen in bovenstaande effectbeoordeling.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 4 is voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap negatief (-) beoordeeld op basis van de aantasting van het beleefbare onderscheid tussen de stedelijke en de groene, natuurlijke omgeving van het Valkenburgse Meer, dat onderdeel uitmaakt van de Groene Buffer.

Tracé deelgebied 4

-

Pompstation

In deelgebied 1 zijn binnen het projectgebied voor het pompstation geen beleefbare (stedelijk) landschappelijke waarden aanwezig. De locatie voor het pompstation is voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld.

Pompstation deelgebied 1

0

Aanlandlocatie

In deelgebied 4 zijn binnen het projectgebied voor het de aanlandlocatie geen beleefbare (stedelijk) landschappelijke waarden aanwezig. De aanlandlocatie is voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld. Dit geldt voor de WOS en de leidingen van Gasunie en de PBU van Vattenfall.

Aanlandlocatie deelgebied 4

0

Conclusie

In deelgebieden 2 en 3, binnen de locatie voor het pompstation en binnen de aanlandlocatie zijn geen beleefbare (stedelijk) landschappelijke waarden aanwezig die door de aanleg van het tracé, het pompstation en de aanlandlocatie beïnvloed kunnen worden. Het tracé in deelgebied 2 en 3, en de locaties voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn als neutraal (0) beoordeeld.

In deelgebied 1 is een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap door aantasting van begrenzend bomenrijen en de aantasting van het beleefbare onderscheid tussen de stedelijke en de groene omgeving.

In deelgebied 4 is een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap door de aantasting van het beleefbare onderscheid tussen de stedelijke en de groene, natuurlijke omgeving van het Valkenburgse Meer, dat onderdeel uitmaakt van de Groene Buffer.

10.4.4 Effectbeoordeling archeologische verwachtingswaarden

Deelgebied 1

Het tracé in deelgebied 1 doorsnijdt in heel de gemeente Rijswijk een gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde (figuren 10-5 en 10-6). Dit wordt bevestigd door het bureauonderzoek dat is opgesteld door Antea (2020/171) en het inventariserend booronderzoek dat is uitgevoerd in 2021 (Antea 2021/169). Ten dele worden deze hoge verwachtingswaarden ontzien door boringen (HDD). Op enkele locaties dient nog vervolgonderzoek uitgevoerd te worden: proefsleuvenonderzoek in boringzone 24-26, boringzone 34, en boringzone 48-50. Daarnaast dient het inventariserend booronderzoek op de locaties van boringen 42-45 nog te worden afgerond. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief.

In het projectgebied in de gemeente Den Haag zijn ter hoogte van knooppunt Ypenburg en bij AMK-terrein GAVI-kavel (zeer) hoge verwachtingswaarden aanwezig (figuur 10-7). De verwachtingswaarde bij AMK-terrein GAVI-kavel wordt – zoals ook met klem geadviseerd door de gemeente Den Haag – ontzien door boringen (HDD). Dit geldt niet voor de verwachtingswaarde ter hoogte van knooppunt Ypenburg. Deze zone is echter niet opgenomen in het vigerend bestemmingsplan en de verplichting tot archeologische vervolgonderzoek vervalt daarmee (contact met de gemeente Den Haag 21-03-2022). In de gemeente Den Haag vindt geen aantasting van archeologische verwachtingswaarden plaats.

In de gemeente Leidschendam-Voorburg wordt voor de realisatie van het tracé een lage archeologische verwachtingswaarde doorsneden (figuur 10-8). Grotendeels wordt deze verwachting ontzien door boringen (HDD) en ploegen. Er vindt echter ook een beperkte aantasting van archeologische verwachtingswaarden door open ontgraving plaats in de gemeente Leidschendam-Voorburg. Op basis van het bureauonderzoek en verkennend booronderzoek van Antea (2021/162) zijn er zones aangewezen waar een karterend veldonderzoek moet worden uitgevoerd. Deze zones worden deels ontzien door de aanlegmethode (ploegen), waardoor de verstoring sterk wordt beperkt.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn archeologische verwachtingswaarden aanwezig die door de aanleg van de leiding (zie boven), door de werkterreinen en/of tijdelijke werkwegen aangetast worden. Aantasting door werkterreinen en tijdelijke werkwegen kan zowel door zetting tijdens de werkzaamheden (krimp door hoge druk, inclusief risico op scheuren), als door omwoeling van de grond – dieper dan de huidige bouwvoor – na afronding van de werkzaamheden. Archeologische resten kunnen zich direct onder de bouwvoor bevinden.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 1 is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld op basis van de nog niet afgeronde onderzoeken naar de verwachtingswaarden in de gemeenten Rijswijk en Leidschendam-Voorburg.

Tracé deelgebied 1

Deelgebied 2

In de gemeenten Leidschendam-Voorburg en Zoeterwoude wordt voor de realisatie van het tracé een lage, gematigde en hoge archeologische verwachtingswaarde doorsneden (figuren 10-8 en 10-9). Grotendeels wordt deze verwachting ontzien door boringen (HDD) en ploegen. Er vindt echter ook een beperkte aantasting van archeologische verwachtingswaarden door open ontgraving plaats in de gemeente Leidschendam-Voorburg. Op basis van het bureauonderzoek en verkennend booronderzoek van Antea (2021/162) zijn er zones aangewezen waar een karterend veldonderzoek moet worden uitgevoerd. Deze zones worden deels ontzien door de aanlegmethode (ploegen), waardoor de verstoring sterk wordt beperkt.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn archeologische verwachtingswaarden aanwezig die door de aanleg van de leiding (zie boven), door de werkterreinen

en/of tijdelijke werkwegen aangetast worden. Aantasting door werkterreinen en tijdelijke werkwegen kan zowel door zetting tijdens de werkzaamheden (krimp door hoge druk, inclusief risico op scheuren), als door omwoeling van de grond – dieper dan de huidige bouwvoor – na afronding van de werkzaamheden. Archeologische resten kunnen zich direct onder de bouwvoor bevinden.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 2 is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld op basis van de nog niet afgeronde onderzoeken naar de verwachtingswaarden in de gemeenten Leidschendam-Voorburg en Zoeterwoude.

Tracé deelgebied 2

Deelgebied 3

In de gemeente Zoeterwoude wordt voor de realisatie van het tracé een gematigde archeologische verwachtingswaarde doorsneden (figuur 10-9). Grotendeels wordt deze verwachting ontzien door boringen (HDD). Er vindt een beperkte aantasting van archeologische verwachtingswaarden door open ontgraving plaats. Antea adviseert in het opgestelde bureauonderzoek deze zone in het zuiden van deelgebied 3 vrij te stellen van archeologisch onderzoek (Antea 2022/97).

Het tracé doorsnijdt twee zones met archeologische verwachtingen in de gemeente Leiden (figuur 10-10). In het zuidelijk deel zijn dit lage en hoge archeologische verwachtingszones, en in het noordelijk deel lage, middelhoge en hoge archeologische verwachtingszones, waaronder de Limeszone en het Kanaal van Corbulo. Antea (2022/110) adviseert vervolgonderzoek op diverse locaties van het tracé in deelgebied 3 op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting. Op basis van het bureauonderzoek van Antea (2022/110) zijn er zones aangewezen waar een verkennend veldonderzoek moet worden uitgevoerd. Deze zones worden deels ontzien door de aanlegmethode (ploegen), waardoor de verstoring sterk wordt beperkt. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief.

In de gemeente Voorschoten doorsnijdt het tracé een hoge archeologische verwachtingswaarde (figuur 10-11). Antea (2022/108) adviseert vervolgonderzoek op diverse locaties van het tracé in deelgebied 3 op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting. Op basis van het bureauonderzoek van Antea (2022/108) is de zone waar open ontgraving plaatsvindt aangewezen als locatie waar een verkennend veldonderzoek moet worden uitgevoerd. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief. Daarnaast wordt geadviseerd de boring (HDD) te verlengen.

Het tracé in deelgebied 3 doorsnijdt in de gemeente Wassenaar een zone met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Antea (2022/109) adviseert vervolgonderzoek op diverse locaties van het tracé in deelgebied 3 op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting. Een deel van dit advies tot gevolg wordt voorkomen door aanpassing van de aanlegmethode (HDD). Dit geldt echter niet voor de meest noordelijke en zuidelijke zones van het tracé in de gemeente Wassenaar. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn archeologische verwachtingswaarden aanwezig die door de aanleg van de leiding (zie boven), door de werkterreinen en/of tijdelijke werkwegen aangetast worden. Aantasting door werkterreinen en tijdelijke werkwegen kan zowel door zetting tijdens de werkzaamheden (krimp door hoge druk, inclusief risico op scheuren), als door omwoeling van de grond – dieper dan de huidige bouwvoor – na afronding van de werkzaamheden. Archeologische resten kunnen zich direct onder de bouwvoor bevinden.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 3 is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld op basis van de nog niet afgeronde onderzoeken naar de verwachtingswaarden in de gemeenten Leiden, Voorschoten en Wassenaar.

Tracé deelgebied 3

Deelgebied 4

Het tracé in deelgebied 4 doorsnijdt in de gemeente Leiden lage, middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarden (figuur 10-10). In het zuidelijk deel zijn dit lage en hoge archeologische verwachtingszones, en in het noordelijk deel lage, middelhoge en hoge archeologische verwachtingszones, waaronder de Limeszone en het Kanaal van Corbulo. Antea (2022/110) adviseert een verkennend booronderzoek ten zuiden van het Valkenburgse Meer in deelgebied 4 op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting. De methode die wordt voorzien ten zuiden van het Valkenburgse Meer (open ontgraving) is niet aangepast op basis van dit advies tot vervolgonderzoek. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief.

Het tracé in de gemeente Katwijk doorsnijdt middelhoge en hoge archeologische verwachtingszones (figuur 10-12). Het tracé wordt echter grotendeels gerealiseerd door boringen (HDD). In de zone waar wel open ontgraving plaatsvindt adviseert Antea (2022/111) vervolgonderzoek uit te voeren op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief.

In de gemeente Oegstgeest worden gematigde en hoge archeologische verwachtingswaarden doorsneden. Antea (2022/107) adviseert op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting zoals opgesteld in het bureauonderzoek dat er vervolgonderzoek moet plaatsvinden op de locaties waar open ontgraving plaatsvindt. Dit betreft de zone in de oksel van het knooppunt A44-Plesmanlaan en het einde van het tracé bij de aanlandlocatie. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn archeologische verwachtingswaarden aanwezig die door de aanleg van de leiding (zie boven), door de werkterreinen en/of tijdelijke werkwegen aangetast worden. Aantasting door werkterreinen en tijdelijke werkwegen kan zowel door zetting tijdens de werkzaamheden (krimp door hoge druk, inclusief risico op scheuren), als door omwoeling van de grond – dieper dan de huidige bouwvoor – na afronding van de werkzaamheden. Archeologische resten kunnen zich direct onder de bouwvoor bevinden.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 4 is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld op basis van de nog niet afgeronde onderzoeken naar de verwachtingswaarden in de gemeenten Leiden, Katwijk en Oegstgeest.

Tracé deelgebied 4

Pompstation

In deelgebied 1 zijn binnen het projectgebied voor het pompstation geen archeologische verwachtingswaarden aanwezig. De locatie voor het pompstation is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden neutraal (0) beoordeeld.

Pompstation deelgebied 1

0

Aanlandlocatie

De aanlandlocatie bevindt zich in de gemeente Oegstgeest in een zone met een gematigde en hoge archeologische verwachting, op de grens van AMK-terrein Rhijnhofweg. Hoewel het terrein aan de oppervlakte verstoord is geraakt door (voormalige) infrastructuur, is er in de diepere ondergrond nog steeds kans op het aantreffen van archeologische waarden. Antea (2023/150) adviseert een verkennend veldonderzoek uit te voeren voor het grootste gedeelte van het terrein. Dit geldt voor de WOS en de leidingen van Gasunie en de PBU van Vattenfall. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek bekend zijn negatief.

Het tracé in deelgebied 4 is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld op basis van de nog niet afgeronde onderzoeken naar de verwachtingswaarden in de gemeente Oegstgeest.

Aanlandlocatie deelgebied 4

Conclusie

In deelgebieden 1-4 en op de aanlandlocatie dient archeologisch vervolgonderzoek te worden uitgevoerd op basis van het advies van Antea. Dit advies dient te worden overlegd met het Bevoegd Gezag. Het Bevoegd Gezag kan afwijken van de door Antea opgestelde adviezen. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het vervolgonderzoek bekend zijn negatief (-). In het onderzoek dienen ook de (mogelijke) effecten door zetting en omwoeling te worden meegenomen.

Binnen de locatie voor het pompstation zijn geen archeologische verwachtingswaarden aanwezig die kunnen worden aangetast. De locatie voor het pompstation is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden neutraal (0) beoordeeld.

10.4.5 Effectbeoordeling archeologisch waardevolle (bekende) terreinen

Deelgebied 1

Het tracé in deelgebied 1 (figuur 10-14) doorsnijdt in de gemeente Rijswijk enkele (buffers rond) vondstlocaties. Deze locaties zijn meegenomen in het rapport van Antea (2020/171) waarin vervolgonderzoek wordt geadviseerd voor de archeologische verwachtingszones. Er wordt echter geen nieuwe aantasting van bekende archeologische waarden verwacht bij de realisatie van het tracé.

In de gemeente Den Haag bevinden zich enkele (buffers rond) vondstlocaties en AMK-terrein GAVI-kavel. Deze wordt – zoals ook geadviseerd door de gemeente Den Haag – ontzien door boringen (HDD). Er wordt geen aantasting van bekende archeologische waarden verwacht.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er worden geen archeologisch waardevolle (bekende) terreinen geraakt die door de werkterreinen en tijdelijke werkwegen aangetast kunnen worden vanwege de keuze voor boringen (HDD) op deze locaties.

Conclusie

In de gemeente Leidschendam-Voorburg zijn geen bekende archeologische waarden aanwezig.

Het tracé in deelgebied 1 is voor de aantasting van archeologisch (bekende) waardevolle terreinen als neutraal (0) beoordeeld.

Tracé deelgebied 1

0

Deelgebied 2

In deelgebied 2 zijn binnen het projectgebied geen archeologisch (bekende) waardevolle terreinen aanwezig. Het tracé in deelgebied 2 is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden als neutraal (0) beoordeeld.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn geen archeologisch waardevolle (bekende) terreinen aanwezig die door de werkzaamheden aangetast kunnen worden.

Tracé deelgebied 2

0

Deelgebied 3

Het tracé in deelgebied 3 (figuur 10-15) doorsnijdt in de gemeente Leiden (zuidelijk deel van het tracé) enkele (buffers rond) vondstlocaties en zones van archeologische waarde, waaronder de Limeszone (figuur 10-23) en het Kanaal van Corbulo (figuur 10-10). Deze locaties zijn meegenomen in het rapport van Antea (2022/111) waarin vervolgonderzoek wordt geadviseerd voor de archeologische verwachtingszones. Er wordt echter geen nieuwe aantasting van bekende archeologische waarden verwacht bij de realisatie van het tracé.

In de gemeente Voorschoten bevindt zich AMK-terrein Vredenhoef ter hoogte van de Voorschoterweg. Antea (2022/108) adviseert de boring (HDD) te verlengen tot buiten dit AMK-terrein. Dit advies is overgenomen in de huidige plannen, waardoor geen aantasting van bekende archeologische waarden verwacht bij de realisatie van het tracé.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er worden geen archeologisch waardevolle (bekende) terreinen geraakt die door de werkterreinen en tijdelijke werkwegen aangetast kunnen worden vanwege de keuze voor boringen (HDD) op deze locaties.

Conclusie

In de gemeenten Wassenaar worden geen bekende archeologische waarden doorsneden.

Het tracé in deelgebied 3 is voor de aantasting van archeologisch (bekende) waardevolle terreinen als neutraal (0) beoordeeld.

Tracé deelgebied 3

0

Deelgebied 4

Het tracé in deelgebied 4 (figuur 10-16) doorsnijdt in de gemeenten Leiden en Katwijk geen bekende archeologische waarden. In de gemeente Oegstgeest worden (buffers rond) bekende vondstlocaties doorsneden. Deze waarden worden echter ontzien door boringen (HDD). Op de locatie van de open ontgraving zijn geen bekende archeologische waarden aanwezig.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er worden geen archeologisch waardevolle (bekende) terreinen geraakt die door de werkterreinen en tijdelijke werkwegen aangetast kunnen worden vanwege de keuze voor boringen (HDD) op deze locaties.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 4 is voor de aantasting van archeologisch (bekende) waardevolle terreinen als neutraal (0) beoordeeld.

Tracé deelgebied 4

0

Pompstation

In deelgebied 1 (figuur 10-14) zijn binnen het projectgebied voor het pompstation geen bekende archeologische waarden aanwezig. De locatie voor het pompstation is voor de aantasting van archeologisch (bekende) waardevolle terreinen als neutraal (0) beoordeeld.

Pompstation deelgebied 1

0

Aanlandlocatie

De aanlandlocatie bevindt zich op de grens van AMK-terrein Rhijnhofweg (figuur 10-16). Wel zijn er (buffers rond) vondstlocaties aanwezig op het terrein, die met dit AMK-terrein samenhangen. Deze locaties zijn meegenomen in het rapport van Antea (2023/150) waarin vervolgonderzoek wordt geadviseerd voor de archeologische verwachtingszones. Er wordt echter geen nieuwe aantasting van bekende archeologische waarden verwacht bij de realisatie van de aanlandlocatie.

De aanlandlocatie in deelgebied 4 is voor de aantasting van archeologisch (bekende) waardevolle terreinen als neutraal (0) beoordeeld.

Aanlandlocatie deelgebied 4

0

Conclusie

In deelgebieden 1-4, binnen de locatie voor het pompstation en op de aanlandlocatie worden geen nieuwe aantastingen van archeologisch (bekende) waarden verwacht door de gehanteerde aanlegmethoden. Het tracé in alle deelgebieden, de pomplocatie en de aanlandlocatie zijn voor de aantasting van archeologisch (bekende) waardevolle terreinen als neutraal (0) beoordeeld.

10.4.6 Effectbeoordeling Cultuurhistorie

Deelgebied 1

Het tracé in deelgebied 1 doorsnijdt waardevolle cultuurhistorische waarden. Dit zijn het droogmakerijenlandschap (figuur 10-1) en watergangen, jaagpaden en vaarwegen (figuren 10-17 en 10-19). Het droogmakerijenlandschap bevindt zich enkel in de meest noordelijke zone, en aantasting van dit landschap is zeer gering. De waardevolle cultuurhistorische elementen bevinden zich ter hoogte van 't Haantje (hoofdwetering de Delftsche Vliet met het daarnaast gelegen jaagpad, beide met redelijk hoge waarde) en rond de Stompwijkseweg 18 (poldergrenzen met een hoge en zeer hoge waarde). Realisatie van het tracé bij 't Haantje en vindt geheel plaats door middel van boringen (HDD) waardoor er geen fysieke aantasting plaatsvindt. Bij de poldergrenzen rond de Stompwijkseweg 18 vindt realisatie plaats door open ontgraving. Hierbij worden de poldergrenzen met een hoge en zeer hoge waarde aangetast. De aantasting van deze cultuurhistorische waarden wordt erkend in het rapport van Antea (2020/171). Ook worden er zones doorsneden met een militaire waarde, zoals aangeduid op de IKME (figuur 10-22). Het tracé start in een luchtlandingsterrein dat behoort tot vliegveld Ypenburg. Dit voormalige vliegveld, inclusief twee luchtlandingsterreinen, wordt doorsneden ter hoogte van knooppunt Ypenburg. Vliegveld Ypenburg en de luchtlandingsterreinen zijn onderdeel van Operatierrein Ypenburg. Daarnaast doorsnijdt het tracé het Neue-Landfront, dat onderdeel uitmaakte van de Atlantikwall (figuur 10-22). Dit zijn globaal afgebakende terreinen en de begrenzing is diffuus. Op de rand van het projectgebied bevindt zich ter hoogte van vliegveld Ypenburg Rijksmonument 480817 (figuur 10-24), de voormalige portierswoning van vliegveld Ypenburg. De directe omgeving van het monument wordt niet aangetast door de realisatie van het tracé. Ook de luchtlandingsterreinen, het vliegveld en het operatierrein worden niet aangetast door de realisatie van het tracé. Naast de portierswoning zijn er in het projectgebied geen zichtbare cultuurhistorische waarden aanwezig. De mogelijke aanwezigheid van onzichtbare waarden valt onder de archeologische verwachting.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn cultuurhistorische waarden (omgeving Rijksmonumenten en luchtlandingsterrein) aanwezig die door de werkzaamheden aangetast kunnen worden: dit betreft aanpassingen in de huidige cultuurlandschappelijke aanleg.

Tijdelijke demping van sloten vormt geen gevaar voor groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen, mits de situatie na de werkzaamheden wordt hersteld naar de huidige situatie.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 1 is voor de aantasting van cultuurhistorische waarden beperkt negatief (0/-) beoordeeld op basis van de aantasting van waardevolle poldergrenzen (hoog en zeer hoog) rond de Stompwijkseweg 18.

Tracé deelgebied 1

0/-

Deelgebied 2

In deelgebied 2 zijn waardevolle cultuurhistorische landschapstypen, structuren en elementen aanwezig. Dit zijn het droogmakerijen- en veenlandschap en watergangen die behoren tot het poldersysteem ter hoogte van Stompwijk (figuren 10-17 en 10-19) en molenbiotoop Zelden te Passe (figuur 10-21). Realisatie van het tracé vindt in deelgebied 2 voornamelijk plaats voor middel van boringen (HDD) en ploegen, en hebben een zeer beperkte invloed op de cultuurhistorische waarden. Ook ter hoogte van de poldergrenzen vindt de realisatie geheel plaats door middel van boringen (HDD) waardoor er geen fysieke aantasting plaatsvindt. Daarnaast doorsnijdt het tracé het Neue-Landfront, dat onderdeel uitmaakte van de Atlantikwall (figuur 10-22). Dit is een globaal afgebakend terrein en de begrenzing is diffuus. Er zijn in het projectgebied geen zichtbare cultuurhistorische waarden aanwezig die behoren tot de Atlantikwall. De mogelijke aanwezigheid van onzichtbare waarden valt onder de archeologische verwachting. Binnen het projectgebied is één Rijksmonument aanwezig (figuur 10-24): molen Zelden te Passe in het uiterste noorden van het tracé in deelgebied 2. Het Rijksmonument en de directe omgeving worden door de realisatie van het tracé niet onevenredig aangetast.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig die door de werkzaamheden aangetast kunnen worden.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 2 is voor de aantasting van cultuurhistorische waarden neutraal (0) beoordeeld.

Tracé deelgebied 2

0

Deelgebied 3

In deelgebied 3 doorsnijdt het tracé cultuurhistorische waarden. Dit zijn het veenlandschap en molenbiotopen Zelden te Passe en Stevenshoffesmolen (deze Rijksmonumentale molen valt niet binnen projectgebied), en watergangen die behoren tot het poldersysteem ter hoogte van molen Zelden te Passe (redelijk hoge waarde), hoofdwetering de Vliet (redelijk hoge waarde) en twee hoofdweteringen (redelijk hoge en hoge waarde) ten noorden van het spoor (figuren 10-18 en 10-20). Realisatie van het tracé vindt ter hoogte van deze waardevolle landschappen en landschapselementen plaats door middel van boringen (HDD), ploegen en/of door open ontgraving waardoor er een beperkte aantasting van cultuurhistorische waarden plaatsvindt.

Landgoedbiotoop buitenplaats Berbice (zie paragraaf 10.3.3.2 en figuren 10-21, 10-26 en 10-29) wordt volledig ontzien door een boring (HDD). Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam wordt wel grotendeels doorsneden door open ontgraving (figuur 10-21, gestippeld). Het onderdeel dat uitmaakt van de landgoederenzone (figuur 10-21, groen) blijft echter bespaard waardoor het effect beperkt blijft.

In het zuiden van deelgebied 3 doorsnijdt het tracé het Kanaal van Corbulo als onderdeel van de Limes, inclusief verloopcontouren (figuren 10-10 en 10-23). Daarnaast doorsnijdt het tracé het Neue-Landfront, dat onderdeel uitmaakte van de Atlantikwall (figuur 10-22). Dit zijn globaal afgebakende contouren en terrein, en de begrenzing is diffuus. Er zijn in het projectgebied – naast de Vliet – geen zichtbare cultuurhistorische waarden aanwezig die behoren tot de Limes of de Atlantikwall. De mogelijke aanwezigheid van onzichtbare waarden valt onder de archeologische verwachting.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn cultuurhistorische waarden (omgeving Rijksmonumenten, landgoederen en luchtlandingsterrein) aanwezig die door de werkzaamheden aangetast kunnen worden: dit betreft aanpassingen in de huidige cultuurlandschappelijke aanleg. Tijdelijke demping van sloten vormt geen gevaar voor groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen, mits de situatie na de werkzaamheden wordt hersteld naar de huidige situatie.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 3 is voor de aantasting van cultuurhistorische waarden beperkt negatief (0/-) beoordeeld op basis van doorsnijding van het kroonjuweel (van hoog provinciaal belang).

Tracé deelgebied 3

0/-

Deelgebied 4

Het tracé in deelgebied 4 doorsnijdt cultuurhistorische waarden. Dit is hoofdwetering de Oude Rijn met een hoge waarde (figuren 10-18 en 10-20), dat ook onderdeel uitmaakt van de Limes inclusief verloopcontouren (figuur 10-23). Er zijn geen zichtbare cultuurhistorische waarden aanwezig zijn – naast de huidige Oude Rijn – en realisatie van het tracé ter hoogte van deze waarden vindt grotendeels plaats door middel van boring (HDD). De mogelijke aanwezigheid van onzichtbare waarden valt onder de archeologische verwachting.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling. Er zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig die door de werkzaamheden aangetast kunnen worden.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 4 is voor de aantasting van cultuurhistorische waarden neutraal (0) beoordeeld.

Tracé deelgebied 4

0

Pompstation

In deelgebied 1 zijn binnen het projectgebied voor het pompstation geen cultuurhistorische waarden aanwezig. De locatie voor het pompstation is voor de aantasting van cultuurhistorische waarden als neutraal (0) beoordeeld.

Pompstation deelgebied 1

0

Aanlandlocatie

De aanlandlocatie in deelgebied 4 maakt deel uit van de verloopcontouren van de Limes (Oude Rijn). Echter, binnen het projectgebied voor het de aanlandlocatie zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. De aanlandlocatie is voor de aantasting van cultuurhistorische waarden neutraal (0) beoordeeld. Dit geldt voor de WOS en de leidingen van Gasunie en de PBU van Vattenfall.

Aanlandlocatie deelgebied 4

0

Conclusie

In deelgebieden 2 en 4, binnen het projectgebied voor het pompstation en binnen de aanlandlocatie zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig die door de aanleg van het tracé, het pompstation en de aanlandlocatie

aangetast worden. Het tracé in deelgebieden 2 en 4, en de locaties voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn als neutraal (0) beoordeeld.

In deelgebieden 1 en 3 is een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de aantasting van cultuurhistorische waarden door de aantasting van waardevolle poldergrenzen (hoog en zeer hoog) rond de Stompwijkseweg 18 en de doorsnijding van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam (van provinciaal belang).

10.4.7 Conclusie effectbeoordeling

Aantasting van aardkundige waarden

In deelgebieden 1 en 2, binnen de locatie voor het pompstation en binnen de aanlandlocatie zijn geen aardkundige waarden aanwezig die door de aanleg van het tracé beïnvloed kunnen worden. Al deze tracés en locaties zijn als neutraal (0) beoordeeld.

In deelgebied 4 is een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de beïnvloeding van aardkundige waarden door open ontgraving in een strandwal met een hoge waarde ten zuiden van het Valkenburgse Meer.

In deelgebied 3 is een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van aardkundige waarden door open ontgraving in een strandwal met een hoge waarde bij Stevenshof.

Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen

In deelgebied 2, binnen de locatie voor het pompstation en binnen de aanlandlocatie zijn geen groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen aanwezig die door de aanleg van het tracé, het pompstation en de aanlandlocatie beïnvloed kunnen worden. Het tracé in deelgebied 2 en de locaties voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn als neutraal (0) beoordeeld.

In deelgebied 3 is een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen door aantasting van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam (van provinciaal belang).

In deelgebieden 1 en 4 is een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen door verwijdering van groene kwaliteiten (bomen) en aantasting van waardevolle (groene) landschapselementen (bomenrijen en dijkbeplanting) die behoren tot de Groene Buffer.

Beïnvloeding van beleving van het (stedelijk) landschap

In deelgebieden 2 en 3, binnen het projectgebied voor het pompstation en binnen de aanlandlocatie zijn geen beleefbare (stedelijk) landschappelijke waarden aanwezig die door de aanleg van het tracé, het pompstation en de aanlandlocatie beïnvloed kunnen worden. Het tracé in deelgebied 2 en 3, en de locaties voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn als neutraal (0) beoordeeld.

In deelgebied 1 is een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap door aantasting van begrenzend bomenrijen en de aantasting van het beleefbare onderscheid tussen de stedelijke en de groene omgeving

In deelgebied 4 is een negatief (-) effect te verwachten op de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap door de aantasting van het beleefbare onderscheid tussen de stedelijke en de groene, natuurlijke omgeving van het Valkenburgse Meer, dat onderdeel uitmaakt van de Groene Buffer.

Aantasting van archeologische verwachtingswaarden

In deelgebieden 1-4 en op de aanlandlocatie dient archeologisch vervolgonderzoek te worden uitgevoerd. Het effect op de archeologische verwachtingswaarden blijft tot de resultaten van het geadviseerde vervolgonderzoek, waar ook het Bevoegd Gezag mee instemt, bekend zijn negatief (-). Dit betreft ook de uit de resultaten van deze onderzoeken geadviseerde vervolgadvisen tot intensiever archeologisch vervolgonderzoek (bijvoorbeeld karterend booronderzoek, proefsleuven, opgraving). In het onderzoek en de communicatie met Bevoegd Gezag dient rekening te worden gehouden met risico's op aantasting door zetting en/of omwoeling door aanleg en verwijdering van werkterreinen en tijdelijke werkwegen.

Binnen de locatie voor het pompstation zijn geen archeologische verwachtingswaarden aanwezig die kunnen worden aangetast. De locatie voor het pompstation is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden neutraal (0) beoordeeld.

Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen

In deelgebieden 1-4, binnen de locatie voor het pompstation en op de aanlandlocatie worden geen nieuwe aantastingen van archeologisch (bekende) waarden verwacht door de gehanteerde aanlegmethoden. Het tracé in alle deelgebieden, de pomplocatie en de aanlandlocatie zijn voor de aantasting van archeologisch (bekende) waardevolle terreinen als neutraal (0) beoordeeld.

Aantasting van cultuurhistorische waarden

In deelgebieden 2 en 4, binnen het projectgebied voor het pompstation en binnen de aanlandlocatie zijn cultuurhistorische waarden aanwezig die door de aanleg van het tracé, het pompstation en de aanlandlocatie aangetast worden. Het tracé in deelgebieden 2 en 4, en de locaties voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn als neutraal (0) beoordeeld.

In deelgebieden 1 en 3 is een beperkt negatief (0/-) effect te verwachten op de aantasting van cultuurhistorische waarden door aantasting van de waardevolle poldergrenzen (hoog en zeer hoog) rond de Stompwijkseweg 18 en de doorsnijding van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam (van provinciaal belang).

Tabel 10-15: Overzicht beoordelingen landschap, archeologie en cultuurhistorie.

Aspect	Criterium	Onderdelen project					
		Tracé Deelgebied 1	Tracé Deelgebied 2	Tracé Deelgebied 3	Tracé Deelgebied 4	Pompstation deelgebied 1	Aanlandlocatie
Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0	0	-	0/-	0	0
	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	-	0	0/-	-	0	0
	Beïnvloeding beleving van het (stedelijk) landschap	0/-	0	0	-	0	0
Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	-	-	-	-	0	-
	Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	0	0	0	0	0
Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0/-	0	0/-	0	0	0

10.5 Mitigerende maatregelen

Aantasting van aardkundige waarden

De beperkt negatieve beoordeling (0/-) in deelgebied 4 en de negatieve beoordeling (-) in deelgebied 3 kunnen worden bijgesteld naar neutraal (0) indien er een andere methode dan open ontgraving wordt gebruikt.

Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen

De beperkt negatieve beoordeling (0/-) in deelgebied 3 en de negatieve beoordeling (-) in deelgebieden 1 en 4 kunnen worden bijgesteld naar neutraal (0) indien er een andere methode dan open ontgraving wordt gebruikt, te verwijderen bomen worden herplant, er een herplantvoorstel wordt vastgesteld in overleg met de betreffende gemeenten, of als het tracé wordt omgelegd. Er dient dan verplaatst te worden naar de gebieden buiten de zones waar waardevolle groene kwaliteiten (bomen en landschapselementen) worden verwijderd en waar de landschappelijke waarde van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam worden aangetast.

Beïnvloeding van beleving van het (stedelijk) landschap

De beperkt negatieve beoordeling (0/-) in deelgebied 1 en de negatieve beoordeling (-) in deelgebied 4 kunnen worden bijgesteld naar neutraal (0) indien er een andere methode dan open ontgraving wordt gebruikt, te verwijderen

bomen worden herplant of als het tracé wordt omgelegd. Er dient dan verplaatst te worden naar de gebieden buiten de zones waar waardevolle groene kwaliteiten (bomen en landschapselementen) worden verwijderd.

Aantasting van archeologische verwachtingswaarden

De negatieve beoordelingen (-) op de aantasting van archeologische verwachtingswaarden kunnen worden bijgesteld naar neutraal (0) indien uit de geadviseerde vervolgonderzoeken blijkt dat er binnen het projectgebied van het tracé geen archeologische (verwachtings-)waarden worden aangetast. Hierbij moeten ook de (risico's op) aantasting door zetting en/of omwoeling door werkterreinen en tijdelijke werkwegen worden meegenomen. Dit dient te worden overlegd met de Bevoegde Gezagen.

Aantasting van cultuurhistorische waarden

De beperkt negatieve beoordeling (0/-) in deelgebieden 1 en 3 kunnen worden bijgesteld naar neutraal (0) indien er een andere methode dan open ontgraving wordt gebruikt of als het tracé wordt omgelegd. Er dient dan verplaatst te worden naar de gebieden buiten de zones waar waardevolle cultuurhistorische lijnen (poldergrenzen) en de cultuurhistorische waarde van Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam worden aangetast.

10.6 Leemten in kennis

Een inherent probleem aan archeologie is dat een waardebeoordeling van (mogelijke) vindplaatsen pas kan plaatsvinden na onderzoek. Bij het opstellen van een MER is deze onderzoeksfase nog niet volledig uitgevoerd. Tot nu toe is dan ook onbekend hoe groot (mogelijke) vindplaatsen zijn en hoe deze geconserveerd zijn. Er kunnen dan ook geen uitspraken worden gedaan over de behoudenswaardigheid van eventueel aanwezige vindplaatsen. Omdat een waardering conform de KNA nog niet heeft plaatsgevonden, wordt als uitgangspunt genomen dat deze behoudenswaardig zijn. Aantasting van deze behoudenswaardige archeologische resten levert per definitie een negatief effect op in de effectbeoordeling. Toetsing met veldonderzoek kan invloed hebben de verwachtingswaarden (in dit specifieke geval bijstelling van hoge verwachting naar lage verwachting en vrijstelling) en op de beoordeling van het criterium archeologisch waardevolle (bekende) terreinen.

Op gebied van aardkunde, landschap en cultuurhistorie zijn er geen leemten in de kennis.

11 Woon- en leefomgeving

11.1 Beleid, wet- en regelgeving

In tabel 11-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema woon- en leefomgeving.

Tabel 11-1 Beleidskader thema woon- en leefomgeving

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
Reeks bodembescherming, nr. 24, VROM 1983	Ter plaatse van landbouwgronden dient te worden voldaan aan de voorwaarden als genoemd in het rapport van het voormalig ministerie van VROM. Hierin staat vermeld dat de temperatuurverhogingen in de wortelzone maximaal 2 °C mag bedragen op 0,2 m -mv. en 5 °C op 0,4 m -mv. Voor natuurgebieden gelden geen specifieke warmtenormen. Derhalve wordt aangenomen dat hier dezelfde normen gelden als genoemd in VROM 1983.
Drinkwaterbesluit, 01-07-2018	Voor de beïnvloeding van waterleidingen geldt het Drinkwaterbesluit. Hierin wordt gesteld dat voor (getransporteerd) drinkwater een maximale temperatuur van 25 °C geldt.
Stichting Bouwresearch (SBR)-richtlijn 2002 Deel A: Schade aan gebouwen,	SBR-Deel A geeft een procedure voor het meten van trillingen en een procedure voor de beoordeling van de invloed van trillingen met het oog op mogelijke schade aan het bouwwerk of aan onderdelen daarvan.
SBR-richtlijn 2002 Deel B: Hinder voor personen,	SBR-Deel B gaat in op de beoordeling van trillinghinder voor bewoners en/of gebruikers van gebouwen.
Wet ruimtelijke ordening (Wro)	De Wet ruimtelijke ordening regelt een zorgvuldige milieu hygiënische afweging bij het opstellen van ruimtelijke plannen. Het aspect geluid maakt deel uit van deze afweging. Ook situaties die niet direct onder bijvoorbeeld de Wet geluidhinder of Wet milieubeheer vallen, dienen in het kader van de Wet ruimtelijke ordening bij de milieu hygiënische afweging worden betrokken. Uit jurisprudentie blijkt dan ook bijvoorbeeld dat in het kader van een goede ruimtelijke ordening een afweging moet worden gemaakt over het geluid van 30 km/u wegen.
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) / Wet milieubeheer (Wm)	De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) regelt de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu. In de Wabo is aangegeven welke bedrijven een omgevingsvergunning moeten aanvragen. Een groot deel van de bedrijven valt echter vanuit de Wet milieubeheer onder deze algemene regels en hoeft geen vergunning aan te vragen. In het Activiteitenbesluit milieubeheer staan vaste milieueisen, onder andere voor geluid, vermeld. Voor deze bedrijven kan de gemeente, door middel van een maatwerkvoorschrift, afwijkende voorwaarden stellen; bijvoorbeeld in rustige woongebieden of op gezoneerde industrieterreinen.
Bouwbesluit 2012	In het Bouwbesluit zijn prestatie-eisen opgenomen voor geluidswering van gevels en tussen gebouwen onderling. Het Bouwbesluit maakt hierbij onderscheid tussen bestaande en nieuwe gebouwen. De eisen uit het Bouwbesluit zijn alleen van toepassing als er gebouwd of verbouwd gaat worden. Voor bestaande gebouwen geldt door rechtswege verkregen isolatieniveau. Daarnaast zijn in het Bouwbesluit regels opgenomen ten aanzien van de hoeveelheid lawaai en de blootstellingsduur (aantal bouwdagen) dat bepaalde geluidsniveaus vanwege de bouwwerkzaamheden mogen optreden voor de omgeving.

Beleid of regelgeving

Inhoud & relevantie

Algemene Plaatselijke Verordening (APV) en/of beleidsregels gemeenten

De Algemene Plaatselijke Verordening (APV) is een instrument tegen overlast in het openbare gebied. De APV kent algemene eisen en voorwaarden. In de APV kan een gemeente aanvullende geluidregels opnemen ten aanzien van bouwlawaai (bv. Ten aanzien van bouwen in de avond- en/of nacht en/of zondag, want de regels van het bouwbesluit gelden enkel voor doordeweekse dagen en op de zaterdag). In de APV of beleidsregels kan een gemeente aangeven onder welke geluidvoorwaarden er gebouwd kan/mag worden in de avond- en/of nacht en/of de zondag. De gemeente Den Haag heeft bv de beleidsregel "bouw- en slooigeluid Den Haag 2017" vastgesteld.

11.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 5 zijn niet alle criteria op alle onderdelen van het project van toepassing. In onderstaande tabel is aangegeven welke criteria relevant zijn voor de onderdelen leiding, pompstation en aanlandlocatie binnen het thema Woon- en leefomgeving.

Tabel 11-2 Beoordelingskader Woon- en leefomgeving

Aspect	Criterium	Onderdelen project			Aanleg en/of gebruiksfase
		Leiding WLQ	Pomp	Aanlandlocatie	
Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	✓	✓	✓	Aanlegfase*
	Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	✓	✓	✓	Aanleg en gebruiksfase
	Risico op het optreden van zettingen en aantasting van funderingen	✓	✓	✓	Aanlegfase
	Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling	✓			Gebruiksfase
	Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	✓	✓	✓	Gebruiksfase
Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	✓	✓	✓	Aanleg en gebruiksfase*
	Emissies van luchtverontreinigende stoffen NOx en fijnstof			✓	Gebruiksfase
	Trillinghinder	✓	✓	✓	Aanlegfase
	Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	✓	✓	✓	Aanlegfase
Veiligheid	Veiligheidsrisico's	✓			Gebruiksfase

* Voor de leiding geldt alleen geluidhinder in de aanlegfase en niet in de gebruiksfase

11.2.1 Hinder functies

Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

Voor de beïnvloeding van de stabiliteit van waterkeringen is er gekeken waar het tracé kruist met de aanwezige waterkeringen of waar het tracé is gelegen binnen de (beschermingszones van deze) waterkeringen. Daarbij is niet alleen gekeken naar kruisingen tussen de leiding en de (beschermingszones van de) waterkeringen zelf, maar ook naar eventuele kruisingen van de keringen met de 5 cm bemalingscontouren.

Voor de beoordeling van het pompstation en de aanlandlocatie is gekeken of er waterkeringen binnen het pompstation en de aanlandlocatie liggen en of er voldoende ruimte is om het pompstation of de aanlandlocatie buiten deze (beschermingszones van de) waterkeringen te plaatsen. Als er geen waterkeringen binnen de locaties liggen, dan scoort deze locatie neutraal. Als er wel waterkeringen liggen, maar het is mogelijk om het pompstation of de aanlandlocatie buiten deze keringen te plaatsen, dan scoort de locatie beperkt negatief (0/-). Is dat niet het geval, dan scoort de locatie negatief (-). Zie ook onderstaande tabel.

Tabel 11-3 Beoordelingskader stabiliteit van waterkeringen

Score	Omschrijving
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Er worden geen keringen gekruist, het tracé/de locatie raakt geen (beschermingszones van) waterkeringen en de 5 cm bemalingscontouren raken geen keringen.
0/-	Op minder dan vijf locaties op het tracé worden keringen gekruist, het tracé/de locatie ligt binnen de (beschermingszone van de) waterkering en; de 5 cm bemalingscontouren raken minder dan 20 km aan keringen.
-	Op meer dan vijf locaties op het tracé worden keringen gekruist of, het tracé/de locatie ligt binnen de (beschermingszone van de) waterkering; de 5 cm bemalingscontouren raken meer dan 20 km aan keringen.

Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)

Met dit criterium wordt gekeken naar de mogelijke risico bij de aanleg voor bestaande kabels en leidingen. Hierbij is er gekeken waar het tracé kruist met (hoofd)kabels en leidingen. Dit zijn hoofdtransport aardgasleidingen, hoog- en middenspanningskabels, gas hoge druk leidingen, warmtenetleidingen en waterleidingen. Tevens is ook gekeken naar de parallelloop tussen waterleidingen en het tracé in verband met negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht. Er is sprake van parallelloop wanneer de waterleiding is gelegen in de invloedzone van de warmtetransportleiding. Voor deze invloedzone is een schatting gemaakt van de potentiële invloedzone in worst-case situatie. Deze waarde is gesteld op 30 meter aan weerszijden van de leiding.

Voor de beoordeling van het pompstation en de aanlandlocatie is gekeken of er kabels en leidingen binnen deze locaties liggen en of er voldoende ruimte is om het pompstation of de aanlandlocatie buiten deze kabels en leidingen te plaatsen. Als er geen kabels en leidingen binnen de locatie liggen, dan scoort deze locatie neutraal. Als er wel kabels en leidingen liggen, maar het is mogelijk om het pompstation of de aanlandlocatie buiten deze kabels en leidingen te plaatsen, dan scoort de locatie beperkt negatief (0/-). Is dat niet het geval, dan scoort de locatie negatief (-).

Tabel 11-4 Beoordelingskader ondergrondse infrastructuur

Score	Omschrijving
-------	--------------

+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Geen verandering risico's op kabels en leidingen
0/-	Beperkte toename risico's op kabels en leidingen
-	Substantiële toename risico's op kabels en leidingen, wanneer het tracé voor meer dan 10% van de lengte van het tracé parallel loopt aan een waterleiding

Risico op het optreden van zettingen en aantastingen van funderingen

Door bemaling kunnen zettingen optreden, ook kunnen funderingen aangetast worden. Het risico op aantasting van funderingen is afhankelijk van het type fundering dat gebruikt is. Met name houten funderingspalen zijn gevoelig voor veranderingen in grondwaterstanden. In onderstaande tabel is het beoordelingskader gegeven.

Tabel 11-5 Beoordelingskader Zettingen/funderingen

Score	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen risico op zetting bij gebouwen (geen gebouwen met fundering gevoelig voor zettingen binnen 5 cm bemalingscontour)
0/-	Beperkt risico op zetting bij gebouwen (0 tot 1000 gebouwen met fundering gevoelig voor zettingen binnen 5 cm bemalingscontour)
-	Substantieel risico op zetting bij gebouwen (meer dan 1000 gebouwen met funderingen gevoelig voor zettingen binnen 5 cm bemalingscontour)

Beïnvloeding door ondergrondse warmte uitstraling

Een warmteleiding kan een effect hebben op de omgeving doordat er warmte van de leiding naar de omgeving uitstraalt. Uit onderzoek van Deltares⁴¹ blijkt dat boven de leiding de maximale temperatuursverhoging 9°C en op een diepte van 50 cm is. De verhoging is 5°C en op een diepte van 30 cm en 2°C op een diepte van 10 cm. Dit is afhankelijk van bodemopbouw, geohydrologische condities en bodembedekking. De effecten van warmte-uitstraling op de grond en bestaande activiteiten moet onderzocht worden. Hiervoor wordt bekeken welke voor warmte kwetsbare gebieden zich nabij het tracé van de warmtetransportleiding bevinden. Het gaat hierbij om gewaspercelen en kwekerijen en ecologische verbindingzones. Beïnvloeding door warmte-uitstraling op kabels en leidingen is al beoordeeld bij het criterium 'Raakvlakken ondergrondse infrastructuur'. Beïnvloeding door warmte-uitstraling op natuur is al beoordeeld bij het criterium 'Overige natuur'.

⁴¹ Deltares (4 juli 2023). WarmtelinQ Rijswijk – Leiden, Modelberekeningen bodemtemperatuur en vochtgehalte

Tabel 11-6 Beoordelingskader Warmte-uitstraling

Score	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen beïnvloeding door warmte uitstraling
0/-	Beperkte beïnvloeding door warmte uitstraling
-	Substantiële beïnvloeding door warmte uitstraling

Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen

Met dit criterium is gekeken naar de mogelijke beperkingen die de warmtetransportleiding werpt op (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen als gevolg van ruimtelijke overlap. Hiervoor wordt bekeken welke autonome en mogelijke ontwikkelingen op- of nabij het tracé van de warmtetransportleiding gepland zijn. Zie ook tabel 11-7.

Bij dit criteria is niet gekeken naar de tijdelijke werkstroken en werkwegen, omdat deze slechts tijdelijk van aard zijn en daarmee toekomstige ontwikkelingen niet in de weg staan. Daar waar de tijdelijke werkterreinen zowel in plaats als in tijd een overlap met een ruimtelijke ontwikkeling kennen, worden met de betreffende partijen afspraken gemaakt om hinder te minimaliseren.

Tabel 11-7 Beoordelingskader beperking ruimtelijke ontwikkelingen

Score	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen
0/-	Lichte beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen
-	Substantiële beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen

11.2.2 Hinder omgeving

Geluidhinder naar de omgeving

Om de effecten van het tracé per aspect te kunnen vergelijken, worden deze op basis van een kwalitatieve vijfpuntschaal (+/- schaal) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor wordt de beoordelingsschaal van de aanleg- en gebruiksfase van WarmtelinQ gehanteerd voor het aspect geluid zoals weergegeven in respectievelijk tabel 11-8 en 11-9. De beoordeling wordt gemotiveerd met tekst onderbouwd. Wanneer dat relevant en mogelijk is, worden effecten gekwantificeerd. Wanneer dat niet kan, of wanneer kwantificering niet bijdraagt aan de besluitvorming, worden de milieueffecten kwalitatief beoordeeld.

De referentiesituatie omvat de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen van de onderzochte aspecten in het studiegebied. De autonome ontwikkelingen worden bepaald door vastgesteld beleid en projecten waarover al definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden.

Tabel 11-8 Beoordelingskader geluid – aantal geluid belaste objecten vanwege aanlegwerkzaamheden WarmtelinQ

Effectscore	Toelichting
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel 11-9 Beoordelingskader geluid – aantal geluid belaste objecten tijdens gebruiksfase WarmtelinQ

Effectscore	Toelichting
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

Emissies van luchtverontreinigende stoffen - NO_x en fijnstof

De enige installatie met emissie naar lucht is de P&BU op de aanlandlocatie. De mogelijke emissies naar lucht zijn vergeleken met de referentiesituatie beoordeeld volgens onderstaand beoordelingskader. De beoordeling is gemotiveerd met tekst onderbouwd. Zie tabel 11-10.

Tabel 11-10 Beoordelingskader luchtkwaliteit

Effectscore	Toelichting
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

Trillingen

Trillingen kunnen plaatsvinden tijdens de aanlegfase. De mogelijke trillinghinder naar omgeving is beoordeeld volgens onderstaand beoordelingskader. Zie tabel 11-11.

Tabel 11-11 Beoordelingskader Trillingen

Effectscore	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen trillinghinder naar omgeving
0/-	Mogelijk beperkte trillinghinder naar omgeving
-	N.v.t.

Het installeren en weer verwijderen van damwanden die vereist zijn voor de aanleg brengt trillingen in de bodem met zich mee die uitdempem naarmate de afstand tot de trillingsbron toeneemt. Ook kunnen er trillingen ontstaan door zwaar verkeers- en transportbewegingen. Deze trillingen kunnen schadelijk zijn voor nabij gelegen gebouwen. Daarnaast wordt mogelijk de grond verdicht, waardoor zettingen kunnen ontstaan. Ook kan geluidshinder ontstaan door het in- en uittrillen. De grootte van de optredende trillingen en vervormingen alsmede eventuele schadelijke gevolgen zijn onder andere afhankelijk van:

- De afstand.
- Het energieniveau / slagkracht en de aard van de trillingsbron.
- De bodemgesteldheid.
- De aard alsmede de staat en funderingswijze van de belendingen.

Trillingen treden op bij het aanbrengen en verwijderen van damwanden. Op basis van de eerste inschatting van de aanlegmethoden, zijn de mogelijke locaties waar trillinghinder speelt in beeld gebracht. Ook het heien van de fundering van gebouwen kan trillingen veroorzaken

In deze fase is nog onvoldoende bekend over de exacte uitvoering om de grootte van het risico vast te stellen. Dit wordt voor de uitvoering gedaan middels een risicoanalyse. Aan de hand van CUR166 wordt een voorspelling van de opgewekte trillingen ter plaatse van belendingen gemaakt. Uit een vergelijking met grenswaarden uit SBR-richtlijn A (Schade aan gebouwen; 2017) wordt vastgesteld, of deze trillingen kans op schade opleveren. Daarnaast wordt met een analytisch model de zetting op enige afstand van de damwand als gevolg van het in- en uittrillen ingeschat.

Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)

Hinder voor verkeer kan plaatsvinden tijdens de uitvoer. De mogelijke hinder naar omgeving is beoordeeld volgens onderstaand beoordelingskader, zie tabel 11-12.

Tabel 11-12 Beoordelingskader verkeer

Score	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen verkeershinder naar omgeving
0/-	Beperkte verkeershinder naar omgeving
-	Substantiële verkeershinder naar omgeving

De verkeershinder is ingeschat op basis van de huidige inzichten in het ontwerp. De uitvoeringsmethode (open ontgraving of boring) is hierin maatgevend voor de verkeershinder. De verkeershinder voor alle modaliteiten is beschouwd, dus zowel langzaam verkeer (voetganger, fietsers) als gemotoriseerd verkeer. De uitvoeringswijze zegt echter nog niet direct iets over de tijdsperiode en bouwfasering, hierom zijn verdere optimalisaties mogelijk. Her en der zijn ook concreet voorstellen gedaan om de hinder te minimaliseren. Er is ingezoomd op de locaties waar wegen worden gesloten om de leiding te kunnen realiseren. Ingegaan wordt op de verkeersdruk en de potentiële omleidingsroutes om een inschatting te geven van de ontstane verkeershinder.

11.2.3 Veiligheid

Veiligheid

Veiligheid speelt een rol langs de leidingen tijdens de gebruiksfase. De mogelijke veiligheidsrisico's naar omgeving zijn beoordeeld volgens onderstaand beoordelingskader. Zie tabel 11-13.

Tabel 11-13 Beoordelingskader veiligheid

Score	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen veiligheidsrisico's naar omgeving
0/-	Beperkte veiligheidsrisico's naar omgeving
-	Substantiële veiligheidsrisico's naar omgeving

Ten behoeve van de warmtetransportleidingen Vlaardingen - Den Haag is een veiligheidsrapport⁴² opgesteld. De ondergrondse transportleidingen worden ontworpen volgens de veiligheidseisen voor buisleidingen die gelden op het land en gelegen in of nabij belangrijke waterstaatswerken zoals die zijn omschreven in de NEN 3650 en 3651.

Dit is zowel het geval voor de leidingen van het project Vlaardingen - Den Haag als voor het nu te ontwikkelen project Rijswijk - Leiden. In de effectbeoordeling is ingegaan op de conclusies van het uitgevoerde onderzoek voor het tracé Rijswijk – Leiden.

11.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

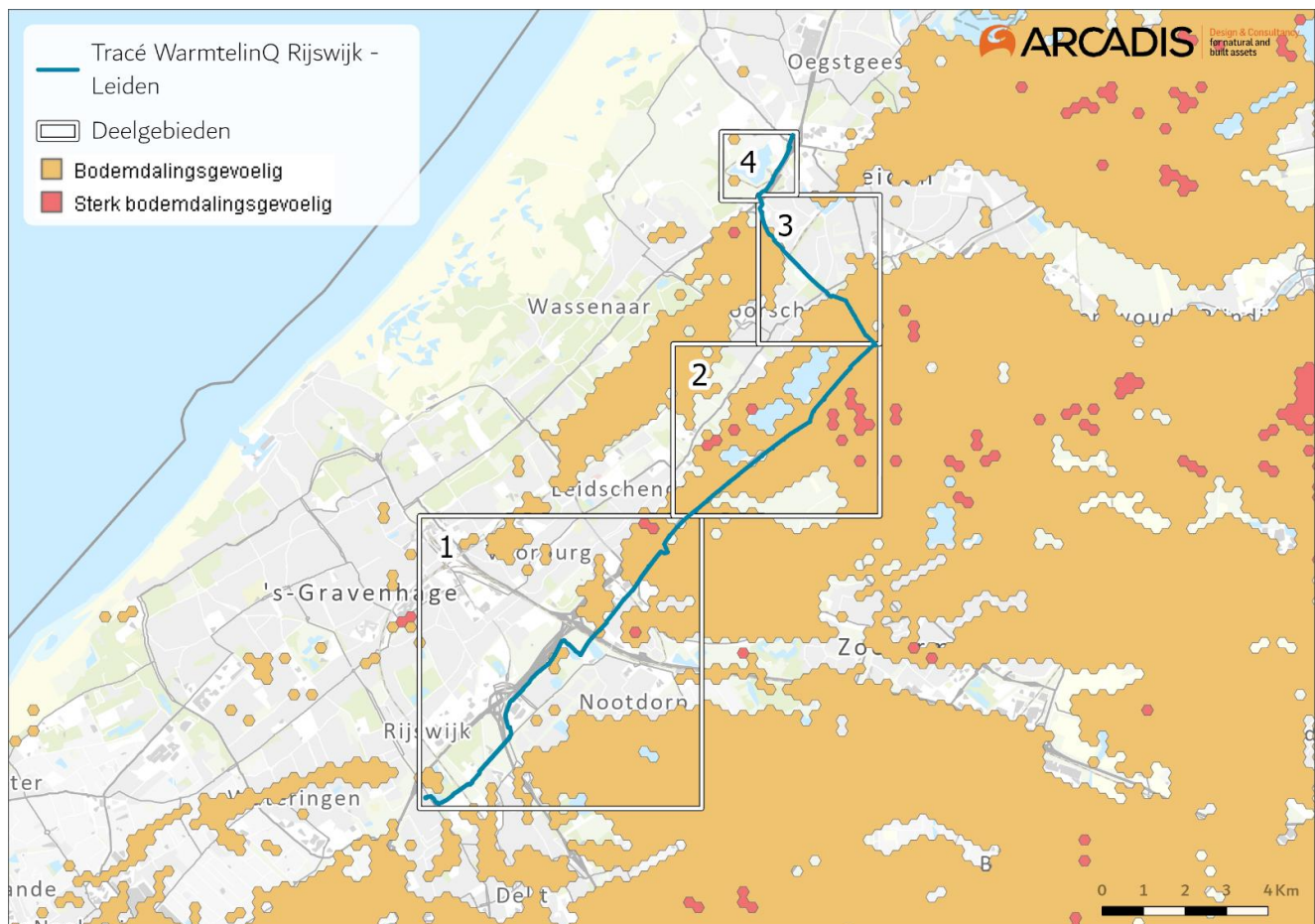
Zetting

De huidige situatie (referentiesituatie) omvat de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen en processen van de onderzochte aspecten in het studiegebied ervan uitgaand dat Warmtelinq Rijswijk - Leiden niet gerealiseerd wordt. Ten aanzien van het hoofdstuk water spelen processen die plaatsvinden, onafhankelijk van de realisatie van Warmtelinq Rijswijk-Leiden en de keuze voor de voorkeursvariant. De autonome processen zijn:

- Autonome bodemdaling. De bodem in met name west-Nederland daalt door menselijk handelen en natuurlijke processen. De belangrijkste menselijke handelingen zijn peilbeheer in de ondiepe bodem, onttrekkingen van grondwater en de bemaling van diepe polders. Bodems waarin veen en klei voorkomen zijn gevoelig voor bodemdaling vanwege grondwaterstandsverlaging. Veen kan door ontwatering oxideren waardoor de bodem vervolgens inklinkt.
- Belasting van slappe bodems. Veen en kleigronden zijn slappe bodems die bij belasting van boven (door extra gewicht) samengedrukt worden. De belasting bestaat bijvoorbeeld uit een zandpakket, een wegcunnet met verharding of een waterkering die ver boven het maaiveld uitsteekt. De slappe grond wordt hierdoor in elkaar gedrukt en de bodem daalt de bodem. Vanwege de ongelijke verdeling van de slappe bodems en van de bovenbelasting ongelijk is verdeeld varieert de bodemdaling in de orde van 0,5 cm tot 2 cm per jaar. Daar waar de bodem zakt is regelmatig ingrijpen nodig, zoals ophogen en herstel van rioleringen.

⁴² Onderzoek naar de effecten op en risico's naar mensen bij het vrijkomen van stoom en heet water uit een warmtetransportnet. RHDHV kenmerk: BH4883IBRP2007151150.

De provincie Zuid-Holland heeft via de website zuid-holland.klimaatatlas.net een kaart van de gevoeligheid voor bodemdaling opgesteld. Deze kaart is hieronder weergegeven, met daarop ingetekend het tracé voor de warmtetransportleiding. Daarnaast heeft de provincie ook een categorisering gemaakt van panden die mogelijk kwetsbaar kunnen zijn voor bodemdaling, gebaseerd op de zettingsgevoeligheid van de ondergrond en de leeftijd van de panden als indicatie voor het type fundering dat is gebruikt.



Figuur 11-1 Bodemdalingsgevoeligheidskaart (Bron: Provincie Zuid Holland – klimaatatlas)

Geluid

In de huidige situatie is geen warmtetransportleiding aanwezig. Het tracé bundelt zoveel mogelijk met bestaande weginfrastructuur. Op deze plaatsen van het tracé is in de huidige situatie al een aanzienlijke hoeveelheid geluid aanwezig van gemeentelijke wegen, provinciale wegen (N206, N434, N447), of Rijkswegen (A13, A12, A4, A44), (kruisende) spoorlijnen of bedrijven-/industrieterreinen (Ypenburg Deelplan 21, Forepark, Middenweg, Maaldrift, Westwal Rhunhofweg)). In de autonome ontwikkeling is dit ook het geval en neemt het omgevingslawaai mogelijk nog iets toe door toename transportbewegingen (tot aan plafond) en bedrijvigheid.

Verkeer

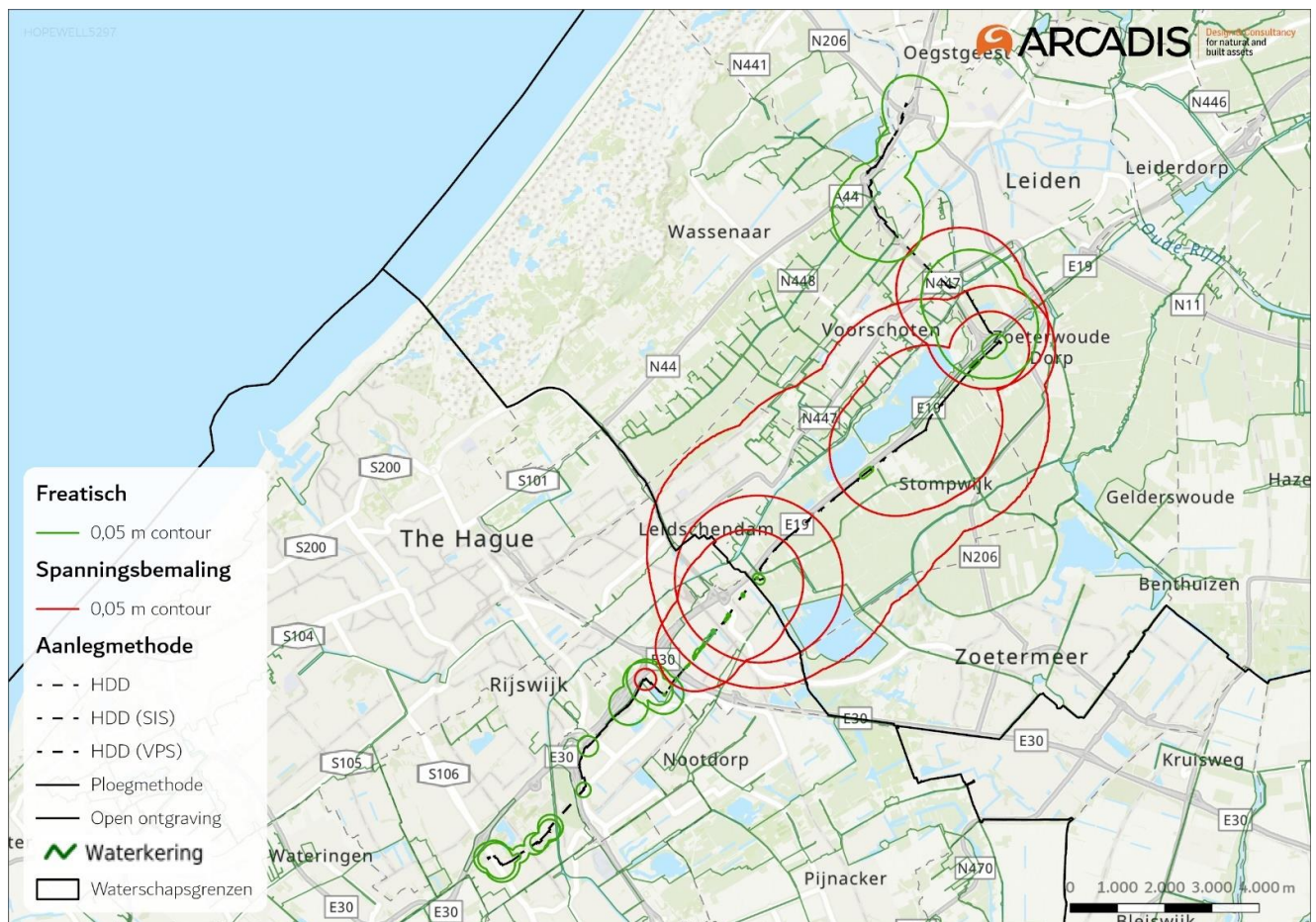
Op de meeste delen worden geen grootschalige toekomstige ontwikkelingen verwacht welke van invloed zijn voor de aanleg van de warmteleidingen. Uiteraard zal rekening moeten worden gehouden met de realisatie van de Rijnlandroute en aanpassingen op de directe aanliggende wegen. Voor de wegen en fietspaden waar een open ontgraving is voorzien en welke afgesloten moeten worden wordt gekeken naar de verkeersdruk en welke omleidingsroutes beschikbaar zijn die ook geschikt zijn om het extra verkeer af te kunnen wikkelen.

11.4 Effectbeoordeling

11.4.1 Effectbeoordeling Hinder functies

11.4.1.1 Effectbeoordeling Stabiliteit van waterkeringen

Zetting is het inklinken van de grond door een hierop rustende belasting. Eén van de oorzaken van zetting is (langdurige) bronbemaling. Zettingen bij waterkeringen kunnen de stabiliteit van de keringen ondermijnen. Het VKA zal een groot aantal keringen kruisen en binnen de beschermingszones van keringen treden. Figuur 1-2 laat zien welke keringen binnen de 5 cm grondwaterstandverlagingscontouren van de bemalingen liggen. De keringen komen voor in de beheergebieden van twee waterschappen: het Hoogheemraadschap van Delfland en het Hoogheemraadschap van Rijnland. Twee type contourlijnen zijn aangegeven: de freatische verlagingscontouren, die zorgen voor verlagingen van de relatief ondiepe bodemlagen (tot ca. 5 m onder maaiveld) en de contour van de spanningsbemaling. Spanningsbemaling veroorzaakt een verlaging in het (dieper gelegen) eerste watervoerende pakket, waardoor verlaging kan optreden in de dieper gelegen klei- en veengronden. Per deelgebied is bepaald wat de effecten van de bemalingen op de stabiliteit van de keringen zijn.



Figuur 11-2 Ligging keringen binnen de invloedsgebieden van de 5 cm grondwaterstandverlaging door bemalingen

Deelgebied 1

Figuur 11-3 toont de kruisingen en de ligging van het tracé binnen de (beschermingszones van de) waterkeringen. Binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap Delfland kruist het VKA 4 keringen. In het beheergebied van Hoogheemraadschap Rijnland kruist het VKA twee keringen waaronder de landscheidingskering tussen de twee waterschappen. Het VKA loopt in deelgebied 1 parallel aan- en binnen de beschermingszone van een regionale kering waar

open ontgraven wordt. In totaal is de lengte van keringen en beschermingszones binnen het invloedsgebied van het tracé in deelgebied 1 circa 650 meter.

Een groot aantal regionale keringen ligt binnen de 5 cm contouren van de freatische- en spanningsbemaling. Dit zijn een aantal boezem en polderkades in zowel het beheergebied van Rijnland als Delfland over een lengte van ongeveer 20 km. Dit kan de stabiliteit van de kering ondermijnen. Rijnland hanteert dat zettingen groter dan 0 mm niet toegestaan zijn.

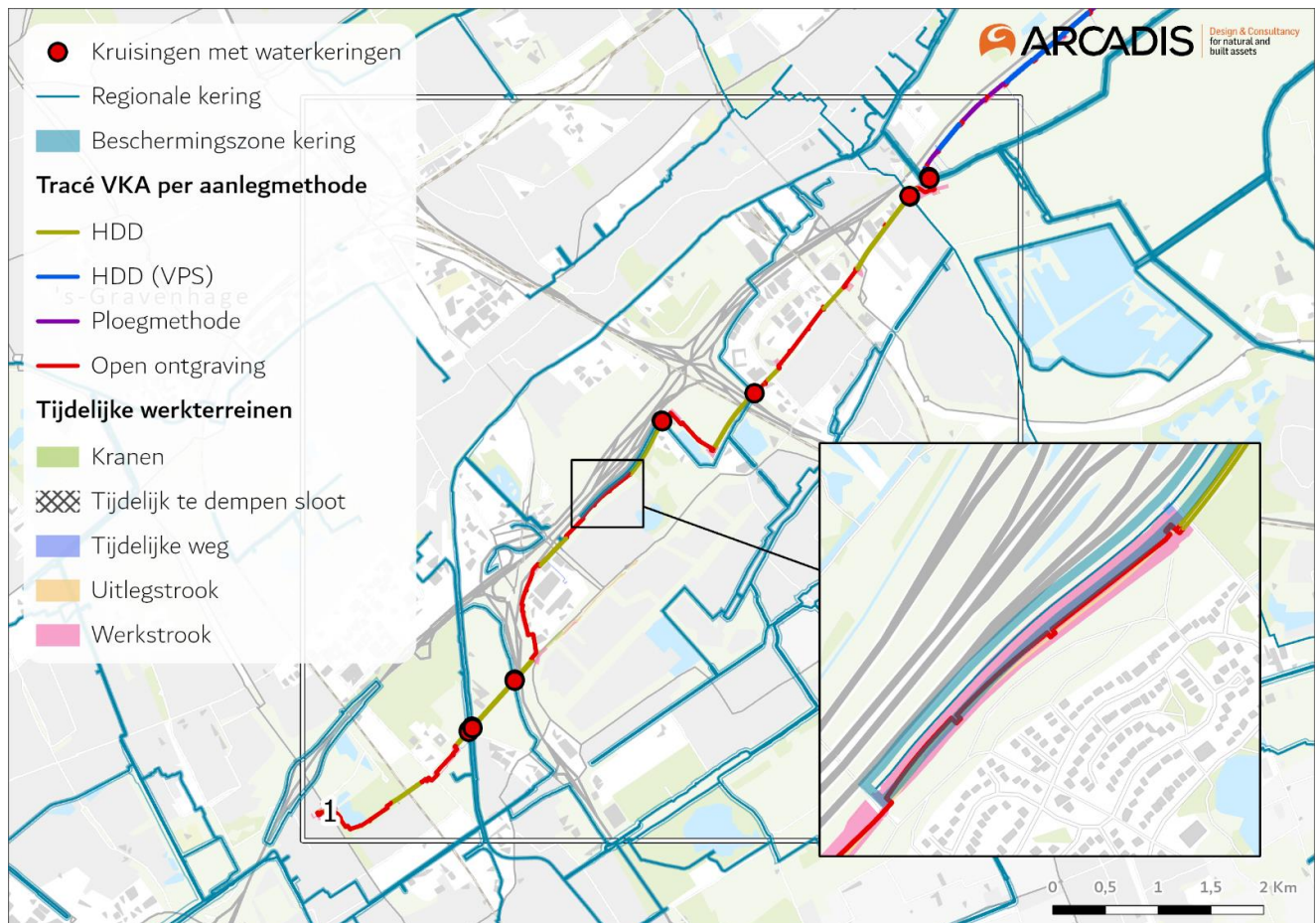
Antea heeft ter plaatse van waterkeringen binnen deelgebied 1 zettingen berekend. De berekende effecten op de waterkeringen worden besproken met Delfland. Waar nodig worden maatregelen opgesteld om negatieve effecten op de keringen tegen te gaan.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken liggen deels binnen de (beschermings-)zones van regionale keringen. De aanleg van werkwegen en de belasting van de omgeving door zware voertuigen zal lokaal leiden tot zettingen in de aanlegfase, zowel binnen de beschermingszones als daarbuiten. Na afronding van het werk wordt het maaiveld aangevuld met grond om te zorgen dat er geen effect op de hoogte van het maaiveld optreedt.

Conclusie

De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is voor de aanlegfase negatief gezien er zettingen worden verwacht ter plaatse van de keringen en omdat het tracé en tijdelijke werkstroken in de beschermingszone van keringen ligt (-).



Figuur 11-3 Krusingen met waterkeringen en (in uitsnede) ligging binnen de (beschermingszone van de) waterkeringen in deelgebied 1

Deelgebied 2

Figuur 11-4 toont de kruisingen met waterkeringen op de kaart. In deelgebied 2 kruist het tracé twee keer een (regionale) waterkering en ligt het tracé niet binnen de (beschermingszone van) de waterkering.

Verder liggen er een groot aantal regionale keringen binnen de 5 cm freatische bemalingscontouren. Ongeveer 50 km aan keringenlengte ligt binnen dit invloedsgebied. Dit komt vooral door de grote invloedsgebieden van de spanningsbemalingen binnen deelgebied 2.

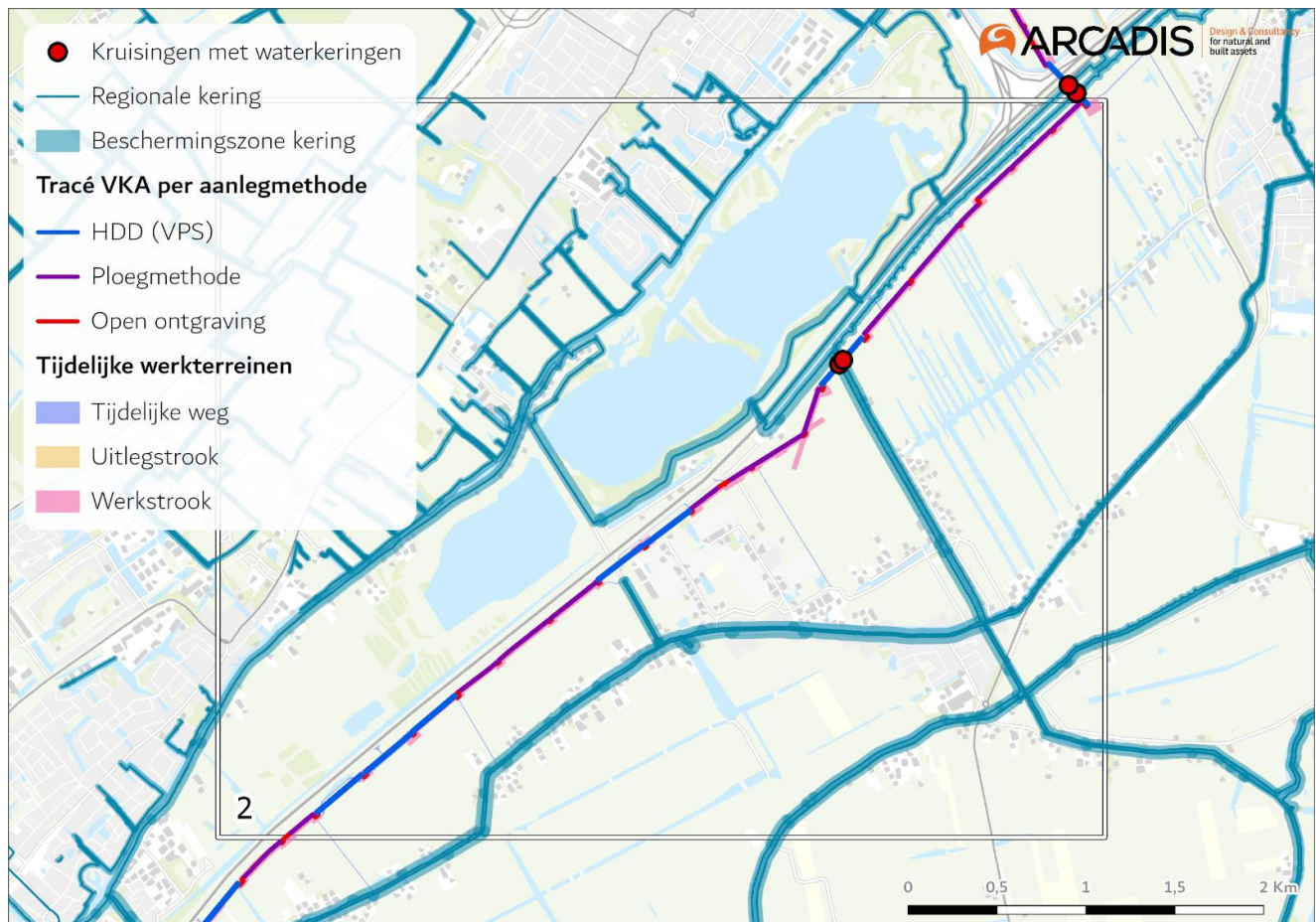
Het Hoogheemraadschap van Rijnland accepteert geen zettingen bij de waterkeringen. Uit het geohydrologisch rapport van Antea blijkt dat overal binnen het invloedsgebied een zetting optreedt van minimaal 1 mm. Dit kan de stabiliteit van de kering ondermijnen. Derhalve dient er rekening te worden gehouden met het toepassen van mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld retourbemaling) om zettingen ter plaatse van de waterkeringen te voorkomen.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken liggen deels binnen de (beschermings-)zones van regionale keringen. De aanleg van werkwegen en de belasting van de omgeving door zware voertuigen zal lokaal leiden tot zettingen in de aanlegfase, zowel binnen de beschermingszones als daarbuiten. Na afronding van het werk wordt het maaiveld aangevuld met grond om te zorgen dat er geen effect op de hoogte van het maaiveld optreedt.

Conclusie

De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is voor de aanlegfase negatief omdat er zettingen verwacht worden ter plaatse van de keringen en omdat er voor meer dan 20 km aan keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren ligt (-).



Figuur 11-4 Kruisingen met waterkeringen in deelgebied 2

Deelgebied 3

Figuur 11-5 toont de kruisingen met waterkeringen op de kaart. In deelgebied 3 kruist het tracé elf keer een (regionale) waterkering. Het tracé ligt, buiten de kruisingen, niet binnen de beschermingszone van waterkeringen.

Verder liggen er een groot aantal regionale keringen binnen de 5 cm freatische bemalingscontouren; dat zijn onder andere de Oostvliet-, Hof- en Spekpolder, de Zuid-Hoflandschepolder, de Noord-Hoflandschepolder, de Papewegsepolder, de Bosch- en Gasthuispolder en de Stefenshofjespolder over een lengte van ongeveer 30 km. Dit komt vooral door de grotere dichtheid aan keringen binnen deelgebied 3. Dit kan de stabiliteit van de kering ondermijnen.

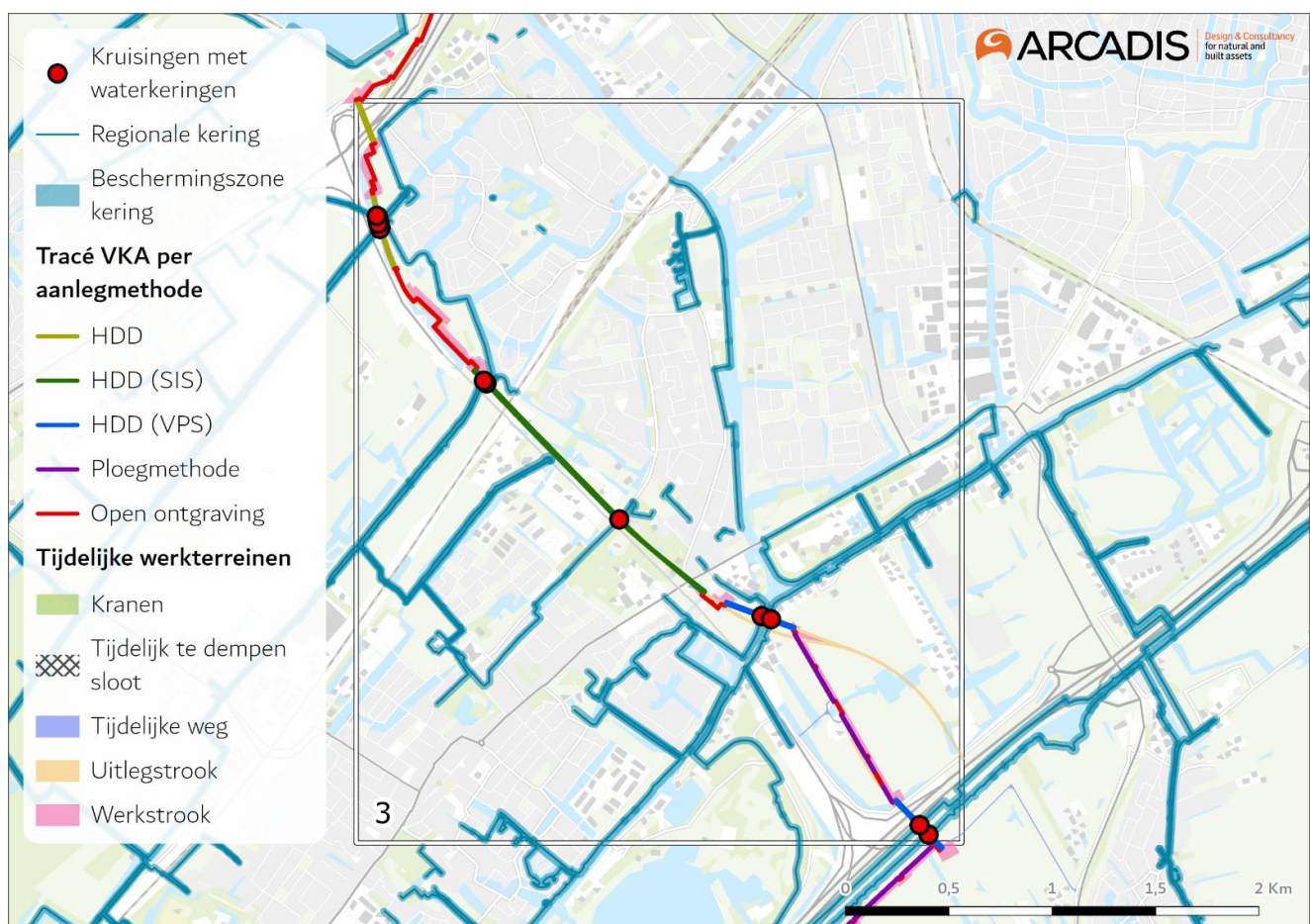
Uit het geohydrologische rapport van Antea blijkt dat vanwege de bemaling er ten minste 1 mm zettingen optreden. Rijnland accepteert geen zettingen ter plaatse van waterkeringen. Om te voldoen aan de eisen van het Hoogheemraadschap van Rijnland zijn mitigerende maatregelen nodig bij de keringen.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken liggen deels binnen de (beschermings-)zones van regionale keringen. De aanleg van werkwegen en de belasting van de omgeving door zware voertuigen zal lokaal leiden tot zettingen in de aanlegfase, zowel binnen de beschermingszones als daarbuiten. Na afronding van het werk wordt het maaiveld aangevuld met grond om te zorgen dat er geen effect op de hoogte van het maaiveld optreedt.

Conclusie

De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is voor de aanlegfase negatief omdat er zettingen verwacht worden ter plaatse van de keringen en omdat er voor meer dan 20 km aan keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren ligt (-).



Figuur 11-5 Kruisingen met waterkeringen en ligging binnen de (beschermingszone van de) waterkeringen in deelgebied 3

Deelgebied 4

In deelgebied 4 kruist het VKA geen (regionale) waterkeringen en ligt (de invloedzone van) het tracé niet binnen de (beschermingszone van) de waterkering. Verder liggen er 2 regionale keringen binnen de 5 cm freatische bemalingscontouren; dat zijn de Ommedijksepolder en Stefenshofjespolder over een totaallengte van ongeveer 1 km.

Uit voorgaande projecten is gebleken dat Hoogheemraadschap van Rijnland ter plaatse van de waterkeringen geen zettingen accepteert. Uit het geohydrologische rapport van Antea kan worden aangenomen dat overal binnen het invloedsgedebied een zetting optreedt van minimaal 1 mm. Derhalve dient er rekening te worden gehouden met het toepassen van mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld retourbemaling) om zettingen ter plaatse van de waterkeringen te voorkomen.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken liggen deels binnen de (beschermings-)zones van regionale keringen. De aanleg van werkwegen en de belasting van de omgeving door zware voertuigen zal lokaal leiden tot zettingen in de aanlegfase, zowel binnen de beschermingszones als daarbuiten. Na afronding van het werk wordt het maaiveld aangevuld met grond om te zorgen dat er geen effect op de hoogte van het maaiveld optreedt.

Conclusie

Hoewel er geen keringen worden doorkruist en er maar voor 1 km aan keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren liggen, worden er wel zettingen worden verwacht bij de keringen. De effectbeoordeling voor stabiliteit van waterkeringen is daarom voor de aanlegfase beperkt negatief (0/-).

Pompstation

Er is geen waterkering in/nabij de beoogde locatie van pompstation aanwezig, daarom is het pompstation in zowel de aanleg- als gebruiksfase neutraal (0) beoordeeld.

Aanlandlocatie

Er is geen waterkering in/nabij de aanlandlocatie aanwezig, daarom is de aanlandlocatie in zowel de aanleg- als gebruiksfase neutraal (0) beoordeeld.

Conclusie

In onderstaande tabellen worden de effectbeoordelingen voor de verschillende onderdelen van dit project op de stabiliteit van waterkeringen weergegeven.

Tabel 11-14 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op stabiliteit van waterkeringen voor de aanleg- en gebruiksfase

Onderdeel	Score	Toelichting	
WarmtelinQ	Deelgebied 1	- Op meer dan vijf locaties op het tracé worden keringen gekruist en het tracé ligt binnen de (beschermingszone van de) waterkering. Er ligt voor > 20 km aan lengte van keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren.	
	Deelgebied 2	- Er ligt voor > 20 km aan lengte van keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren.	
	Deelgebied 3	- Op meer dan vijf locaties op het tracé worden keringen gekruist. Er ligt voor > 20 km aan lengte van keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren.	
	Deelgebied 4	0/- Het tracé kruist geen (regionale) waterkeringen en het tracé ligt niet binnen de (beschermingszone van) de waterkering. Er ligt voor meer dan 0 km, maar minder dan 20 km, aan lengte van keringen binnen de 5 cm bemalingscontouren.	
Pompstation	Pompstation	0	Er is geen waterkering in/nabij de beoogde locatie aanwezig.
Aanlandlocatie	WOS	0	Er is geen waterkering in/nabij de beoogde locatie aanwezig.
	P&BU	0	Er is geen waterkering in/nabij de beoogde locatie aanwezig.

11.4.1.2 Effectbeoordeling Ondergrondse infrastructuur

De warmteleiding kan een effect hebben op leidingen. Bij de aanleg is er een risico op beschadiging van de bestaande leidingen. Door middel van een gestuurde boring of een gesloten front boring kunnen complexe kruisingen en risico's worden voorkomen. Wanneer er voldoende afstand/diepte tussen de nieuwe leiding en de bestaande leiding is, kan in de meeste gevallen een open ontgraving volstaan en hoeft de bestaande leiding niet aangepast te worden. Er is hierdoor geen vergroot risico op schade aan de bestaande leidingen.

Voor de gebruiksfase is er een risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Voor de beïnvloeding van waterleidingen geldt het Drinkwaterbesluit (Geldend van 01-07-2018). Hierin wordt gesteld dat voor (getransporteerd) drinkwater een maximale temperatuur van 25 °C geldt. Dit betekent dat er niet te veel warmte mag uitstralen naar de drinkwaterleidingen.

Deelgebied 1

Aanlegfase

Op het tracé zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas (37 kruisingen), gasleidingen (19 kruisingen), hoogspanningskabels (173 kruisingen), middenspanningskabels (68 kruisingen) en waterleidingen (54 kruisingen). Negatieve effecten als gevolg van kruisingen van deze kabels en leidingen worden voorkomen door HDD-boringen en afspraken met de beheerders. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de aanlegfase neutraal (0) gescoord.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken en tijdelijke werkwegen hebben in deelgebied 1 geen extra effect op de ondergrondse infrastructuur. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé blijft daarmee neutraal (0).

Gebruiksfase

Het tracé loopt voor circa 2870 meter parallel aan waterleidingen. Dit bedraagt circa 27,5% van de totale tracélengte in dit deelgebied. In de gebruiksfase is hier dus een risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de gebruiksfase negatief (-) gescoord.

Deelgebied 2

Aanlegfase

Op het tracé zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas (4 kruisingen), gasleidingen (11 kruisingen), middenspanningskabels (5 kruisingen) en waterleidingen (10 kruisingen). Negatieve effecten als gevolg van kruisingen van deze kabels en leidingen worden voorkomen door HDD-boringen en afspraken met de beheerders. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de aanlegfase neutraal (0) gescoord.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken en tijdelijke werkwegen hebben in deelgebied 2 geen extra effect op de ondergrondse infrastructuur. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé blijft daarmee neutraal (0).

Gebruiksfase

Het tracé loopt voor circa 260 meter parallel aan waterleidingen. Dit bedraagt circa 3% van de totale tracélengte in dit deelgebied. In de gebruiksfase is hier dus een beperkt risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de gebruiksfase beperkt negatief (0/-) gescoord.

Deelgebied 3

Aanlegfase

Op het tracé zijn de volgende kabels en leidingen bekend: gasleidingen (7 kruisingen), hoogspanningskabels (6 kruisingen), middenspanningskabels (20 kruisingen) en waterleidingen (15 kruisingen). Negatieve effecten als gevolg van kruisingen van deze kabels en leidingen worden voorkomen door HDD-boringen en afspraken met de beheerders. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de aanlegfase neutraal (0) gescoord.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken en tijdelijke werkwegen hebben in deelgebied 3 geen extra effect op de ondergrondse infrastructuur. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé blijft daarmee neutraal (0).

Gebruiksfase

Het tracé loopt niet parallel aan waterleidingen. In de gebruiksfase is hier dus geen risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de gebruiksfase neutraal (0) gescoord.

Deelgebied 4

Aanlegfase

Op het tracé zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas (22 kruisingen), gasleidingen (4 kruisingen), hoogspanningskabels (20 kruisingen), middenspanningskabels (13 kruisingen) en waterleidingen (8 kruisingen). Negatieve effecten als gevolg van kruisingen van deze kabels en leidingen worden voorkomen door HDD-boringen en afspraken met de beheerders. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de aanlegfase neutraal (0) gescoord.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De werkstroken en tijdelijke werkwegen hebben in deelgebied 4 geen extra effect op de ondergrondse infrastructuur. Het effect tijdens de aanlegfase van het tracé blijft daarmee neutraal (0).

Gebruiksfase

Het tracé loopt voor circa 170 meter parallel aan waterleidingen. Dit bedraagt circa 5,5% van de totale tracélengte in dit deelgebied. In de gebruiksfase is hier dus een beperkt risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de gebruiksfase beperkt negatief (0/-) gescoord.

Pompstation

Aanlegfase

Direct naast de locatie voor het pompstation zijn twee leidingen gelegen, een waterleiding en een middenspanningsleiding. Beide leidingen zullen moeten worden doorkruist om het pompstation te laten sluiten op het beoogde tracé voor de warmtetransportleiding. Negatieve effecten als gevolg van kruisingen van deze kabels en leidingen worden voorkomen door HDD-boringen en afspraken met de beheerders. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de aanlegfase neutraal (0) gescoord.

Gebruiksfase

In de gebruiksfase is geen risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de gebruiksfase neutraal (0) gescoord.

Aanlandlocatie

Aanlegfase

In en nabij de aanlandlocatie zijn enkele leidingen gelegen, twee gasleidingen en twee aardgastransportleidingen. Deze leidingen zijn niet gelegen ter plaatse van de beoogde P&BU en de WOS. Wel zijn deze leidingen gelegen in de omliggende buitenruimte van deze installaties. Bij aanleg van deze buitenruimte zal rekening moeten worden gehouden met deze leidingen. Negatieve effecten als gevolg van kruisingen van deze kabels en leidingen worden voorkomen door HDD-boringen en afspraken met de beheerders. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de aanlegfase neutraal (0) gescoord.

Gebruiksfase

In de gebruiksfase is geen risico op warmtebeïnvloeding van drinkwaterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom in de gebruiksfase neutraal (0) gescoord.

Conclusie

In onderstaande tabellen worden de effectbeoordeling voor de verschillende onderdelen van dit project op ondergrondse infrastructuur weergegeven.

Tabel 11-15 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op ondergrondse infrastructuur voor de aanlegfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
Warmtelinq	Deelgebied 1	0	Geen verandering risico's op kabels en leidingen
	Deelgebied 2	0	Geen verandering risico's op kabels en leidingen
	Deelgebied 3	0	Geen verandering risico's op kabels en leidingen
	Deelgebied 4	0	Geen verandering risico's op kabels en leidingen
Pompstation	Pompstation	0	Geen verandering risico's op kabels en leidingen
Aanlandlocatie	WOS	0	Geen verandering risico's op kabels en leidingen
	P&BU	0	Geen verandering risico's op kabels en leidingen

Tabel 11-16 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op ondergrondse infrastructuur voor de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
Warmtelinq	Deelgebied 1	-	Mogelijk warmtebeïnvloeding drinkwaterleidingen
	Deelgebied 2	0/-	Mogelijk beperkte warmtebeïnvloeding drinkwaterleidingen
	Deelgebied 3	0	Geen warmtebeïnvloeding drinkwaterleidingen
	Deelgebied 4	0/-	Mogelijk beperkte warmtebeïnvloeding drinkwaterleidingen
Pompstation	Pompstation	0	Geen warmtebeïnvloeding drinkwaterleidingen
Aanlandlocatie	WOS	0	Geen warmtebeïnvloeding drinkwaterleidingen
	P&BU	0	Geen warmtebeïnvloeding drinkwaterleidingen

11.4.1.3 Effectbeoordeling Zettingen en funderingen

Ten behoeve van de aanleg van de leidingen is bemaling nodig. Zo'n bemaling heeft gevolgen voor de stabiliteit van de bodem en dus ook voor de funderingen van een gebouw. In sommige gebieden waren minder lange palen nodig voor de bouw van gebouwen. Daar zijn tot ongeveer 1975 veel grenenhouten palen gebruikt. Bacteriën kunnen op den duur deze palen aantasten, ook als de palen onder water staan. Bij dergelijke gebouwen kan er schade optreden door de bemaling bij zettingsgevoelige bodemsoorten als veen en klei. In de volgende paragraaf worden de effecten beoordeeld van mogelijke zettingen door bemaling op funderingen van gebouwen.

Deelgebied 1

Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen binnen dit deelgebied komen binnen voornamelijk kleigronden voor met zandlagen in de ondergrond. Lokaal kunnen deze kleilagen rijker zijn in organische stof, of kunnen er zelfs venige (tussen)lagen voorkomen. Op deze plekken kan de gevoeligheid voor zetting groter zijn dan op de locaties waar geen venige lagen worden gevonden. Er wordt verwacht dat dit vrij heterogeen is.

Binnen de 5 cm bemalingscontouren liggen ongeveer 6.500 gebouwen die vóór 1975 gebouwd zijn. Veel panden van voor 1975 zijn gebouwd op een houten paalfundering of op een ondiepe fundering, ook wel een fundering 'op staal' genoemd. Beide soorten fundering zijn kwetsbaar vanwege risico's op breuken bij ongelijke bodemdaling als er veen of klei in de ondergrond voorkomt (zgn. slappe bodems) (Deltares, 2023). Klimaatverandering leidt waarschijnlijk tot lagere grondwaterstanden in de zomer (GLG). Dit vergroot de kans op schade door verschilzetting en paalrot.

In het eerste zuidwestelijke tracédeel is er volgens het geohydrologisch rapport van Antea op verschillende stukken van het VKA in deelgebied 1 risico op schade aan bouwwerken als gevolg van zettingen door bemalingen. De volgende risico's worden voorzien:

- Binnen het invloedgebied van de bemalingen zijn zettingsgevoelige panden aanwezig. Gezien de korte afstand van deze gebouwen tot de werkputten kan schade door de bemalingen op voorhand niet worden uitgesloten. Het risico op schade aan deze panden vanwege de werkzaamheden moet onderzocht worden.
- Vanwege de recente droge zomers is waarschijnlijk al zetting van bebouwing opgetreden. Het is niet uit te sluiten dat deze zettingen tot schade leiden. Het onderzoek moet beginnen met het verzamelen van informatie over de funderingswijzen en over de bouwkundige staat van de bebouwing binnen het invloedgebied van de bemaling.

Langs het noordoostelijke tracédeel worden er volgens het geohydrologisch rapport van Arcadis bij de open ontgravingen geen effecten verwacht op bebouwing, funderingen en infrastructuur. Het valt niet uit te sluiten dat door bemaling in de aanwezige tussenzandlagen dicht bij de bemalingen een verlaging van dezelfde grootte als in de Antea-rapportage zal optreden.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De tijdelijke werkstroken zullen in de directe nabijheid van zettingsgevoelige gebouwen liggen, waar de bodem uit veen en/of klei bestaat. De aanleg van werkwegen, het tijdelijk dempen van watergangen en de belasting van de omgeving door zware voertuigen zal lokaal leiden tot zettingen in de aanlegfase. Na afronding van het werk wordt het maaiveld aangevuld met grond om te zorgen dat er geen effect op de hoogte van het maaiveld optreedt.

Conclusie

De combinatie van de samenstelling van de ondergrond en de grote hoeveelheid kwetsbare gebouwen voor zettingen binnen de 5 cm bemalingscontour, zorgt ervoor dat de effecten van zetting aanzienlijk zijn. Er is een risico voor grootschalige (meer dan 1000 woningen) gevolgen voor funderingen van oudere woningen door zettingen voor het grootste deel van dit deelgebied. Daarom scoort dit deelgebied negatief (-) voor effecten op zettingen en funderingen.

Deelgebied 2

Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Binnen dit lagergelegen deelgebied komen veel klei- en veenlagen voor en er zijn behoorlijke verlagingen tot onder de GLG/GLS benodigd. De ondiepe zandlagen komen in dit gebied niet voor. Tussen Stompwijk en Zoeterwoude-Dorp komt aan het oppervlak een veengebied voor. Deze veengronden zijn zeer gevoelig voor zetting als gevolg van bemaling. De kleigronden in het gebied tussen Leidschendam en Stompwijk zijn minder gevoelig voor zetting, maar kunnen zeker bij een hogere concentratie organische stof ook als (licht) gevoelig worden beschouwd. Deelgebied 2 bevindt zich hoofdzakelijk in landelijk gebied, waarbij het overgrote deel ook weilanden doorkruist. Op deze locaties wordt de mogelijke impact van zetting beperkt tot agrarische percelen. Er worden in dit gebied minder kabels, leidingen en andere ondergrondse verwacht.

Binnen de 5 cm bemalingscontouren liggen ongeveer 8.200 gebouwen die voor 1975 gebouwd zijn. Veel panden van voor 1975 zijn gebouwd op een houten paalfundering of op een ondiepe fundering, ook wel een fundering 'op staal' genoemd. Beide soorten fundering zijn kwetsbaar vanwege risico's op breuken bij ongelijke bodemdaling als er veen of klei in de ondergrond voorkomt (zgn. slappe bodems) (Deltares, 2023). Klimaatverandering leidt waarschijnlijk tot lagere grondwaterstanden in de zomer (GLG). Dit vergroot de kans op schade door verschilzetting en paalrot, vooral door paalrot bij houten funderingen en scheefzakken door verschilzetting bij ondiepe funderingen op slappe bodems.

Volgens het geohydrologisch rapport van Antea Group is er op verschillende stukken van het VKA in deelgebied 2 niet uit te sluiten dat er schade aan bouwwerken als gevolg van zettingen door bemalingen kan optreden. Om inzicht te krijgen in de effecten van de bemaling, is een uitgebreide zettingsanalyse benodigd. Voorgesteld wordt om deze zettingsanalyse uit te voeren wanneer meer zekerheid is over de uitvoering van de bemaling. Dit wordt bekend na doorrekening van de bemaling inclusief de mitigerende maatregelen.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De tijdelijke werkstroken zullen in de directe nabijheid van zettingsgevoelige gebouwen liggen, waar de bodem uit veen en/of klei bestaat. De aanleg van werkwegen, het tijdelijk dempen van watergangen en de belasting van de omgeving door zware voertuigen zal lokaal leiden tot zettingen in de aanlegfase. Na afronding van het werk wordt het maaiveld aangevuld met grond om te zorgen dat er geen effect op de hoogte van het maaiveld optreedt.

Conclusie

De combinatie van de samenstelling van de ondergrond en de grote hoeveelheid kwetsbare gebouwen voor zettingen binnen de 5 cm bemalingscontour, zorgt ervoor dat de potentiële effecten van zetting niet nul zijn, maar dat er een risico bestaat voor het grootste deel van dit deelgebied. Daarom scoort dit deelgebied negatief (-).

Deelgebied 3

Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Binnen het invloedsgebied komen zettingsgevoelige grondsoorten (klei en veen) voor. Binnen dit deeltracé worden in de bovengrond kleiige bodems gevonden, met her en der zand in de bovengrond. Het deelgebied loopt deels door landelijk gebied en deels door het groene gebied tussen Leiden en Voorschoten. Er worden wel kabels, leidingen, en andere ondergrondse infrastructuur verwacht, maar minder dan in volledig stedelijk gebied. Uit de kaart met kwetsbare gebouwen van de provincie blijkt dat er langs het tracé binnen dit gebied geen kwetsbare gebouwen aanwezig zijn. Ter plaatse van de weilanden op veen aan de zuidoostkant van het deelgebied wordt enig risico op zetting verwacht, met mogelijke gevolgen voor de agrarische percelen. Tussen Leiden en Voorschoten wordt een geringer effect verwacht vanwege de grondsoort samenstelling en omdat het tracé door een voetbalveldencomplex en golfbaan loopt. Voor deze delen wordt er met een gestuurde boring gewerkt, waardoor het risico op zetting aanzienlijk kleiner is. Aan de noordoostelijke kant loopt het tracé weer door enkele weilanden waar een licht effect van zetting te verwachten is, zeker aangezien hier venige tussenlagen voor kunnen komen.

Verder liggen er binnen de 5 cm bemalingscontouren ongeveer 5.300 gebouwen die voor 1975 gebouwd zijn. Veel panden van voor 1975 zijn gebouwd op een houten paalfundering of op een ondiepe fundering, ook wel een fundering 'op staal' genoemd. Beide soorten fundering zijn kwetsbaar vanwege risico's op breuken bij ongelijke bodemdaling als er veen of klei in de ondergrond voorkomt (zgn. slappe bodems) (Deltares, 2023). Klimaatverandering leidt waarschijnlijk tot lagere grondwaterstanden in de zomer (GLG). Dit vergroot de kans op schade door verschilzetting en paalrot, vooral door paalrot bij houten funderingen en scheefzakken door verschilzetting bij ondiepe funderingen op slappe bodems.

Volgens het geohydrologisch rapport van Antea Group is er op verschillende stukken van het VKA in deelgebied 3 risico op schade aan bouwwerken als gevolg van zettingen door bemalingen:

- Tussen de A44 en Spoorweg Voorschoten (Stevenshof) kan er voor een tal van woningen zetting optreden. Deze woningen liggen in de wijk Stevenshof. Het risico op schade aan de bouwwerken als gevolg van zettingen is afhankelijk van de funderingswijze van de bebouwing. Om hierin meer inzicht te krijgen is bouwkundig archiefonderzoek nodig.
- Tussen de A4 en N447 liggen een (vakantie) woningen en bedrijfspanden, waar zettingsschade kan optreden. Geadviseerd wordt om vervolgonderzoek uit te voeren.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De tijdelijke werkstroken zullen in de directe nabijheid van zettingsgevoelige gebouwen liggen, waar de bodem uit veen en/of klei bestaat. De aanleg van werkwegen, het tijdelijk dempen van watergangen en de belasting van de omgeving door zware voertuigen zal lokaal leiden tot zettingen in de aanlegfase. Na afronding van het werk wordt het maaiveld aangevuld met grond om te zorgen dat er geen effect op de hoogte van het maaiveld optreedt.

Conclusie

De combinatie van de samenstelling van de ondergrond en de grote hoeveelheid kwetsbare gebouwen voor zettingen binnen de 5 cm bemalingscontour, zorgt ervoor dat de potentiële effecten van zetting niet nul zijn, maar dat er een risico bestaat voor het grootste deel van dit deelgebied. Daarom scoort dit deelgebied negatief (-).

Deelgebied 4

Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Binnen dit deelgebied ligt het tracé ten zuiden van het Valkenburgse Meer. In deze regio worden kleigronden verwacht met een zandlaag in de ondergrond. Voor zover bekend zijn er weinig tot geen veenlagen aanwezig, al kan klei die rijk is in organische stof niet worden uitgesloten. Het risico op zetting vanuit de samenstelling van de grondsoorten is gering. Aan de oostzijde van het

Valkenburgsemeer zijn enkele gebouwen aanwezig. Geen van deze gebouwen is echter aangemerkt als kwetsbaar. Uit het geohydrologisch rapport van Antea blijkt dat zetting schade aan gebouwen en bedrijfspanden als gevolg van bemaling niet aannemelijk is in dit deelgebied. Langs het gehele invloedgebiedsgebied van de bemaling liggen geen (vakantie) woningen en bedrijfspanden binnen het invloedgebied. Zetting schade als gevolg van bemaling is derhalve niet aannemelijk. De zettingscontouren zijn relatief klein. Dit kan worden verklaard doordat de Holocene deklaag hoofzakelijk uit klei bestaat, wat minder zettingsgevoelig is dan veen.

Binnen de 5 cm bemalingscontouren liggen binnen deelgebied 4 109 gebouwen die voor 1975 gebouwd zijn. Veel panden van voor 1975 zijn gebouwd op een houten paalfundering of op een ondiepe fundering, ook wel een fundering 'op staal' genoemd. Beide soorten fundering zijn kwetsbaar vanwege risico's op breuken bij ongelijke bodemdaling als er veen of klei in de ondergrond voorkomt (zgn. slappe bodems) (Deltares, 2023). Klimaatverandering leidt waarschijnlijk tot lagere grondwaterstanden in de zomer (GLG). Dit vergroot de kans op schade door verschilzetting en paalrot, vooral door paalrot bij houten funderingen en scheefzakken door verschilzetting bij ondiepe funderingen op slappe bodems.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

De tijdelijke werkstroken zullen niet in directe nabijheid van zettingsgevoelige gebouwen (ouder dan 1975) liggen. Derhalve worden geen effecten van de werkstroken op funderingen van gebouwen verwacht.

Conclusie

De combinatie van de samenstelling van de matig zettingsgevoelige ondergrond en de minder grote hoeveelheid kwetsbare gebouwen (<1000) voor zettingen binnen de 5 cm bemalingscontour, zorgt ervoor dat de potentiële effecten van zetting niet nul zijn, maar dat er geen groot risico bestaat op zettingen in funderingen. Daarom scoort dit deelgebied beperkt negatief (0/-).

Pompstation

De kaart van de gevoeligheid voor bodemdaling (Figuur 11-1) laat dan zien dat het gebied rondom het pompstation licht bodemdalingsgevoelig is. Mede daarom is een aantal gebouwen in de nabijheid van het pompstation als weinig kwetsbaar aangemerkt (Figuur 11-5). Daarom geldt hier een licht risico op effecten op funderingen als gevolg van zetting tijdens de aanleg van het pompstation (0/-).



Figuur 11-5 Kwetsbaarheid panden voor bodemdaling rondom het pompstation (Bron: Provincie Zuid Holland – klimaatatlas)

Aanlandlocatie

De aanlandlocatie is net als het tracé binnen deelgebied 4 gelegen op kleigronden met een zandlaag in de ondergrond. De ondergrond is hier naar verwachting niet gevoelig voor bodemdaling. Rondom de aanlandlocatie liggen enkel gebouwen, maar deze zijn niet aangemerkt als kwetsbaar voor aantasting van funderingen als gevolg van zetting. De aanlandlocatie scoort daarom neutraal (0).

Conclusie

In onderstaande tabel wordt de effectbeoordeling voor de verschillende onderdelen van dit project op zettingen en funderingen weergegeven.

Tabel 11-17 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op zettingen en funderingen voor de aanlegfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	-	Substantieel risico op zetting bij gebouwen
	Deelgebied 2	-	Substantieel risico op zetting bij gebouwen
	Deelgebied 3	-	Substantieel risico op zetting bij gebouwen
	Deelgebied 4	0/-	Beperkt risico op zetting bij gebouwen
Pompstation	Pompstation	0/-	Beperkt risico op zetting bij gebouwen
Aanlandlocatie	WOS	0	Geen risico op zetting bij gebouwen
	P&BU	0	Geen risico op zetting bij gebouwen

11.4.1.4 Effectbeoordeling Warmte-uitstraling

Een warmteleiding bestaat uit een aan- en afvoerleiding waar water met zeer hoge temperatuur doorheen wordt getransporteerd. Dit kan gevolgen hebben voor kwetsbare objecten zoals nabij gelegen kabels en leidingen en gewassen/natuur. Door het temperatuurverschil tussen de warmteleiding en de bodem kan warmteafdracht naar de ondergrond ontstaan waardoor de temperatuur van de ondergrond in beperkte mate worden beïnvloed. Door de warmtetransportleiding te isoleren wordt warmteoverdracht beperkt en worden negatieve effecten, als gevolg van warmteafdracht grotendeels voorkomen.

Warmteverliezen hebben een negatief effect op de bedrijfsvoering van warmteleidingen. Derhalve zijn dergelijke leidingen bij open ontgravingen volledig geïsoleerd met Polyurethaan (PUR). Voor de tracégedeeltes waar wordt geboord wordt de stalen leiding geïsoleerd met PUR en een polyethyleen (PE) mantel of rockwool en een stalen mantel. Het is mogelijk dat met deze isolatietechnieken niet alle effecten op de omgeving op voorhand volledig uit te sluiten zijn. Er is daarom gekeken naar de aanwezigheid van kwetsbare objecten binnen de tracés. Noemenswaardige effecten kunnen in een aantal situaties op voorhand worden uitgesloten:

1. Warmteleidingen liggen veel dieper dan de kwetsbare objecten. Alle locaties waar kruisingen plaats vinden middels HDD-boringen kunnen derhalve worden uitgesloten. Dit geldt ook voor de kwekerij in deelgebied 2. De percelen van deze kwekerij worden middels een HDD-boring gekruist, waardoor hier geen negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht plaatsvinden.
2. Warmteleidingen liggen slechts lokaal bij een kwetsbaar object. Op alle locaties waar een kwetsbare kabel/leiding een warmteleiding kruist kunnen noemenswaardige effecten worden uitgesloten. Alleen locaties waar leidingen parallel lopen, kunnen effecten optreden. Dit is al beoordeeld onder Effectbeoordeling Ondergrondse infrastructuur.
3. Objecten die op afstand liggen. De voornaamste warmte-effecten treden in de regel op binnen een afstand van ca. 2 m uit het hart van de leiding. Voor de volledigheid is een zone van 30 m aan weerszijden onderzocht op kwetsbare objecten. Er zijn geen kwetsbare objecten binnen 30 m aan weerszijde van het tracé gelegen.
4. Negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht op natuur zijn op voorhand uitgesloten. In paragraaf 9.4.3. is toegelicht waarom warmteoverdracht op natuur niet aan de orde is.
5. Negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht op de groei van grassen is verwaarloosbaar. Uit onderzoek van Alterra blijkt dat grassen niet slechter groeien naarmate zij dichter bij een warmtetransportleiding zijn gelegen. Er lijkt zelfs sprake te zijn van een beperkt positief effect.

Conclusie

In onderstaande tabel wordt de effectbeoordeling voor de verschillende onderdelen van dit project op warmteuitstraling weergegeven.

Tabel 11-18 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op warmteuitstraling voor de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0	In dit deelgebied kent het tracé geen overlap met kwetsbare objecten, waardoor er geen negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht optreden.
	Deelgebied 2	0	In dit deelgebied loopt het tracé onder een kwekerij. Dit perceel wordt echter gekruist middels een HDD-boring, waardoor er geen negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht optreden.
	Deelgebied 3	0	In dit deelgebied kent het tracé geen overlap met kwetsbare objecten, waardoor er geen negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht optreden.
	Deelgebied 4	0	In dit deelgebied kent het tracé geen overlap met kwetsbare objecten, waardoor er geen negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht optreden.
Pompstation	Pompstation	0	In dit deelgebied kent het tracé geen overlap met kwetsbare objecten, waardoor er geen negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht optreden.
Aanlandlocatie	WOS	0	In dit deelgebied kent het tracé geen overlap met kwetsbare objecten, waardoor er geen negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht optreden.
	P&BU	0	In dit deelgebied kent het tracé geen overlap met kwetsbare objecten, waardoor er geen negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht optreden.

11.4.1.5 Effectbeoordeling Ruimtelijke ontwikkelingen

Deelgebied 1

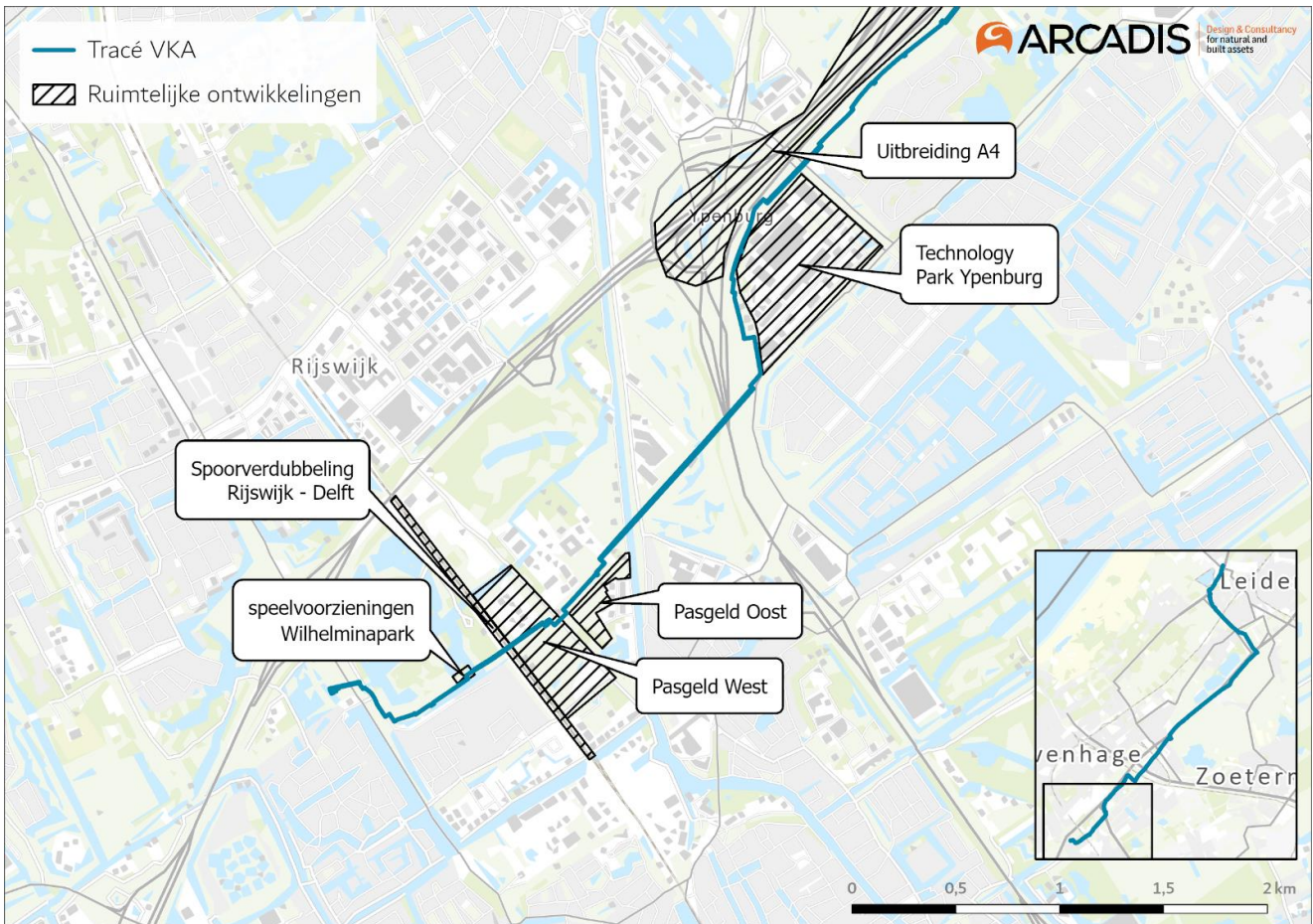
Binnen deelgebied 1 is een aantal (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen gepland, zoals aangegeven op Figuur 11-6 en Figuur 11-7. Er is ruimtelijke overlap met de volgende ontwikkelingen:

- Speelvoorziening Wilhelminapark: het tracé loopt door de beoogde locatie voor een speelvoorziening. Dit levert in principe in de gebruiksfase geen belemmeringen op.
- Spoorverdubbeling Rijswijk – Delft: het tracé kruist het spoor waar een spoorverdubbeling voorzien is. In principe vormt de warmtetransportleiding geen belemmering voor deze ontwikkeling, omdat het spoor middels een gestuurde boring op voldoende diepte wordt gekruist.
- Pasgeld West: Dit betreft de ontwikkeling van woonwijk, waar het tracé dwars doorheen loopt. De warmtetransportleiding komt echter in de zogenaamde parkloper te liggen, waardoor er geen belemmeringen voor toekomstige ontwikkelingen zijn.
- Pasgeld Oost: het tracé loopt ten noorden van de beoogde woonwijk langs. In principe is hier geen sprake van belemmeringen.
- Technology Park Ypenburg: het tracé loopt aan de noordzijde van het Technology Park. In principe is er geen sprake van fysieke overlap en daarmee ook niet van belemmeringen.
- GAVI kavel: het tracé loopt over de GAVI-kavel, maar voornamelijk in- of parallel aan de beschermingszone van de gasleiding. Hierdoor worden ontwikkelingsmogelijkheden nauwelijks beperkt.
- Er zijn plannen om de A4 te verbreden (A4 Haaglanden en A4 Burgerveen). Als gevolg van de stikstofproblematiek zijn de plannen echter vertraagd. De aanleg van de warmtetransportleiding vindt daarmee eerder plaats dan de mogelijke verbreding van de A4. Tussen WarmtelinQ en Rijkswaterstaat vindt afstemming plaats om mogelijke belemmeringen te voorkomen.
- P3 ADO Den Haag: het tracé loopt zuidelijk langs de mogelijke ontwikkellocatie P3 ADO Den Haag. Er is er geen sprake van fysieke overlap en daarmee ook niet van belemmeringen.
- Woningbouwontwikkeling Henri Faas kavel: het tracé loopt in het noorden van deze kavel, in de berm langs de weg. Daarmee is er geen sprake van belemmeringen voor ontwikkelingen aldaar.

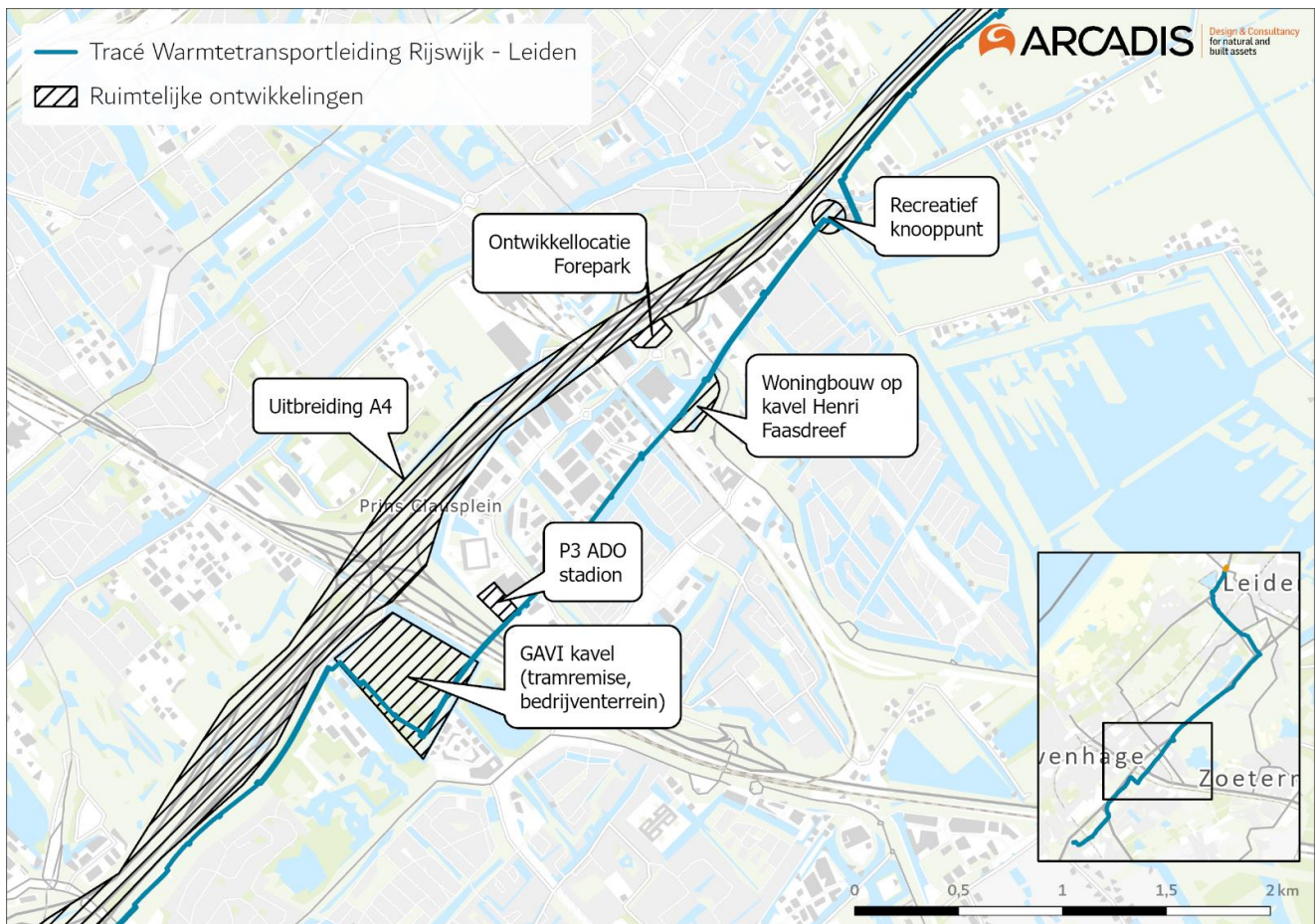
- Recreatief knooppunt Stompwijkseweg: Hier zijn plannen om het parkeerterrein aan te passen. De warmteleiding kent hiervoor geen negatieve effecten.

Conclusie

Omdat beperkingen voor andere ontwikkelingen niet worden verwacht, wordt het effect in dit deelgebied als neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 11-6 Ruimtelijke ontwikkelingen in deelgebied 1 (westzijde). Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief



Figuur 11-7 Ruimtelijke ontwikkelingen in deelgebied 1 (oostzijde). Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief

Deelgebied 2

Binnen deelgebied 2 is een aantal (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen gepland, zoals een geluidswal langs de noordzijde van de A4 en de herinrichting van de Meeslouwerplas. Het tracé kent echter geen ruimtelijke overlap met deze ontwikkelingen, aangezien deze ontwikkelingen zich ten noorden van de A4 bevinden. Er zijn plannen om de A4 te verbreden (project A4 Burgerveen). Als gevolg van de stikstofproblematiek zijn de plannen echter vertraagd. De aanleg van de warmtetransportleiding vindt daarmee eerder plaats dan de mogelijke verbreding van de A4. Tussen WarmtelinQ en Rijkswaterstaat vindt afstemming plaats om mogelijke belemmeringen te voorkomen.

Conclusie

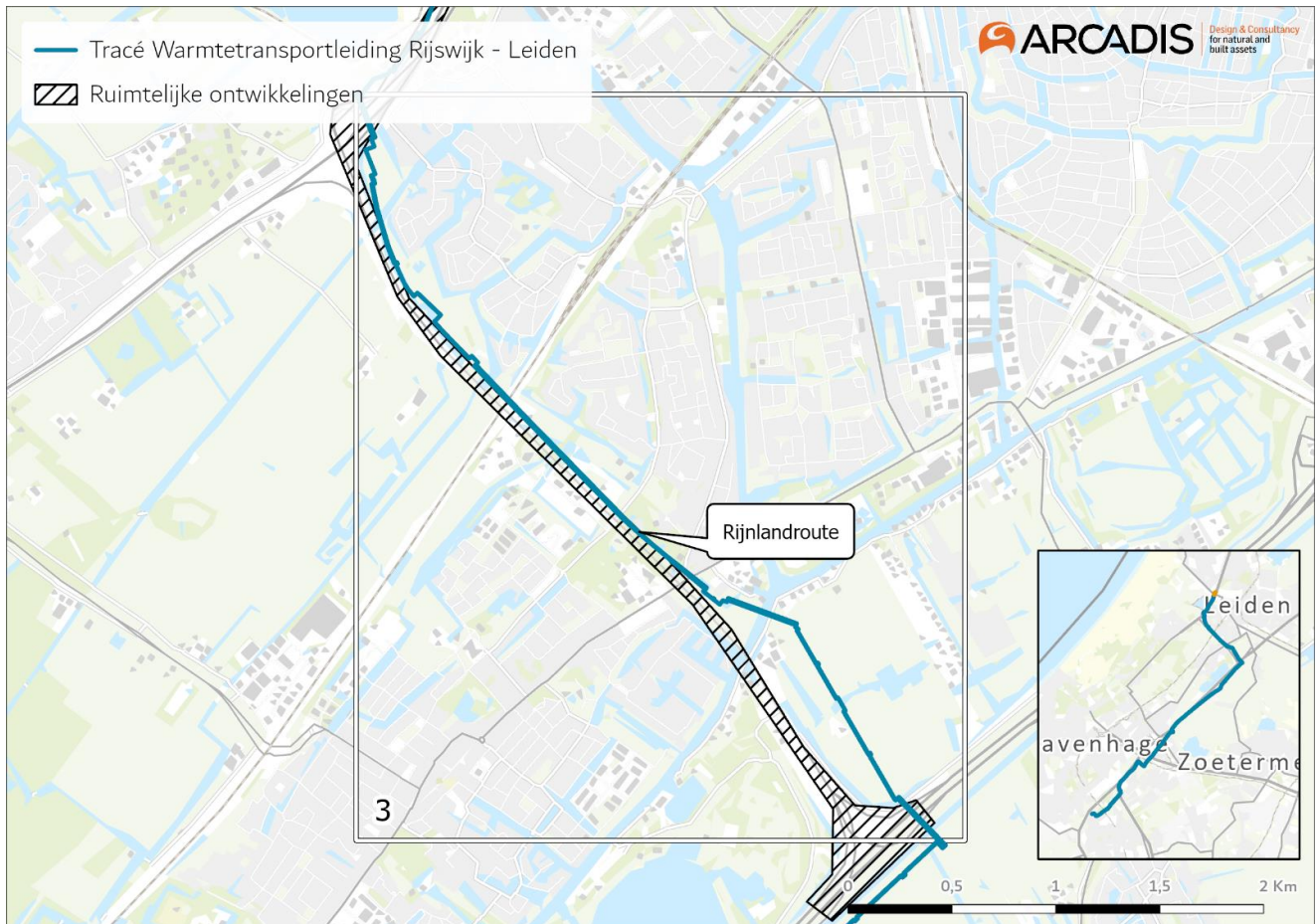
In dit deelgebied is er geen sprake van beperkingen, daarom is het tracé neutraal (0) beoordeeld.

Deelgebied 3

Binnen deelgebied 3 is één (toekomstige) ruimtelijke ontwikkeling gepland, namelijk de Rijnlandroute, zoals aangegeven op Figuur 11-8. Het tracé kent ruimtelijke overlap met de Rijnlandroute. De Rijnlandroute is echter al in aanleg en bij de aanleg van de warmtetransportleiding zal rekening worden gehouden met de Rijnlandroute.

Conclusie

Het tracé in deelgebied 3 is neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 11-8 Ruimtelijke ontwikkelingen in deelgebied 3. Begrenzingen ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief

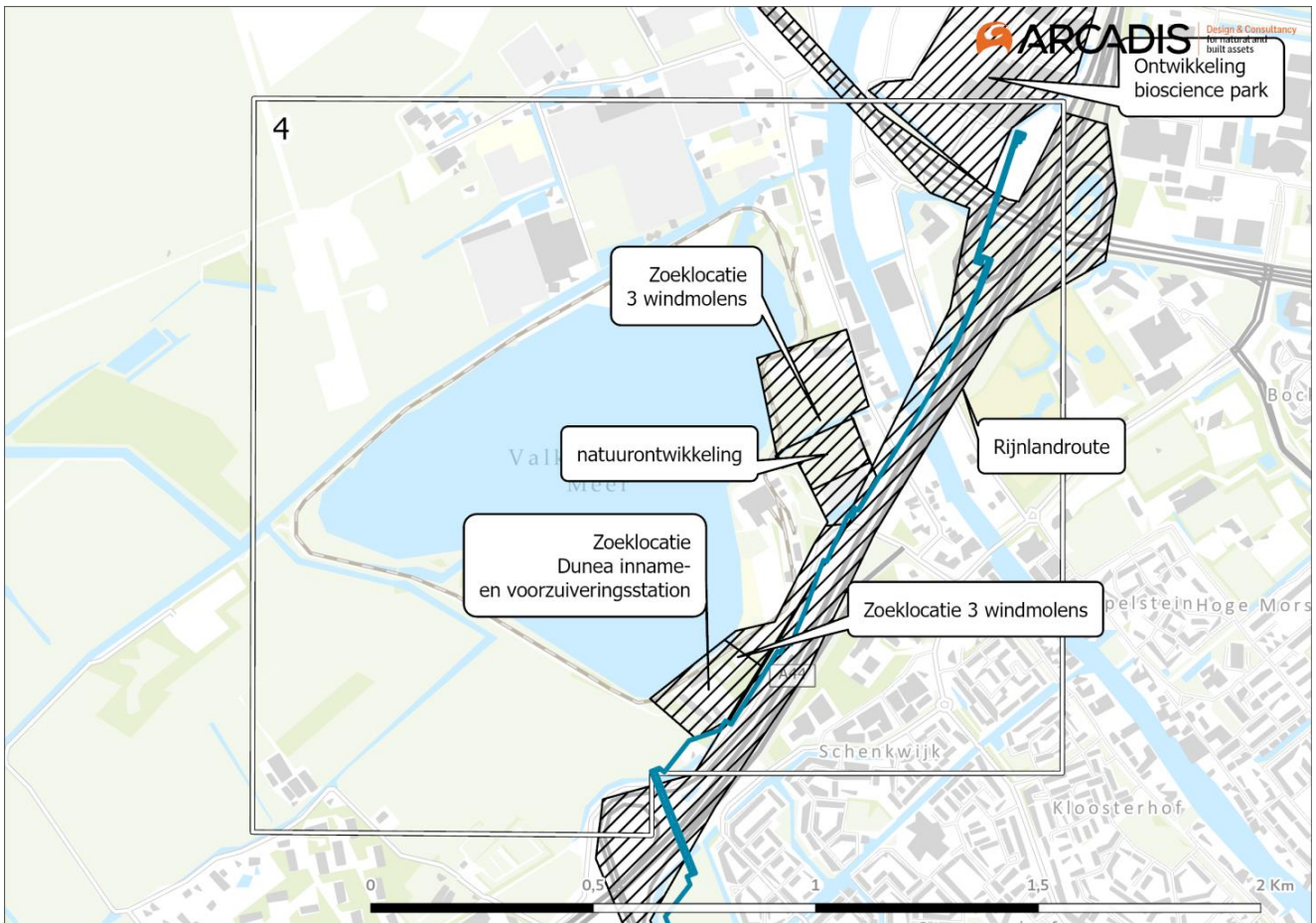
Deelgebied 4

Binnen deelgebied 4 is een aantal (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen gepland, zoals aangegeven op Figuur 11-9. Er is ruimtelijke overlap met de volgende ontwikkelingen:

- Rijnlandroute: Het tracé kent ruimtelijke overlap met de Rijnlandroute. Deze is echter al in aanleg en bij de aanleg van de warmtetransportleiding zal rekening worden gehouden met de Rijndlandroute.
- Zoekgebied voor windmolens: Het tracé komt langs een zoekgebied voor windmolens. Omdat niet mag worden gebouwd boven de leiding, kan dit mogelijk leiden tot beperkte belemmeringen.
- Zoeklocatie voor een inname- en voorzuiveringsstation van Dunea: het tracé loopt aan de zuidzijde van de zoeklocatie. Omdat niet mag worden gebouwd boven de leiding, kan dit mogelijk leiden tot beperkte belemmeringen.
- Het tracé heeft een mogelijke raakvlak met een nieuwe 50kV-leiding van Liander/Qirion aan de zuidzijde van de Plesmanweg/N206. Er zal afstemming met Qirion plaatsvinden om te voorkomen dat bij de uitwerking van de boringen conflicten ontstaan.

Conclusie

Vanwege de beperkte ruimtelijke belemmeringen die het tracé kan vormen voor de mogelijke plaatsing van windmolens en de inname- en voorzuiveringsstation van Dunea wordt het tracé als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.



Figuur 11-9 Ruimtelijke ontwikkelingen in deelgebied 4. Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief

Pompstation

Binnen en nabij de locatie voor het pompstation zijn geen ruimtelijke ontwikkelingen voorzien. Het pompstation wordt daarmee neutraal (0) beoordeeld.

Aanlandlocatie

Binnen en in de nabijheid van de aanlandlocatie is een aantal ruimtelijke ontwikkelingen voorzien. Dit zijn de ontwikkeling van de Rijnlandroute met de aanpassing de aansluiting van de A44 op de N206 bij Leiden-West en de ontwikkelingen op het Bioscience park. De aansluiting van de A44 op de N206 is al bijna volledig gerealiseerd; daardoor zijn er geen beperkingen voor de aansluiting. De aanlandlocatie komt niet op het Bioscience park te liggen. De effecten op ruimtelijke ontwikkelingen zijn daarmee neutraal (0) beoordeeld.

Conclusie

In onderstaande tabel wordt de effectbeoordeling voor de verschillende onderdelen van dit project op ruimtelijke ontwikkelingen weergegeven.

Tabel 11-19 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op ruimtelijke ontwikkelingen voor de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0	Geen beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen
	Deelgebied 2	0	Geen beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen
	Deelgebied 3	0	Geen beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen
	Deelgebied 4	0/-	Lichte beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen
Pompstation	Pompstation	0	Geen beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen
Aanlandlocatie	WOS	0	Geen beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen
	P&BU	0	Geen beperkingen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen

11.4.2 Effectbeoordeling Hinder omgeving

11.4.2.1 Effectbeoordeling Geluidhinder

Effecten Aanlegfase

Voor de vier gedefinieerde deelgebieden zijn in de onderstaande paragrafen de geluidseffecten en scores weergegeven vanwege geluid op de woonomgeving. Opgemerkt dient wel te worden dat het hier om bouwlawaai gaat, welke een tijdelijk karakter heeft.

Deelgebied 1

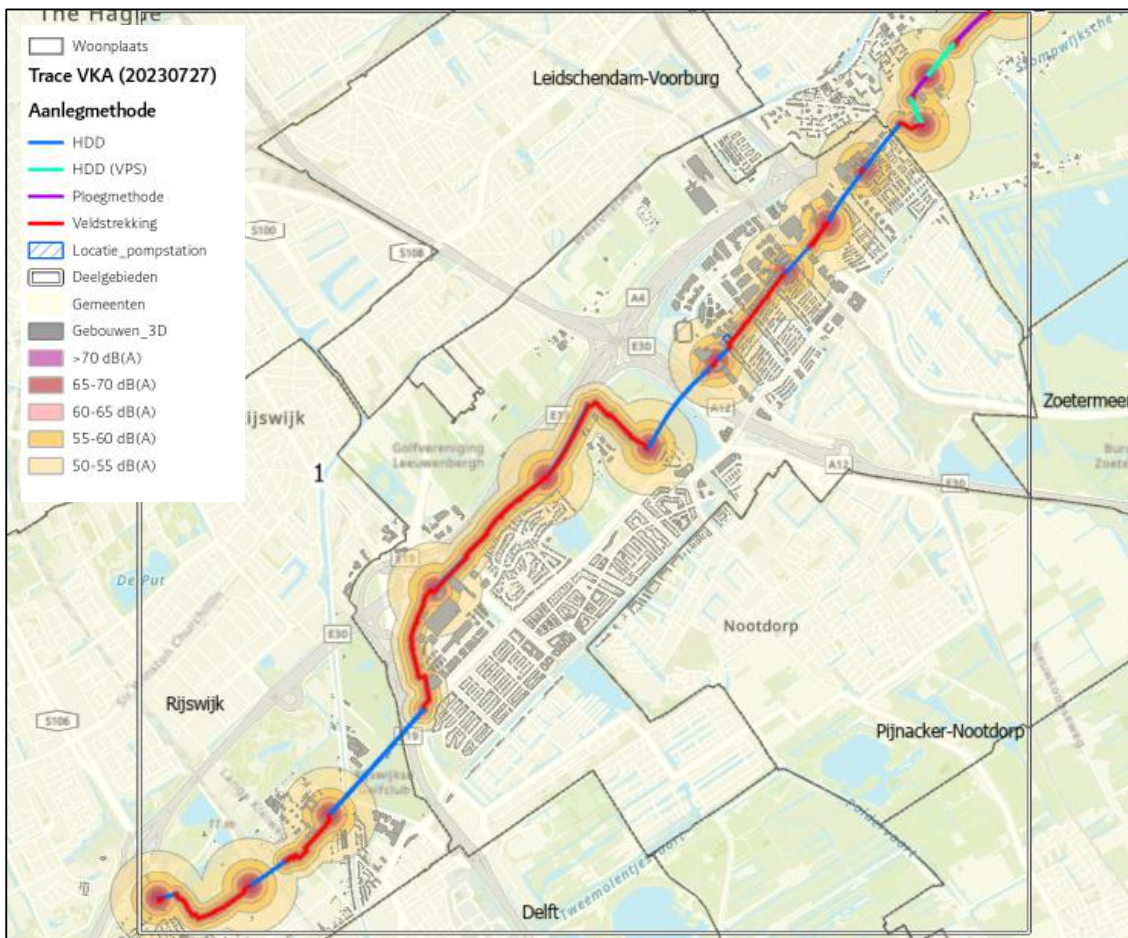
Voor deelgebied 1 loopt het tracé vanaf het aansluitpunt in Rijswijk gelijk tot aan de kruising van de A13, waarna ter hoogte van Nootdorp en bedrijventerrein Forepark en Middenweg bundelt met respectievelijk de Singel/Ypenburgse Boslaan en de Tiber/Oude Middenwegen.

Op basis van de berekende contouren zijn het aantal geluidgevoelige objecten (woon-, onderwijs- en gezondheidszorgfuncties) bepaald voor deelgebied 1. De resultaten zijn in tabel 11-20 weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat er voor een aanzienlijk aantal woningen (circa 2.800 woningen) en een aantal overige geluidgevoelige objecten een geluidsbelasting optreedt tussen de 50 en 70 dB(A) en zelfs hoger dan 70 dB(A) vanwege de bouwactiviteiten. Het effect op de omgeving is relatief groot omdat het tracé relatief dicht bij woongebieden aanwezig is.

Tabel 11-20 Geluidseffecten per onderdeel op ruimtelijke omgeving voor de gebruiksfase deelgebied 1

Geluids-klasse	Woon-functies	Onderwijs-functies	Gezondheidszorg-functies
50-55 dB(A)	1.971	3	0
55-60 dB(A)	479	1	0
60-65 dB(A)	221	0	1
65-70 dB(A)	85	0	0
>70 dB(A)	35	0	0

In figuur 11-10 zijn de berekende geluidscontouren vanwege de bouwactiviteiten in deelgebied 1 weergegeven.



Figuur 11-10 Geluidscontouren aanlegfase deelgebied 1

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling, er is geen sprake van aanvullende significante geluidshinder als gevolg van de tijdelijke werkterreinen en werkwegen.

Vullen van de leidingen

Bij de ingebruikname van WarmtelinQ Rijswijk-Leiden wordt het systeem gevuld bij het beginpunt van de leiding naast de kruising van de Prinses Beatrixlaan en de Laan van Sion. Om te voorkomen dat de leiding beschadigd raakt door het plotseling binnenkomen van heet water moet dit water gekoeld worden voordat het de nieuwe leiding in gaat. Daarvoor worden 6 Fin Fan koel units en een generator gebruikt. De Fin Fan koel units hebben een geluidsniveau van 63dBA per stuk op een afstand van 10 m en de aggregaat om de koel units aan te drijven heeft een geluidsniveau van 69,7 dBA op een afstand van 7 m. De dichtstbijzijnde woning ligt op 85 m vanaf de locatie waar de koelunits geplaatst worden.

Zonder extra maatregelen is de geluidsbelasting aan de gevel van deze woning 51 dB. Voor de avond- en nachtperiode is dit een hoog geluidsniveau. Daarom is het wenselijk om geluidsreducerende schermen te plaatsen. Deze schermen kunnen het geluid reduceren met 32 dB, zodat de resterende geluidsbelasting nog maar 19 dB is. Dat is zeer stil.

Conclusie

Omdat er een aanzienlijk aantal geluidsgevoelige objecten behoorlijk worden belast met geluid tijdens de aanlegfase, wordt het aspect geluid tijdens de aanlegfase als negatief (-) beoordeeld.

Deelgebied 2

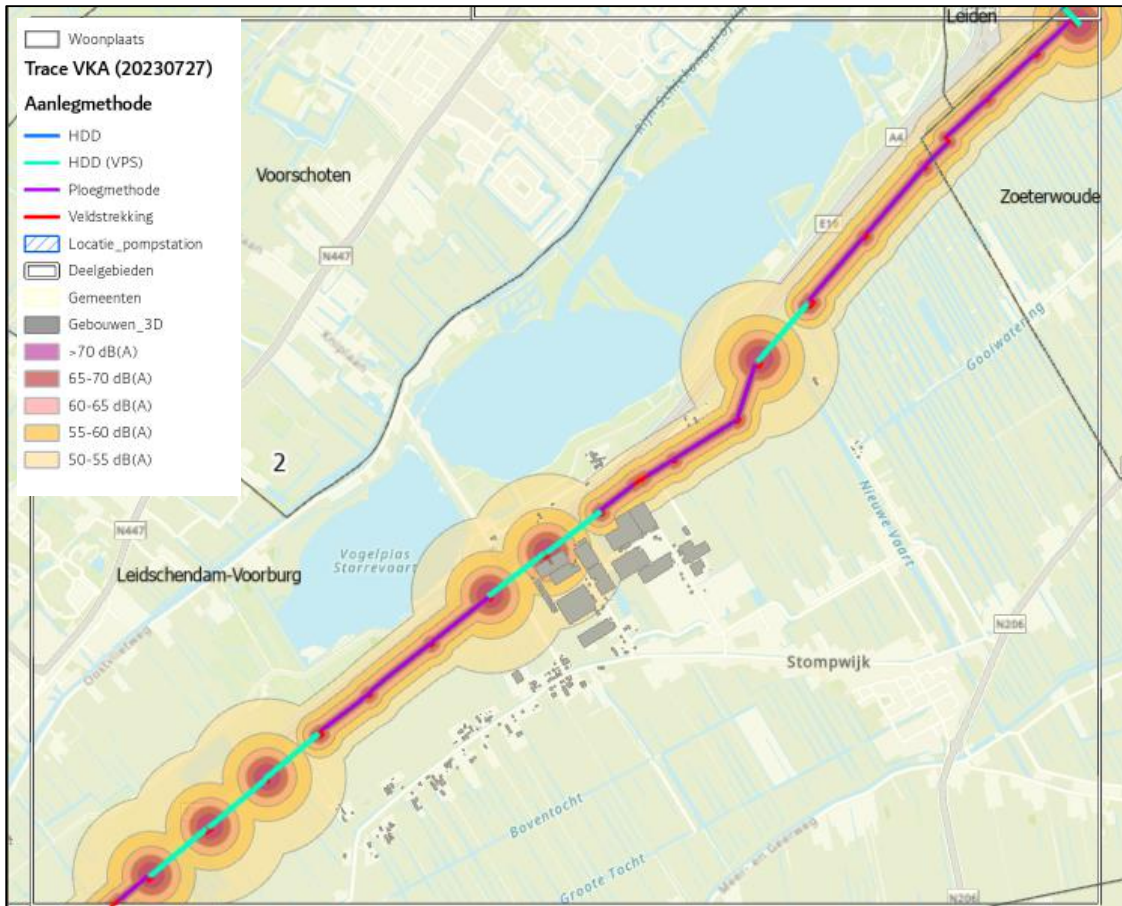
In deelgebied 2 bundelt het buisleidingentracé met de A4 kruising tot aan de aansluiting met de N434, waarna het on der de A4 kruist en het tracé verder bundelt met de N434 (noordzijde). In dit gebied liggen enkele verspreid liggende woningen/agrarische bedrijfswoningen.

Op basis van de berekende geluidscontouren zijn op basis van het BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) het aantal geluidgevoelige objecten (woon-, onderwijs- en gezondheidszorgfuncties) binnen de geluidscontouren bepaald voor deelgebied 2. De resultaten zijn in tabel 11-21 weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat er voor enkele woningen (12 woningen) een geluidsbelasting optreedt tussen de 50 en 65 dB(A) vanwege de bouwactiviteiten.

Tabel 11-21 Geluidseffecten per onderdeel op ruimtelijke omgeving voor de gebruiksfase deelgebied 2

Geluids- klasse	Woon- functies	Onderwijs- functies	Gezondheidszorg- functies
50-55 dB(A)	7	0	0
55-60 dB(A)	3	0	0
60-65 dB(A)	2	0	0
65-70 dB(A)	0	0	0
>70 dB(A)	0	0	0

In figuur 11-11 zijn de berekende geluidscontouren vanwege de bouwactiviteiten in deelgebied 2 weergegeven.



Figuur 11-11 Geluidscontouren aanlegfase deelgebied 2

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling, er is geen sprake van aanvullende significante geluidshinder als gevolg van de tijdelijke werkterreinen en werkwegen.

Conclusie

Omdat er een relatief klein aantal geluidsgevoelige objecten wordt geluidsbelast tijdens de aanlegfase, wordt het aspect geluid tijdens de aanlegfase als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Deelgebied 3

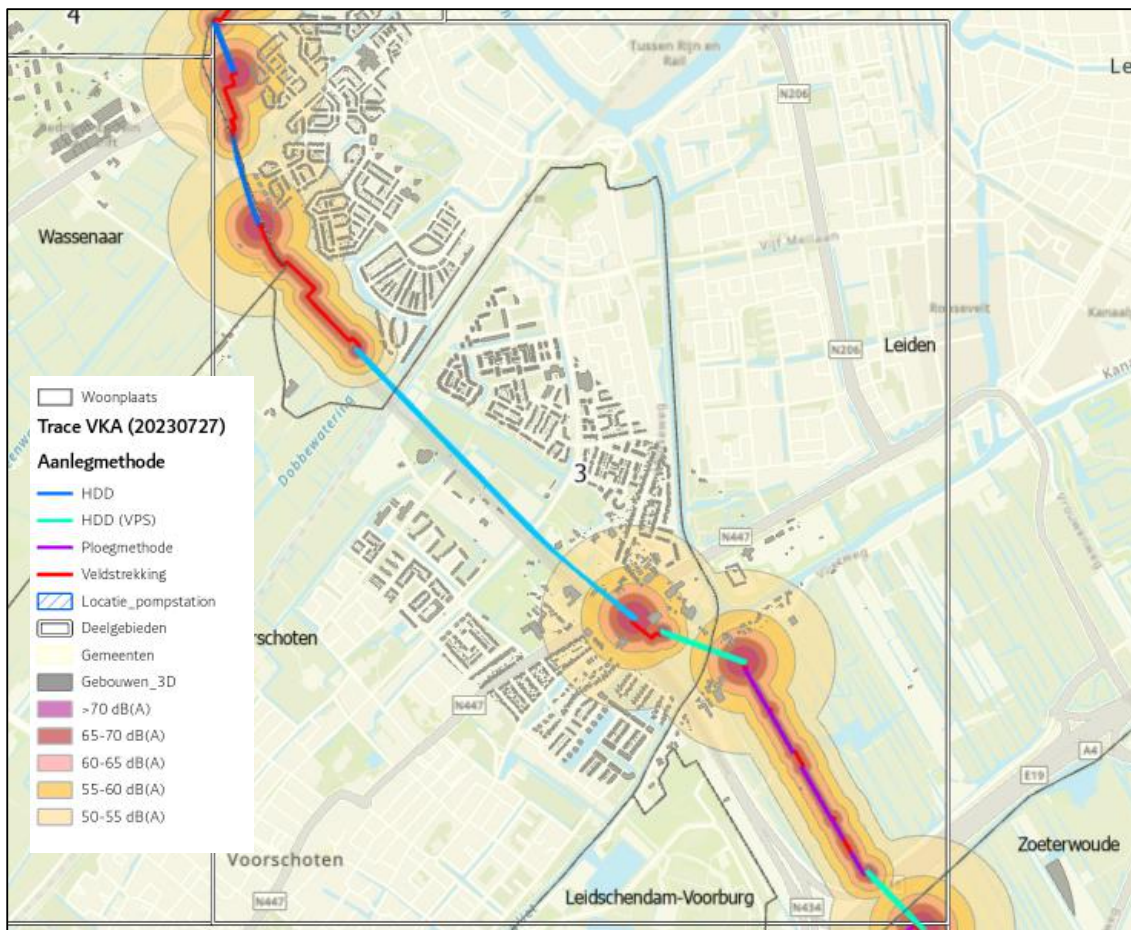
Voor deelgebied 3 bundelt het buisleidingentracé met de A434 aan de noordzijde. Het tracé ligt hier op enige afstand van de woonbebouwing van de woonkernen van Leiden en Voorschoten, echter liggen wel enkele wijken relatief dicht bij het tracé.

Op basis van de berekende geluidscontouren zijn op basis van BAG-punten het aantal geluidgevoelige objecten (woon-, onderwijs- en gezondheidszorgfuncties) binnen de geluidscontouren bepaald voor deelgebied 3. De resultaten zijn in tabel 11-22 weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat circa 1.050 woningen een geluidsbelasting optreedt tussen de 50 en 70 dB(A) vanwege de bouwactiviteiten. Ook worden er voor twee overige geluidgevoelige gebouwen een hogere geluidsbelasting dan 50 dB(A) berekend.

Tabel 11-22 Geluidseffecten per onderdeel op ruimtelijke omgeving voor de gebruiksfase deelgebied 3

Geluids-klasse	Woon-functies	Onderwijs-functies	Gezondheidszorg-functies
50-55 dB(A)	779	0	1
55-60 dB(A)	180	1	1
60-65 dB(A)	66	0	0
65-70 dB(A)	23	0	0
>70 dB(A)	0	0	0

Figuur 11-12 zijn de berekende geluidscontouren vanwege de bouwactiviteiten in deelgebied 3 weergegeven.



Figuur 11-12 Geluidscontouren aanlegfase deelgebied 3

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling, er is geen sprake van aanvullende significante geluidshinder als gevolg van de tijdelijke werkterreinen en werkwegen.

Conclusie

Omdat er een aanzienlijk aantal geluidsgevoelige objecten behoorlijk worden geluidsbelast tijdens de aanlegfase, wordt het aspect geluid tijdens de aanlegfase als negatief (-) beoordeeld.

Deelgebied 4

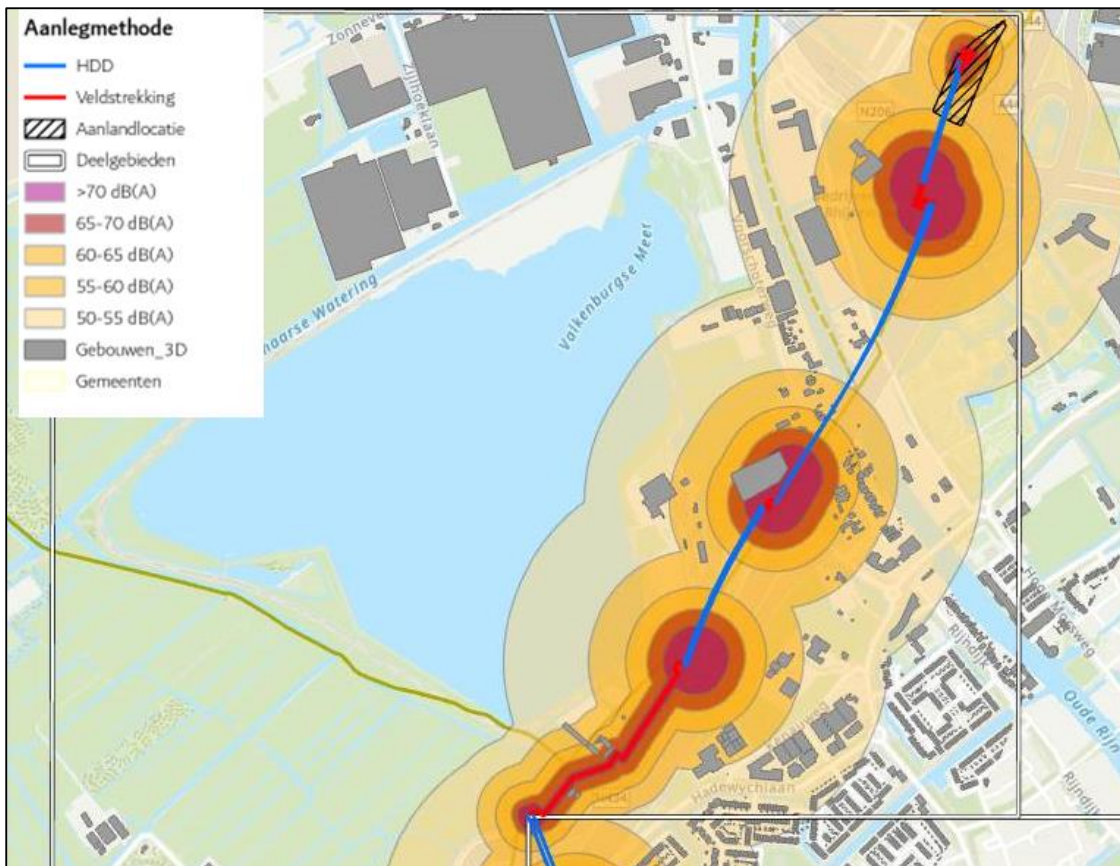
In deelgebied 4 kruist het buistracé de A44, waarbij het tracé vervolgens bundelt met de A44, de Oude Rijn gepasseerd en sluit het tracé ter hoogte van de aanlandlocatie aan op de P&BU/WOS ter hoogte van bedrijventerrein Leiden Bio Science Park. Het buisleidingstracé ligt hier op enige afstand van de woonbebouwing van de woonkernen van Leiden. Bij de kruising met de Oude Rijn wordt lintbebouwing doorsneden.

Op basis van de berekende geluidscontouren zijn op basis van BAG-punten het aantal geluidgevoelige objecten (woon-, onderwijs- en gezondheidszorgfuncties) binnen de geluidscontouren bepaald voor deelgebied 4. De resultaten zijn in Tabel 11-23 weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat circa 180 woningen een geluidsbelasting optreedt tussen de 50 en 65 dB(A) vanwege de bouwactiviteiten.

Tabel 11-23 Geluidseffecten per onderdeel op ruimtelijke omgeving voor de gebruiksfase deelgebied 4

Geluids-klasse	Woon-functies	Onderwijs-functies	Gezondheidszorg-functies
50-55 dB(A)	155	0	1
55-60 dB(A)	23	0	0
60-65 dB(A)	6	0	0
65-70 dB(A)	0	0	0
>70 dB(A)	0	0	0

In onderstaande figuur zijn de berekende geluidscontouren vanwege de bouwactiviteiten weergegeven.



Figuur 11-13 Geluidscontouren aanlegfase deelgebied 4

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling, er is geen sprake van aanvullende significante geluidshinder als gevolg van de tijdelijke werkterreinen en werkwegen.

Conclusie

Omdat er een relatief klein aantal geluidsgevoelige objecten wordt geluidsbelast tijdens de aanlegfase, wordt het aspect geluid tijdens de aanlegfase als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Pompstation

Tijdens de bouw van het pompstation, dat gerealiseerd wordt op een kavel op de hoek Tiber/Weser op het Forepark in Den Haag, zal geluid worden geproduceerd. Echter is in deze fase van het onderzoek niet bekend hoe de inrichting van het pompstation er exact uit komt te zien en op welke wijze dit gebouwd gaat worden, welk materieel bij de bouw wordt ingezet en hoeveel transport nodig is. Hoeveel geluid geproduceerd gaat worden is lastig in te schatten en op dit moment niet te kwantificeren. Verwacht wordt echter dat door de bouw een beperkt negatief effect (0/-) zal optreden ter plaatse van de dichtst bijgelegen woningen aan de Chris Lebeaulaan en Oude Polderweg. Deze woningen zijn op een afstand van ca 50 m aanwezig.

Aanlandlocatie (WOS/P&BU gebouw)

Voor de bouw van het Piek&Backup (P&BU) gebouw en Warmte Overdracht Station (WOS) ter plaatse van de aanlandlocatie is ook in deze fase van het onderzoek lastig in te schatten wat de geluidsbelasting gaat zijn. Ook is voor deze locatie niet bekend op welke wijze de gebouwen worden gerealiseerd, welk materieel hierbij wordt ingezet en hoeveel transport nodig is. Ook voor dit gebouw zal tijdens de bouw lawaai geproduceerd worden, echter hoeveel geluid is lastig in te schatten en op dit moment ook niet te kwantificeren. Verwacht wordt echter dat door de bouw vanwege de relatief grote afstand tot de dichtst bijgelegen geluidsgevoelige objecten een neutraal effect (0) zal optreden.

Cumulatie

In het tracé van het voorkeursalternatief (VKA) bundelen de leidingen zoveel als mogelijk met bestaande weginfrastructuur, sporen, waterwegen etc. Hierdoor is er langs het tracé tijdens de aanleg van het tracé al een aanzienlijke hoeveelheid geluid aanwezig van passerend verkeer op gemeentelijke wegen, provinciale wegen (N206, N434, N447) of Rijkswegen (A13, A12, A4, A44), passerende treinen op (kruisende) spoorlijnen of lawaai van de aanwezige bedrijven-/industrieterreinen (bijvoorbeeld Ypenburg Deelplan 21, Forepark, Middenweg, Maaldrift, Westwal Rhunhofweg). In de autonome ontwikkeling is dit ook het geval en neemt het omgevingslawaai mogelijk nog iets toe door autonome groei van het wegverkeer en toename intensiteit op het spoor (vracht maar ook personenvervoer) en toename bedrijvigheid.

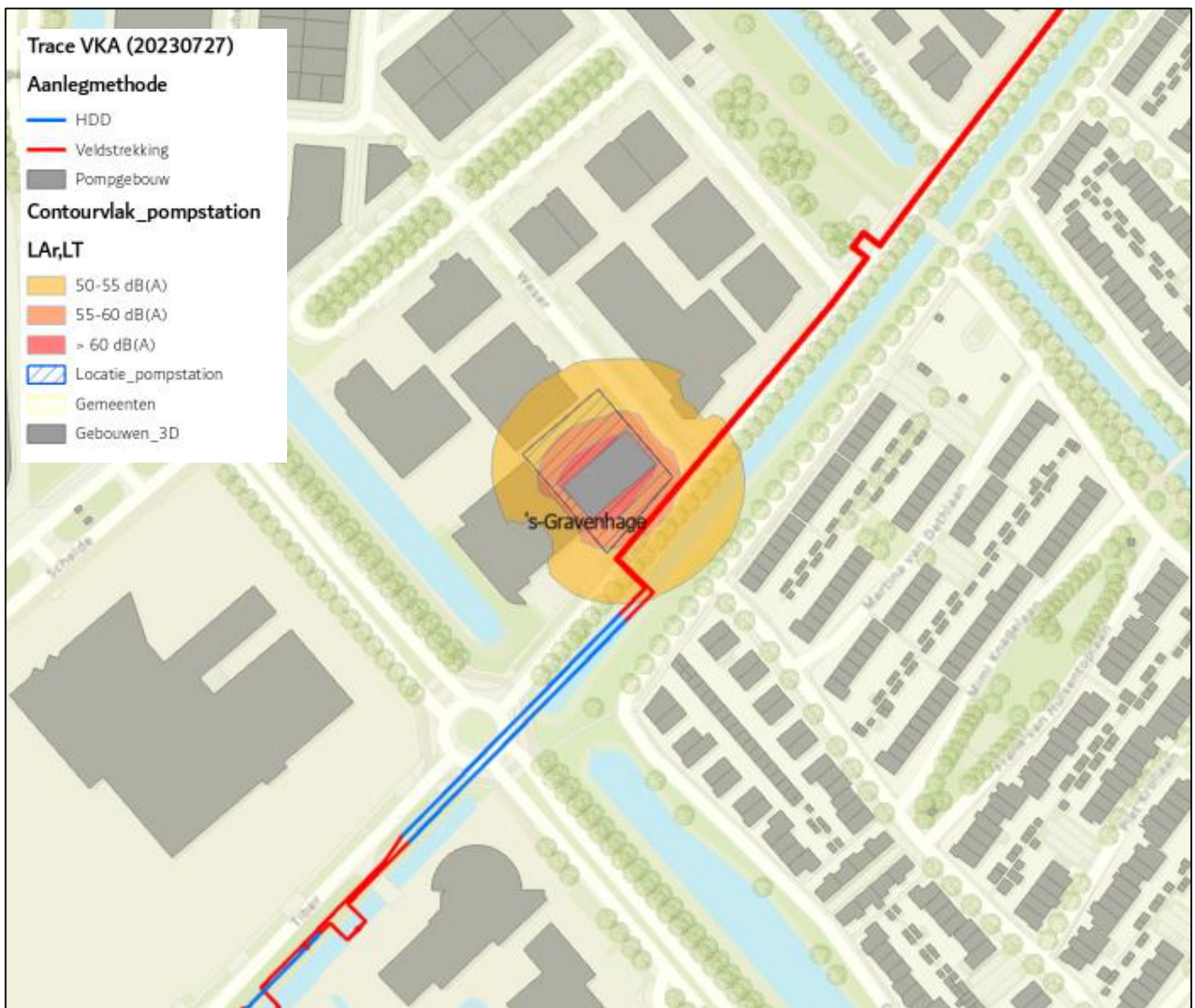
Gebruiksfase

Leidingtracé

Het leidingtracé zal na ingebruikname een te verwaarlozen geluidsbijdrage leveren bij woningen of andere geluidsgevoelige objecten langs het tracé. Omdat er geen geluidseffect optreedt voor de verschillende leidingtracés, wordt de geluidsbijdrage tijdens de gebruiksfase van alle leidingvarianten als neutraal effect (0) beoordeeld.

Pompstation

Tijdens de operationele fase is het mogelijk dat woningen in de directe omgeving van het pompstation als gevolg van de installaties in het gebouw of op het dak van het gebouw geluidsbelast worden. Het gaat hierbij met name om opgestelde pompen in de pompenruimte in het gebouw en dakventilatoren, koeling, gevelroosters etc. op het dak en aan de gevels van het gebouw. Op basis van een soortgelijk pompstation zijn geluidcontouren berekend voor deze situatie op de hoekkavel van de Weser/Tiber. De berekende geluidcontouren zijn weergegeven in onderstaande figuur.



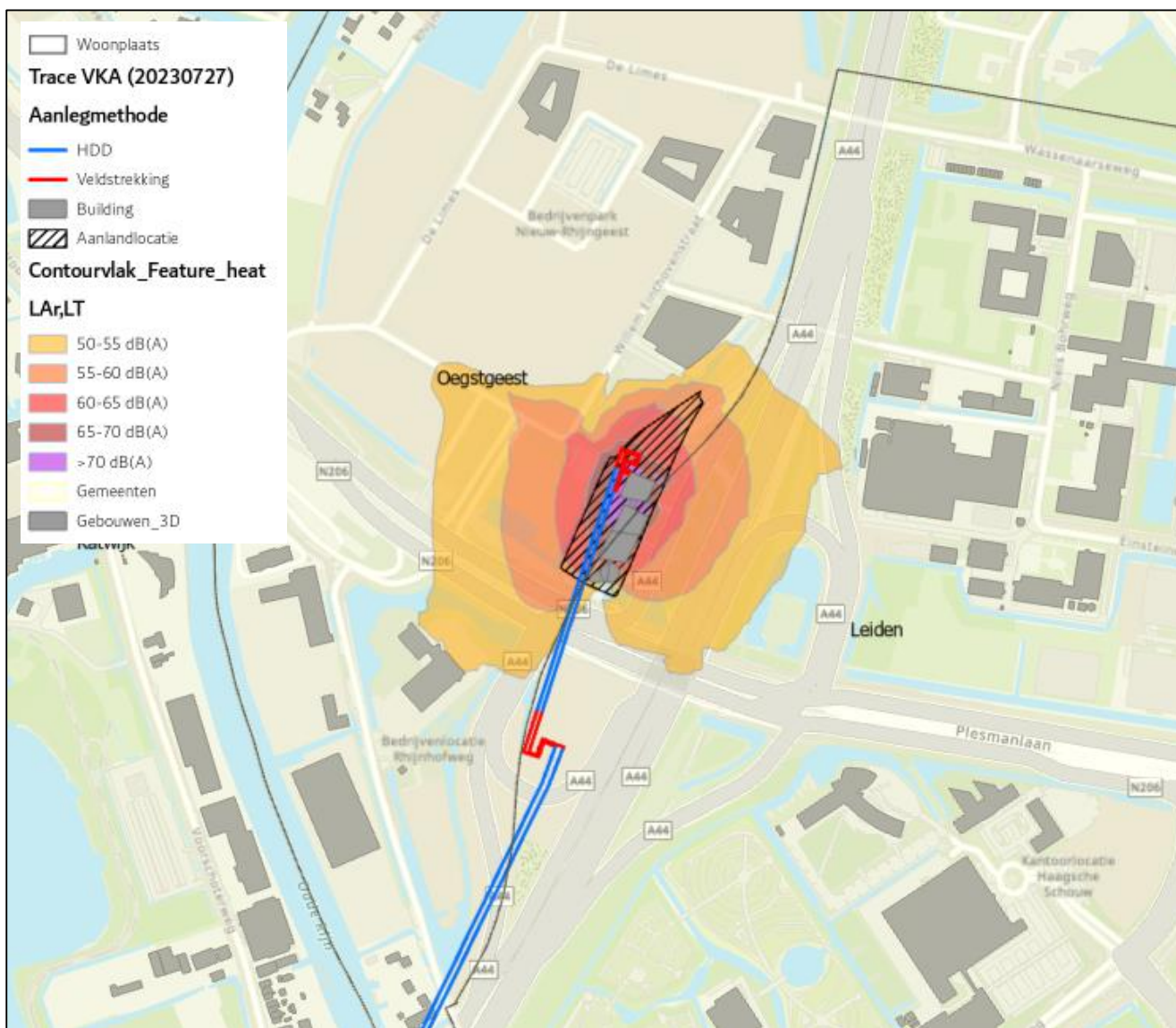
Figuur 11-14 Geluidscontouren Pompstation

Uit de berekeningen blijkt dat er geen enkele woning of ander geluidsgevoelig object binnen de berekende geluidscontouren komt te liggen. Bij de dichtst bijgelegen woningen aan de Chris Lebeaulaan en Oude Polderweg wordt een lagere waarde berekend dan 50 dB(A).

Omdat op de dichtst bijgelegen woningen geen hogere waarde wordt berekend dan 50 dB(A), zal er naar verwachting een verantwoord geluidsniveau optreden vanwege het pompstation. Hierdoor wordt het aspect geluid tijdens de operationele fase als neutraal (0) beoordeeld.

Aanlandlocatie (P&BU/ WOS gebouw)

Voor het Piek & Backup (P&BU) gebouw / Warmte Overdracht Station (WOS) zijn berekeningen uitgevoerd op basis aangeleverde gegevens van Vattenfall. Uit de berekeningen blijkt dat er voor geen enkele woning of ander geluidsgevoelig object een hogere waarde wordt berekend dan 50 dB(A). Dit komt met name omdat de dichtst bijgelegen woningen op een behoorlijke afstand van de aanlandlocatie aanwezig zijn.



Figuur 11-15 Geluidscontouren P&BU/WOS aanlandlocatie

Omdat ook hier op de dichtst bijgelegen woningen geen hogere waarde wordt berekend dan 50 dB(A), zal er naar verwachting een verantwoord geluidsniveau optreden vanwege het P&BU/WOS. Hierdoor wordt het aspect geluid tijdens de operationele fase als neutraal (0) beoordeeld.

Conclusie

In onderstaande tabellen wordt de effectbeoordeling voor de verschillende onderdelen van dit project op geluidhinder weergegeven.

Tabel 11-24 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op geluidhinder voor de aanlegfase

Onderdeel		Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	-	Er zijn een aanzienlijk aantal woningen aanwezig die tijdens de aanlegwerkzaamheden een geluidseffect ondervinden vanwege werkzaamheden. Vanwege het grote aantal woningen is hier een negatieve score (-) toebedeeld.
	Deelgebied 2	0/-	Tijdens de aanlegwerkzaamheden zullen er woningen een geluidseffect ondervinden vanwege werkzaamheden, echter dit zijn voor dit deelgebied een gering aantal woningen. Hierdoor is een beperkt negatieve score (0/-) toebedeeld.
	Deelgebied 3	-	Idem deelgebied 1.
	Deelgebied 4	0/-	Idem deelgebied 2.
Pompstation	Pompstation	0/-	Vanwege de geringe afstand tussen kavel en dichtst bijgelegen woningen van ca. 50 m kan er tijdens de bouw overlast optreden
Aanlandlocatie	WOS	0	De WOS wordt op relatief grote afstand van woningen/andere geluidsgevoelige objecten gebouwd, waardoor wordt verwacht dat er neutraal effect optreedt.
	P&BU	0	Idem WOS.

Tabel 11-25 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op geluidhinder voor de gebruiksfase

Onderdeel		Score	Toelichting
Pompstation	Pompstation	0	Uit berekeningen blijkt dat verwacht wordt dat er geen woningen een hogere geluidsbelasting ondervinden vanwege het pompstation van meer dan 50 dB(A). Hierdoor wordt een neutrale score (0) toebedeeld.
Aanlandlocatie	WOS	0	Idem pompstation
	P&BU	0	Idem pompstation

11.4.2.2 Effectbeoordeling Emissies luchtverontreinigende stoffen

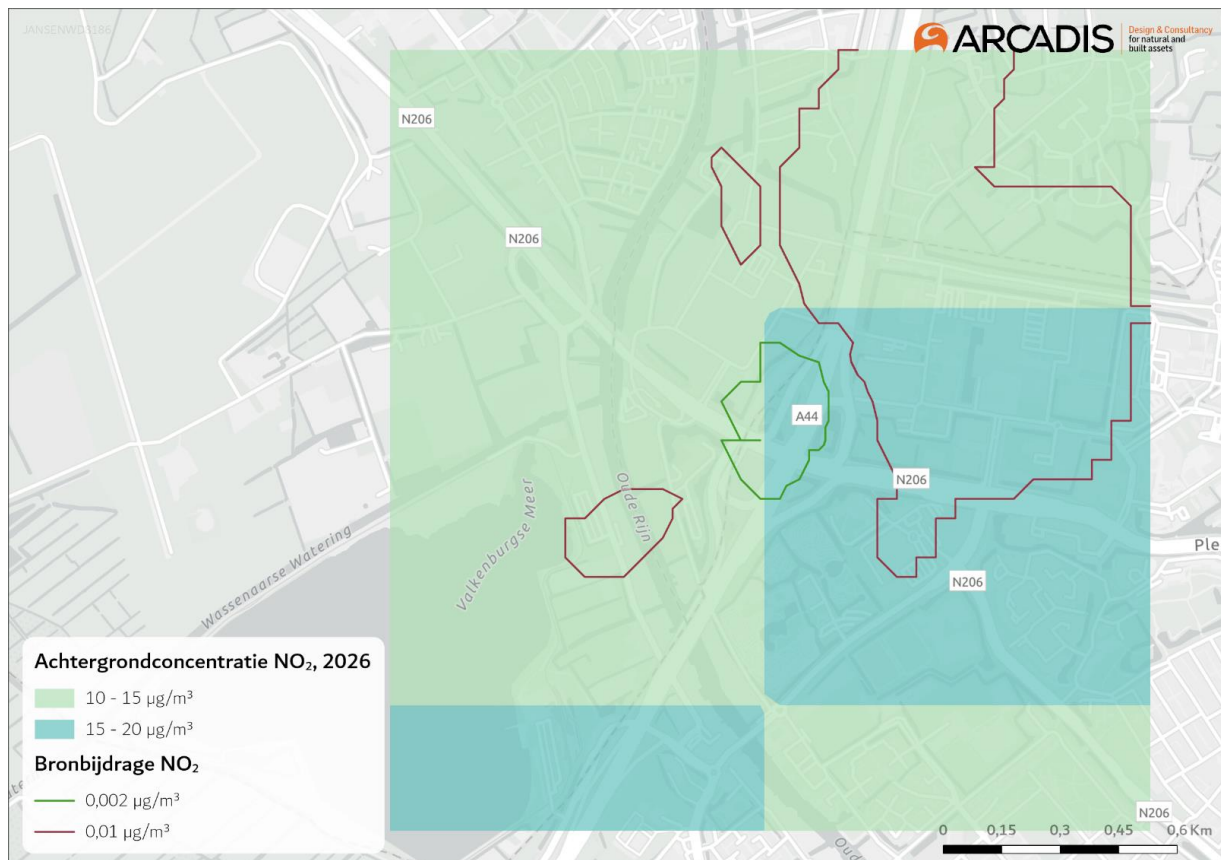
De effectbeoordeling luchtkwaliteit beschrijft alleen de effecten tijdens de gebruiksfase. Gedurende de realisatiefase van het leidingtracé en de WOS, zorgen de mobiele werktuigen dagelijks voor een emissie van NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5}. Deze emissie is echter maar tijdelijk, waarna de luchtkwaliteit direct hersteld. De realisatiefase wordt daarom buiten beschouwing gelaten.

In de gebruiksfase veroorzaakt de PB&U en zeer beperkt (vracht)verkeer ten behoeve van bevoorrading en onderhoud emissie van luchtverontreinigende stoffen. De effectbeoordeling per luchtverontreinigende stof, wordt in onderstaande paragrafen toegelicht.

Stikstofdioxide (NO₂)

In de plansituatie draait de PB&U op gas en zorgt daarmee voor emissie van NO₂. De schoorstenen zijn opgenomen in het onderzoek.

Om het effect van de PB&U op de luchtkwaliteit te kunnen beoordelen, wordt de plansituatie vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die ontstaat wanneer de PB&U niet gerealiseerd wordt. In de huidige situatie is het terrein waarop de PB&U voorzien is braakliggend. Er zijn ook geen andere bestemmingen bekend op dit terrein. Derhalve is er in de referentiesituatie geen sprake van emissie, en kan de plansituatie alleen beoordeeld worden met de heersende achtergrondconcentratie. Onderstaande figuur geeft de achtergrondconcentratie NO₂ en de bijdrage van de PB&U aan de luchtkwaliteit over het rekenjaar 2026 weer.



Figuur 11-16 Achtergrondconcentratie NO₂ en bijdrage van PB&U, plansituatie 2026

Uit bovenstaande figuur blijkt dat de bronbijdrage van de PB&U en het verkeer minimaal is. Op enige afstand van de PB&U bedraagt de bronbijdrage 0,01 µg/m³, dicht bij de bron is de bijdrage vanwege de pluimstijging lager met 0,002 µg/m³. Beide bijdragen zijn verwaarloosbaar.

Hiermee kan gesteld worden dat de PB&U de jaargemiddelde concentratie niet zal beïnvloeden. Het aspect NO₂ wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Fijn stof en zeer fijn stof (PM₁₀ en PM_{2.5})

De PB&U draait op aardgas, wat een van de schoonste brandstoffen is. Het type ketels dat geïnstalleerd wordt, heeft volgens het activiteitenbesluit geen emissie-eis voor fijn stof. Naar verwachting zal de fijn stof emissie nihil zijn, en niet bijdragen aan de verandering van de jaargemiddelde fijn stof concentratie. Hetzelfde geldt voor zeer fijn stof.

In de berekening is rekening gehouden met een vrachtwagen per dag die de locatie komt bevoorraden. Sporadisch zullen verkeersbewegingen plaatsvinden voor onderhoud of reparatie aan de centrale. De bijdrage van het verkeer is in de rekenresultaten niet terug te zien: de bijdrage bedraagt 0,00 µg/m³.

De aspecten fijn stof en zeer fijn stof worden daarom beiden beoordeeld als neutraal (0).

Conclusie

Bovenstaande paragrafen beschrijven de effecten van de gebruiksfase van de PB&U op de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen, NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5}. Uit de analyses is gebleken dat de emissie vanwege de PB&U niet bijdraagt aan de jaargemiddelde concentratie in het studiegebied. Alle drie de aspecten worden daarom beoordeeld als neutraal (0). Dit is samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 11-26 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op luchtkwaliteit voor de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
PB&U	NO ₂	0	Bijdrage van de PB&U is verwaarloosbaar. Draagt niet bij aan de jaargemiddelde concentratie.
	PM ₁₀	0	Idem
	PM _{2.5}	0	Idem

11.4.2.3 Effectbeoordeling Trillingen

Deelgebied 1

In deelgebied 1 is het tracé als beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zo loopt een groot deel van het tracé dicht langs bebouwing, en ook deels dicht langs een bedrijventerrein, waardoor bij de werkzaamheden mogelijk sprake kan zijn van trillinghinder.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling, aangezien op deze werkterreinen mogelijk trillinghinder wordt veroorzaakt.

Deelgebied 2

Het tracé loopt in deelgebied 2 langs de A4 door weilanden. Hier is enkel een molen gelegen op 20-30 meter afstand van het tracé, waardoor kan worden aangenomen dat in dit deelgebied geen sprake is van trillinghinder.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling, hier wordt geen trillinghinder veroorzaakt.

Deelgebied 3

Het tracé loopt in deelgebied 3 grotendeels door weilanden op voldoende afstand van omliggende wijken, waardoor kan worden aangenomen dat hier geen sprake is van trillinghinder.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling, hier wordt geen trillinghinder veroorzaakt.

Deelgebied 4

In deelgebied 4 loopt het tracé in de nabijheid van bebouwing, waardoor er kans op trillinghinder bestaat. Dit is als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen

Werkterreinen en tijdelijke werkwegen zijn integraal opgenomen in de bovenstaande effectbeoordeling, aangezien op deze werkterreinen mogelijk trillinghinder wordt veroorzaakt.

Pompstation

Het ontwerp van het pompstation is nog niet gereed, het is daarom nog niet bekend welk materieel wordt ingezet en of heien noodzakelijk is. Aangezien bij het pompstation op enige afstand bebouwing aanwezig is, is deze als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Aanlandlocatie

Voor de bouw van het WOS en de P&BU wordt waarschijnlijk geheid. Aangezien op enige afstand bebouwing aanwezig is, is de aanlandlocatie als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Conclusie

Bij de aanlegwerkzaamheden zijn trillingen niet altijd te voorkomen. Tijdens de werkzaamheden worden de werkelijke trillingsniveaus en eventueel geluidniveaus gemeten, zodat wordt gewaarborgd dat de vooraf vastgestelde grenswaarden niet worden overschreden. Vooraf dient een monitoringsplan te worden opgesteld, waarin naast grenswaarden ook de te nemen maatregelen bij overschrijding van grenswaarden worden beschreven. Met mitigerende maatregelen zoals andere manieren van aanbrengen en verwijderen en het monitoren van de trillingen worden grensoverschrijdende waarden voorkomen. In onderstaande tabel wordt de effectbeoordeling voor de verschillende onderdelen van dit project op trillingen weergegeven.

Tabel 11-27 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op trillingen voor de aanlegfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0/-	Mogelijk beperkte trillinghinder naar omgeving
	Deelgebied 2	0	Geen trillinghinder naar omgeving
	Deelgebied 3	0	Geen trillinghinder naar omgeving
	Deelgebied 4	0/-	Mogelijk beperkte trillinghinder naar omgeving
Pompstation	Pompstation	0/-	Mogelijk beperkte trillinghinder naar omgeving
Aanlandlocatie	WOS	0/-	Mogelijk beperkte trillinghinder naar omgeving
	P&BU	0/-	Mogelijk beperkte trillinghinder naar omgeving

11.4.2.4 Effectbeoordeling Verkeer

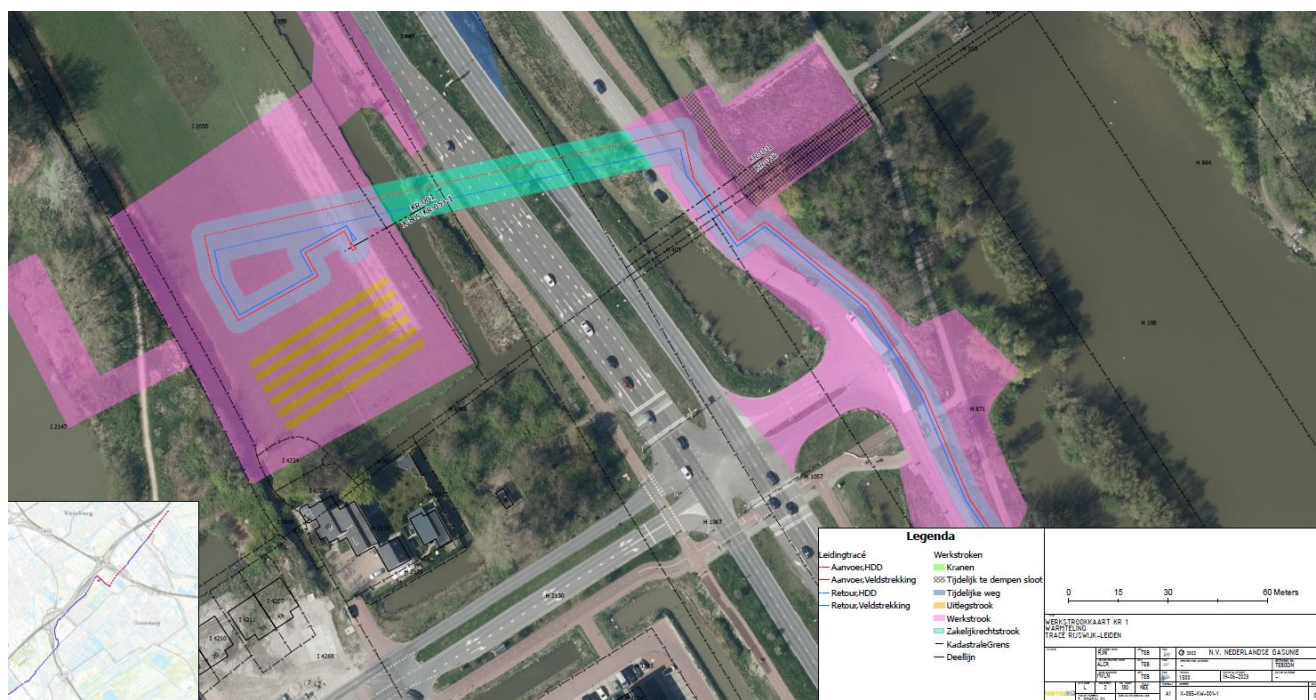
De effectbeoordeling verkeer gaat in op de verkeershinder voor de omgeving gedurende de realisatiefase in de verschillende deelgebieden, de aanlandlocatie en het pompstation. Doordat wegen tijdelijk worden afgesloten zal verkeer (gemotoriseerd verkeer, fietsers en voetgangers) omgeleid moeten worden. Onderzocht is in welke mate dit leidt tot (grote) hinder en welke mogelijke routes hiervoor ingezet kunnen worden. In de realisatiefase zal er ook werkverkeer gebruik maken van het wegennet. Echter is de hoeveelheid werkverkeer in relatie tot het reguliere verkeer zo klein dat dit nu niet maatgevend is. Daarnaast zal het werkverkeer naar locaties rijden waar bijvoorbeeld boringen plaatsvinden welke buiten het verkeerssysteem liggen (geen afsluitingen van wegen) of naar locaties waar de weg afgesloten is, waardoor de impact van dit verkeer op de betreffende locatie minimaal is. Om deze reden wordt het werkverkeer in deze fase buiten beschouwing gelaten en ligt de focus op de impact voor het reguliere verkeer.

Deelgebied 1

Ter hoogte van de Prinses Beatrixlaan is het beginpunt van de leiding tussen Rijswijk en Leiden, deelgebied 1 eindigt ter hoogte van Leidschendam. De grootste en belangrijkste barrières (wegen, spoor, kanaal) worden middels boringen geslecht, dit zijn o.a. de Prinses Beatrixlaan, het spoor, Rijn- Schiekanaal en de Rijkswegen A12 en A13. Hierdoor wordt de grootste hinder vermeden. Lokaal zijn er wel tijdelijke afsluitingen benodigd om boringen uit te kunnen voeren of voldoende werkterrein te creëren voor de open ontgraving. De belangrijkste locaties zijn hierna in meer detail weergegeven. De hinder die dit veroorzaakt is relatief klein, het betreft over het algemeen fietspaden (met goede omleidingsmogelijkheden) of wegen met lage intensiteit en bestemmingsverkeer.

Prinses Beatrixlaan

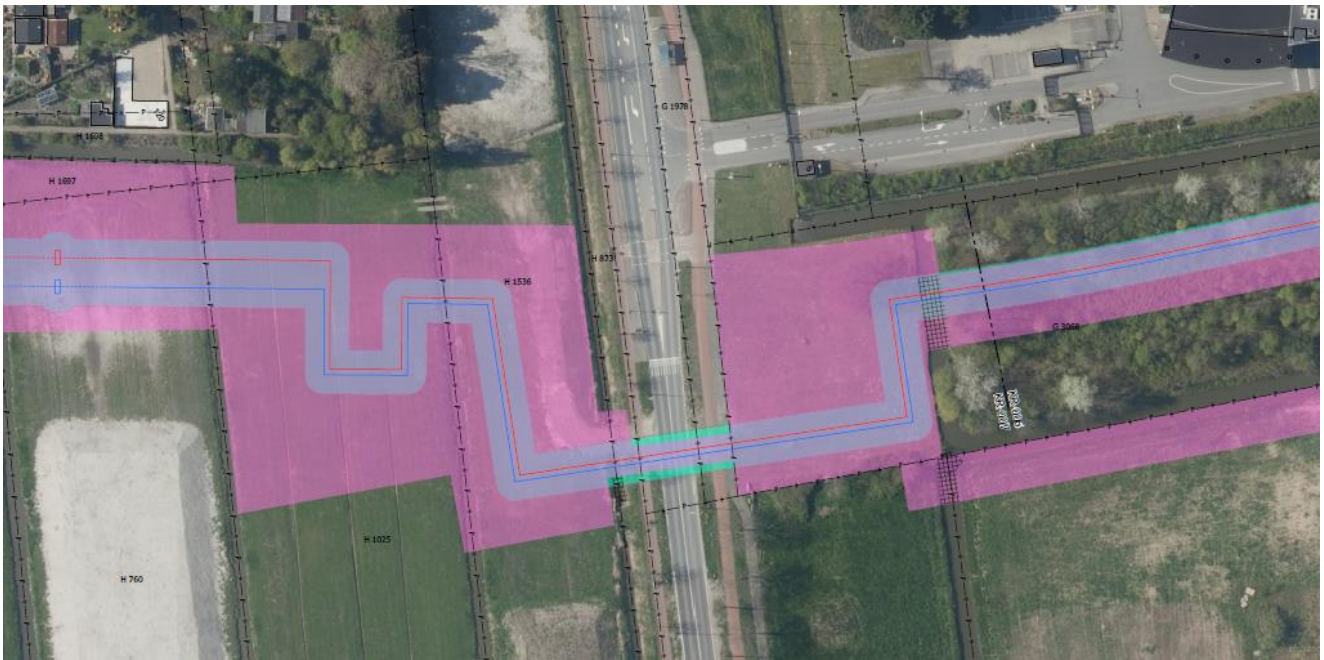
De Prinses Beatrixlaan zelf wordt middels een boring gekruist, zie Figuur 11-17. Echter om voldoende werkterrein te creëren en omdat er langs het Hazepad zelf wel in open ontgraving wordt gewerkt zal het Hazepad (wat de in- en uitrit van het Wilhelminapark is) en het fietspad ten noorden van de Prinses Beatrixlaan tijdelijk moeten worden afgesloten. Gezien het achterliggende gebied voornamelijk een recreatieve bestemming heeft wordt geadviseerd om de werkzaamheden uit te voeren buiten het hoogseizoen (dus uitvoering in herfst/winter) zodat er slechts minimale overlast wordt veroorzaakt. Het fietspad richting het Pieter Postmapad (welke de A4 kruist) kan hierdoor niet vanaf het Hazepad worden bereikt, fietsers kunnen lokaal omgeleid worden via het Ing. H.A. Haltsmapad waarmee de omrijafstand beperkt wordt (circa 800m extra). In noordelijke richting volgt het tracé het voet- en fietspad langs de omloop, gezien dit vooral een recreatieve functie heeft is de impact hier minimaal.



Figuur 11-17 Werkterrein rondom Prinses Beatrixlaan

Lange Kleiweg

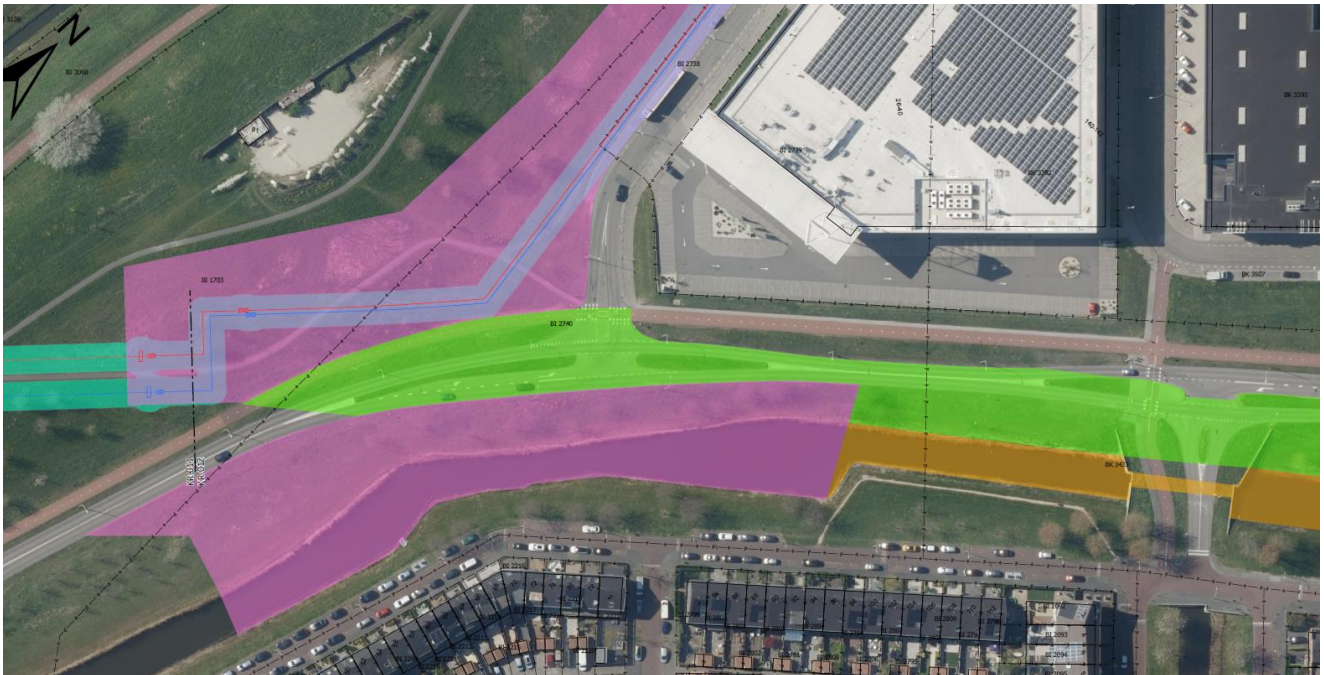
De Lange Kleiweg wordt middels een open ontgraving gekruist, zie Figuur 11-18. Per etmaal maken circa 10.000 motorvoertuigen gebruik van deze weg. Hoewel dit nog steeds een fors aantal is, is dit ruim de helft van de Prinses Beatrixlaan. Het doorgaande verkeer kan om worden geleid via de Laan van Het Haantje, Prinses Beatrixlaan en Sir Winston Churchillaan. Dit zijn allen doorgaande wegen en geschikt om extra verkeer af te wikkelen. Fietsers kunnen eenvoudig via het Jaagpad worden omgeleid (circa 700m extra). Indien het mogelijk is om de ontgraving over de Lange Kleiweg in twee delen te realiseren, hoeven fietsers niet omgeleid te worden omdat ze dan eenvoudig van het fietspad aan de andere zijde gebruik kunnen maken. Gezien het een kort werkvak betreft en wegens de relatief hoge intensiteiten kan een om- en om regeling hier voor het gemotoriseerde verkeer ook goed functioneren, in dat geval hoeft het verkeer niet omgeleid te worden.



Figuur 11-18 Werkterrein rondom Lange Kleiweg

Singel

Na de A13 kruising (welke geboord wordt) loopt de leiding langs de Singel in het talud van de A13 en de A4. Om dit goed uit te voeren is ruimte nodig op en langs de Singel, zie Figuur 11-19. Alleen bij het intrekken van de leiding wordt de Singel volledig afgesloten, dit betreft in totaal 2 keer 2 dagen.

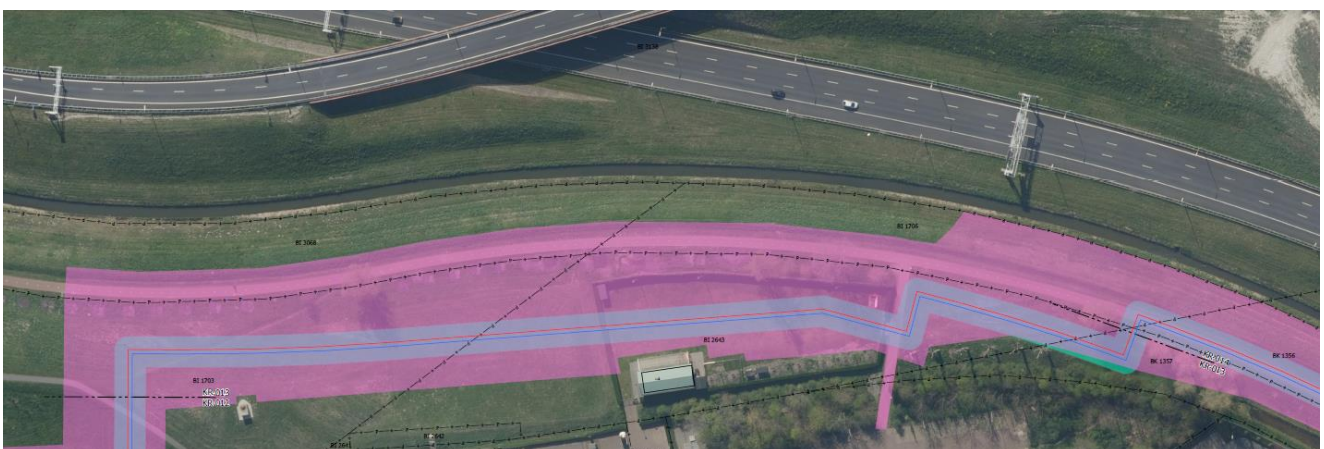


Figuur 11-19 Werkterrein rondom de Singel

De Singel is een belangrijke ontsluitingsroute voor de directe omgeving, per etmaal maken hier circa 10.000 mvt/etmaal gebruik van. In het weekend zal de intensiteit lager liggen. Het is mogelijk om met deze intensiteiten een om-en-om situatie te faciliteren. Rekening moet worden gehouden met de lengte van het werkvak, deze zal beperkt moeten worden omdat anders de wachttijden voor het verkeer te veel op zullen lopen (maximale afstand tussen de stopstrepen 100-150 meter). In het geval een afsluiting benodigd is kan het gemotoriseerde verkeer omgeleid worden via de A13, aansluiting Delft-noord (8) en aansluiting Rijswijk (7). Fietsverkeer kan eenvoudig via de woonstraat aan de overkant van het water lokaal worden omgeleid (Ballangéelaan).

Van Weerden Poelmanpad

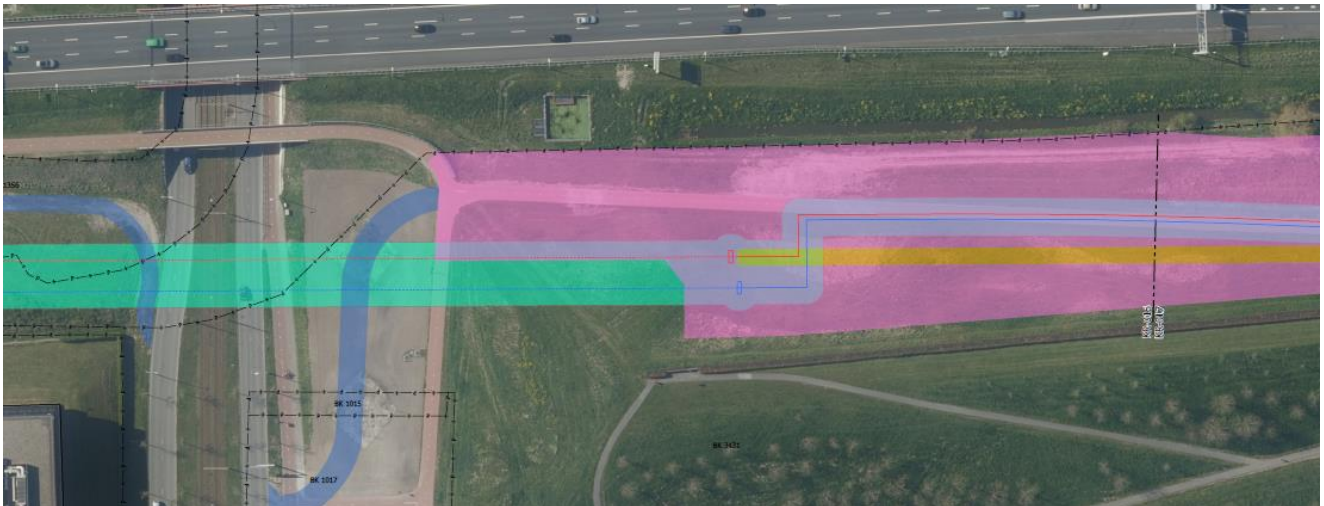
In het talud van de A4 en de A13 loopt een fietspad, de leiding loopt parallel aan of komt onder het fietspad te liggen, zie Figuur 11-20. Hierdoor is het noodzakelijk om het fietspad tijdelijk af te sluiten. Fietsers kunnen eenvoudig omgeleid worden via de Laan van Hoornwijck naar het bedrijventerrein of via het fietspad parallel aan de singel. De omrijafstand is hiermee minimaal, fietsers zullen wel vaker moeten oversteken.



Figuur 11-20 Werkterrein rondom Van Weerden Poelmanpad

Ringelwikke

Aan de noordzijde van de Laan van Hoornwijck (welke middels een boring wordt gekruist) wordt de leiding op het fietspad de Ringelwikke gerealiseerd, zie Figuur 11-21. De Ringelwikke ligt in het verlengde van de Van Weerden Poelmanpad en zal tijdens de werkzaamheden tijdelijk afgesloten zijn. Fietzers zullen via de Laan van Hoornwijck en de Rotterdamsebaan omgeleid worden (circa 800m extra).



Figuur 11-21: Werkterrein rondom de Ringelwikke

Valutapad

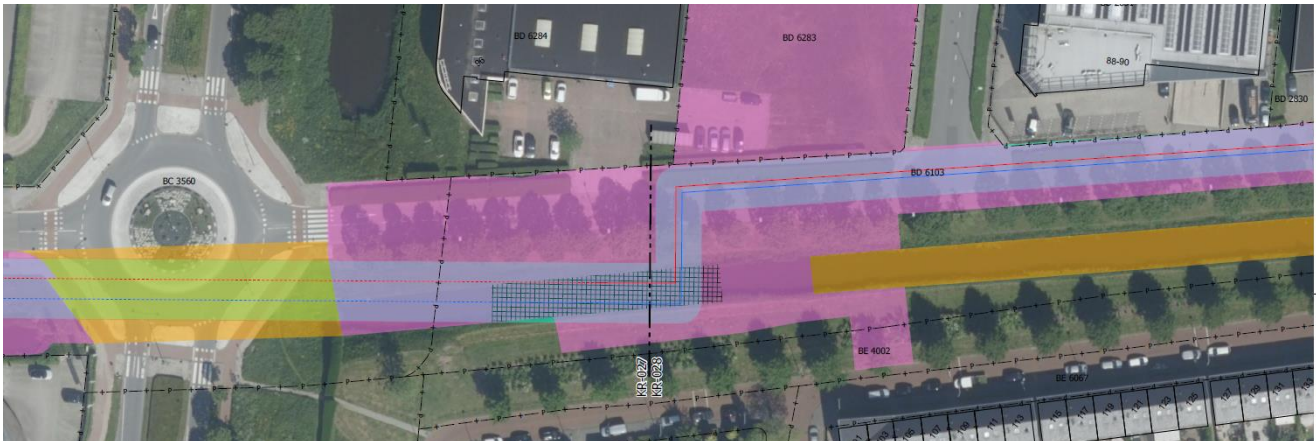
Het Valutapad wordt ter hoogte van het Eneco-station gekruist, zie Figuur 11-22, het fietspad zal hiervoor tijdelijk afgesloten worden. Fietzers kunnen omgeleid worden via het Guldenpad (maximaal 1,4km extra).



Figuur 11-22 Werkterrein rondom het Valutapad

Tiber en Donau

Ter hoogte van de Tiber eindigt de boring onder de A12 door. Op het eerste gedeelte (ter hoogte van het DHL Servicepoint) wordt de leiding naast de Tiber (middels een open ontgraving) gerealiseerd. De ontsluiting van de aanliggende bedrijven wordt gegarandeerd. Vanaf de Donau komt de leiding onder de Tiber te liggen, hiervoor is het noodzakelijk om de weg tijdelijk af te sluiten (open ontgraving), zie Figuur 11-23. De Donau zelf zal niet afgesloten worden, hier is een boring voorzien.



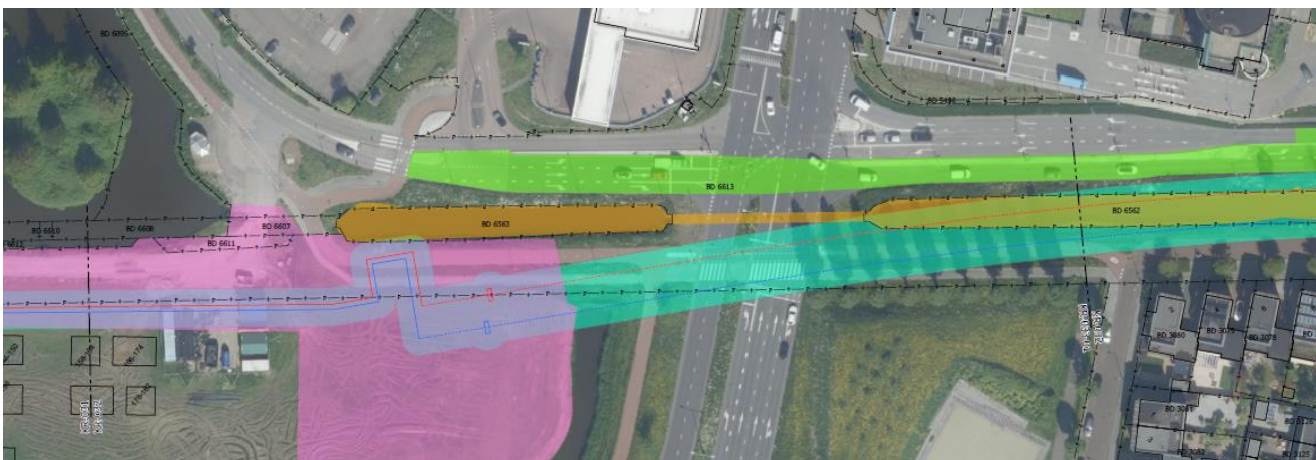
Figuur 11-23 Werkterrein rondom de Tiber

De verkeersdruk op de Tiber is relatief beperkt met circa 2.000 mvt/etmaal. Dit zal voornamelijk bestemmingsverkeer zijn van/naar de aanliggende bedrijven, de Tiber zelf heeft geen doorgaande functie. Het werk zal in kortere werkvakken uitgevoerd moeten worden om de aanliggende bedrijven bereikbaar te houden (hierdoor blijven de verschillende zijwegen bereikbaar). Het verkeer kan eenvoudig via de andere zijde van de Tiber (Theems of de Taag) richting de Donau afgewikkeld worden, waardoor de impact voor het gemotoriseerde verkeer klein is. Gezien de lage intensiteiten die van deze weg gebruik maken is dit goed mogelijk.

De Tiber heeft geen naastliggend fiets- of voetpad. Er is wel een fietsoversteek aanwezig, het Philippus Uythovenpad. Wanneer dit fietspad gekruist wordt zullen fietsers omgeleid moeten worden richting de Donau of de Theems.

Oude Middenweg

Bij de Oude Middenweg wordt een boring gerealiseerd, hiervoor wordt de rijbaan afgesloten in verband met de opstellocaties. Deze werkzaamheden nemen in totaal 4 keer 2 dagen in beslag. Het afsluiten van de Oude Middenweg zal impact hebben voor het gemotoriseerde verkeer, bij de kruising Zoetermeerse Rijweg wordt een knelpunt voor fietsers voorzien, zie Figuur 11-24.

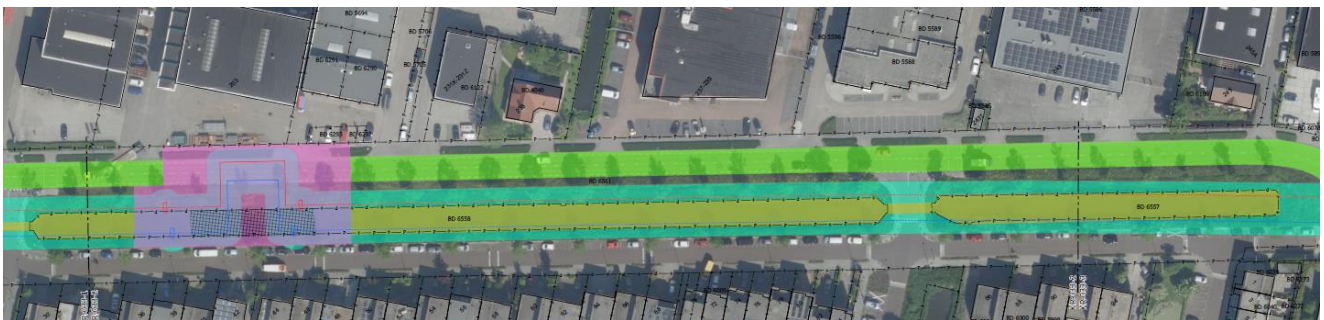


Figuur 11-24 Werkterrein rondom kruispunt Zoetermeerse Rijweg

Ten zuidwesten van het kruispunt met de Zoetermeerse Rijsweg kruist de leiding het naastgelegen fietspad. Dit fietspad betreft de enige fietsverbinding vanaf de Donau die de Zoetermeerse Rijweg kruist, afsluiten is hierdoor niet mogelijk. Fietsers zullen langs het werkvak omgeleid moeten worden omdat er geen realistische alternatieve fietsroutes in de directe nabijheid aanwezig zijn.

De grootste verkeershinder ontstaat bij de aanleg van de expansielus ter hoogte van perceelnummer 203, zie Figuur 11-25. Deze werkzaamheden nemen 3 tot 6 maanden in beslag, in deze periode is zowel de rijbaan als het voetpad afgesloten. Voetgangers kunnen echter via het parkeerterrein het werkvak passeren. Omdat er geen fietsstructuur langs de Oude middenweg aanwezig is, hebben de werkzaamheden hier verder geen invloed op.

De impact voor het gemotoriseerde verkeer is hier groter. Per etmaal maken circa 6.000 mvt gebruik van de Oude Middenweg (ter hoogte van perceel 203). Het is voor doorgaand verkeer niet mogelijk om gebruik te maken van de Oude Middenweg. Dit verkeer zal omgeleid moeten worden. De meest realistische route lijkt hiervoor via de onderdoorgang van de A4 (De Tol), via de Nieuwstraat, Vlietweg terug naar de A14 en de Zoetermeerse Rijweg. Daarnaast is het aan te bevelen om de verschillende zijwegen naar de woonwijk ten zuiden van het Oude Middenweg af te sluiten wanneer de Zoetermeerse Rijweg niet bereikt kan worden. Verkeer uit de wijk zal dan via de interne structuur moeten rijden om uiteindelijk via de Pijlkruidweg de wijk te kunnen verlaten. Tevens moet voorkomen worden dat doorgaand verkeer via de parallel lopende Oude Middenweg aan de overzijde van het wat rijdt, dit betreft een woonstraat ongeschikt voor doorgaand verkeer. Alternatief is om ook het verkeer (wellicht in één richting) via het naastgelegen parkeerterrein te leiden, dit betreft echter een maatwerkoplossing en dient wel op een veilige wijze uitgevoerd te worden. Indien hier te weinig ruimte voor is wordt geadviseerd de eerdergenoemde omleidingsroutes in te zetten.



Figuur 11-25 Werkterrein rondom de Oude Middenweg

Conclusie

Hoewel de grootste verkeershinder wordt beperkt doordat boringen worden toegepast worden een aantal wegen en fietspaden wel afgesloten. Voor een aantal locaties zijn optimalisaties voorgesteld die de hinder wel zoveel mogelijk kunnen beperken. Echter is enige verkeershinder en omrijden niet helemaal te voorkomen. Hierom scoort dit deelgebied negatief (-).

Deelgebied 2

In dit deelgebied hebben de werkzaamheden nagenoeg geen invloed op het gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer. De leiding wordt namelijk in het weiland naast de Rijsweg A4 aangelegd. Zowel de Kniplaan als de Meerburgerlaan worden middels boringen gekruist. De enige overlast dat het verkeer krijgt zijn de in- en uitritten voor werkverkeer. Omdat dit nagenoeg geen verkeershinder oplevert scoort dit deelgebied neutraal (0).

Deelgebied 3

Dit deelgebied start met de kruising van de A4, dit wordt middels een boring gedaan zodat er geen verkeershinder wordt veroorzaakt. De leiding wordt parallel aangelegd langs de in aanbouw zijnde Rijnlandroute (N434). Op een groot aantal locaties wordt gewerkt met boringen, dit in verband met meerdere watergangen, het spoor en enkele belangrijke doorgaande wegen. Hierdoor wordt de impact op het tracé langs de N434 tot een minimum beperkt. Belangrijkste aandachtspunten zijn de in- en uitritten van en naar de werklocaties. Omdat dit nagenoeg geen verkeershinder oplevert scoort dit deelgebied neutraal (0).

Deelgebied 4

In dit deelgebied wordt de A44 en de toe- en afritten met de N206 gekruist, dit wordt gedaan middels boringen waardoor het verkeer hier geen hinder van ondervindt. De leiding wordt vervolgens ten westen van de A44 geplaatst, parallel aan de Ommedijkseweg. Een groot gedeelte (onder de Ommedijkseweg door) wordt middels een boring uitgevoerd. Het gedeelte tussen de J. Pellenbargweg (toegang naar het Valkenburgse Meer) tot en met perceel 24a (autodemontage bedrijf) wordt wel met een open ontgraving uitgevoerd (zie Figuur 11-26). Om de werkzaamheden uit te kunnen voeren is het noodzakelijk om het fietspad tijdelijk af te sluiten. De omleidingsroute voor fietsers kan relatief eenvoudig via het strand lopen (schelpenpaadje) waarna deze ter hoogte van perceel 24a het fietspad weer kunnen bereiken (circa 350m extra). Het is hiervoor wel noodzakelijk om de kruising van het fietspad ter hoogte van perceel 24a eerst uit te voeren, voordat het fietspad langs de Ommedijkseweg wordt afgesloten. Het is daarbij belangrijk dat de kruising van het fietspad bij het autodemontage bedrijf niet gelijktijdig wordt afgesloten met het fietspad langs de Ommedijkseweg.



Figuur 11-26 Werkterrein rondom de Ommedijkseweg

De werkzaamheden vinden in principe buiten de rijbaan van de Ommedijkseweg plaats. De kruisingen met de Ommedijkseweg worden ook middels boringen uitgevoerd waardoor afsluitingen worden voorkomen. Het is echter niet helemaal uit te sluiten dat materieel tijdelijk gebruik moet maken van de rijbaan. Dit kan beperkte en tijdelijke hinder opleveren. Per etmaal maken circa 12.000 mvt/etmaal gebruik van de Ommedijkseweg. Overigens rijden 10.000 hiervan in westelijke richting, omdat de Ommedijkseweg hier overgaat in de oprit naar de Rijnlandroute. Hoewel deze aantallen relatief hoog zijn, leidt een tijdelijke stremming of een om-en-om systeem op deze locatie niet tot grote verkeershinder.

Conclusie

De verkeershinder in dit deelgebied is minimaal omdat de wegkruisingen met behulp van boringen worden uitgevoerd. Alleen het naastgelegen fietspad van de Ommedijkseweg wordt tijdelijk afgesloten, fietsers kunnen echter eenvoudig worden omgeleid met minimale omrijafstand (circa 350 meter). Hiermee wordt verkeershinder geminimaliseerd waardoor dit deelgebied neutraal scoort (0).

Pompstation

In dit deelgebied wordt geen verkeershinder voorzien omdat buiten de rijbaan wordt gewerkt en de wegkruisingen middels boringen worden uitgevoerd. Hierom scoort dit deelgebied neutraal (0).

Aanlandlocatie

In dit deelgebied wordt geen verkeershinder voorzien omdat buiten de rijbaan wordt gewerkt en de wegkruisingen middels boringen worden uitgevoerd. Hierom scoort dit deelgebied neutraal (0).

Conclusie

In onderstaande tabel wordt de effectbeoordeling voor de verschillende onderdelen van dit project op verkeer weergegeven.

Tabel 11-28 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op verkeer voor de aanlegfase

Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	<p>Hoewel de grootste verkeershinder wordt beperkt doordat boringen worden toegepast op de belangrijkste (spoor)wegen worden nog steeds een aantal wegen en fietspaden tijdelijk afgesloten. Voor een aantal locaties zijn optimalisaties voorgesteld die de hinder wel zoveel mogelijk kunnen beperken, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzaamheden rondom Hazepad buiten het hoogseizoen uitvoeren; • Werkzaamheden Lange Kleiweg in twee fasen, fietsers via andere zijde passeren en om-en-om regeling voor gemotoriseerd verkeer; • Fietsers langs werkvak laten passeren ter hoogte van Zoetermeerse Rijweg. <p>Echter is enige verkeershinder en omrijden niet helemaal te voorkomen, met name rondom de Lange Kleiweg, de Tiber en Oude Middenweg. Ook fietsers zullen te maken krijgen met omrijroutes en daarom langer onderweg zijn. Hierom scoort dit deelgebied negatief.</p>
	Deelgebied 2	0 In dit deelgebied hebben de werkzaamheden nagenoeg geen invloed op het gemotoriseerd- en langzaam verkeer en scoren neutraal.
	Deelgebied 3	0 In dit deelgebied hebben de werkzaamheden nagenoeg geen invloed op het gemotoriseerd- en langzaam verkeer en scoren neutraal.
	Deelgebied 4	0 In dit deelgebied hebben de werkzaamheden nagenoeg geen invloed op het gemotoriseerd verkeer, de hinder voor het langzame verkeer is minimaal. Hierom scoort dit deelgebied neutraal.
Pompstation	Pompstation	0 In dit deelgebied hebben de werkzaamheden geen invloed op het gemotoriseerd- en langzaam verkeer en scoren neutraal.
Aanlandlocatie	WOS	0 In dit deelgebied hebben de werkzaamheden geen invloed op het gemotoriseerd- en langzaam verkeer en scoren neutraal.
	P&BU	0 In dit deelgebied hebben de werkzaamheden geen invloed op het gemotoriseerd- en langzaam verkeer en scoren neutraal.

11.4.3 Veiligheid

Om een effectbeoordeling over externe veiligheid uit te voeren wordt gebruik gemaakt van het plaatsgebonden risico (PR), in dit rapport ook benoemd als plaatsgebonden contour of risico contour. Het PR is het risico dat één persoon (uitgedrukt in kans per jaar) die zich onafgebroken en onbeschermd op die plaats bevindt, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit met een gevaarlijke stof. De grenswaarde voor kwetsbare objecten is de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} per jaar. Dit betekent dat de kans op overlijden bij een ongeluk 1 op de miljoen per jaar is. Deze PR 10^{-6} per jaar geldt als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten. Dit betekent dat kwetsbare objecten niet binnen deze contour aanwezig mogen zijn of mogen komen. Beperkt kwetsbare objecten zijn alleen toegestaan als daarvoor voldoende motivatie is gegeven. Kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld woningen en gebouwen waar grote groepen mensen of verminderd zelfredzame personen als kinderen, gehandicapten en ouderen zich langere tijd bevinden. Beperkt kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld verspreid liggende woningen en gebouwen waar minder grote aantallen mensen zich een deel van de dag bevinden.

Voor het bepalen van de effecten op en risico's naar mensen bij het blootgesteld worden aan uittredend warm water/ stoom, zijn geen wettelijk voorgeschreven rekenmethodieken beschikbaar. Gezien de toenemende interesse in warmtenetten en initiatieven tot ontwikkeling daarvan is denkbaar dat (op termijn) wel rekenmethodieken voorgeschreven gaan worden. De rekenmethodieken die gebruikt zijn voor de studie die hier aangehaald wordt, sluiten zoveel mogelijk aan op rekenmethodieken voorgeschreven volgens bestaande Nederlandse wet- en regelgeving; namelijk de Handleiding Risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen (HRB Bevb). Waar nodig aangevuld met binnen de industrie geaccepteerde normen en standaarden, dan wel informatie afkomstig uit wetenschappelijke bronnen.

In dit MER is het eerder opgestelde veiligheid onderzoek van de MER Vlaardingen – Den Haag, waarbij het plaatsgebonden risico is bepaald, gebruikt om een eerste beeld van de veiligheidsrisico's te schetsen.

Op basis van de uitgevoerde studie wordt geconcludeerd dat het gevaar voor mensen bij het vrijkomen van heet water en stoom bepaald wordt door de mogelijkheid tot (ernstige) brandwonden. Verstikking door verdringing van zuurstof door stoom/ waterdamp wordt niet als een reëel gevaar beschouwd. Dit is gebaseerd op de aanname dat personen niet blijven staan binnen een dispersiecontour, de reikwijdte waarbinnen het volume procent zuurstof in de atmosfeer lager is dan 18 vol %, gezien het ervaren van fysieke pijn door de overdracht van warmte van de wolk naar het lichaam en de ervaring van benauwdheid.

De resultaten laten zien dat de PR 10^{-6} en 10^{-7} per jaar niet worden gehaald. Scenario's waarbij een lek in de leiding optreedt, hebben een zeer beperkte effectafstand, waardoor deze geen bijdrage aan de contouren geven. Het plaatsgebonden risico wordt in zijn geheel bepaald door de breuk scenario's. Het hoogste plaatsgebonden risico is $7,36E^{-08}$ per jaar en ligt op 1,4 m afstand van het midden punt van de leiding. Doordat de PR 10^{-6} contouren niet buiten de leiding komen te liggen is de hele leiding als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Het pompstation en de aanlandlocatie hebben geen installaties met een PR contour en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Conclusie

In onderstaande tabel wordt de effectbeoordeling voor de verschillende onderdelen van dit project op het aspect veiligheid weergegeven.

Tabel 11-29 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op veiligheid in de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0/-	Beperkte veiligheidsrisico's naar omgeving
	Deelgebied 2	0/-	Beperkte veiligheidsrisico's naar omgeving
	Deelgebied 3	0/-	Beperkte veiligheidsrisico's naar omgeving
	Deelgebied 4	0/-	Beperkte veiligheidsrisico's naar omgeving
Pompstation	Pompstation	0	Geen veiligheidsrisico's naar omgeving
Aanlandlocatie	WOS	0	Geen veiligheidsrisico's naar omgeving
	P&BU	0	Geen veiligheidsrisico's naar omgeving

11.5 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen voor geluid tijdens de aanlegfase

Tijdens de bouwwerkzaamheden mogen woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen volgens het Bouwbesluit meer lawaai ondervinden dan bij een gebruiksfase. In dit beoordelingscriterium is ook een blootstellingsduur opgenomen. Hoe hoger de dagwaarde is tijdens de werkzaamheden, hoe minder lang de werkzaamheden (in dagen) mogen duren. Echter, onder een dagwaarde van 60 dB(A) mag er zonder beperking gedurende de bouwperiode gewerkt worden. Is de dagwaarde hoger dan 60 dB(A) en lager dan 80 dB(A), dan worden het aantal dagen afhankelijk van de hoogte van de dagwaarde beperkt. Hoger dan 80 dB(A) is niet toegestaan (er kan wellicht dan wel ontheffing worden verkregen bij het bevoegd gezag).

Bij de bouwwerkzaamheden zal modern (stil) materieel worden ingezet, waarbij gelet wordt op de geluidemissie naar de omgeving toe. Daar waar mogelijk en toepasbaar in het bouwproces zullen (mitigerende) geluidsmaatregelen getroffen worden.

Mitigerende maatregelen voor trillingen tijdens de aanlegfase

In het kader van het Bouwbesluit 2018 kan een toets op trilling- en geluidhinder noodzakelijk zijn. Wanneer de grootte van het risico is vastgesteld, kunnen passende maatregelen worden genomen om eventuele schade te voorkomen. Bij voorkeur wordt het risico bij de bron aangepakt. Trillingen kunnen worden voorkomen door de damwanden drukkend te installeren, eventueel gecombineerd met het toepassen van fluidatie waarmee de weerstand van de grond wordt gereduceerd. Ook kan gekozen worden de damwanden na afloop niet te verwijderen, maar onder maaiveld af te branden en in de grond te laten.

11.6 Leemten in kennis

Stabiliteit van waterkeringen

De opbouw van waterkeringen en de gevolgen voor de stabiliteit van de waterkeringen is slechts op hoofdlijnen onderzocht in deze fase. Ter voorbereiding van de uitvoering is het nodig om voor alle waterkeringen die gekruist worden en voor alle waterkeringen waar een significante daling van de stijghoogte te verwachten is een toetsing uit te voeren op de relevante parameters voor de waterveiligheid en de stabiliteit van de keringen. Voorafgaand aan de toetsing is een inventarisatie van de huidige toestand en bodemsamenstelling van de keringen nodig. Als uit de inventarisatie blijkt dat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn voor een betrouwbare toetsing is aanvullend veldonderzoek (sonderingen, boringen, meting van grondwaterstanden) nodig.

Vanwege de eisen van de waterbeheerder zijn maatwerkafspraken nodig om werkzaamheden nabij de keringen uit te kunnen voeren. De afspraken en werkzaamheden die hieruit volgen zullen opgenomen moeten worden in het ontwerp.

Zettingen en funderingen

De gevolgen van het project voor de stabiliteit van het omliggende maaiveld en voor de fundering van panden zijn indicatief onderzocht. Het aantal panden dat mogelijk beïnvloed wordt is erg groot (> 5.000 panden). Een nadere geotechnische analyse van de waarschijnlijkheid van significante zettingen bij kwetsbare funderingen is nodig om de eventuele grote schadeclaims bij uitvoering van het project te kunnen beheersen. Hiervoor is voldoende kennis van de funderingen en van de historische belasting van de bodems nabij de objecten van belang. Informatie over de funderingen kan uit het bouwarchief van gemeenten gehaald worden. Voor de lokale bodemopbouw en de historische laagste grondwaterstanden kunnen bodemkaarten, sonderingen en grondwatermodellen ingezet worden. In het onderzoek zal meegenomen worden wat de effecten van mitigerende maatregelen zoals toepassing van damwanden en alternatieve aanlegmethoden zijn op het aantal kwetsbare objecten en de te verwachten omvang van de schade.

12 Duurzaamheid

12.1 Beleid, wet- en regelgeving

In Tabel 12-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema duurzaamheid.

Tabel 12-1 Beleidskader thema duurzaamheid

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
Nederland circulair in 2050	In het Rijksbrede programma Nederland Circulair in 2050 schetst het kabinet hoe onze economie kan veranderen naar een duurzame, volledig circulaire economie in 2050. Het programma omschrijft wat nodig is om zuiniger en slimmer met grondstoffen, producten en diensten om te gaan.

12.2 Beoordelingskader

De effecten voor duurzaamheid worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit tabel 12-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 12-2 Beoordelingskader Duurzaamheid

Aspect	Criterium	Onderdelen project	Aanleg en/of gebruiksfase		
		Leiding WLQ	Pomp	Aanlandlocatie	
Circulariteit	Toepassing circulaire ontwerpprincipes	✓	✓	✓	Aanlegfase
Warmte	Warmteverlies	✓			Gebruiksfase

12.2.1 Circulariteit

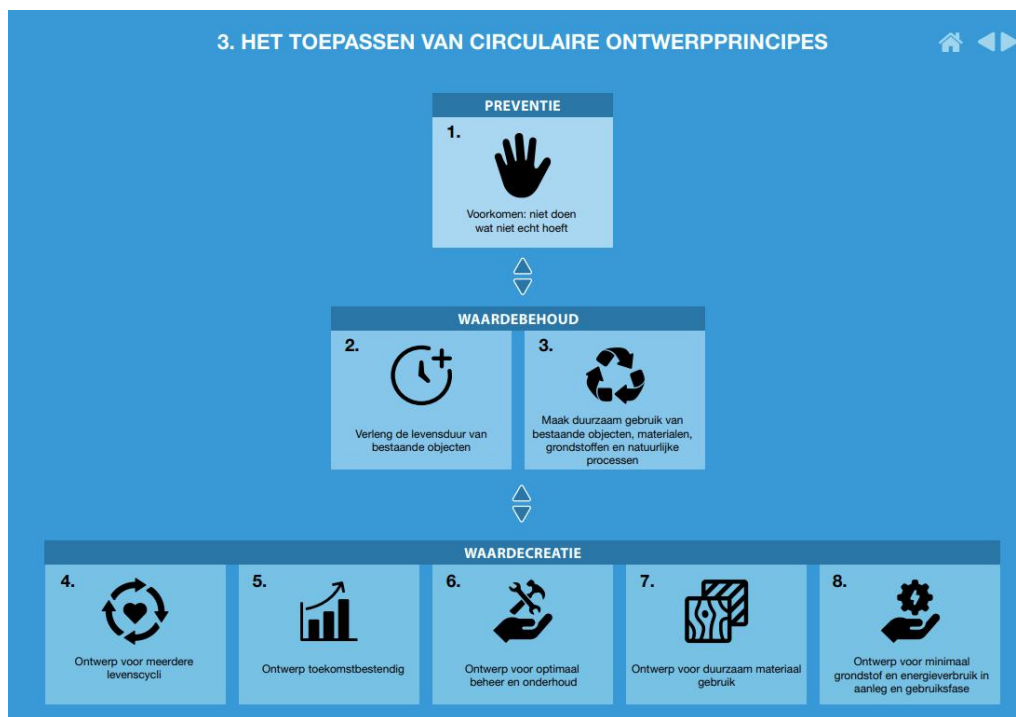
Circulariteit gaat over het zo efficiënt mogelijk inzetten van grondstoffen, materialen, producten en afval, om de vraag naar nieuwe grondstoffen tot een minimum te beperken. Om dit te bereiken, speelt afval een belangrijke rol als grondstof. Door hoogwaardig hergebruik blijven grondstoffen lange tijd in een gesloten kringloop. Tegenover de circulaire economie staat de lineaire economie, waarbij producten een eenmalige en vaak korte levensduur kennen en na gebruik op een afvalberg belanden, waardoor het verbruik van grondstoffen hoog ligt. In de lineaire economie zijn grondstoffen als ze na gebruik tot afval zijn geworden niet langer van waarde.

Het Rijksbrede programma circulaire economie richt zich op de ontwikkeling naar een vóór 2050 te realiseren circulaire economie. De ambitie van het kabinet is om samen met maatschappelijke partners in 2030 een (tussen) doelstelling te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen). Met deze doelstelling op grondstoffengebruik sluit Nederland aan bij het ambitieniveau in vergelijkbare landen.

Om dit streven te behalen, zullen er bij het aanleggen van de nieuwe warmtetransportleiding circulaire ontwerpprincipes moeten worden toegepast. De circulaire ontwerpprincipes zijn onder te verdelen in preventie van materiaalgebruik, waardebehoud en waardecreatie. In het geval van een nieuwe warmteleiding kan het gebruik van primair materiaal zoveel mogelijk worden voorkomen door het vinden van het kortst mogelijke tracé (principe 1, zie figuur 12-1). Waardebehoud wordt gecreëerd door het verlengen van de levensduur (principe 2) en het duurzaam gebruik maken van bestaande objecten, materialen, grondstoffen en natuurlijke processen (principe 3). Waardecreatie kan bereikt worden door het toepassen van de ontwerpprincipes: 4) Ontwerp voor meerdere levenscycli 5) Ontwerp toekomstbestendig 6) Ontwerp voor optimaal beheer en onderhoud 7) Ontwerp voor duurzaam materiaal gebruik 8) Ontwerp voor minimaal grondstof en energieverbruik in aanleg en gebruiksfase.

Het is van belang dat er vanaf de vroege verkenningsfase aandacht wordt besteed aan circulariteit van het project. Aangezien de m.e.r.-procedure een belangrijk onderdeel vormt van deze verkenningsfase, zorgt het opnemen van circulariteit in de m.e.r.-procedure ervoor dat circulariteit een vroegtijdige en volwaardige rol speelt in de besluitvorming. In MER Fase 1 is aandacht besteed aan het minimaliseren van materiaalgebruik door de lengte van de tracé varianten met elkaar te vergelijken. In MER fase 2 wordt verder gekeken naar de toepassing van circulaire ontwerpprincipes.

Om toepassing van circulaire ontwerpprincipes te beoordelen zijn interviews afgenomen met Gasunie en Vattenfall. Aan de hand van gerichte vragen is gekeken naar in hoeverre circulaire ontwerpprincipes zijn toegepast. De circulaire ontwerpprincipes zijn gebaseerd op het rapport *Circulair Ontwerpen in het MIRT-proces* van Wittenveen+Bos in opdracht van Rijkswaterstaat. De ontwerpprincipes zijn samengevat in figuur 12-1.



Figuur 12-12-1 Overzicht circulaire ontwerpprincipes. Bron: *Circulair Ontwerpen in het MIRT-proces* van Wittenveen+Bos in opdracht van Rijkswaterstaat

Tabel 12-3 Beoordelingskader Circulariteit

Effectscore	Toelichting
+	Toepassing van circulaire ontwerpprincipes waar mogelijk
0/+	Gedeeltelijke toepassing van circulaire ontwerpprincipes waar mogelijk
0	Geen toepassing van circulaire ontwerpprincipes
0/-	n.v.t
-	n.v.t

12.2.2 Warmte

Een ander aspect binnen duurzaamheid dat bij de warmtetransportleiding een rol speelt, is warmteverlies. Bij het vervoeren van warmte door de leidingen treedt ondanks de isolatie van de leidingen enig warmteverlies op. Het gebruik van restwarmte voor een nieuwe warmtetransportleiding is op zichzelf een circulaire keuze, waardoor er in dit opzicht altijd een positief effect zal zijn. De mate van circulariteit en dus het positieve effect wordt vergroot als er zo min mogelijk warmteverlies optreedt.

Het pompstation en de aanlandlocatie hebben geen invloed op het warmteverlies in de leidingen en zijn daarom niet beoordeeld.

Tabel 12-4 Beoordelingskader Warmte

Effectscore	Toelichting
+	Zo veel mogelijk extra maatregelen om warmteverlies te beperken
0/+	Enkele extra maatregelen om warmteverlies te beperken
0	Geen extra maatregelen om warmteverlies te beperken
0/-	n.v.t.
-	n.v.t.

12.3 Effectbeoordeling

12.3.1 Effectbeoordeling Circulariteit

Deelgebied 1 – 4

Circulair ontwerpprincipe 1: Preventie

Het ontwerp van de warmtetransportleiding is geoptimaliseerd en waar mogelijk zijn de kortste afstanden van het tracé gekozen. Op deze manier is onnodig materiaalgebruik voorkomen. Vanwege onder andere overlast voor verkeer en omwonenden, was het niet op alle delen mogelijk om voor de kortste afstand te kiezen.

De WLQ leiding levert ten behoeve van het bestaande warmtesysteem Leiden/Oegstgeest 90% van de totale jaarvracht warmte. De P&BU levert 10% van de jaarvracht warmte. Deze vrachten worden gerealiseerd met een capaciteit van 40 MWth vanuit WLQ (vrijwel jaarrond leveren) en 80 MWth warmte (enkel kortstondig in pieken) uit de P&BU (totaal 120 MWth in een pieksituatie op een zeer koude dag). Wanneer de warmteleiding 100% van de jaarvracht zou leveren, zou het piekvermogen van 120MWth geleverd moeten worden. Daardoor zouden de leidingen drie keer zo veel warmte moeten transporteren en de constructie veel meer materiaal kosten. Door te kiezen voor een 90% systeem is dus extra materiaalgebruik voorkomen.

Het WLQ en P&BU voorkomt dat een veelvoud aan lokale oplossingen noodzakelijk worden, zoals bijvoorbeeld warmtepompen.

Verder zijn er geen specifieke keuzes gemaakt om onderdelen weg te laten om meer materiaalgebruik te voorkomen.

Circulair ontwerpprincipe 2: Verlengen levensduur bestaande objecten

Door de aanleg van de warmteleiding wordt de levensduur van het reeds bestaande, in bedrijf zijnde stadswarmtenetwerk verlengd. Indien de WLQ niet wordt aangelegd, zijn er om de duurzaamheidsdoelstellingen te behalen lokale elektrische warmte oplossingen nodig, waardoor het stadswarmtenetwerk overbodig zou worden.

Circulair ontwerpprincipie 3: Gebruik bestaande objecten, materialen, grondstoffen en natuurlijke processen

Voor het aanleggen van de warmteleiding wordt geen gebruik gemaakt van bestaande objecten of natuurlijke processen. Bij de aanbesteding van materialen en grondstoffen geeft Gasunie de voorkeur aan hergebruikte of opnieuw te gebruiken. Gasunie heeft als doel in 2030 50% circulair in te kopen. Op dit moment worden echter nog geen specifieke eisen gesteld voor de materialen en grondstoffen, waardoor het op dit moment niet duidelijk is in hoeverre de materialen en grondstoffen hergebruikt of opnieuw te gebruiken zijn.

Circulair ontwerpprincipie 4: Ontwerp voor meerde levenscycli

Na de gebruiksfase zijn er twee mogelijkheden, ofwel verwijdering van de leiding, ofwel conserveren van de leiding. De keuze voor één van deze twee mogelijkheden is afhankelijk van de situatie over 50 jaar of later. In principe is de warmteleiding een afvalstof in de grond, waardoor Gasunie wettelijk verplicht is deze te verwijderen na ingebruikname.

In overleg met de vergunningverlener kan er voor gekozen worden te wachten met verwijderen, totdat er bijvoorbeeld een natuurlijk moment ontstaat dat de straat opengebrouwen wordt. Op deze manier hoeft er niet onnodig bebouwing of bomen worden verwijderd. In dit geval wordt de leiding op een veilige en milieuverantwoorde manier geconserveerd. Deze manier van conserveren bestaat uit het pompen van stikstofgas in de leiding om roest te voorkomen en deze vervolgens afsluiten.

Bij verwijdering wordt de warmteleiding gestript zodat het staal hoogwaardig kan worden gerecycled. De buitenste laag van de leiding bestaat uit een laag purschuim en een laag polyethyleen (PE). Het purschuim kan naar verwachting niet worden gerecycled. De PE laag kan wel worden gerecycled.

Circulair ontwerpprincipie 5: Ontwerp toekomstbestendig

De levensduur van de warmteleiding is 50 jaar en naar verwachting blijft de leiding langer bruikbaar. Een warmteleiding is een standaardproduct dat wereldwijd wordt toegepast en is ontworpen om zo lang mogelijk mee te gaan. De leiding heeft bijvoorbeeld kathodische bescherming om corrosie te voorkomen en door gebruik van demiwater wordt verwerking geminimaliseerd.

Bij de constructie van de warmteleiding wordt rekening gehouden met veranderende omstandigheden in de toekomst. Tijdens de constructie worden verschillende T-stukken ingebouwd zodat grootschalige ingrepen in een later stadium voorkomen kunnen worden. Door middel van de T-stukken kunnen nieuwe warmte-afnemers of nieuwe warmtebronnen in de toekomst aangesloten worden zonder dat het gebied weer compleet opengebrouwen moet worden. Dit voorkomt milieueffecten. Wanneer in de toekomst meer vraag is naar lagere temperatuur warmte, is dit mogelijk met de huidige isolatiewaarde. Wel is het van belang dat de warmte minsten 60 graden blijft bedragen, zo lang deze ook gebruik wordt voor warm tapwater, in verband met voorkomen van legionella. De warmteleiding kan ook gebruikt worden om andere bronnen dan de restwarmte uit industrie aan te sluiten. Een voorbeeld van nieuwe warmtebronnen in de toekomst is (diepe) geothermie.

Circulair ontwerpprincipie 6: Ontwerp voor optimaal beheer en onderhoud

Bij het ontwerp en constructie van de warmteleiding is rekening gehouden met optimaal beheer en onderhoud. De leiding wordt constant gemonitord door lekdetectiedraden die binnen en buitenom de gehele leiding lopen. De leiding is zo gebouwd dat er in principe geen onderhoud nodig is. Een risico is echter dat de leiding schade oploopt door werkzaamheden van buitenaf. Indien nodig kan de leiding later ook geïnspecteerd worden door middel van 'pigging'. Dit is een methode waarbij een apparaat van binnenuit de leiding controleert met sensoren.

Circulair ontwerpprincipie 7: Ontwerp voor duurzaam materiaalgebruik

De warmteleiding is optimaal ontworpen zodat er geen onnodig materiaal wordt gebruikt.

De milieu impact van de gebruikte materialen over de gehele levenscyclus is niet meegenomen in de materiaalkeuze. Als uitgangspunt zijn de meest bestendige materialen gekozen met een lange levensduur en minimaal onderhoud. Zoals eerder genoemd worden de materialen zover mogelijk na gebruik gerecycled.

Tijdens de aanlegfase wordt ter plaatse van deelgebied 3 en 4 het gebruik van houtshreds voorzien, in verband met de aanwezige bodemopbouw en hieraan gerelateerde beperkte draagkracht. Houtshreds worden binnen Nederland gebruikt voor het o.a. opwekken van energie. Dergelijke houtshreds krijgen een nuttige toepassing omdat deze geschikt zijn om tijdelijke rijbanen mee te construeren. Nadat de houtshreds hun functie als rijbaan hebben verloren zullen deze deels opnieuw worden gebruikt als aanvulmateriaal ter compensatie van grondtekorten. Grondtekorten ontstaan door uitdroging, oxydatie en zetting van de bodem waarin de constructiewerkzaamheden plaatsvinden. Door het gebruik van houtshreds wordt verloren gegaan veen weer gecompenseerd.

Verder worden in dit project geen objecten, componenten, of secundaire bouwstoffen hergebruikt.

Circulair ontwerpprincipie 8: Ontwerp voor minimaal grondstof- en energieverbruik in aanleg- en gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase van WarmtelinQ wordt het gebruik van aardgas en CO₂ uitstoot gereduceerd in vergelijking tot het huidige warmtesysteem. Ten eerste wordt de basislastlevering voor stadswarmte in Leiden (nu opgewekt met aardgas) vervangen door stadswarmte op basis van restwarmte uit de haven Rotterdam. In de toekomst kunnen meer gemeentes worden aangesloten op de leiding om ook daar gasverbruik en CO₂ uitstoot te reduceren met behulp van de restwarmte.

Tijdens de aanlegfase wordt gestreefd naar een emissievrije bouwplaats. Gasunie wil de komende jaren graag grote emissiereducties bereiken op de plaatsen waar in onze opdracht aan energie-infrastructuur wordt gewerkt. Het gaat daarbij om het terugdringen van CO₂- en NO_x-emissies van materieel dat aannemers inzetten. Gasunie wil in 2030 de helft van onze bouwprojectbestedingen gunnen aan aannemers met verifieerbare emissiereductiemaatregelen. Voor de aanleg van WarmtelinQ wordt gemiddeld Stage 4 norm geëist van de aannemers. Dat houdt in dat er bijvoorbeeld gebruik gemaakt wordt van filters, biodiesel en waar mogelijk bouwstroom om de uitstoot te reduceren. Ook is er de voorkeur voor kunststof rijplaten. Deze rijplaten hebben als voordeel dat deze lichter zijn, en het vervoer en plaatsten dus minder brandstof kost dan conventionele stalen rijplaten.

In deelgebieden 2 en 3 zijn weinig elektrische aansluitpunten, waardoor het daar naar verwachting slechts beperkt mogelijk is om elektrisch materieel in te zetten.

Voor in totaal 16 km van de leiding (8 km tracé) wordt gebruik gemaakt van ploegen in plaats van open ontgraving. Ploegen reduceert de emissies tijdens de aanlegfase door zowel vermindering materiaal, bemaling en CO₂-uitstoot uit het veen.

Conclusie

Tijdens het ontwerp van de warmteleiding zijn meerdere circulaire ontwerpprincipes toegepast. Het ontwerp van de warmtetransportleiding is geoptimaliseerd om onnodig materiaalgebruik te voorkomen, waarbij waar mogelijk de kortste afstanden van het tracé zijn gekozen. De warmteleiding heeft een lange levensduur, en groot gedeelte van het materiaal (staal en PE) kan gerecycled worden na gebruik. Het ontwerp is toekomstbestendig en flexibel, met mogelijkheden voor uitbreiding en aansluiting van nieuwe warmtebronnen. Het beheer en onderhoud van de warmteleiding is geoptimaliseerd, met continue monitoring en inspectiemethoden. In de aanleg- en gebruiksfase wordt grondstof- en energiegebruik geminimaliseerd.

Het ontwerpprincipie ‘Gebruik bestaande objecten, materialen en natuurlijke processen’ is niet toegepast. Aangezien het werk nog niet is aanbesteed is het niet duidelijk in hoeverre de daadwerkelijke materialen en grondstoffen hergebruikt op opnieuw te gebruiken worden. Gezien dat met alle andere principes wel rekening is gehouden, is circulariteit van de warmteleiding beoordeeld als positief (+).

Deelaspect	Criterium	
Circulariteit	Toepassing circulaire ontwerpprincipes	+

Pompstation

Circulair ontwerpprincipie 1: Preventie

Door de warmtetransportleiding te optimaliseren, kan worden volstaan met de bouw van één pompstation. Verder wordt het pompstation direct aan het tracé gebouwd om extra leidingen te voorkomen. Voor dit doel is een perceel aangekocht.

Circulair ontwerpprincipie 2: Verlengen levensduur bestaande objecten

Door de aanleg van de warmteleiding en het pompstation wordt de levensduur van het reeds bestaande, in bedrijf zijnde stadswarmtenetwerk verlengd. Indien de WLQ niet wordt aangelegd, zijn er om de duurzaamheidsdoelstellingen te behalen lokale elektrische warmte oplossingen nodig, waardoor het stadswarmtenetwerk overbodig zou worden.

Circulair ontwerpprincipie 3: Duurzaam gebruik bestaande objecten, materialen, grondstoffen en natuurlijke processen

Bij de aanbesteding geeft Gasunie de voorkeur aan hergebruikte of opnieuw te gebruiken materialen. Gasunie heeft als doel in 2030 50% circulair in te kopen. Voor het pompstation specifiek is nog niet duidelijk of er gebruik kan worden gemaakt van gebruikte of herbruikbare materialen. Het pompstation bestaat uit beton en glas.

Circulair ontwerpprincipie 4: Ontwerp voor meerdere levenscycli

Voor het pompstation ontwerp zijn geen specifieke keuzes gemaakt voor meerdere levenscycli.

Circulair ontwerpprincipie 5: Ontwerp toekomstbestendig

De levensduur van het pompstation is minimaal 50 jaar. Ten behoeve van het onderhoud wordt een meerjarenonderhoudplan opgesteld conform het reguliere onderhoud en beheer van Gasunie.

Voor het pompstation ontwerp zijn geen specifieke keuzes gemaakt voor veranderende omstandigheden in de toekomst. Het pompstation is geoptimaliseerd voor de geplande capaciteit en temperatuur en is dus geen rekening gehouden met eventueel veranderende omstandigheden.

Circulair ontwerpprincipie 6: Ontwerp voor optimaal beheer en onderhoud

Het pompstation is ontworpen voor optimaal beheer en onderhoud. Dit houdt in dat de ruimte efficiënt gebruikt is, de te inspecteren onderdelen gemakkelijk te bereiken en eventueel te vervangen zijn.

Circulair ontwerpprincipie 7: Ontwerp voor duurzaam materiaal gebruik

Het pompstation is een materiaalarme constructie bestaande uit beton en glas. In de aanbesteding wordt gelet op de mogelijkheid van hergebruikte of opnieuw te gebruiken materialen.

Circulair ontwerpprincipie 8: Ontwerp voor minimaal grondstof en energiegebruik in aanleg en gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase van WarmtelinQ wordt het gebruik van aardgas en CO₂ uitstoot gereduceerd in vergelijking tot het huidige warmtesysteem. Ten eerste wordt de basislastlevering voor stadswarmte in Leiden (nu opgewekt met aardgas) vervangen door stadswarmte op basis van restwarmte uit de haven Rotterdam. In de toekomst kunnen meer gemeentes worden aangesloten op de leiding om ook daar gasverbruik en CO₂ uitstoot te reduceren met behulp van de restwarmte.

Tijdens de aanlegfase wordt gestreefd naar een emissievrije bouwplaats. Gasunie wil de komende jaren graag grote emissiereducties bereiken op de plaatsen waar in onze opdracht aan energie-infrastructuur wordt gewerkt. Het gaat daarbij om het terugdringen van CO₂- en NO_x-emissies van materieel dat aannemers inzetten. Gasunie wil in 2030 de helft van onze bouwprojectbestedingen gunnen aan aannemers met verifieerbare emissiereductiemaatregelen. Voor de aanleg van WarmtelinQ wordt gemiddeld Stage 4 norm geëist van de aannemers. Dat houdt in dat er bijvoorbeeld gebruik gemaakt wordt van filters, biodiesel en waar mogelijk bouwstroom om de uitstoot te reduceren.

Conclusie

Tijdens het ontwerp van het pompstation zijn enkele circulaire ontwerpprincipes toegepast. Er worden zo min mogelijk pompstations gebouwd en de voorkeur wordt gegeven aan circulaire inkoop van materialen. De levensduur is 50 jaar en het pompstation wordt optimaal beheerd en onderhouden. Tijdens de aanlegfase wordt zoveel gebruik gemaakt van emissievrij materiaal.

De ontwerpprincipes 4 en 5 worden minimaal toegepast. Om deze reden is de circulariteit van het pompstation beoordeeld als beperkt positief (0/+).

Deelaspect	Criterion	
Circulariteit	Toepassing circulaire ontwerpprincipes	0/+

Aanlandlocatie

Circulair ontwerpprincipie 1: Preventie

Door de keuze voor het inzetten van een P&BU, in plaats van een leiding die voldoende warmte kan transporteren om aan de piekvraag te voldoen, worden er minimale grondstoffen gebruikt. Indien er geen P&BU zou worden geplaatst, had het systeem 3 keer zo veel warmte moeten transporteren om aan de piekbelasting te kunnen voldoen.

Circulair ontwerpprincipie 2: Verlengen levensduur bestaande objecten

Door de aanleg van de warmteleiding in combinatie met de P&BU wordt de levensduur van het reeds bestaande, in bedrijf zijnde stadswarmtenetwerk verlengd. Indien de WLQ niet wordt aangelegd, zijn er om de duurzaamheidsdoelstellingen te behalen lokale elektrische warmte oplossingen nodig, waardoor het stadswarmtenetwerk overbodig zou worden.

Circulair ontwerpprincipie 3: Duurzaam gebruik bestaande objecten, materialen, grondstoffen en natuurlijke processen

Voor het WOS en P&BU-systeem ontwerp zijn geen specifieke keuzes gemaakt voor het gebruik van bestaande objecten.

Wel is er gekeken naar hoe het project ecosysteemdiensten (EDS) kan leveren. EDS zijn diensten die door een ecosystemen leveren aan mensen, ook wel functies van natuur genoemd. EDS zijn onder te verdelen in productie diensten (bijvoorbeeld verstrekken van drinkwater), regulerende diensten (bijvoorbeeld bestuiving gewassen), culturele diensten (bijvoorbeeld gelegenheid recreatie) of een ondersteunende diensten (bijvoorbeeld biodiversiteit).

Door natuurontwikkeling aan het ontwerp van het WOS en P&BU toe te voegen, worden de volgende EDS geleverd aan de omwonenden. Het dak wordt voor de helft een sedumdak om hittestress te voorkomen (regulerende EDS). Het omliggende buitenterrein wordt zo min mogelijk verhard, en wordt gedeeltelijk een plasdras gebied (regulerende ecosysteem EDS). Verder is er gekozen voor eetbare beplanting (productie EDS). Het terrein wordt ook begaanbaar voor omwonenden (culturele EDS).

Op het dak worden ook zonnepanelen gelegd om het WOS en P&BU van duurzame energie te voorzien.

Circulair ontwerpprincipie 4: Ontwerp voor meerdere levenscycli

In het ontwerp is rekening gehouden met toekomstige levenscycli. Het gebouw is modulair ontworpen zodat de verschillende onderdelen recyclebaar zijn. Vanwege de beperkte recyclemogelijkheden van sandwichpanelen is er bijvoorbeeld voor gekozen deze niet toe te passen, terwijl dit vaak de meest gangbare optie is voor isolatie.

Circulair ontwerpprincipes 5: Ontwerp toekomstbestendig

Levensduur van het WOS en P&BU-systeem is minimaal 30 jaar. Naar verwachting gaat het systeem langer mee. De onderdelen hebben een hoge kwaliteit en daarom een lange levensduur.

Het systeem is aan te passen op veranderende omstandigheden in de toekomst. Vattenfall heeft als doel om binnen 15 jaar de ketels duurzaam te verwarmen. De ketels zijn op zo'n manier ontworpen dat ze in de toekomst ook kunnen worden omgebouwd naar andere brandstoffen, zoals bijvoorbeeld waterstof.

Indien temperatuur vraag verandert in de toekomst, vormt dit geen belemmering voor het systeem. Voor Vattenfall zal het positief zijn als er in de toekomst lagere temperatuur gevraagd wordt, aangezien de P&BU efficiënter opereert bij een groter temperatuurverschil tussen aanvoerleiding en retourleiding.

Circulair ontwerpprincipes 6: Ontwerp voor optimaal beheer en onderhoud

Vattenfall doet aan preventief onderhoud om grotere reparaties te voorkomen. Het doel is zo min mogelijk reparaties te moeten uitvoeren.

Circulair ontwerpprincipes 7: Ontwerp voor duurzaam materiaal gebruik

In het ontwerp van het gebouw is gekozen voor duurzaam materiaalgebruik. De constructie bestaat uit een betonnen fundering, staalconstructie en daaromheen stalen platen.

Het vat zelf is van staal met een laag isolatiemateriaal. Het vat kan na gebruik hoogwaardig hergebruikt of gerecycled worden.

Circulair ontwerpprincipes 8: Ontwerp voor minimaal grondstof en energiegebruik in aanleg en gebruiksfase

Tijdens de aanlegfase wordt elektrisch materieel ingezet.

Tijdens de gebruiksfase van WarmtelinQ wordt het gebruik van aardgas en CO₂ uitstoot gereduceerd in vergelijking tot het huidige warmtesysteem. Ten eerste wordt de basislastlevering voor stadswarmte in Leiden (nu opgewekt met aardgas) vervangen door stadswarmte op basis van restwarmte uit de haven Rotterdam. In de toekomst kunnen meer gemeentes worden aangesloten op de leiding om ook daar gasverbruik en CO₂ uitstoot te reduceren met behulp van de restwarmte.

Conclusie

Tijdens het ontwerp van het P&BU-systeem zijn meerder circulaire ontwerpprincipes toegepast. Het P&BU voorkomt de noodzaak van een warmteleiding met grotere capaciteit. In het ontwerp wordt rekening gehouden met de bevordering van ecoysteemdiensten. Verder is het P&BU gebouw modulair ontworpen en toekomstbestendig doordat een overstap naar verwarmen met waterstof mogelijk is. Er is gekozen voor duurzaam materiaalgebruik en tijdens de aanleg-en gebruiksfase worden minimale grondstoffen en energie verbruikt.

Gezien dat met alle circulaire ontwerpprincipes rekening is gehouden, is circulariteit van de aanlandlocatie beoordeeld als positief (+).

Deelaspect	Criterium	
Circulariteit	Toepassing circulaire ontwerpprincipes	+

Conclusie

Tabel 12-5 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op Toepassing circulaire ontwerpprincipes voor de aanlegfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	+	Toepassing van circulaire ontwerpprincipes waar mogelijk
	Deelgebied 2	+	Toepassing van circulaire ontwerpprincipes waar mogelijk
	Deelgebied 3	+	Toepassing van circulaire ontwerpprincipes waar mogelijk
	Deelgebied 4	+	Toepassing van circulaire ontwerpprincipes waar mogelijk
Pompstation	Pompstation	0/+	Gedeeltelijke toepassing van circulaire ontwerpprincipes waar mogelijk
Aanlandlocatie	WOS	+	Toepassing van circulaire ontwerpprincipes waar mogelijk
	P&BU	+	Toepassing van circulaire ontwerpprincipes waar mogelijk

12.3.2 Effectbeoordeling Warmte

Deelgebied 1 – 4

Het warmteverlies van WarmtelinQ is afhankelijk van de leidinglengte, de isolatiegraad en het verschil tussen buiten- en grondtemperatuur. Het warmteverlies als percentage van de totale getransporteerde warmte is daarnaast afhankelijk van de benuttingsgraad. Tabel 12-6 geeft een overzicht van de warmteverliezen op basis van volloopsenario's.. De percentages zijn geschatte jaargemiddelden. In de winter is het percentage lager en in de zomer hoger. Bij een waarde van 120 MW voor het gebruik van de leiding en 5.500 vollasturen is het warmteverlies circa 8-9,5% (~215 TJ), bij 248 MW is dit percentage circa 4-5%.

Warmteverlies	Volloop leiding	In TJ per jaar	% van jaarlijks transport warmte (% geleverde warmte)
	120 MW	215	8-9%
	180 MW	220	5-7%
	248 MW	230	4-5%

Tabel 12-6 Geschat warmteverlies op basis van volloopsenario's. Bron: Gasunie, WarmtelinQ 2023

Het warmteverlies wordt deels beperkt door de isolatiegraad van de warmteleiding. De isolatielaag bestaat uit een laag purschuim en een laag PE. Met dit materiaal wordt aan de norm voldaan, maar er zijn geen extra maatregelen genomen om het warmteverlies te beperken. Het warmteverlies wordt ook beperkt door de grote massa water die getransporteerd wordt. Een grote massa koelt in het algemeen minder snel af, wat het warmteverlies in de leiding ook beperkt.

Het type boring kan ook een effect hebben op de mate van warmteverlies. Wanneer er op een tracé namelijk gebruik wordt gemaakt van een HDD-SIS boring kan er tot 40% meer warmteverlies optreden ten opzichte van de andere aanlegmethoden. Dit komt doordat bij een HDD-SIS een ander type isolatiemateriaal gebruikt moet worden.

Conclusie

Het warmteverlies over de gehele warmteleiding is relatief laag en de isolatie voldoet aan de norm. Er zijn echter geen extra maatregelen genomen om het warmteverlies nog meer te beperken. Om deze reden wordt warmteverlies voor het gehele tracé beoordeeld met een 0.

Tabel 12-7 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op Warmteverlies voor de gebruiksfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	0	Geen extra maatregelen om warmteverlies te beperken
	Deelgebied 2	0	Geen extra maatregelen om warmteverlies te beperken
	Deelgebied 3	0	Geen extra maatregelen om warmteverlies te beperken
	Deelgebied 4	0	Geen extra maatregelen om warmteverlies te beperken

12.4 Mitigerende maatregelen

In deze fase van het project is circulariteit meenemen in contractvoorbereiding en aanbesteding essentieel. Op deze manier worden de geplande duurzaamheidsdoelstellingen vertaald in functionele eisen voor de markt en een keuze gemaakt in de contractvorm. Figuur 12-2 uit het *Circulair Ontwerpen in het MIRT-proces* geeft enkele handvaten.

Voor soortgelijke infrastructurele projecten in de toekomst is het van belang circulair ontwerpen vanaf begin tot uitvoering te borgen. Hiervoor is het van belang ruimte te maken in het proces, en meerdere reflectiemomenten in te plannen om met duurzaamheidsexperts te kijken of er de meeste duurzame en haalbare keuzes worden gemaakt.

Relevantie voor circulair ontwerpen:

Alle circulaire oplossingen moeten worden vertaald naar: 1) functionele eisen, 2) minimum eisen, en/of 3) BPKV prikkels, en zorg dat circulaire oplossingen worden beloond! Neem bij het opstellen van levensduureisen de huidige en toekomstige levenscycli van een object mee. En maak hierbij onderscheid in de levensduur van een constructie (als geheel), elementen en materiaal. En vertaal dit ook naar een bijpassende contractvorm en -termijn.

Wat moet je borgen en verankeren:

- Neem doelstellingen en prestatie-eisen op voor minimaal grondstof- en energieverbruik in aanleg- en gebruiksfase. Bijvoorbeeld een (X%) reductie van de MKI-waarde op grondstof- en energiegebruik in aanleg- en gebruiksfase, en/ of een (X%) reductie van primair grondstofgebruik over meerdere levenscycli (I&B leidraad, Vraagspecificatie).
- Specificeer systeendoelstellingen in plaats van oplossingen in de (Vraagspecificatie)
- Biedt flexibiliteit voor realisatie in tijd en ruimte (Vraagspecificatie): ruimte voor gefaseerde realisatie (bouwen on demand), ruimte voor alternatieve bouwwijze, en ruimte om in te spelen op vraag en aanbod van materialen.
- Stel minimumeisen voor hergebruik van objecten en componenten en voor primair en secundair materiaalgebruik.
- Neem het opstellen van een deconstructieplan op in het programma van eisen.
- Stel eisen voor het aanleveren van informatie ten behoeve van een materialenpaspoort en/of materialendatabank.
- Borg dat vrijkomende materialen hoogwaardig worden hergebruikt (en dat ze niet standaard vervallen aan aannemer).
- Eis voor alle nieuwe producten of objecten dat deze zijn ontworpen op basis van Circulaire Ontwerpprincipes.

Zelf aan de slag:

Figuur 12-2 Handvaten circulair ontwerpen tijdens contractvoorbereiding en aanbesteding

12.5 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis die relevant zijn voor de besluitvorming.

13 Ontploffbare oorlogsresten (OO)

13.1 Beleid, wet- en regelgeving

In deze paragraaf is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema Ontploffbare Oorlogsresten (OO).

Tabel 13-1 Beleidskader thema OO

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
CS-OOO versie 15 oktober 2020	Het Certificatieschema voor het Opsporen van ontploffbare oorlogsresten, bedoeld in de artikelen 4.17e en 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling, is door de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES) op 15 oktober 2020 vastgesteld. Het certificatieschema voor het managementsysteemcertificaat Opsporen van ontploffbare oorlogsresten heeft betrekking op het opsporen van ontploffbare oorlogsresten die in de (water)bodem zijn achtergebleven tijdens en na de Eerste en Tweede wereldoorlog. En heeft tot doel om te borgen dat het opsporen van ontploffbare oorlogsresten op een veilige wijze plaatsvindt.
CS-VROO versie 29 januari 2021	Het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontploffbare oorlogsresten heeft betrekking op het uitvoeren van Vooronderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten en het uitvoeren van een Risicoanalyse. En is vastgesteld op 29 januari 2021 door het Centraal College van Deskundigen OO en uitgegeven door de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES).

13.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 5 zijn niet alle criteria op alle onderdelen van het project van toepassing. In onderstaande tabel is aangegeven welk aspect en criterium relevant is voor de onderdelen Leiding, Pompstation en Aanlandlocatie binnen het thema Ontploffbare Oorlogsresten.

Tabel 13-2 Beoordelingskader Ontploffbare Oorlogsresten

Criterium	Onderdelen project			Aanleg en/of gebruiksfase
	Leiding WLQ	Pomp	Aanlandlocatie	
Risico op aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten	✓	✓	✓	Aanlegfase

Het aspect OO is relevant voor de aanlegfase en niet relevant voor de gebruiksfase. Het criterium is het risico op aanwezigheid van OO.

De gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het aspect OO wordt beoordeeld aan de hand van bureauonderzoek, te weten een vooronderzoek OO, naar gevechtshandelingen gedurende de Tweede Wereldoorlog en daarmee verbonden OO in het projectgebied. Er ontstaat bij het spontaan aantreffen en beroeren van OO mogelijk een verhoogd veiligheidsrisico. Onbedoelde detonaties kunnen bij de uitvoering van werkzaamheden in het ergste geval leiden tot dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving. Daarnaast kunnen (spontane) OO-vondsten resulteren in meerwerkkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden.

Het doel van een bureauonderzoek is om aan de hand van een breed scala aan literatuur en historische bronnen een zo genuanceerd mogelijk beeld met betrekking tot het studiegebied in de Tweede Wereldoorlog te verkrijgen.

Op basis van diverse uitgevoerde vooronderzoeken en QuickScans naar de aanwezigheid van OO wordt gekeken naar de mate van raakvlak tussen de gebieden die verdacht zijn op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten en de voorgenomen werkzaamheden.

Om voorgaande te bepalen is een GIS-analyse van de deelgebieden gedaan waarbij het tracé en de resultaten van het uitgevoerde bureauonderzoek naar de aanwezigheid van OO over elkaar zijn geprojecteerd.

Een groter raakvlak resulteert in een lagere score (0/- of -). Bij enig raakvlak volgt een "0/-", bij een raakvlak dat een derde of meer van het tracé betreft volgt een "-". Bij geen raakvlak volgt een neutrale score (0). Als weergegeven in tabel 13-3.

Tabel 13-3 Beoordelingskader Criterium risico op aanwezigheid van OO

Effectscore	Toelichting
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Neutraal. Geen raakvlak met op OO verdachte gebieden
0/-	Enigszins negatief. Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden
-	Negatief. Eenderde of meer van het tracé heeft raakvlak met op OO verdachte gebieden

Het risico op het aantreffen van OO ter plaatse van de tijdelijke werkstroken en werkwegen is niet beoordeeld omdat de gronden als gevolg van deze tijdelijke werkterreinen in principe niet geroerd worden en in de huidige situatie de gronden al door voertuigen bereiden worden, zowel in het stedelijk als landelijk gebied.

Gebruikte Documenten

Als basis voor het aspect OO zijn onderstaande rapportages gebruikt. Niet in alle gevallen kon worden beschikt over de volledige rapportage. In dat geval zijn de conclusies als weergegeven op de bodembelastingkaart (BBK) gebruikt. Op de BBK zijn de op OO verdachte gebieden horizontaal afgebakend.

Deelgebied 1, Lot A + B

- Vooronderzoek Conventionele Explosieven, Tracé tussen Rijswijk en Leiden, T&A Survey, projectnummer GPR8738, versie definitief, 9 februari 2021.
- Vooronderzoek CE, Planstudie A4 Haaglanden – N14, AVG, projectnummer 2062085-VO-03, versie 03, 19 januari 2021.

Deelgebied 2, Lot C

- Vooronderzoek CE, Warmteleiding Rijswijk-Leiden, Deeltracé Leidschendam-Voorburg-Zoeterwoude (LotC), AVG, projectnummer 2062146-VO-02, versie 02, 5-2-2021

Deelgebied 3, Lot F

- Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten (OO), Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F, Antea Group, projectnummer 475588, documentnummer 475588-CE-001, concept revisie 0B, 16 juni 2022 / Met bijlage: Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten, projectnummer GPR9684, 10 juni 2022.

Bovenstaande onderzoek is tevens van toepassing op deelgebied 4 en is daar nogmaals vermeld.

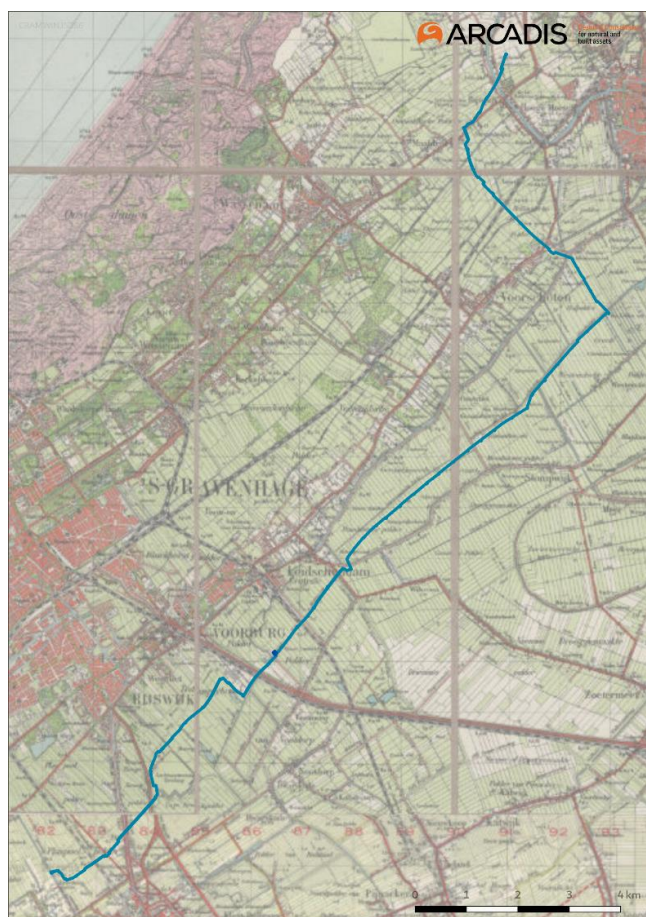
Deelgebied 4, Lot F

- Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten (OO), WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F, Antea Group, projectnummer 475588.100, documentnummer 475588-CE-001, definitief revisie 0B, 30 juni 2023 / Met bijlage: Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten, projectnummer GPR9684.2, 26 juni 2023.
- QuickScan ontplofbare oorlogsresten (OO), WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F, tracévariant 3, Antea Group, projectnummer 0482674.100, documentnummer 482674-OO-001, concept revisie 0A, 16 januari 2023 / Met bijlage: QuickScan ontplofbare oorlogsresten conflictperiode, AVG, kenmerk 146000030, versie 02, 16 januari 2023.

13.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige Situatie

Het studiegebied lag in de oorlogsjaren grotendeels in onbebouwd, agrarisch gebied. Tijdens de Tweede Wereldoorlog hebben verschillende activiteiten plaatsgevonden die mogelijk OO hebben achtergelaten in en rondom het plangebied. Sinds de Tweede Wereldoorlog is de regio sterk verstedelijkt. Zie onderstaande afbeeldingen.



Figuur 13-1 Topografische kaart 1945



Figuur 13-2 Topografische kaart 2020

De mogelijke effecten van de verdachte gebieden zijn in paragraaf 13.4 per deelgebied uitgewerkt.

Autonome ontwikkeling

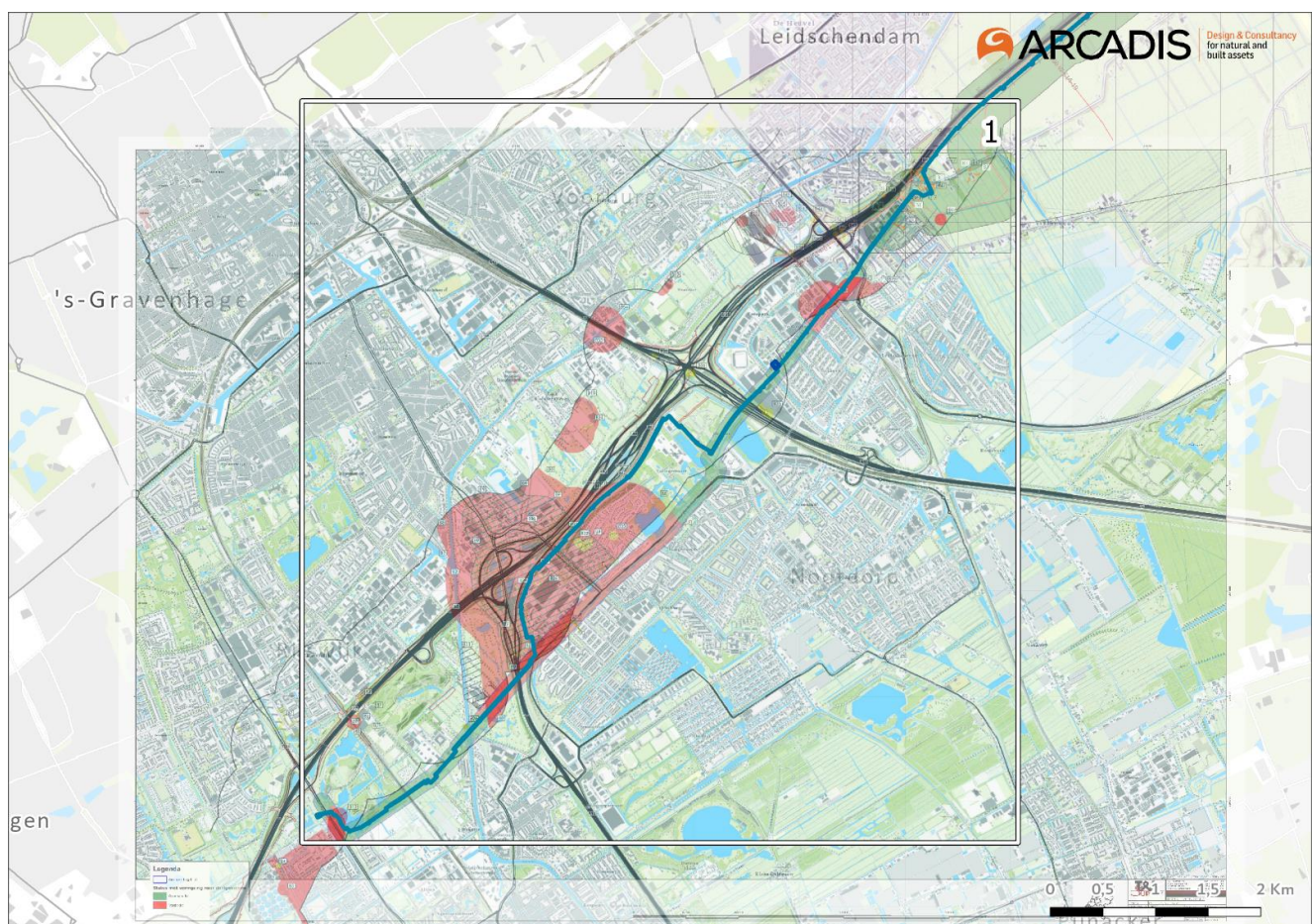
Niet van toepassing op het aspect OO, aangezien er geen actieve oorlogshandelingen zijn (voorzien) die zorgen voor een OO die niet in de huidige situatie aanwezig is.

13.4 Effectbeoordeling

Deelgebied 1

Op onderstaande afbeelding (figuur 13-3) is deelgebied 1 opgenomen inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van het tracé. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode vlakken. Groene vlakken zijn niet verdacht op OO. Circa 3930 meter van het tracé, circa een derde van de tracélengte, loopt door een op OO verdacht gebied.

De effectbeoordeling is '-', negatief.

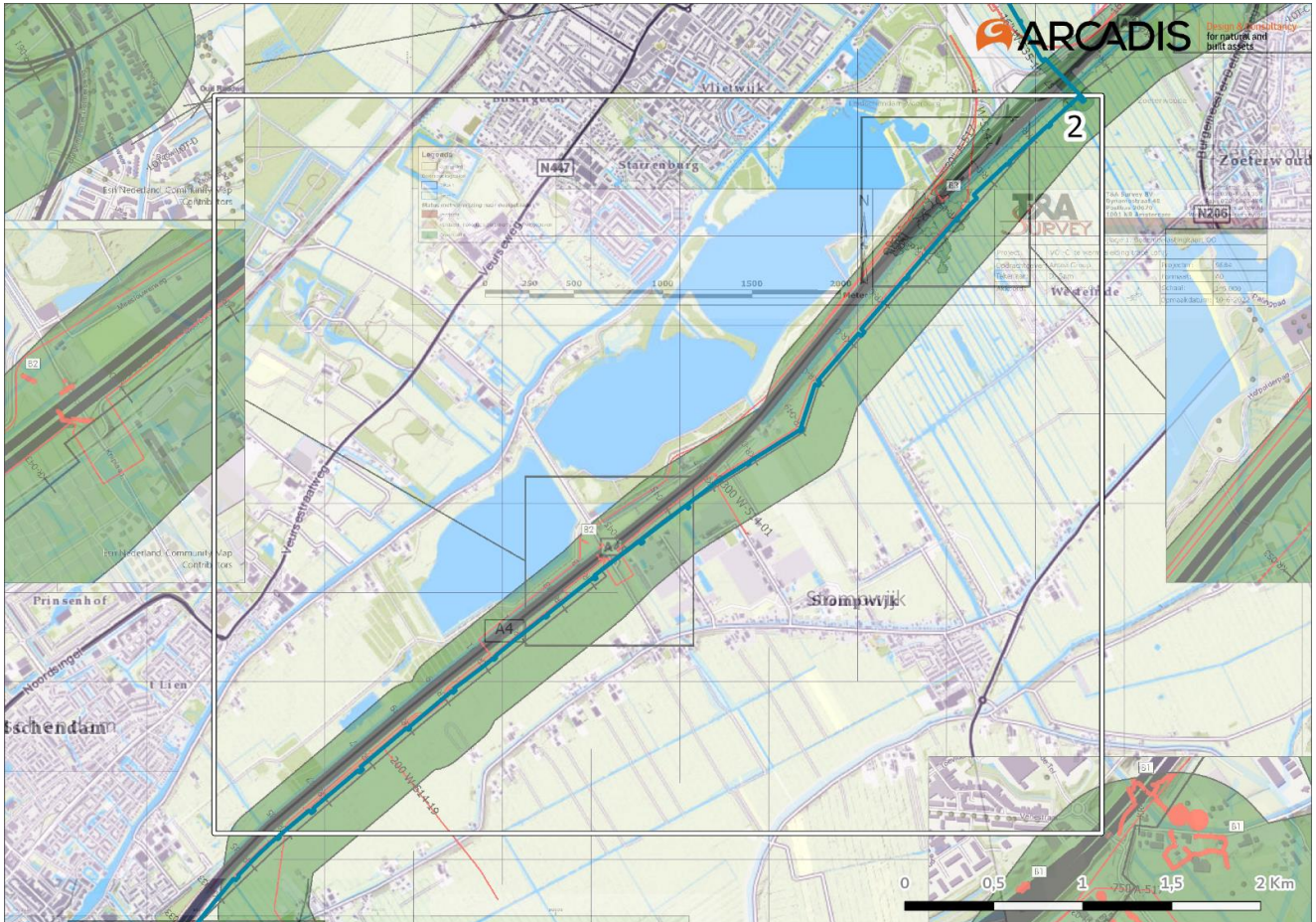


Figuur 13-1 verdachte gebieden deelgebied 1 (rood = verdacht, groen = onverdacht).

Deelgebied 2

Op onderstaande afbeelding (figuur 13-4) is deelgebied 2 opgenomen inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden langs het tracé. Het raakvlak met OO in deelgebied 2 is nihil.

De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader '0', neutraal.

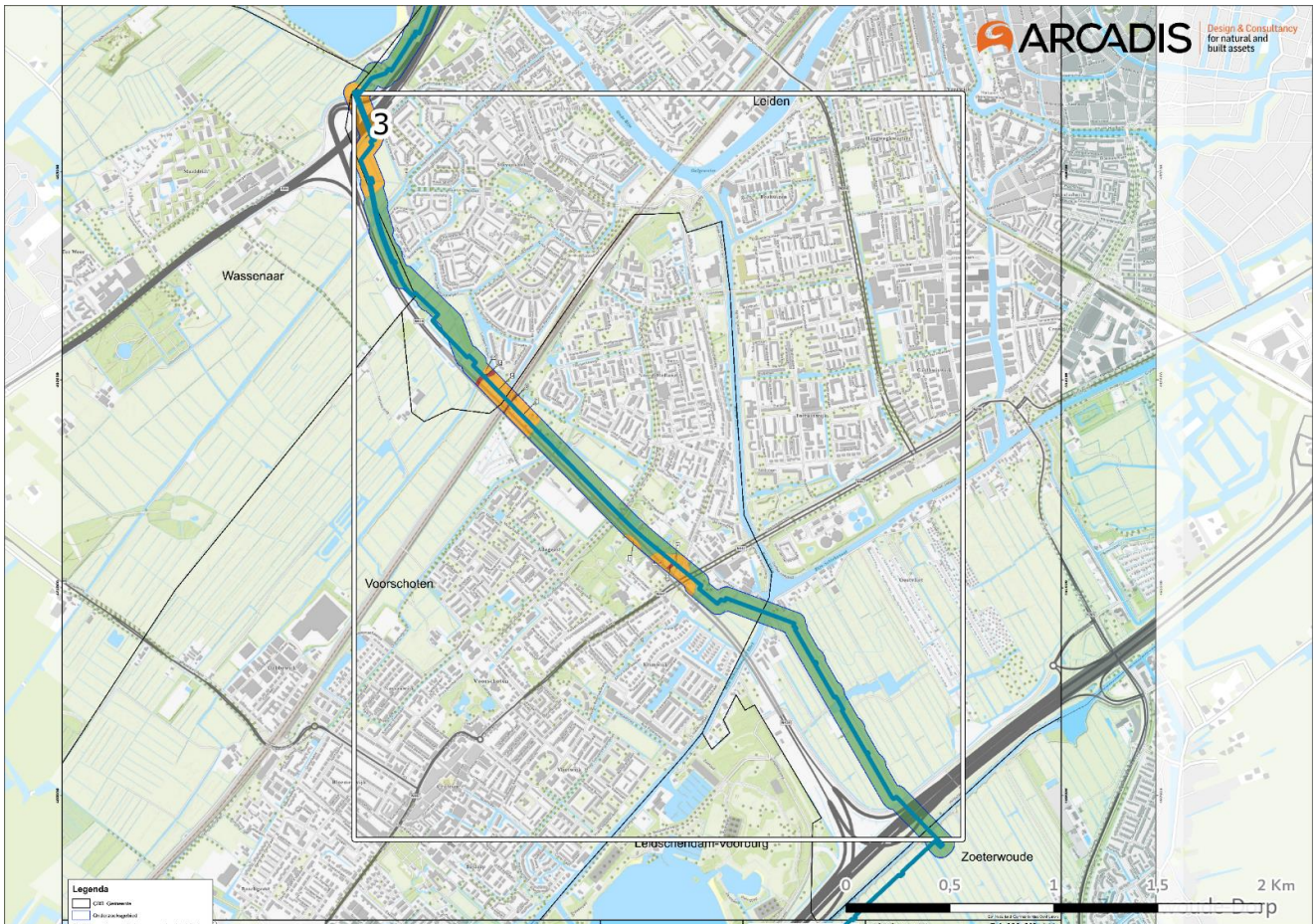


Figuur 13-2 OO verdachte gebieden deelgebied 2 (groen = onverdacht).

Deelgebied 3

Op onderstaande afbeelding (figuur 13-5) is deelgebied 3 opgenomen inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van het tracé. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode en oranje vlakken. Circa 1200 meter van het tracé, circa een kwart van de tracélengte, loopt door een op OO verdacht gebied.

De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader '0/-', enigszins negatief.

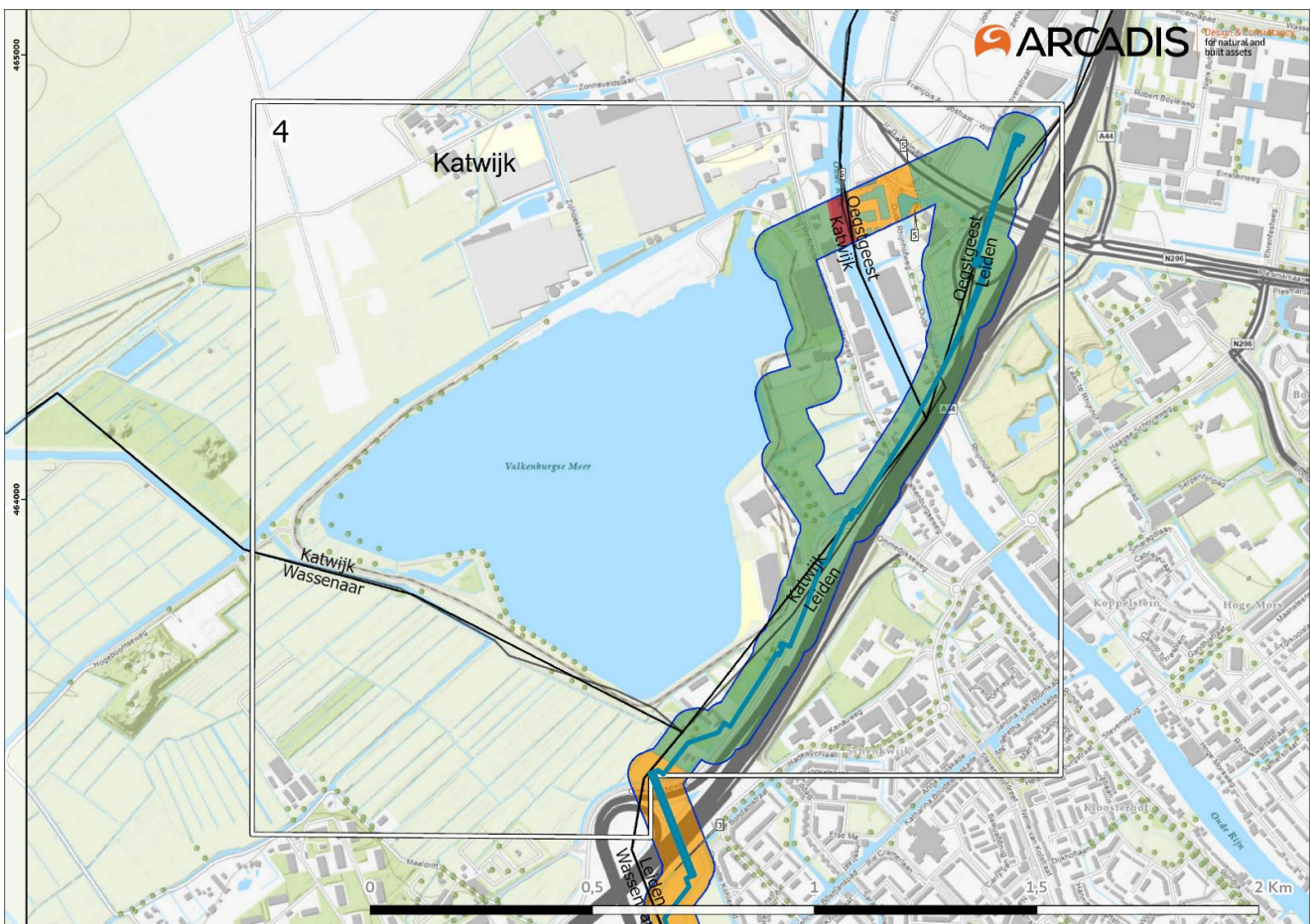


Figuur 13-3 OO verdachte gebieden deelgebied 3 (rood = verdacht, oranje = verdacht met vrijgegeven bovenlaag, groen = onverdacht)

Deelgebied 4

Op onderstaande afbeelding (figuur 13-6) is deelgebied 4 opgenomen inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden rondom het tracé. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode en oranje vlakken. Uit het Vooronderzoek Ontpofbare Oorlogsresten uitgevoerd door T&A Survey is naar boven gekomen dat er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden in de nabijheid van het tracé. Hoewel het grootste gedeelte van het tracé niet verdacht is met betrekking tot OO, is er aan begin van het tracé een deel als verdacht beoordeeld.⁴³

De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader '0/-', enigszins negatief.



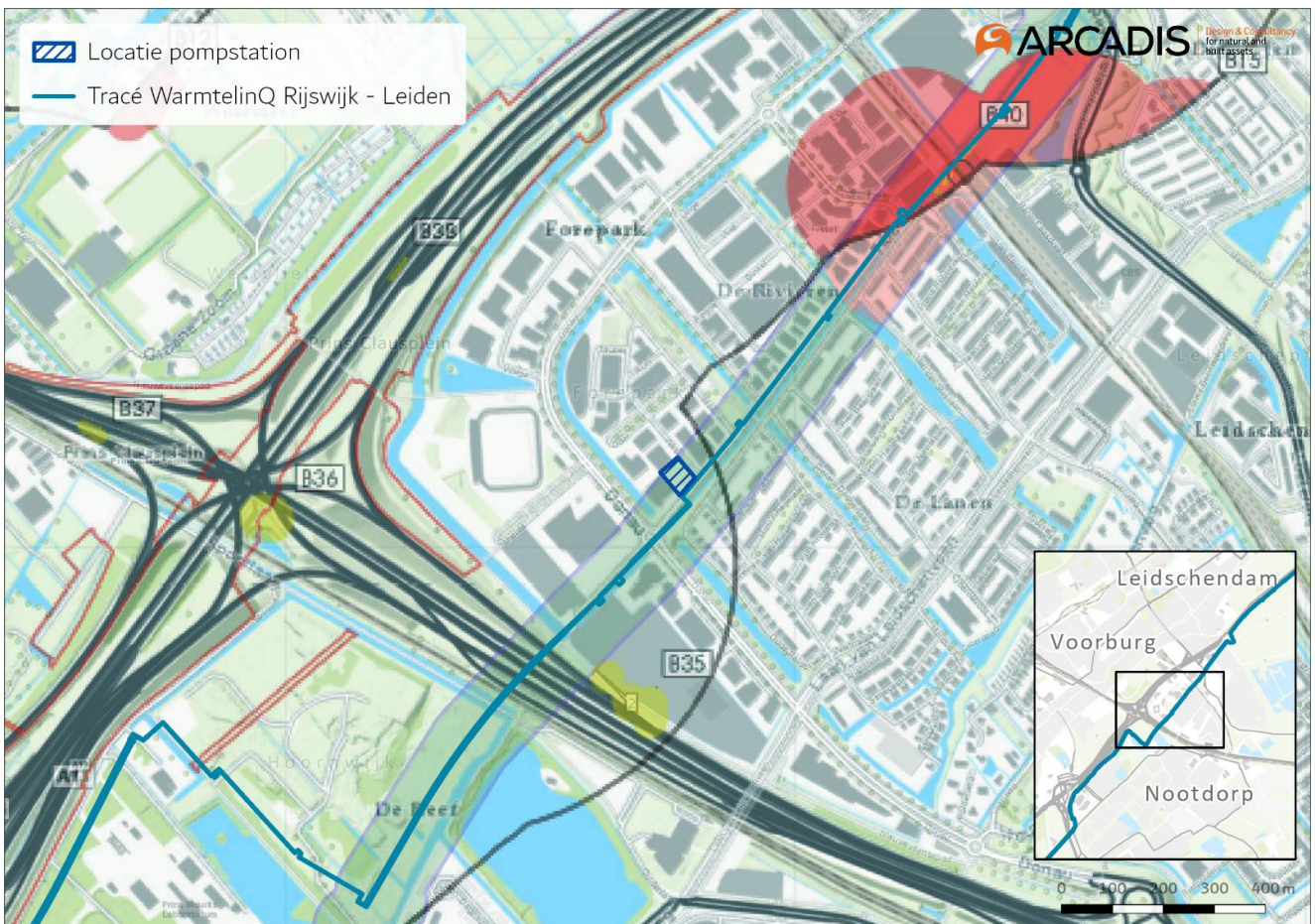
Figuur 13-4 OO verdachte gebieden deelgebied 4 (rood = verdacht, oranje = verdacht met vrijgegeven bovenlaag, groen = onverdacht)

⁴³ Vooronderzoek Ontpofbare Oorlogsresten, T&A Survey (26 juni, 2023)

Pompstation

Op onderstaande afbeelding (figuur 13-7) is de locatie van het pompstation inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden opgenomen. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode en roze vlakken. Het pompstation is niet gelegen binnen op OO verdachte gebieden.

De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader '0', neutraal.



Figuur 13-5 OO verdachte gebieden langs het tracé en het pompstation (rood = verdacht, groen = onverdacht)

Aanlandlocatie

Uit het vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten blijkt dat de aanlandlocatie als geheel als onverdacht met betrekking tot OO kan worden bestempeld.⁴⁴

De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader '0', neutraal.



Figuur 13-6 Uitsnede Bodembelastingkaart OO voor de aanlandlocatie. Het gehele gebied is aangemerkt als onverdacht (groen).

⁴⁴ Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten (OO). Locatie te bouwen WOS Vattenfall te Oegstgeest, AnteaGroup (26 juni, 2023)

Conclusie

In onderstaande tabellen wordt de effectbeoordeling voor de verschillende onderdelen van dit project op ontplofbare oorlogsresten weergegeven.

Tabel 13-4 Conclusie effectbeoordeling per onderdeel op ontplofbare oorlogsresten voor de aanlegfase

	Onderdeel	Score	Toelichting
WarmtelinQ	Deelgebied 1	-	Meer dan eenderde van het tracé heeft raakvlak met op OO verdachte gebieden
	Deelgebied 2	0	Geen raakvlak met op OO verdachte gebieden
	Deelgebied 3	0/-	Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden
	Deelgebied 4	0/-	Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden
Pompstation	Pompstation	0	Geen raakvlak met op OO verdachte gebieden
Aanlandlocatie	WOS	0	Geen raakvlak met op OO verdachte gebieden
	P&BU	0	Geen raakvlak met op OO verdachte gebieden

13.5 Mitigerende maatregelen

In geval van geplande grondroering in op OO verdachte gebieden, zoals het maken van een open ontgraving ten behoeve van de aanleg van leidingen, dient opsporing plaats te vinden binnen de ontgravingszone. Opsporing van OO betreft het geheel van detectie, benaderen en vrijgeven van het gebied. Wanneer detectie praktisch niet mogelijk blijkt, is het tevens mogelijk om grondroering onder OO begeleiding te laten uitvoeren door een gecertificeerde aannemer met hiervoor geschikt materieel en deskundig personeel. In het geval van het aanleggen van leidingen middels een horizontale boring in op OO verdacht gebied, kan nader worden gekeken naar de verwachte diepteligging van munitieartikelen en de diepte van de beoogde horizontale boring. Wanneer de leiding dieper komt te liggen dan de laag waarin munitie wordt verwacht, is het risico gemitigeerd.

Voor de delen van het tracé waar geen op OO verdachte gebieden zijn afgebakend is het advies om een vooronderzoek conform het CS-VROO uit te voeren ter plaatse van het studiegebied. Dit geldt voor deelgebied 4 inclusief de aanlandlocatie. De kans is reëel dat er relevante informatie met betrekking tot het studiegebied is gemist. Denk bijvoorbeeld aan niet geraadpleegde relevante luchtfoto's.

13.6 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis die relevant zijn voor de besluitvorming.

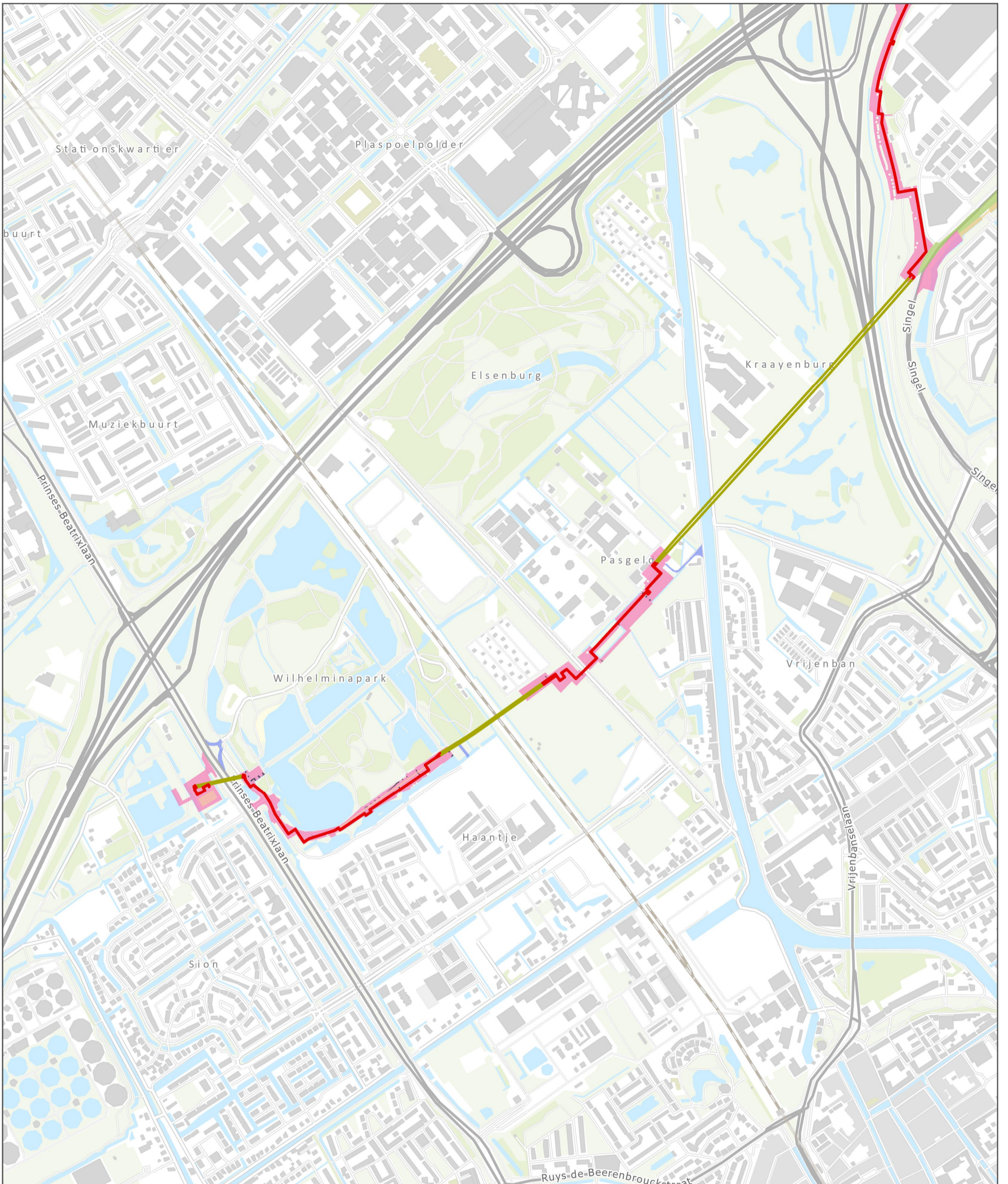
Bijlage A Afkortingen- en begrippenlijst

Begrip	Toelichting
Alternatief	Één van de mogelijke oplossingen
Autonome ontwikkeling	Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die plaatsvinden ook als de voorgenomen activiteit geen doorgang vindt. Deze ontwikkelingen worden bepaald door vastgesteld beleid en projecten waarover al definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden.
Basislast	De minimale warmtevraag, oftewel de warmtevraag in de zomerperiode
Pieklast	De vraag naar warmte op de koudste dagen in het jaar
Bevoegd gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert
Duurzame warmte	Benutten van rest- of afvalwarmte
Emissie	Uitworp van stoffen of de geluidproductie van een bron of inrichting (de hoeveelheid die op een bepaald punt ontvangen wordt, is de Immissie)
m.e.r.	Milieueffectrapportage (de procedure)
m.e.r.-plicht	De verplichting tot het opstellen van een Milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit
MER	Milieueffectrapport
MWth	De eenheid megawatt thermische energie, 1 MWth = 1000 kWth
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NRD	Notitie reikwijdte en detailniveau. Dit is het onderzoekskader voor het milieueffectrapport. Deze wordt eerst in conceptvorm opgesteld door de initiatiefnemer. Na zienswijzen en advies stelt het bevoegd gezag de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER vast
OO	Ontplobbare oorlogsresten
Passende Beoordeling (PB)	Toets van effecten op Natura 2000 in het kader van de Wet natuurbescherming
PIP	Provinciaal inpassingsplan
PS	Provinciale Staten
P&BU	Piek- en backupvoorziening. De piek- en backupvoorziening van Vattenfall dient ter ondersteuning voor het lokale warmtenetwerk in Leiden
SBR	Stichting Bouwresearch
Veldstrekking	Aanleg door middel van open ontgraving
Voortoets	Een voortoets is een verkennend onderzoek waarin wordt onderzocht of er een kans bestaat dat de geplande Ruimtelijke ontwikkeling (significant) negatieve effecten heeft op de binnen het Natura 2000-gebied aangewezen habitattypen of habitatsoorten.
WEQ	Woningequivalent, maat voor hoeveelheid woningen die kunnen worden bediend met het warmtenet
WLQ	Warmtetransportleiding van Rijswijk naar Leiden
WOS	Warmteoverdrachtstation, Installatie waarmee de warmte uit de transportleiding wordt overgedragen op het lokale distributienet





Bijlage B Kaarten aanlegmethodes

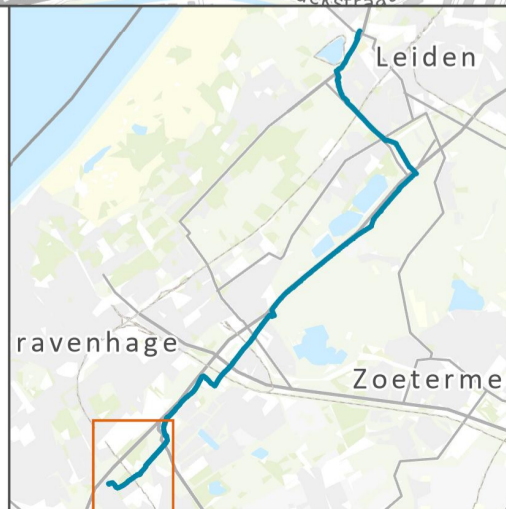


Tracé VKA per aanlegmethode

- HDD
- Open ontgraving

Tijdelijke werkterreinen

- Kranen
- Tijdelijk te dempen sloot
- Tijdelijke weg
- Uitlegstrook
- Werkstrook

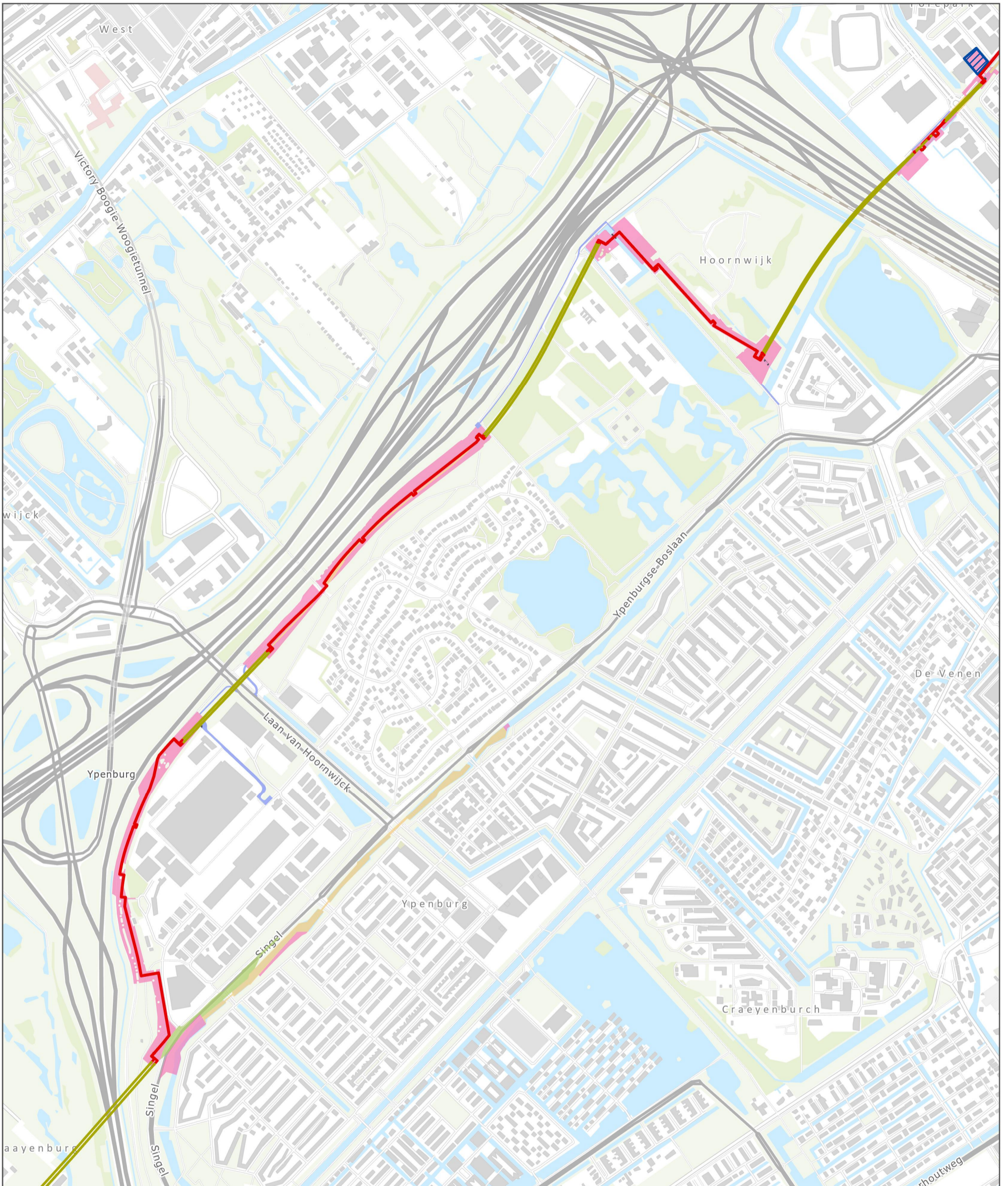


TRACÉ VKA
DEELGEBIED 1 (1)

OPDRACHTGEVER:	WarmtelinQ
PROJECTNUMMER:	30186303

Design & Consultancy
for natural and built assets

DATUM:	20-10-2023
SCHAAL (A3):	1:10.000



Tracé VKA per aanlegmethode

- HDD
- Open ontgraving
- Locatie pompstation

Tijdelijke werkterreinen

- Kranen
- Tijdelijk te dempen sloot
- Tijdelijke weg
- Uitlegstrook
- Werkstrook



TRACÉ VKA
DEELGEBIED 1 (2)

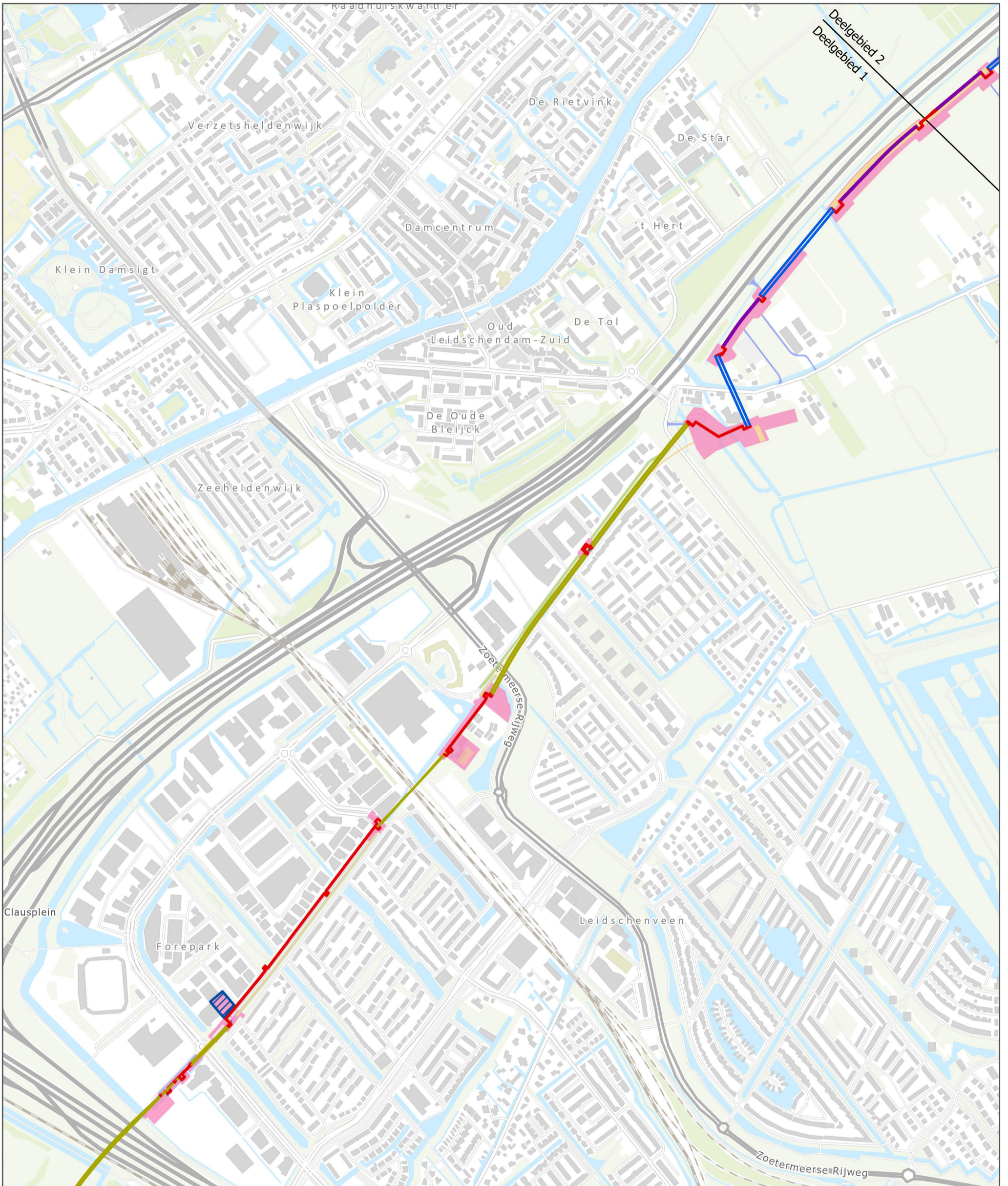
OPDRACHTGEVER: WarmtelinQ
PROJECTNUMMER: 30186303

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

DATUM: 20-10-2023
SCHAAL (A3): 1:10.000

0 0,1 0,2 0,3 0,4 Km

N



Tracé VKA per aanlegmethode Tijdelijke werkterreinen

HDD	Kranen
HDD (VPS)	Tijdelijk te dempen sloot
Ploegmethode	Tijdelijke weg
Open ontgraving	Uitlegstrook
Deelgebied	Werkstrook
Locatie pompstation	



TRACÉ VKA
DEELGEBIED 1 (3)

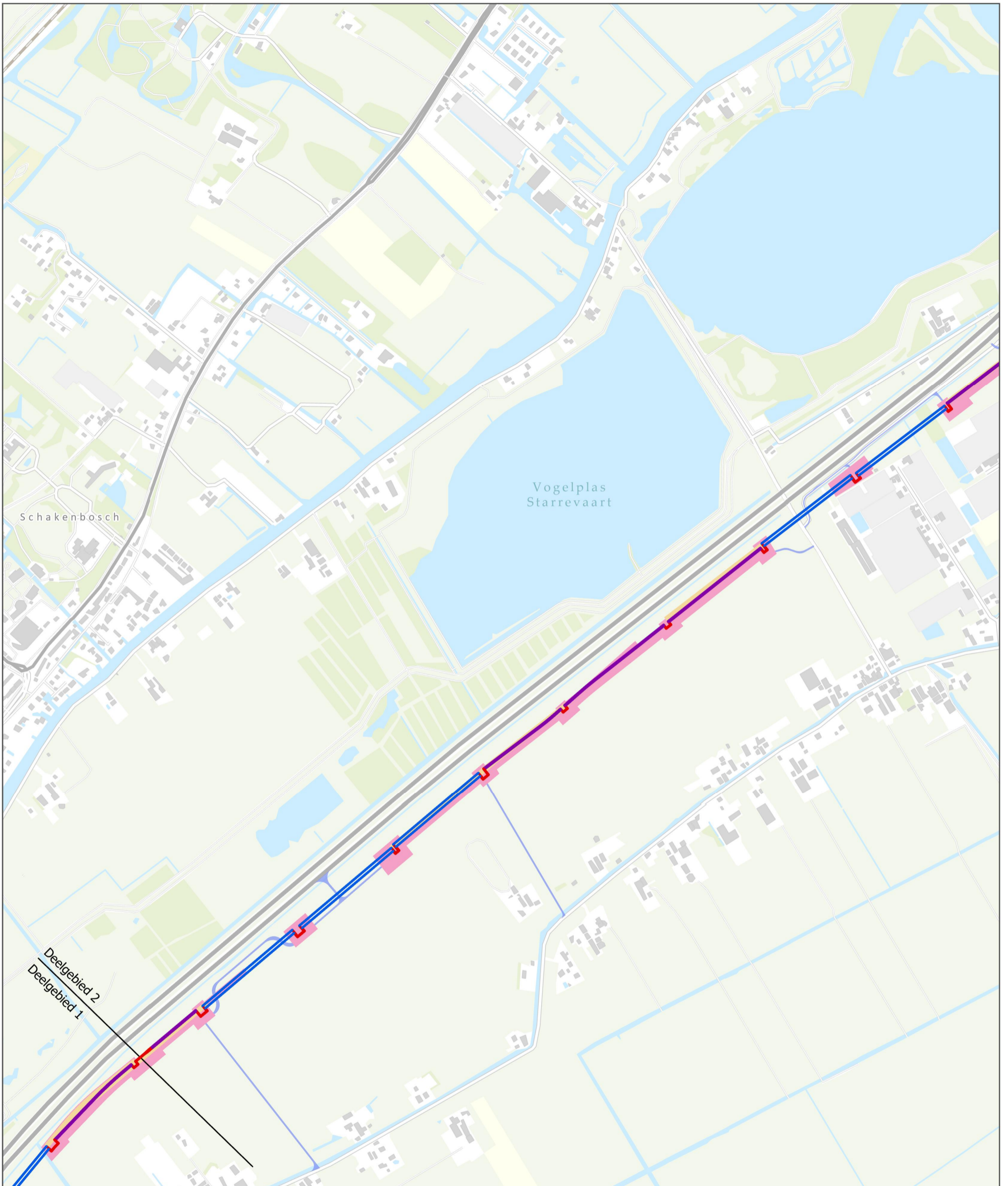
OPDRACHTGEVER: WarmtelinQ
PROJECTNUMMER: 30186303

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

DATUM: 20-10-2023
SCHAAL (A3): 1:10.000

0 0,1 0,2 0,3 0,4 Km

N



Tracé VKA per aanlegmethode

- HDD (VPS)
- Ploegmethode
- Open ontgraving
- Deelgebied

Tijdelijke werkterreinen

- Tijdelijke weg
- Uitlegstrook
- Werkstrook

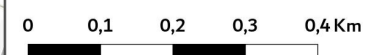


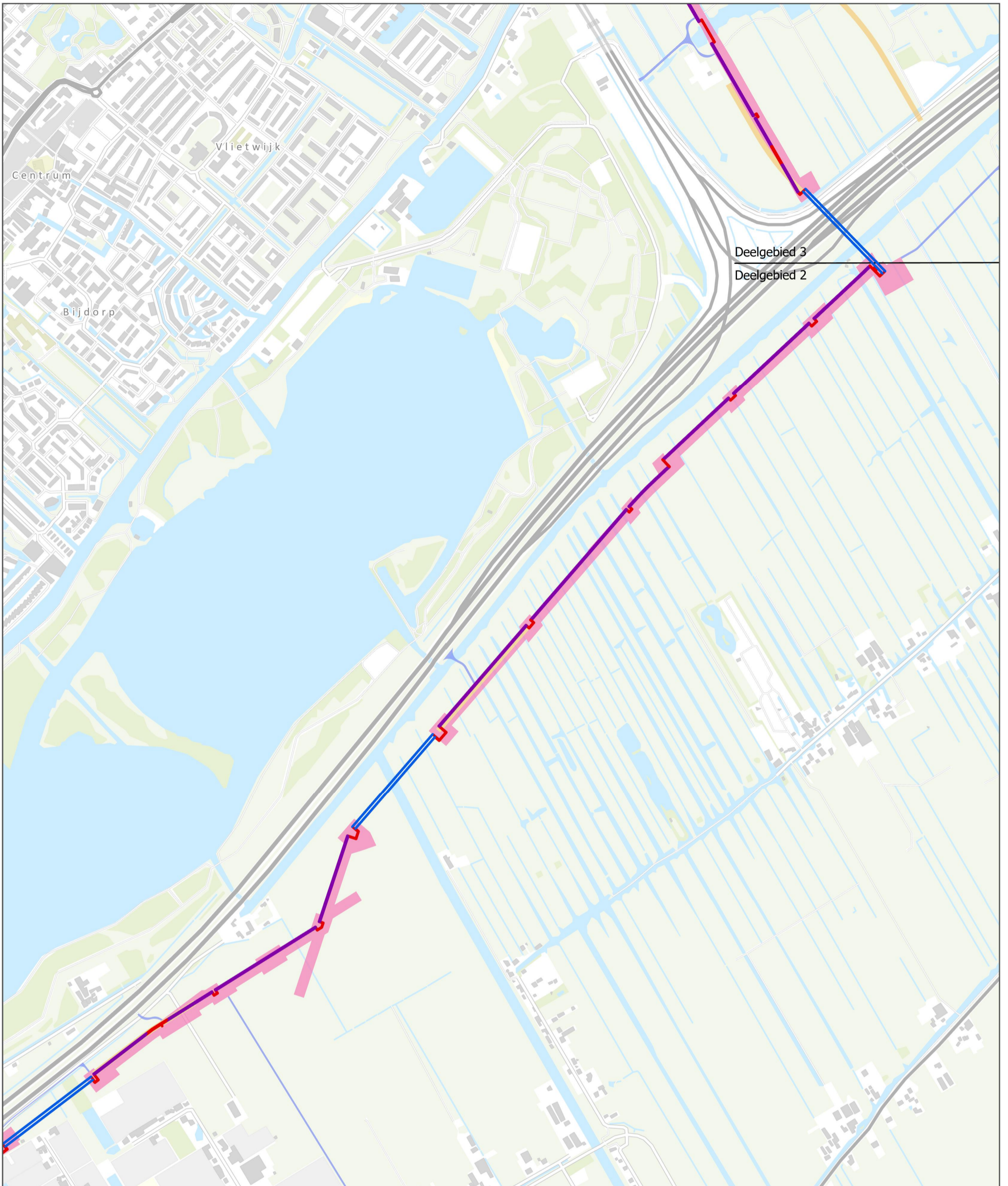
TRACÉ VKA
DEELGEBIED 2 (1)

OPDRACHTGEVER: WarmtelinQ
PROJECTNUMMER: 30186303



DATUM: 20-10-2023
SCHAAL (A3): 1:10.000





Tracé VKA per aanlegmethode

- HDD (VPS)
- Ploegmethode
- Open ontgraving
- Deelgebied

Tijdelijke werkterreinen

- Tijdelijke weg
- Uitlegstrook
- Werkstrook

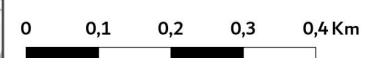


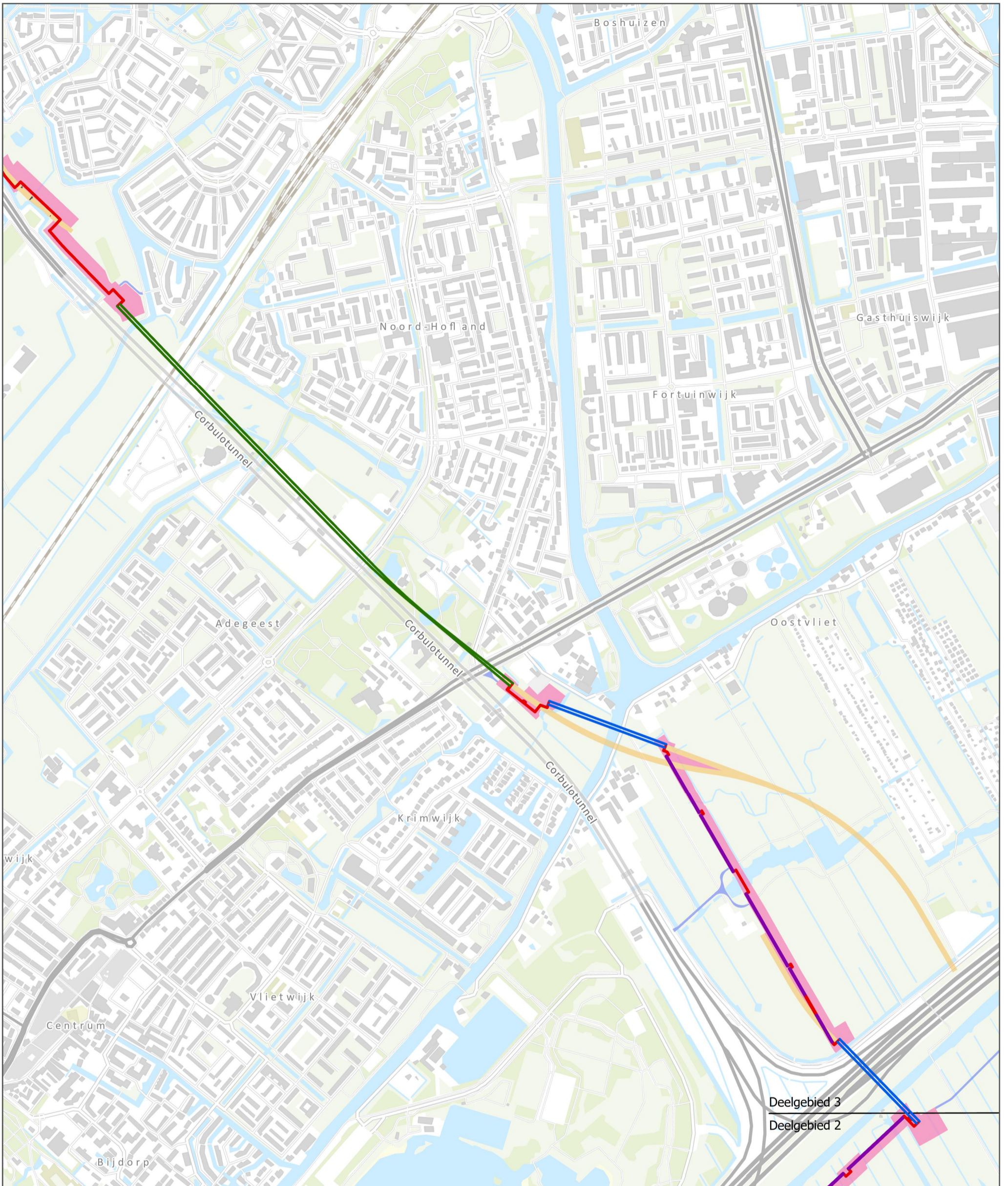
TRACÉ VKA
DEELGEBIED 2 (2)

OPDRACHTGEVER: WarmtelinQ
PROJECTNUMMER: 30186303



DATUM: 20-10-2023
SCHAAL (A3): 1:10.000





Tracé VKA per aanlegmethode

- HDD (SIS)
- HDD (VPS)
- Ploegmethode
- Open ontgraving
- Deelgebied

Tijdelijke werkterreinen

- XXXX Tijdelijk te dempen sloot
- Tijdelijke weg
- Uitlegstrook
- Werkstrook

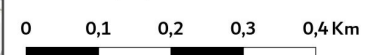


TRACÉ VKA
DEELGEBIED 3 (1)

OPDRACHTGEVER: WarmtelinQ
PROJECTNUMMER: 30186303



DATUM: 20-10-2023
SCHAAL (A3): 1:10.000



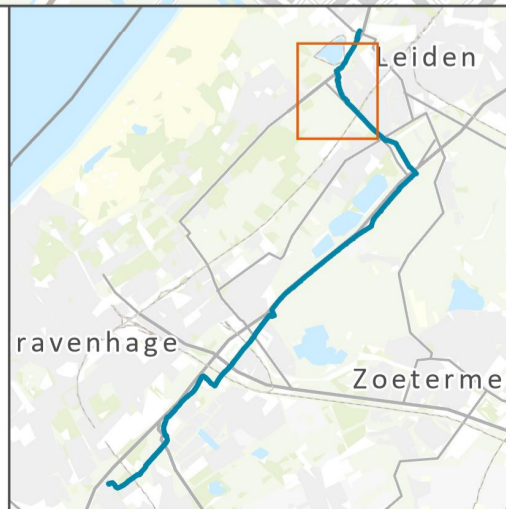


Tracé VKA per aanlegmethode

- HDD
- HDD (SIS)
- Open ontgraving
- Deelgebied

Tijdelijke werkterreinen

- Kranen
- Tijdelijk te dempen sloot
- Tijdelijke weg
- Uitlegstrook
- Werkstrook



TRACÉ VKA
DEELGEBIED 3 (2)

OPDRACHTGEVER: WarmtelinQ
PROJECTNUMMER: 30186303

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

DATUM: 20-10-2023
SCHAAL (A3): 1:10.000

0 0,1 0,2 0,3 0,4 Km

N

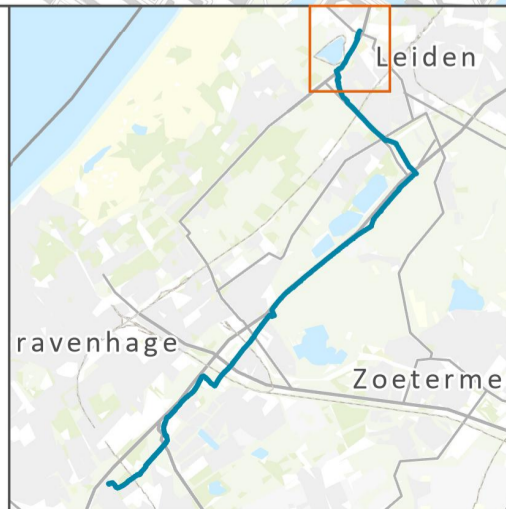


Tracé VKA per aanlegmethode

- HDD
- Open ontgraving
- Deelgebied

Tijdelijke werkterreinen

- Kranen
- Tijdelijk te dempen sloot
- Tijdelijke weg
- Uitlegstrook
- Werkstrook
- Aanlandlocatie



TRACÉ VKA
DEELGEBIED 4

OPDRACHTGEVER: WarmtelinQ
PROJECTNUMMER: 30186303

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

DATUM: 20-10-2023
SCHAAL (A3): 1:10.000

0 0,1 0,2 0,3 0,4 Km

N



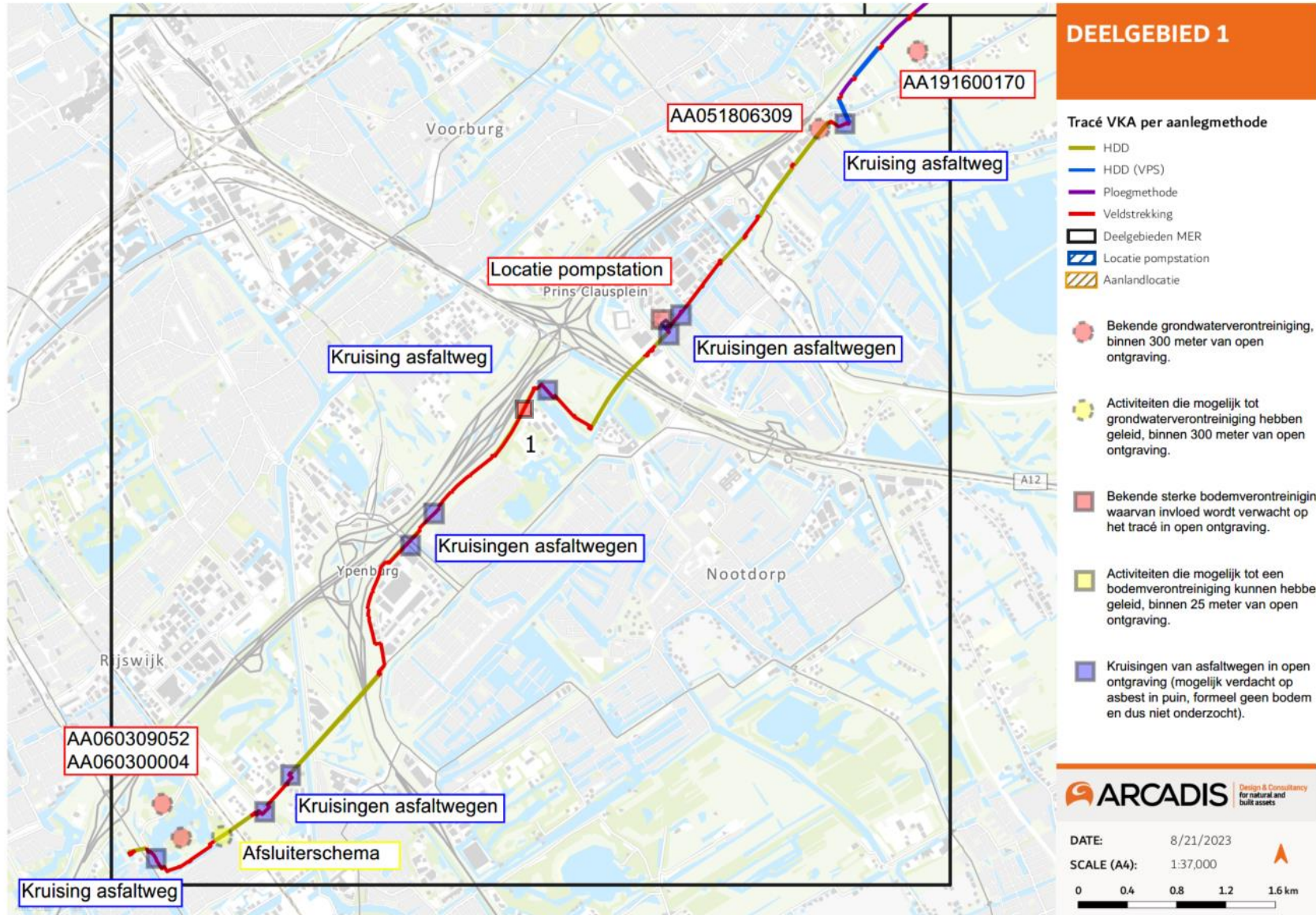
Bijlage C Overzicht bekende verontreinigingen in grond en grondwater

Bijlage C: Overzicht verontreinigingen

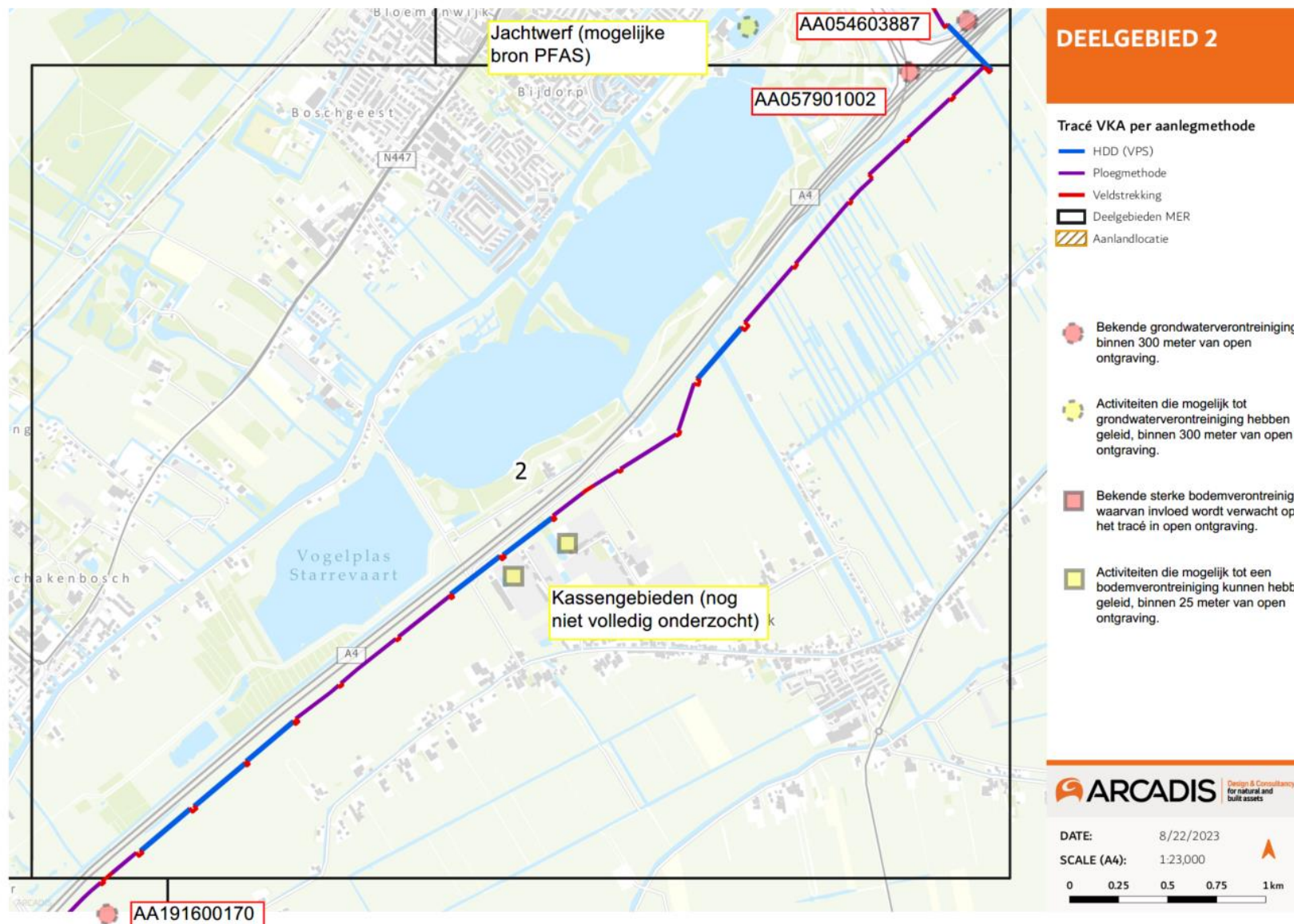
In deze bijlage worden in kaartmateriaal overzichten gegeven van de locatie van bodemverontreinigingen (grond en grondwater) en verdachte locaties. Voor de ingetekende verdachte locaties geldt dat de impact nog niet volledig inzichtelijk is, waardoor het milieueffect (gedeeltelijk) nog onbekend is.

1. Deelgebied 1
2. Deelgebied 2
3. Deelgebied 3
4. Deelgebied 4

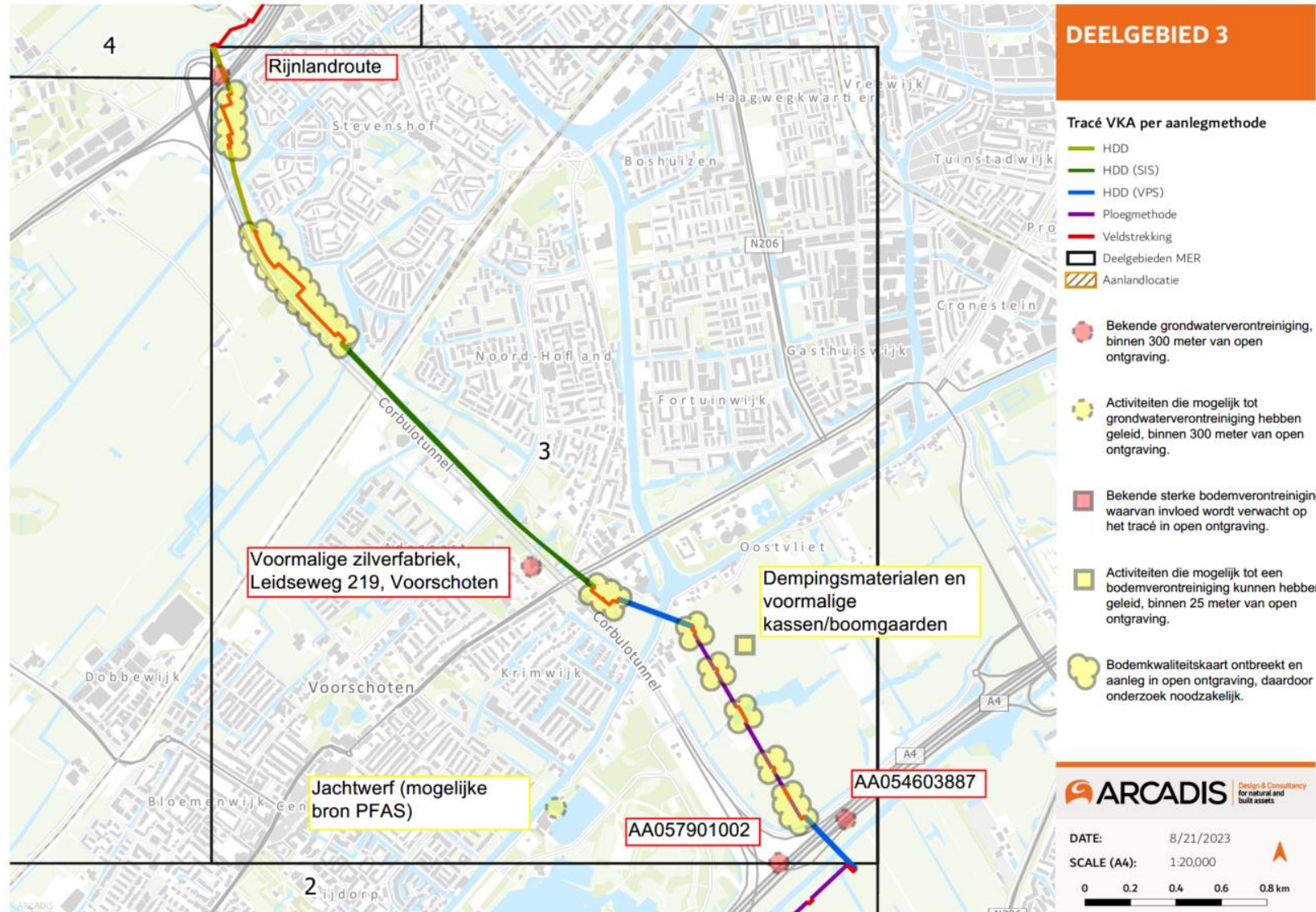
Deelgebied 1 – Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg



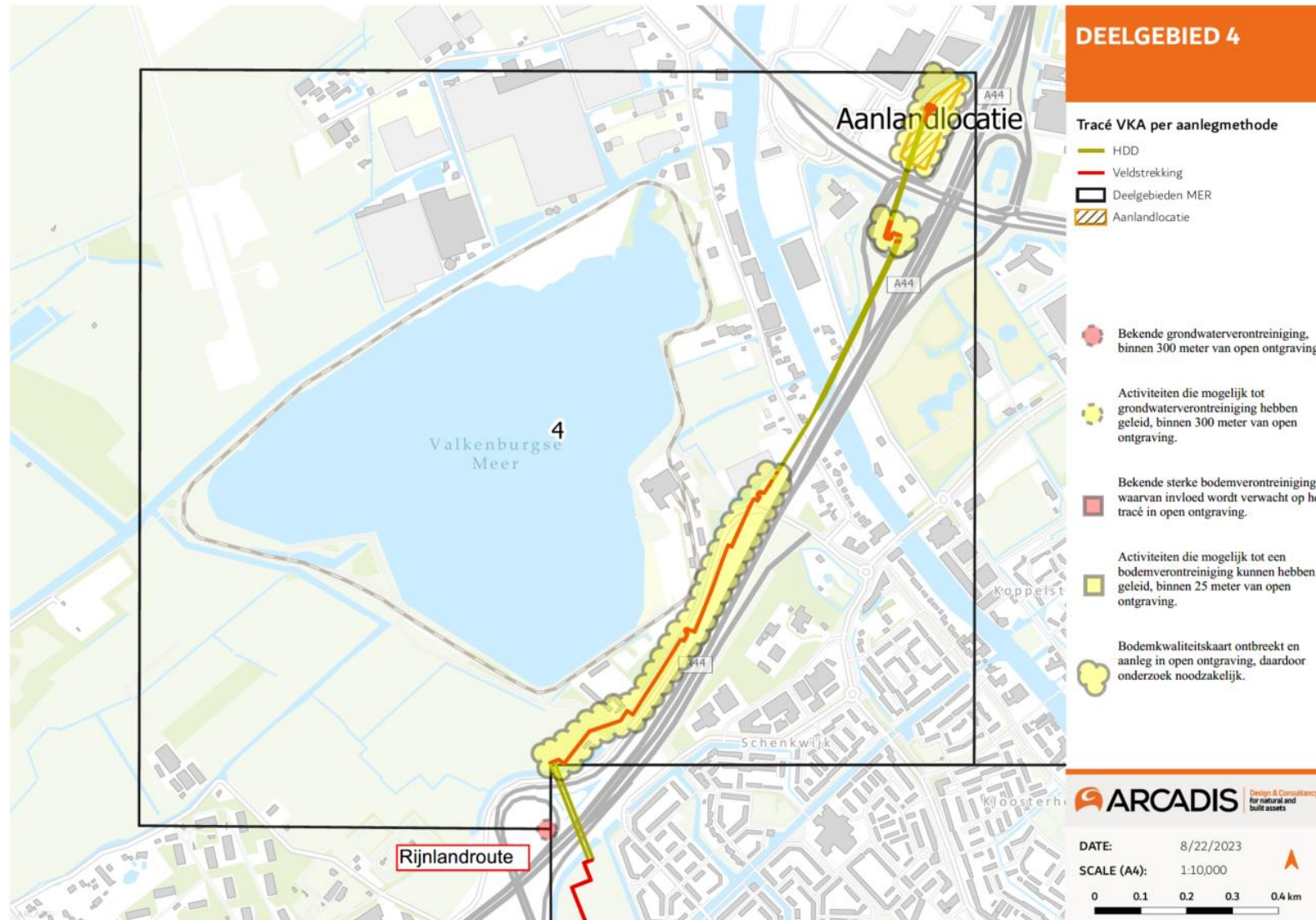
Deelgebied 2 – Leidschendam-Voorburg, Zoeterwoude



Deelgebied 3 – Voorschoten - Leiden



Deelgebied 4 – Leiden – Valkenburg - Oegstgeest











Bijlage D Tabellen bodemverontreiniging

Bijlage D: Overzicht verontreinigingen (tabellen)

In deze bijlage worden per deelgebied de onderzochte locaties en bekende verontreinigingen beschreven. Bronmateriaal voor deze tabellen zijn de volgende rapporten:

- [1] Milieukundig historisch vooronderzoek – Warmteleiding X-855, Lot A en Lot B – Routekaarten KR-001 t/m KR-030, deeltracé Rijswijk, Antea Group, projectnummer 0464983.100, 9 februari 2021.
- [2] Milieukundig rapport - Vooronderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden, alternatief tracédeel Lot A en B, Antea Group, projectnummer 0470288.100, 16 mei 2023.
- [3] WarmtelinQ Bureaustudies t.b.v. warmtetransportleiding Rijswijk-Leiden, Deeltracé Leidschendam-Voorburg – Zoeterwoude (Lot C), Arcadis, referentie S.009214.01, 3 februari 2021.
- [4] Milieukundig rapport - Verkennend bodem- en asbestonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden Lot C, Antea Group, projectnummer 0470288.100, 19 april 2023.
- [5] Vooronderzoek Lot F Alternatief aanvullend, Arcadis, referentie D10056239:13, 19 juli 2022.
- [6] Milieukundig rapport - Verkennend bodem- en waterbodemonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden Lot A, Antea Group, projectnummer 0470288.100, 2 augustus 2023.
- [7] Milieukundig rapport - Verkennend bodem-, asbest- en waterbodemonderzoek WarmtelinQ Rijswijk – Leiden Alternatief tracédeel Lot A/B, Antea Group, projectnummer 0470288.100, 28 juli 2023.
- [8] Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem Aanlandlocatie Vattenfall, Arcadis, geen referentie genoteerd, 14 augustus 2023.
- [9] Verkennend asbest- en bodemonderzoek Perceel aan de Tiber te 's-Gravenhage, WSP, SOL024575MK (concept), 10 augustus 2023.

Legenda

+		Kans sterke verbetering bodemkwaliteit door sanering.
0/+		Kans op lichte verbetering bodemkwaliteit door sanering
0		Geen invloed verwacht want ten hoogste licht verontreinigd
0/-		Risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit door ten hoogste matige verontreiniging
-		Risico op invloed op bodemkwaliteit door sterke verontreiniging of mobiele verontreiniging (mogelijk procedure/maatregelen noodzakelijk)
n.t.b.		Risico nog nader te bepalen (onvoldoende informatie, onderzoek noodzakelijk om tot een definitieve score te komen)

Deelgebied 1: Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg

tabel 1 Conclusies uit voorgaande onderzoeken per locatiecode (informatie overgenomen uit deelgebied 1, rapporten [1] Antea Group en [6] Antea Group)

Locatiecode	Conclusie per locatiecode	Verkennd onderzoek noodzakelijk?	Risicobeoordeling (water)bodemkwaliteit	CROW 400 veiligheidsklasse (werken met verontreinigde grond)	BUS-melding
Gemeente Rijswijk					
AA060309052 en AA060300004	<p>Het Wilhelminapark - Locatie van voormalige stortplaats, geregistreerd als ernstig geval van bodemverontreiniging. De bovenste grondlaag (0,00-0,50 m-mv) is analytisch schoon, daaronder bevindt zich een puin- en huisvuilhoudende laag (0,50-9,00 m-mv). Het grondwater ter plaatse van de voormalige stortplaats is matig tot sterk verontreinigd met nikkel, minerale olie, xylenen, en barium.</p> <p>Uit verkennend onderzoek van Antea Group (2023) blijkt dat er ter plaatse van het tracé maximaal lichte verontreinigingen worden aangetoond. Het grondwater is in peilbuis 05 niet verontreinigd. Er wordt direct ter plaatse van het tracé geen invloed van sterke verontreinigingen in de grond en/of het grondwater verwacht.</p> <p>In het onderzoek is enkel het tracé zelf onderzocht, niet het Wilhelminapark zelf. Door bemaling kan een effect ontstaan op eventuele grondwaterverontreinigingen die op het Wilhelminapark zelf aanwezig zijn, aangezien het tracé binnen 300 meter van het park ligt. Er dient daarom nog steeds rekening gehouden te worden met een risico/effect.</p>	Nee	- (grondwater)	Geen veiligheidsklasse	
AA060309045	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA060302134	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA060301989	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA060309195	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA060300138	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA060301203	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA060300003	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA060302175	<p>Delftweg 61-76 – Terrein van Uzimet (bladloodproducent). Het grondwater wordt hier gemonitord i.v.m. de milieuvergunning van het bedrijf, alsmede de aanwezigheid van een grondwaterverontreiniging met minerale olie. Het betreft een verontreiniging met twee afzonderlijke ernstige gevallen die elkaar overlappen en waarvoor een zorgplicht geldt. Uit de meest recente monitoringsrapportage (2018) blijkt dat er stroomafwaarts richting het zuidoosten matig tot sterk verhoogde concentraties minerale olie zijn aangetroffen. De locatie bevindt zich niet binnen 30 meter van het tracé, maar wel binnen 300 meter.</p> <p>Op basis van de recentste tracékening zal nabij deze locatie aangelegd worden middels een gestuurde boring (HDD). Hierdoor bestaat er geen invloed van de werkzaamheden op de grondwaterverontreiniging.</p>	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
AA060300024	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA060309164	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
Gemeente Den Haag					
AA051816496	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051806402	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	

AA051806401	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA060300017	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051806346	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051814912	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051816312	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051816417	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051814248	Deelplan 20 t.h.v. Ypenburgse Boslaan ten zuidwest (8710009) – Ten noorden van Zwembad het Hofbad zijn in 2013 twee slootdempingen gevonden, waarbinnen interventiewaarde-overschrijdingen met zware metalen, minerale olie, en PAK zijn aangetoond. Aan de noordzijde is tevens een oude stortplaats aanwezig, waarbinnen sterke verontreinigingen met koper, lood, zink, en PAK zijn aangetoond in de grond. In het grondwater zijn geen verontreinigingen aangetoond. Uit aanvullend onderzoek blijkt dat de verontreinigingen beperkt zijn in omvang, waarna sanering heeft plaatsgevonden van de gedempte sloten. Aan de oostzijde van het terrein was sprake van een sterke verontreiniging met asbest in puinhoudende grond, welke gesaneerd is in 2018.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051806282	Forepark Fase III/ vml vuilstort A12 Forepark – Betreft een parkeerterrein bovenop de locatie van een voormalige stortplaats voor huishoudelijk en industrieel afval (1938-1948). In de grond zijn sterke verontreinigingen met zware metalen, minerale olie, en PAK aangetoond. In het grondwater zijn sterke verontreinigingen met minerale olie, vluchtige aromaten, en PAK aangetoond. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreinigingen, dat de status spoedeisend heeft gekregen. In 2007 is de locatie gesaneerd middels een duurzame afdeklaag, waarbij de onderliggende verontreiniging niet is verwijderd. Er is grondwatermonitoring uitgevoerd, waarbij in 2019 geen streefwaardeoverschrijdingen meer zijn aangetoond. Het is niet noodzakelijk om de verontreinigingen direct ter plaatse van het tracé te onderzoeken, aangezien er niet op korte afstand in open ontgraving zal worden gewerkt. Verder onderzoek naar verontreiniging in het grondwater wordt niet nuttig geacht, aangezien er ten hoogste streefwaarde-overschrijdingen (lichte verontreinigingen) zijn aangetoond in 2019.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	Afhankelijk van verkennend onderzoek.
AA051814343	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051806442	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051806285	Meerdere locaties: Vrouw Avenweg, Middenlijn, Nieuweveensepad – Partijkeuring en bodemonderzoek met ten hoogste lichte verontreinigingen. Analytisch geen asbest aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA051806284	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051806453	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051806450	Geen samenvatting gegeven in rapport, ten hoogste licht tot matig verontreinigd en/of verontreinigingen op grote afstand van het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA051806255	Kamilleveld 44-46 (oud: Oude Middenweg 14-16) – Op deze locatie is in het verleden sprake geweest van een mobiele grond- en grondwaterverontreiniging met VOCL, vluchtige aromaten, PAK, en minerale olie. In 2002 heeft sanering plaatsgevonden, waarna restverontreinigingen in de grond en het grondwater zijn achtergebleven. Tijdens de laatste grondwatermonitoringsronde is geconstateerd dat de concentratie VOCL in het grondwater is afgenomen, maar nog steeds boven de interventiewaarde ligt. Rondom de verontreinigingskern komen ook lichte tot matige verontreinigingen voor. Op basis van de recentste tracétekening zal nabij deze locatie aangelegd worden middels een gestuurde boring (HDD). In dit geval bestaat er geen invloed van de werkzaamheden op de grondwaterverontreiniging (ca. 314 meter afstand van meest nabije open ontgraving). Indien er wel in open ontgraving wordt gewerkt binnen 300m dient rekening te worden gehouden met de aanwezige grondwaterverontreinigingen. Deze kunnen dan beïnvloed worden door de bemaling.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
Overige beschreven activiteiten					
Slootdempingen Golfterrein Rijswijk	Ter plaatse van het golfterrein in Rijswijk zijn voorafgaande aan 1993 enkele kavelsloten gedempt. Deze dempingen vallen binnen de asbestverdachte periode, waardoor ze verdacht zijn op de aanwezigheid van asbest. Voor zover bekend zijn deze sloten niet onderzocht. Op basis van de recentste tracétekening zal nabij deze locatie aangelegd worden middels een gestuurde boring (HDD). In dit geval bestaat er geen invloed van de werkzaamheden op de potentiële bodemverontreinigingen.	Nee,	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
Overige slootdempingen	De overige slootdempingen op het tracé zijn onverdacht, aangezien deze sloten na 1993 zijn gedempt.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
Volkstuinjes ten oosten en westen spoorlijn Rijswijk	Deze locaties zijn verdacht op verontreinigingen met asbest en OCB. Er zal echter middels een gestuurde boring worden gewerkt ter plaatse van delen van de voormalige volkstuinen. Hierdoor wordt geen effect van eventuele (onbekende) verontreinigingen verwacht. Daar waar wel in open ontgraving wordt gewerkt zijn de oude volkstuinen onderzocht en worden ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
Afsluiterschema ter hoogte van Wilhelminapark en aan de Lange	Ter hoogte van het Wilhelminapark bevindt zich een afsluiterschema's van de gasleiding. Afsluiterschema's zijn verdacht op de aanwezigheid van bodemverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten (BTEXN) en tetrahydrothiofeen. Dit afsluiterschema bevindt zich op een tracédeel waar niet binnen 30 meter in open ontgraving wordt gewerkt, maar wel binnen 300 meter. Er wordt geen directe invloed verwacht ter plaatse van het tracé, maar indien er grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn bij het afsluiterschema kunnen deze mogelijk beïnvloed worden.	Ja, verkennend onderzoek naar verontreinigingen in grond en grondwater.	n.t.b.	Geen veiligheidsklasse	

Kleiweg (S-5872)				
Afsluiterschema ter hoogte van de Lange Kleiweg (S-5873)	Ter hoogte van Lange Kleiweg bevindt zich een afsluiterschema's van de gasleiding. Afsluiterschema's zijn verdacht op de aanwezigheid van bodemverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten (BTEXN) en tetrahydrothiofeen. Dit afsluiterschema bevindt zich op een tracédeel waar niet binnen 300 meter in open ontgraving wordt gewerkt.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse
Asfaltwegen	Daar waar asfaltwegen worden doorkruist wordt aangeraden om de fundering van het asfalt te onderzoeken middels een asbest-in-puinonderzoek. Omdat puin formeel geen bodem is zullen de resultaten van een dergelijk onderzoek geen invloed hebben op het wel/niet hoeven doen van een BUS-melding.	Ja, verkennend onderzoek naar asbest in puin.	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek
Bodemkwaliteitskaart				
Langs snelwegen en spoorlijnen	Snelwegen en spoorlijnen zijn uitgesloten in de bodemkwaliteitskaart, waardoor hiervoor geen verwachting voor de bodemkwaliteit beschikbaar is. Op deze locaties wordt met een gestuurde boring gewerkt, waardoor geen effect zal ontstaan op eventuele aanwezige verontreinigingen. Het is daarom niet noodzakelijk om een verkennend onderzoek uit te voeren op deze locaties.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse
Overige delen van het deelgebied	Op basis van de bodemkwaliteitskaarten voldoet de bodem (tot 2 m -mv) ter plaatse van het tracé aan de kwaliteitsklasse wonen of landbouw/natuur.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse

Deelgebied 1: Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg

tabel 2 Conclusies uit voorgaande onderzoeken per locatiecode (informatie overgenomen uit deelgebied 1, rapporten [2] Antea Group en [7] Antea Group)

Locatiecode	Conclusie per locatiecode	Verkennd onderzoek noodzakelijk?	(Water)bodemkwaliteit	CROW 400 veiligheidsklasse (werken met verontreinigde grond)	BUS-melding
AA051806346	Geluidswal A13 – Ter plaatse van de geluidswal zijn meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd. Bij een onderzoek ter hoogte van het Ilyplantsoen is een sterke verontreiniging met lood aangetoond in de bovengrond. Deze verontreiniging is echter zeer klein (6 m ³) en is afgeperkt richting de sleuf van de ontgraving. De verontreiniging bevindt zich wel binnen het werkgebied rondom de ontgraving, maar binnen die context wordt geen invloed verwacht. Uit de onderzoeken blijkt dat de geluidswal is opgebouwd uit categorie I grond, wat overeenkomt met grond met lichte verontreinigingen, met daarop een schone afdeklaag van 1 meter.	Nee	0 sterke verontreiniging aanwezig, maar afgeperkt naast tracé	Geen veiligheidsklasse	Nee, aangezien er geen ontgraving plaatsvindt binnen de verontreiniging.
AA051816151	Ypenburgse Boslaan 2 TNO Rijswijk – Deze locatie komt overeen met het voormalige vliegveld Ypenburg. Voor het realiseren van de wijk hebben tussen 1996 en 2003 meerdere saneringen plaatsgevonden, waarbij verontreinigde grond en puin zijn verwijderd. Het terreindeel waar het tracé is gepland is onderzocht in historisch onderzoek, waarin wordt geconcludeerd dat de grond hooguit licht verontreinigd is. Zeer lokaal kunnen matige verontreinigingen met PAK voorkomen. Vanwege de ophoging wordt geen invloed verwacht van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan de voormalige vliegbasis.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA051816151	Laan van Hoornwijck – Ter plaatse van de geluidswal is onderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA051806340	Spoorlaan 100 – Op deze locatie is de warmtekrachtcentrale van Eneco gevestigd. Op het terrein zijn meerdere bodemonderzoeken en saneringen uitgevoerd. Op het terrein zijn licht verhoogde concentraties minerale olie en PAK aangetoond, evenals licht tot matig verhoogde concentraties zware metalen. In recent onderzoek in 2021 is op het noordwestelijke deel van het perceel een sterke verontreiniging met nikkel en PAK aangetoond. Tevens zijn matige verontreinigingen met andere zware metalen, minerale olie, en PCB's aangetoond. In het grondwater zijn geen verontreinigingen aangetoond. Deze locatie is door Antea Group onderzocht en hierbij is ten hoogste een matige verontreiniging aangetoond. Hierdoor wordt slechts een beperkt milieueffect verwacht ter plaatse van het tracé. De sterke verontreinigingen op de overige delen van het terrein zijn hiermee niet volledig afgeperkt en kunnen nog wel van invloed zijn op de werkterreinen. Bij graafwerkzaamheden binnen de overige delen van het werkterrein moet dus goed worden nagegaan of binnen de bekende verontreinigingen wordt gegraven. Mogelijk kan een RKG/BUS-melding noodzakelijk zijn. Mogelijk kan invloed van de sterke verontreinigingen	Nee	-	Geen veiligheidsklasse	Indien binnen de sterke verontreinigingen wordt gegraven (op het werkterrein) is mogelijk een RKG/BUS-melding noodzakelijk.
AA051806332	GAVI-terrein – Dit is het terrein van een voormalig gronddepot, waar momenteel een camperpark is gevestigd. In 2013 hebben verscheidene partijkeringen plaatsgevonden, waarbij de grond voldeed aan de achtergrondwaarden. De onderliggende bodem is ook (deels) onderzocht, waarbij geen verhoogde concentraties zijn aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Overige locaties	Er is in de rapportage geen overzicht gegeven van de overige locaties waarvoor rapporten zijn ingezien. Wel wordt gesteld dat de relevante onderzoeken met sterke verontreinigingen en/of noodzaak voor vervolgstappen zijn benoemd. Er kan dus worden aangenomen dat de overige delen van het tracé ten hoogste licht tot matig verontreinigd zijn en dat er zonder verhoogde veiligheidsklasse gewerkt kan worden, tenzij er op basis van andere factoren wel onderzoek noodzakelijk is (hieronder beschreven).	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
Overige beschreven activiteiten					
Gedempte watergang Laan van Haamstede	Eén voormalige sloot ter plaatse van de Laan van Haamstede is naar verwachting gedempt voor 1993 en derhalve verdacht op het voorkomen van asbesthoudend materiaal. In het verkennend onderzoek van Antea Group is deze slootdemping onderzocht, waarbij maximaal lichte verontreinigingen zijn aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Gedempte watergang Spoorlaan 100	In de jaren '70 is op het perceel van Spoorlaan 100 een gebouw en toegangsweg aangelegd waarbij tevens een sloot is gedempt. Deze sloot is hierdoor asbestverdacht. Op basis van het onderzoek van Antea Group worden ter plaatse van deze slootdemping maximaal lichte verontreinigingen verwacht. Hierdoor wordt geen milieueffect verwacht.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Overige gedempte watergangen	Ter plaatse van het tracé zijn diverse kavelsloten gedempt gedurende voorgaande decennia. Op een groot deel van het onderzochte tracédeel is sprake is van significante ophoging in het kader van het bouwrijp maken van de locatie en het aanbrengen van de geluidswal, waardoor het huidige maaiveld circa 8 tot 12 meter boven het oorspronkelijke maaiveld ligt. Er is derhalve geen reden om aan te nemen dat bij graafwerkzaamheden op de geluidswal asbestverdacht materiaal kan worden tegengekomen dat is gerelateerd aan deze dempingen.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
Onverhard pad Spoorlaan 100	Op het terrein van Spoorlaan 100 is een onverhard pad aanwezig dat asbestverdacht is. Dit pas is onderzocht door Antea Group, waarbij geen asbest is aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Bestaande watergang Spoorlaan 100	Het tracé doorkruist één watergang door middel van een open ontgraving ter hoogte van Spoorlaan 100. De kwaliteit van deze watergang is onderzocht door Antea Group. Hieruit blijkt dat er wel een gebruikbeperking geldt voor verspreiding van het slib in zoet oppervlaktewater, maar dat er geen sterke verontreinigingen zijn aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Bodemkwaliteitskaart					
Gehele gebied	Op basis van de bodemkwaliteitskaarten voldoet de bodem (tot 2 m -mv) ter plaatse van het tracé aan de kwaliteitsklasse landbouw/natuur.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	

Deelgebied 1: Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg

tabel 3 Conclusies uit voorgaande versie MER (Fase 1) en voorgaand onderzoek van Antea Group [4]

Locatiecode	Conclusie per locatiecode	Verkennd onderzoek noodzakelijk?	(Water)bodemkwaliteit	CROW 400 veiligheidsklasse (werken met verontreinigde grond)	BUS-melding
AA051806405	Rijksweg A4/ A12 – Uit de beschikbare informatie blijkt dat om en rondom de A4 en A12 verscheidene sterke verontreinigingen worden aangetoond. De zuidoostelijke sectie van het knooppunt 'Prins Clausplein' is in 2019 en 2020 onderzocht, waarbij meerdere sterke verontreinigingen in de grond zijn aangetoond (zware metalen, PAK, minerale olie, en asbest). Deze verontreinigingen bevinden zich echter allen op meer dan 30 meter afstand van het tracé, waardoor geen invloed wordt verwacht. Op de noordelijke delen van het knooppunt zijn voornamelijk verouderde onderzoeken zichtbaar, welke de indicatie geven dat er in de jaren 90 sterke verontreinigingen aangetoond zijn ter plaatse van de snelweg. In 1995 is een evaluatierapport opgesteld, maar deze rapportage is niet ingezien vanwege de ouderdom. Het is zeer waarschijnlijk dat de doorkruising van de A12 wordt aangelegd middels een gestuurde boring (HDD), waardoor per definitie geen invloed van aanwezige (lichte tot matige) verontreinigingen wordt verwacht.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
AA051806284	Oude Middenweg 1-3 (huidig nabij Oude Middenweg 249) – Bodemsanering uitgevoerd. In de putwanden zijn nog sterke verontreinigingen achtergebleven in de grond onder de weg. Hier zal echter middels een gestuurde boring worden gewerkt. Deze locatie valt binnen een verontreinigingscontour waarbinnen sinds 2000 geen (grootschalig) onderzoek meer is uitgevoerd. Het betreft zeer waarschijnlijk dempingsmateriaal. Hier zal echter middels een gestuurde boring worden gewerkt.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
AA051806260	Judo-, Korfbal-, Waterpolo- en Bekerstraat, Volley (huidig nabij Oude Middenweg 249) – Op deze locatie is een oude slootdemping aanwezig, welke sterk verontreinigd is in de grond en in het grondwater (peilbuizen 3A t/m 3C). In 2016 is een sanering uitgevoerd waarbij een dunne leeflaag is aangebracht. Uit de samenvatting voor nazorg blijkt dat deze leeflaag in stand dient te worden gehouden. Omdat middels een gestuurde boring zal worden gewerkt zal geen effect ondervonden worden van de verontreinigingen in de grond. Omdat binnen 300 meter van de grondwaterverontreiniging in open ontgraving wordt gewerkt kan bemaling van de ontgraving wel tot een effect op de aanwezige grondwaterverontreiniging zorgen.	Nee	-	Geen veiligheidsklasse	
AA051806309	Oude Middenweg 245 – Op deze locatie is van 2006 tot 2015 een loon- en grondverzetbedrijf aanwezig geweest. Tevens zijn er op het noordwestelijk deel van de locatie een aantal dammen aanwezig (dempingen) en was er op het terrein een bovengrondse brandstoftank aanwezig. Het terrein is onderzocht (2020), waarbij ten hoogste lichte verontreinigingen zijn aangetoond en geen asbestverdacht materiaal is gevonden. Op dit moment zijn op het onderzochte perceel een autopeetsbedrijf en loods aanwezig, en is zichtbaar dat op het achterterrein auto's (of wrakken), containers, andere ijzerwaren, en mogelijk nog meer is opgeslagen. Uit satellietbeelden wordt duidelijk dat deze opslag ook aanwezig was ten tijde van het uitgevoerde onderzoek in 2020. Er wordt daarom niet verwacht dat de verontreinigingssituatie significant is veranderd.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
	Middenweg 3a (Huidig nabij Oude Middenweg 237) – Ter plaatse van dit terrein is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd in 1998. In de grond zijn ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een sterke verontreiniging met arseen aangetoond en een matige verontreiniging met chroom. Er wordt gesteld dat de bron van deze verontreiniging niet bekend is, al kunnen sterke verontreinigingen van het grondwater met arseen in dit gebied toegeschreven worden aan natuurlijke achtergrondwaarden (i.v.m. mariene afzettingen). Dit is niet het geval voor de beschreven verontreiniging met chroom. Omdat nabij deze mogelijke verontreiniging middels een gestuurde boring wordt gewerkt wordt geen invloed verwacht.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
	Oude Middenweg 235 – Ter plaatse van deze locatie is in 2004 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn in de grond ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een sterke verontreiniging met arseen aangetoond, welke wordt toegeschreven aan natuurlijke achtergrondwaarden. Vanwege het van nature voorkomen van deze verontreiniging in het gebied wordt het niet noodzakelijk geacht om een verkennend bodemonderzoek uit te voeren.	Nee	0/- Verontreiniging is natuurlijk van oorsprong (gebiedseigen)	Geen veiligheidsklasse	
	Bouwlocatie Oude Middenweg (huidige locatie Oude Middenweg 195) – In het onderzoek zijn ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond in grond en grondwater. In de onderliggende oudere rapportage zijn matige verontreinigingen met minerale olie aangetoond, welke zijn afgeperkt richting het tracé en waarvan dus geen invloed wordt verwacht.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
	Oude Middenweg (nabij nr. 249) – Aan de Oude middenweg is een sanering uitgevoerd van een sterke verontreiniging in een slootdemping. Hierbij is niet de volledige verontreiniging verwijderd. Deze locatie komt overeen met de slootdemping beschreven bij locatiecode AA051806260.	Ja, zie locatiecode AA051806260	Zie locatiecode AA051806260	Zie locatiecode AA051806260	Zie locatiecode AA051806260
AA191606655	Stompwijkseweg 5 – Op deze locatie is een sterke verontreiniging met PAK aangetoond en gesaneerd middels het aanbrengen van een afdeklaag. Op de locatie is ook een leeflaag aanwezig. Vanwege de nabije geplande aanleg middels een gestuurde boring wordt geen impact van de verontreinigingen verwacht.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
AA191600633	Stompwijkseweg 1 – Op deze locatie is in Bodemloket een verdachte Autoplaatwerkerij annex -spuiterij zichtbaar. Deze activiteit wordt niet relevant geacht omdat er middels een gestuurde boring zal worden aangelegd.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
AA191600071	Stompwijkseweg – De Stompwijkseweg is in 2016 en 2018 onderzocht, waarbij in het algemeen heterogene matige tot sterke verontreinigingen met PAK, minerale olie, koper, en lood zijn aangetoond langs de weg. Omdat er middels een gestuurde boring zal worden gewerkt wordt geen invloed van deze verontreinigingen verwacht.	Nee (HDD)	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	

AA191600534	Stompwijkseweg 14 – nabij deze locatie heeft volgens Bodemloket de verdachte activiteit 'kistenfabriek' plaatsgevonden. Er wordt echter geen invloed verwacht, omdat er middels een gestuurde boring zal worden gewerkt.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse
AA051806474	Middenweg 2-6 – Bodem sterk verontreinigd met lood en PAK. Tracé kruist echter niet in open ontgraving nabij deze locatie.	NEe	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse
AA191600011	Stompwijkseweg 20A – Op deze locatie is volgens Bodemloket een stortplaats en ophooglaag aanwezig (geweest). De locatie is in de jaren 80 onderzocht en heeft als status 'voldoende onderzocht' zonder noodzaak voor nazorg. Vanwege de grote afstand tot het tracé wordt geen invloed verwacht.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse
AA191600170	Nabij Stompwijkseweg 17 – Op deze locatie zijn in meerdere verouderde onderzoeken sterke verontreinigingen aangetoond. In 2010 is een sanering uitgevoerd. Uit dit rapport blijkt dat er ter plaatse van de locatie een puinlaag aanwezig is van ca. 0.1-1.0 m-mv waarin een heterogene sterke verontreiniging met zware metalen, PAK, en asbest is aangetoond. De locatie is deels gesaneerd middels het aanbrengen van een duurzame afdeklaag, welke in stand dient te worden gehouden. Het perceel wordt echter niet gekruist door het tracé, waardoor er geen impact ontstaat van de aangetoonde verontreinigingen in de grond en de afdeklaag. Er is op het terrein een kleine grondwaterverontreiniging met carbolineum aangetoond, waarvan slechts beperkte invloed wordt verwacht als gevolg van grondwateronttrekking bij bemaling.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse
Overige beschreven activiteiten				
Spoorlijn/snelwegen	De aanwezige spoorlijn en snelwegen zijn uitgesloten uit de bodemkwaliteitskaart en zijn in principe verdacht, zeker aangezien er in de asbestverdachte periode een herontwikkeling van het Prins Clausplein heeft plaatsgevonden. Omdat op deze locaties middels een gestuurde boring gewerkt zal worden wordt echter geen invloed verwacht. Het Prins Clausplein is tevens uitvoerig onderzocht, waarbij op het tracé geen sterke verontreinigingen zijn aangetoond.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse
Te kruisen watergangen	In de agrarische gebieden nabij de Stompwijkseweg zijn meerdere watergangen aanwezig. Deze waterbodems zijn op basis van het historisch onderzoek van Arcadis niet verdacht, op de lijnvormige poldersloten na. Of deze locatie onderzocht dient te worden is afhankelijk van waar evt. vrijgekomen waterbodems wordt toegepast. Het is aannemelijk dat het vrijkomende slib op de aangrenzende percelen wordt toegepast. Indien dit niet het geval is dient nog waterbodemonderzoek uitgevoerd te worden.	Indien slib elders dan op aangrenzende percelen wordt toegepast.	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek
		Indien het slib op aangrenzende percelen wordt toegepast	0	Geen veiligheidsklasse
Bodemkwaliteitskaart				
Snelwegen en spoorwegen	Snelwegen en spoorlijnen zijn uitgesloten in de bodemkwaliteitskaart, waardoor hiervoor geen verwachting voor de bodemkwaliteit beschikbaar is. Op deze locaties wordt met een gestuurde boring gewerkt, waardoor geen effect zal ontstaan op eventuele aanwezige verontreinigingen. Het is daarom niet noodzakelijk om een verkennend onderzoek uit te voeren op deze locaties.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse
Op en rondom de Stompwijkseweg	Op basis van de bodemkwaliteitskaarten voldoet de bodem (tot 2 m -mv) ter plaatse van het tracé aan de kwaliteitsklasse industrie. In de Bodemnota van gemeente Leidschendam-Voorburg staat dat de kans groot wordt geacht dat langs de vooroorlogse wijken en lintbebouwing in Stompwijk sterke verontreinigingen met zware metalen en/of PAK voorkomen. Daarom moet hier de vrijgekomen grond altijd onderzocht worden middels verkennend onderzoek. Omdat er niet binnen 30 meter van deze weg in open ontgraving zal worden gewerkt is het niet noodzakelijk om onderzoek uit te voeren en wordt geen invloed verwacht.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse
Overige tracédelen	Op basis van de bodemkwaliteitskaarten voldoet de bodem (tot 2 m -mv) ter plaatse van het tracé aan de kwaliteitsklasse landbouw/natuur.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse

Deelgebied 2: Leidschendam-Voorburg, Zoeterwoude

tabel 4 Conclusies uit voorgaande onderzoeken per locatiecode (informatie overgenomen uit deelgebied 2, rapporten [3] Arcadis en [4] Antea Group)

Locatiecode	Conclusie per locatiecode	Verkennd onderzoek noodzakelijk?	(Water)bodemkwaliteit	CROW 400 veiligheidsklasse (werken met verontreinigde grond)	BUS-melding
AA063800209	Windpark Papemeer – Onverdacht/niet verontreinigd	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA191600998	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval (slootdemping). Slootdemping is onderzocht en/of wordt niet doorkruist in open ontgraving.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA063800209	PAPEWEG ong ZOETERWOUDE – Niet verdacht/niet verontreinigd	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA063800348	PAPEWEG ong ZOETERWOUDE – Baggerdepot, grond ten hoogste licht verontreinigd	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA191600968	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval (slootdemping). Demping is niet onderzocht, maar wordt niet in open ontgraving doorkruist. Daarom wordt geen invloed verwacht.	Ja	0	Geen veiligheidsklasse	
Overzicht invloeden onderzoeken op grondwater					
AA054603887	Vlietweg Leiden – Demping met puin en/of bouw- en sloopafval. Matige verontreiniging aangetoond. Niet direct ter plaatse van het tracé, maar wel binnen 300 meter. Daarom kan de verontreiniging wel beïnvloed worden door bemaling.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA057901002	Ir. G. Tjalmaweg OEGSTGEEST – Bodemverontreiniging met minerale olie (sterk), grondwaterverontreiniging met barium en nikkel (matig). Niet direct ter plaatse van het tracé, maar wel binnen 300 meter. Daarom kan de verontreiniging wel beïnvloed worden door bemaling.	Nee	-	Geen veiligheidsklasse	
AA191600170	Stompwijkseweg 17-19 – Bodemverontreiniging met naftaleen (sterk) en minerale olie (matig). Niet direct ter plaatse van het tracé, maar wel binnen 300 meter. Volgens de rapportage is de verontreiniging zeer klein van formaat, waardoor geen grote impact wordt verwacht. Wel mogelijk een beperkt milieueffect.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA191600192	Recreatie gebied Vlietlanden. Oostvlietweg 40 t/m 54 – Incidenteel matig tot sterk verontreinigd, na herbemonstering niet meer aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA051806318	Meerdere locaties: sectie H 2677, kadastraal perceel H 2352, kadastraal perceel L 1460, bodemlaocatie H 2400, rijksweg – Ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054600173	Europaweg – Onverdacht/niet verontreinigd	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054600552	Oostvlietpolder 0 232323 LEIDEN – Asbest in grond, maar geen invloed op werktracé.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054600638	Rijksweg A4 LEIDEN – Voldoende onderzocht	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054600639	Rijksweg A04/E19	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054601430	Rijksweg A4 LEIDEN	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603407	Vlietweg	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603649	Hofvlietweg 0 232323 LEIDEN	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603659	Rijksweg A4 LEIDEN	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603660	Rijksweg A4 LEIDEN	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603664	Rijksweg A4 LEIDEN	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603665	Rijksweg A4 LEIDEN	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603667	Rijksweg A4 LEIDEN	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603668	Rijksweg A4 LEIDEN	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603726	Rijksweg A4 LEIDEN, parkeerplaats	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054603876	Rijksweg A4	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
AA054607149	Hofvlietweg	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	

AA063800326	PROVINCIALE WEG ZOETERWOUDE	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800346	PAPEWEG 2 RIJNEVELD	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800442	ZOETERWOUDE	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800520	Burgemeester Wapstraat 18	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800597	ZOETERWOUDE	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800603	HBB: demping	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800604	Zoeterwoude	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800605	Zoeterwoude	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800606	Zoeterwoude	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800611	ZOETERWOUDE	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800612	ZOETERWOUDE	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800612	HBB: demping	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800861	ZOETERWOUDE	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA063800862	ZOETERWOUDE	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA188400445	Oostvlietpolder te Leiden	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600011	Stompwijkseweg 20b	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600020	-	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600086	Stompwijkseweg 2-4	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600153	Stompwijkseweg 12	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600229	Oostvlietweg, Leidschendammerhout	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600381	HBB: demping	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600511	HBB: DUYVESTYN, J L TH;Tuinbouwweg 1	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600512	Tuinbouwweg 3	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600514	HBB: BOS, A & ZN;Tuinbouwweg 2	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600515	HBB: RYN, L H P VAN;Tuinbouwweg 4	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600516	HBB: LOOS, C H VAN DER;Tuinbouwweg 6	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600517	HBB: HAM, A C VAN DER;Tuinbouwweg 8	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600523	HBB: STEEKELENBURG, G C L VAN;Veilingweg 13	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600524	HBB: VOORT, G C A VAN DER;Veilingweg 12	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600525	HBB: MEESLOUWER;Veilingweg 14	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600529	HBB: OMMEDYCK, DE;Stompwijkseweg 11	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191600551	HBB: RYN, J M VAN;Meerburgerlaan 7	Nee	0	Geen veiligheidsklasse

AA191601277	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601283	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601284	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601285	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601286	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601309	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601310	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601311	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601312	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601313	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601314	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601315	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601316	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601317	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601318	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601319	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601339	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601341	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601342	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601343	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601344	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191601346	HBB: demping met puin en/of bouw- en sloopafval	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606655	Stompwijkseweg 5	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606675	Stompwijkseweg 24	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606695	Meeslouwerweg Leidschendam	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606698	Diepenbrockstraat (Delft)	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606702	Rietpolderweg	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606706	Vier plantlocaties te Leidschendam	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606716	Rietpolderweg, Hofpolderpad	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606733	Venestraat (t.h.v. huisnr. 182) / De Tol (t.h.v. huisnrs. 2 t/m 8)	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606741	Stompwijkseweg 20c	Nee	0	Geen veiligheidsklasse
AA191606772	Piet Stuurmanweg te Waddinxveen. Stompwijkseweg 30	Nee	0	Geen veiligheidsklasse

AA191600534	HBB	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Overige beschreven activiteiten					
Jachtwerven	Jachtwerven zijn een potentiële bron van verontreinigingen met PFAS. Langs het tracé is één jachtwerf zichtbaar binnen de 300 meter buffer. Bij het uitgevoerde verkennend onderzoek zijn geen analyses uitgevoerd op PFAS in grondwater, waardoor de impact van het jachtwerf niet volledig bekend is.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Slootdempingen	De verdachte slootdempingen zijn expliciet vernoemd bij de bovenstaande locatiecodes. De meeste dempingen zijn reeds onderzocht (lichte tot matige verontreinigingen, maar er is nog een enkele demping die niet onderzocht is. Op basis van de meest recente tracétekeningen zal ter plaatse van deze demping niet in open ontgraving worden gewerkt. Er wordt daarom geen effect verwacht.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Kassengebieden	Nabij het tracé zijn twee kassengebieden aanwezig, waarvan er één reeds onderzocht is (lichte verontreinigingen). Het andere kassengebied dient nog onderzocht te worden.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Bodemkwaliteitskaart					
Leidschendam-Voorburg	Op basis van de bodemkwaliteitskaarten voldoet de bodem (tot 2 m -mv) ter plaatse van het tracé aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Er worden ten hoogste lichte verontreinigingen verwacht.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Zoeterwoude (algemeen)	Voor grote delen van het voorgenomen tracé voldoet de bodem (tot 2 m -mv) ter plaatse van het tracé aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Hier worden ten hoogste lichte verontreinigingen verwacht.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Zoeterwoude (toemaakdek)	Nabij Zoeterwoude, ter hoogte van de afslag A4-N434, wordt op basis van de bodemkwaliteitskaart een toemaakdek (ophoging met vaste mest, vaak vermengd met bagger, stadsvuil, en of zand) verwacht. Dit toemaakdek is verdacht op verontreinigingen met o.a. zware metalen en PAK. Dit toemaakdek is door Antea Group onderzocht, waaruit blijkt dat het ten hoogste licht verontreinigd is ter plaatse van het tracé.	Nee, reeds onderzocht	0	Geen veiligheidsklasse	

Deelgebied 3: Leiden, Voorschoten, Wassenaar

tabel 5 Conclusies uit voorgaande onderzoeken (informatie overgenomen uit deelgebied 3, rapport [5] Arcadis)

Locatiecode	Conclusie per locatiecode	Verkennd onderzoek noodzakelijk?	(Water)bodemkwaliteit	CROW 400 veiligheidsklasse (werken met verontreinigde grond)	BUS-melding
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Nader bodemonderzoek NS emplacement, Voorschoten, BK ingenieurs maart 2007 – Geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging, geen impact op het tracé.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	VO en WBO Rijnlandroute, Grondmij Nederland BV juli 2015 – Sterke verontreiniging met zink in de bovengrond, matige verontreiniging met barium in de ondergrond. Niet bekend of een aangetoonde matige grondwaterverontreiniging van natuurlijke oorsprong is. Er wordt niet in open ontgraving gewerkt ter plaatse van de A44, waardoor geen directe impact wordt verwacht op het tracé. Mogelijk wel impact van bemaling binnen 300 meter afstand op de matige verontreiniging in het grondwater.	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Evaluatierapport geval 4 (deels) Rijnlandroute Knooppunt Ommedijk, IDDS maart 201 – Sanering van sterke verontreinigingen met PAK en asbest. Op dit deel van het tracé wordt middels een gestuurde boring aangelegd, waardoor geen invloed wordt verwacht van eventuele aanwezige restverontreinigingen.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	VO inclusief asbest Middenberm A44, Grondslag juli 2018 – Matige tot sterke verontreinigingen met zink, asbest boven het gehalte voor nader onderzoek in menggranulaat. Op dit deel van het tracé wordt middels een gestuurde boring aangelegd.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
	PVA middenberm A44, Grondslag juli 2018 – Sterke verontreinigingen worden ontgraven tot 0,5 m-mv. Onduidelijk uit documentatie of deze nog steeds aanwezig zijn, maar omdat met een HDD zal worden gewerkt zijn deze verontreinigingen niet van effect.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	NEN 5740 onderzoek, Leidseweg 91 te Voorschoten, Omegam december 2000 – Ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	NAVOS locatie rapportage, Sint Nicolaespad te Voorschoten, Gemeentewerken Rotterdam, mei 2004 – voormalige stortplaats, matige tot sterke verontreinigingen onder een afdeklaag. Onderzoek niet volledig duidelijk. Duidelijk met olie verontreinigde bodemlagen aanwezig.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
	De locatie ligt op grote afstand van het tracé, waar middels een gestuurde boring aangelegd zal worden. Hierdoor wordt geen invloed van de eventueel aanwezige verontreinigingen verwacht.				
	Grondwateronderzoek 2014, Sint Nicolaespad te Voorschoten, Bodemzorg september 2014 – Sterke verontreinigingen met 1,2-dichlooretheen en minerale olie aangetoond in het grondwater. Geen geval van ernstige verontreiniging buiten de stort, wel binnen de stort.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
	De locatie ligt op grote afstand van het tracé, waar middels een gestuurde boring aangelegd zal worden. Hierdoor wordt geen invloed van de eventueel aanwezige verontreinigingen verwacht.				
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Deklaag onderzoek Sint Nicolaespad, Voorschoten, Bodemzorg september 2016 – Sterke verontreinigingen met PAK en zware metalen in de deklaag aangetoond.	Nee	0 (HDD)	Geen veiligheidsklasse	
	De locatie ligt op grote afstand van het tracé, tevens al er middels een gestuurde boring aangelegd worden. Hierdoor wordt geen invloed van de eventueel aanwezige verontreinigingen verwacht.				
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Verificatie Bodemonderzoek Weddeloop 1 te Voorschoten, Mol ingenieursbureau juli 2004 – Verbrandingsresten aangetroffen in bovengrond, maar ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Deelsanering Zilverfabriek Rijnlandroute, Voorschoten, Comol5 april 2018 – Sterke verontreiniging met VOCL in het grondwater, binnen 300 meter van het tracé (open ontgraving)	Ja	- (grondwater)	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
	Voortgangsrapportage bodemsanering, Leidseweg 219 Voorschoten, Verhoeve maart 2021 – sterke verbetering van de verontreinigingssituatie, concentraties VOCL verder gereduceerd. Er wordt voldaan aan de operationele doelstelling. Nog wel verontreiniging aanwezig.	Ja	- (grondwater)	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Saneringsevaluatie tunnel Rijnlandroute, Voorschoten, Royal Haskoning november 2021 – Geen significante invloed op de verontreiniging met VOCL.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Verkennd bodemonderzoek Willem barentzlaan, Voorschoten, Tauw januari 2022 – Onderzoek op >30m afstand, sterke verontreinigingen in grond (niet van effect op tracé) licht tot sterk verhoogde concentratie barium aangetoond, maar niet in grond. Derhalve waarschijnlijk natuurlijk van oorsprong.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Verkennd bodemonderzoek BP tankstation, Voorschoterweg 20 Voorschoten, Oranjewoud, juni 2000 – Ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Verkennd en nader (water)bodemonderzoek vaartraject 2, Leiden, Anteagroup oktober 2014 – Sterke verontreiniging met PAK aangetoond op de oever naast het water, mogelijk invloed op het tracé. Bodemonderzoek noodzakelijk vanwege ouderdom en onvolledige afperking.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Verkennd bodemonderzoek Vlietweg 84, Leiden, Fugro augustus 2000 – Matige tot sterke verontreinigingen in de grond, maar op meer dan 30 meter van het tracé. Grondwater ten hoogste licht verontreinigd.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Aanvullend bodemonderzoek perceel Hofweg 47 te Voorschoten, Adverbo februari 2001/2002 – Ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond. Verhoogde concentratie chloride, maar hiervoor is geen toetsingswaarde.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	

(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Milieukundig bodemonderzoek Korte Vliet en Hofweg 47 Voorschoten, IDDS mei 2007 – Sterke verontreinigingen aangetoond in de grond, maar op meer dan 30 meter van het tracé. Geen grondwaterverontreiniging beschreven.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Bodemonderzoek Hofweg 51 te Voorschoten (aanbouw serre), Oranjewoud januari 2003 – Ten hoogste licht verhoogd gehalte lood in grond.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Verkennd bodemonderzoek Hofweg 51, Voorschoten, IBOZO juli 2002 – Sterke verontreinigingen aangetoond in de grond, maar op meer dan 30 meter afstand van het tracé.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Waterbodemonderzoek Krimslot te Voorschoten, BKH december 1997 – sterk verontreinigd slib, maar locatie niet bekend vanuit vooronderzoek. Er wordt aangeraden om nog een waterbodemonderzoek te doen, daarbij zal ook deze locatie zal moeten worden meegenomen.	Onbekend	Onbekend	Onbekend	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Melding tijdelijk uitplaatsen Vlietweg te Leiden, juli 2015 – Sterk verontreinigde grond tijdelijk uitgeplaatst, op meer dan 30 meter afstand van voorgenomen graaflocatie. Hierdoor wordt geen invloed van/op de werkzaamheden verwacht.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	VO Krimpolder te Voorschoten, BKH november 1997 – Sterke verontreinigingen in grond en grondwater aangetoond. Voormalige perceel ligt op meer dan 300 meter van de voorgenomen graaflocatie. Hierdoor wordt geen invloed van/op de werkzaamheden verwacht.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Aanvullend bodemonderzoek en nader asbestonderzoek De Zuidhoflandse Polder te Voorschoten, De Straat april 2004 – Precieze ligging van onderzoek onduidelijk, sterke verontreinigingen met asbest aangetoond. De voorgenomen graaflocatie loopt door dit gebied heen. Er wordt aangeraden om na te gaan of de asbestverdachte locaties ook doorkruist worden, in welk geval asbestonderzoek noodzakelijk is.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Aangepast saneringsplan deellocatie 6f en 9 De Zuidhoflandse Polder te Voorschoten, Syncera de Straat B.V. april 2005 – Enkele sloten zijn gesaneerd, niet duidelijk uit vooronderzoek welke sloten dit zijn. De voorgenomen graaflocatie loopt door dit gebied heen. Er wordt aangeraden om na te gaan of de asbestverdachte locaties ook doorkruist worden, in welk geval asbestonderzoek noodzakelijk is.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	VO Langs de Korte Vliet ongenummerd/Hofweg te Voorschoten, Adverbo november 2004 – Sterke verontreinigingen in de grond, maar op meer dan 30 meter afstand van het tracé.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Asbestonderzoek Krimslot te Voorschoten, VanderHelm augustus 2011 – asbest op maaiveld aangetoond, maar verwijderd middels 'handpicking'	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	VO en AO gasontvangstation Voorschoten (W003) met afsluiterschema S-2003 aan de Hofweg te Voorschoten, Anteagroup juni 2016 – Sterk verhoogd gehalte PAK aangetoond, omvang niet volledig bekend. Locatie op meer dan 25 meter van het tracé.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	BUS melding gasontvangstation Voorschoten, september 2016 – Tijdelijke uitplaatsing van de verontreinigde grond. In de onderliggende rapportage is geconcludeerd dat er geen invloed wordt verwacht.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	VO Hofweg 55 te Voorschoten, Aquatest B.V. april 2011 – Sterke verontreinigingen met lood aangetoond in bovengrond, op ca. 35 meter afstand van het tracé.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	Grondwateronderzoek Zuidhoflandse Polder te Voorschoten, ERM juni 2006 – Onderzoek naar impact van VOCL-verontreiniging (zilverfabriek). Verontreiniging zit inmiddels ook onder nieuwbouwwijk. Deze grondwaterverontreiniging valt binnen 300 meter van de voorgenomen graaflocatie, waardoor het noodzakelijk is om de impact te bepalen.	Ja	- (grondwater)	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	BUS melding Hofweg 6 te Voorschoten, APS milieu B.V. oktober 2013 – Verontreiniging met asbest in actuele contactzone, wordt gesaneerd. In het onderliggend onderzoek is niet genoteerd of de sanering reeds is afgerond. Op basis van de informatie in Bodemloket wordt aangenomen dat de sanering heeft plaatsgevonden. Nog wel een matige verontreinigingen in grond aanwezig. Locatie ligt niet binnen 30 meter van het tracé, waardoor geen invloed wordt verwacht van de immobiele verontreiniging(en).	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
(niet genoteerd in onderliggende rapportage)	BUS evaluatie Vlietweg (perceel V2192), juni 2018 – sterke verontreiniging gesaneerd, niet volledig gelukt omdat er fundering aanwezig was met hoge archeologische waarde. Locatie op meer dan 245 meter van het tracé.		0	Geen veiligheidsklasse	
Overige locaties	Er is in de rapportage geen overzicht gegeven van de overige locaties waarvoor rapporten zijn ingezien. Wel wordt gesteld dat de relevante onderzoeken met sterke verontreinigingen en/of noodzaak voor vervolgstappen zijn benoemd. Er kan dus worden aangenomen dat de overige delen van het tracé ten hoogste licht tot matig verontreinigd zijn en dat er zonder verhoogde veiligheidsklasse gewerkt kan worden, tenzij er op basis van andere factoren wel onderzoek noodzakelijk is (hieronder beschreven).	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
Overige beschreven activiteiten					
Slootdempingen	Meerdere slootdempingen zijn verdacht op verontreinigingen (asbestverdachte periode). Indien deze worden doorkruist in open ontgraving dienen ze onderzocht te worden, als dit nog niet middels eerder onderzoek is gedaan.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Waterbodems	De waterbodems in dit deelgebied zijn mogelijk niet genoeg onderzocht. Indien deze worden doorkruist dienen ze onderzocht te worden, als dit nog niet middels eerder onderzoek is gedaan.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Glastuinbouw (tuincentrum)	Nabij het tracé zijn kassengebieden aanwezig. Er wordt niet binnen 30 meter in open ontgraving gewerkt, maar wel binnen 300 meter. Mogelijk is hierdoor het grondwater relevant. Er zijn onderzoeksrapporten zichtbaar voor deze locaties, maar het is onduidelijk of dit voor het onderliggend rapport is ingezien. Er wordt daarom aangeraden om deze rapporten in te zien (mogelijk gevolgd door verkennend onderzoek).	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend	Afhankelijk van verkennend onderzoek

				onderzoek	
Bodemkwaliteitskaart					
Gemeente Leiden	Deze gemeente beschikt niet over een bodemkwaliteitskaart. Formeel is er geen informatie over de bodemkwaliteit bekend. Dat wil zeggen dat wanneer er ook geen onderzoek bekend is, er verkennend onderzoek nodig is.	Ja, grond + grondwater	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Gemeente Zoeterwoude	Delen van tracé vallen binnen een toemaakdek (ophoging met vaste mest, vaak vermengd met bagger, stadsvuil, en of zand). Dit toemaakdek is verdacht op de aanwezigheid van verontreinigingen met zware metalen en PAK. Het is noodzakelijk om hier onderzoek uit te voeren.	Ja, grond + grondwater	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek

Deelgebied 4: Leiden, Katwijk, Oegstgeest

tabel 6 Conclusies uit voorgaande onderzoeken per locatiecode (informatie overgenomen uit deelgebied 4, rapport [5] Arcadis)

Locatiecode	Conclusie per locatiecode	Verkennend onderzoek noodzakelijk?	(Water)bodemkwaliteit	CROW 400 veiligheidsklasse (werken met verontreinigde grond)	BUS-melding
Onderzoekslocaties	Er is in de rapportage enkel een overzicht gegeven van de rapporten waarin sterke verontreinigingen zijn aangetoond. Derhalve is er geen overzicht van de locaties waarvoor rapporten zijn ingezien en ten hoogste matige verontreinigingen zijn aangetoond. Voor dit deeltracé zijn geen sterke verontreinigingen benoemd. Er kan dus worden aangenomen dat de overige delen van het tracé ten hoogste licht tot matig verontreinigd zijn en dat er zonder verhoogde veiligheidsklasse gewerkt kan worden, tenzij er op basis van andere factoren wel onderzoek noodzakelijk is (hieronder beschreven).	Nee	0/-	Geen veiligheidsklasse	
AA053702627	Opmerking na beoordeling conceptrapportage: onder de parkeerplaats van locatie 'Valkenburgse meer (ten oosten) zijn sterke verontreinigingen met kobalt bekend in de ondergrond. Tevens kan op het parkeerterrein zelf asbest worden aangetroffen en is er mogelijk teerhoudend asfalt. Deze locatie is niet expliciet beschreven in het uitgevoerde vooronderzoek. Derhalve is inzage van de rapportage en/of verkennend onderzoek nodig voor de delen van het tracé nabij deze locatie.	Inzage bestaand onderzoek noodzakelijk, mogelijk opvolgend verkennend bodemonderzoek.	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van (verkennend) onderzoek	Afhankelijk van (verkennend) onderzoek
Overige beschreven activiteiten					
Slootdempingen	Meerdere slootdempingen zijn verdacht op verontreinigingen (asbestverdachte periode). Indien deze worden doorkruist in open ontgraving dienen ze onderzocht te worden, als dit nog niet middels eerder onderzoek is gedaan.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Waterbodems	De waterbodems in dit deelgebied zijn mogelijk niet genoeg onderzocht. Indien deze worden doorkruist dienen ze onderzocht te worden, als dit nog niet middels eerder onderzoek is gedaan.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Glastuinbouw	Nabij het tracé is een klein kassengebieden aanwezig. Het is uit de onderliggende rapportage onduidelijk of dit gebied al onderzocht is. Daarom wordt aangeraden om bij dit gebied het onderzoek nader in te zien en/of verkennen onderzoek uit te voeren, waarbij aanvullend op OCB wordt geanalyseerd.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Bodemkwaliteitskaart					
Gemeente Katwijk en Wassenaar	Op basis van de bodemkwaliteitskaarten voldoet de bodem (tot 2 m -mv) ter plaatse van het tracé aan de kwaliteitsklasse landbouw/natuur.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	
Gemeente Leiden & Gemeente Oegstgeest	Deze gemeenten beschikken niet over een bodemkwaliteitskaart. Formeel is er geen informatie over de bodemkwaliteit bekend. Dat wil zeggen dat wanneer er ook geen onderzoek bekend is, er verkennend onderzoek nodig is. Dit is het geval voor het in-/uittreedpunt van de gestuurde boring ten noorden van het Valkenburgse Meer.	Ja, grond + grondwater	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek

Aanlandlocatie (WOS / P&BU)

tabel 7 Conclusies uit voorgaande onderzoeken per locatiecode (informatie overgenomen uit deelgebied 4, rapporten [5] Arcadis en [8] Arcadis)

Locatiecode	Conclusie per locatiecode	Verkennd onderzoek noodzakelijk?	(Water)bodemkwaliteit	CROW 400 veiligheidsklasse (werken met verontreinigde grond)	BUS-melding
Alle onderzoekslocaties	Er is op dit moment nog geen onderzoek iontvangen van uit de Omgevingsdienst. Hierdoor is het historisch onderzoek nog niet volledig.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Overige beschreven activiteiten					
Voormalige afrit snelweg	Voor deze afrit is geen onderzoek ingezien (nog niet ontvangen). Hierdoor is onbekend of er invloed bestaat van de voormalige activiteiten.	Ja	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek
Bodemkwaliteitskaart					
Gemeente Leiden & Gemeente Oegstgeest	Deze gemeenten beschikken niet over een bodemkwaliteitskaart. Formeel is er geen informatie over de bodemkwaliteit bekend. Dat wil zeggen dat wanneer er ook geen onderzoek bekend is, er verkennend onderzoek nodig is. Dit is het geval voor het in-/uittreedpunt van de gestuurde boring ten noorden van het Valkenburgse Meer.	Ja, grond + grondwater	n.t.b.	Onbekend, afhankelijk van verkennend onderzoek	Afhankelijk van verkennend onderzoek

Pompstation

tabel 8 Conclusies uit voorgaande onderzoeken (informatie overgenomen uit rapport [9] WSP)

Locatiecode	Conclusie per locatiecode	Verkennd onderzoek noodzakelijk?	(Water)bodemkwaliteit	CROW 400 veiligheidsklasse (werken met verontreinigde grond)	BUS-melding
Onderzoekslocaties	Op basis van het onderzoek van WSP [9] wordt er plaatselijk een sterke verontreiniging verwacht. De omvang van deze verontreiniging is nog niet volledig bekend.	Nee, wel nader onderzoek	-	Geen veiligheidsklasse	Afhankelijk van nader onderzoek
Bodemkwaliteitskaart					
Overige delen van het deelgebied	Op basis van de bodemkwaliteitskaarten voldoet de bodem (tot 2 m -mv) ter plaatse van het tracé aan de kwaliteitsklasse wonen of landbouw/natuur.	Nee	0	Geen veiligheidsklasse	

Bijlage E Toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen

In de nabije omgeving van het tracé zijn diverse toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen gepland, die mogelijk van invloed kunnen zijn op het tracé. Sommige ontwikkelingen zijn al vastgesteld en in gang gezet, andere ontwikkelingen zitten nog in de ontwerpfase, voor de vaststelling. Het is daarom niet zeker of alle ontwikkelingen ook daadwerkelijk gerealiseerd worden en in welke vorm dat dan zal zijn. De belangrijkste relevante ruimtelijke ontwikkelingen zijn hieronder opgesomd. De ontwikkelingen die vetgedrukt zijn betreffen ontwikkelingen die zeker zijn.

Gemeente Rijswijk

- **Recreatieve herinrichting en speelvoorzieningen Wilhelminapark.**
- **Woonwijken Pasgeld West en Oost nabij Lange Kleiweg.**
- **Verbreding spoor, inclusief aanleg fietstunnel.**

Gemeente Den Haag:

- Ontwikkeling Remise terrein HTM op de GAVI kavel.
- Mogelijke ontwikkeling woningbouw en/of bedrijventerrein op de GAVI kavel.
- **Ontwikkeling Technology Park Ypenburg.**
- Potentiële ontwikkeling parkeerterrein P3 ADO stadion.
- **Ontwikkeling tijdelijke en permante woningbouw op de kavel Henri Faasdreef (nabij nieuw ROC).**
- Ontwikkellocatie bedrijventerrein Forepark.

Gemeente Leidschendam-Voorburg:

- Recreatief knooppunt tussen Kostverlorenweg en Stompwijksweg.

Gemeente Leiden/Oegstgeest:

- **Herinrichting infrastructuur en kruising A44/N206, inclusief op- en afritten.**
- Gebiedsontwikkeling Van der Valk op perceel langs Rhijnhofweg ten zuiden van Mc Donalds (inclusief fietspad, parkeervoorziening en brug over de Oude Rijn).
- **Ontwikkeling bioscience park door Universiteit Leiden in het gebied ten westen van de A44.**

Gemeente Katwijk:

- Uitbreiding Valkenburgse Meer (zuidzijde).
- Drinkwaterwinning Dunea Valkenburgse Meer (oostzijde).
- Gebiedsvisie Valkenburgse Meer: diverse ontwikkelingen op het gebied van recreatie, natuur, zandwinning, uitbreiding waterwingebied, ontwikkeling windturbines, zoeklocaties voor geothermie en de transformatie van de Woerd Zijlhoek.

Provincie Zuid-Holland:

- **Aanleg Rijnlandroute en HOV-busbaan van Katwijk naar Leiden.**
- Herinrichting Meeslouwerplas.

Overig:

- Rijkswaterstaat: Verbreding A4.

Bijlage F Uitgangspunten effectbeoordeling geluidhinder

De geluidseffecten ontstaan door het uitvoeren van de werkzaamheden die nodig zijn om enerzijds de buisleidingen in de grond aan te brengen en anderzijds om de benodigde stations/gebouwen te bouwen. De aanleg van de buisleidingen kenmerken zich doordat de (vooral tijdelijke) aanlegactiviteiten in een relatief groot gebied plaatsvinden en de werkzaamheden zich verplaatsen langs het leidingtracé zoals vastgelegd in het VKA. Ten behoeve van een goede werking van het leidingwerk dienen een pompstation en een Piek & Backup (P&BU) station gerealiseerd te worden. Het warmteoverdrachtstation (WOS) wordt in voorliggend plan bij het P&BU station geïntegreerd.

Het pompstation wordt gerealiseerd op de hoek Tiber/Weser op het Forepark in 's Gravenhage en de P&BU/WOS station wordt gerealiseerd op het Leiden Bio Science Park nabij de aansluiting A44-N206 Rijnlandroute. Voor de aanleg van de buisleidingen worden drie bouwmethoden aangegeven, namelijk een open ontgraving, een horizontaal gestuurde boring (HDD) of een ploegtechniek. Omdat er in deze fase van het onderzoek nog geen aannemer bekend is, is ook niet duidelijk welke bouwwijze exact wordt gevolgd, welk materieel wordt ingezet, welke bedrijfstijden als representatief kunnen worden aangehouden en hoeveel transport er zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase. Hiervoor zijn aannames gedaan. In onderstaande paragrafen zijn de bouwfasen die gehanteerd zijn voor de open ontgraving, de horizontaal gestuurde boring (HDD) en de ploegmethode weergegeven.

Open ontgraving

De aanleg van aardgastransportleidingen gebeurt in secties van verschillende lengtes. Alle werkzaamheden voor de aanleg van een aardgastransportleiding vinden plaats in een werkstrook. Deze werkstrook is in dit project zo'n 50 meter breed. De werkzaamheden bestaan uit de volgende activiteiten:

- Afrasteren van de werkstrook. De soort afrastering hangt af van het omliggende landgebruik.
- Aanleg rijbaan (aangelegd met rijplaten) t.b.v. transport met een shovel;
- Uitrusten/transport buizen vrachtwagens en afladen door shovel;
- Aan elkaar lassen buizen;
- Bij open ontgraving: het graven van een sleuf op voldoende diepte met een mobiele kraan. Zand wordt hierbij niet afgevoerd maar naast de gleuf geplaatst;
- De sleuf wordt indien nodig bemalen. Hiervoor wordt een bemalingspomp geplaatst. Waar mogelijk zal door het toepassen van horizontale bemaling (sleufdrainage) de wateronttrekking geminimaliseerd zijn.
- Kranen of sidebooms tillen de pijpen die tot een streng aan een zijde gelast in de sleuf;
- Op de meeste plaatsen zal de leiding ondergrond waterniveau worden gelegd. Afhankelijk van de grondslag kan het noodzakelijk zijn om een verankering toe te passen. Grond-ankers voorkomen dat de leiding gaat opdrijven.
- De sleuf wordt gevuld met de ontgraven grond.
- Bij aanleg van de leiding ontstaan grondtekorten. Deze grondtekorten ontstaan onder andere door inklinken en in veengronden bovendien door oxidatie van organische stoffen. Grondtekorten worden opgevangen door het aanvoeren van grond per vrachtwagen.
- Rijplaten worden verwijderd (shovel) en afwerking wordt uitgevoerd (bv in geval grasland wordt grond geëgaliseerd en gras ingezaaid).

In totaal zijn vier fasen gedefinieerd t.a.v. de bouwwerkzaamheden. Deze vier fasen zijn hieronder weergegeven.

Bouwfase 1: Aanvoer en leggen rijplaten en graven geul

- Mobiele kraan: 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode t.b.v. graven geul (Uitgangspunt: zand naast geul, geen afvoer. Graafmachine max. verzet 900 m³ per dag, greppel 1,5 m breed, 3 m diep: Er kan max. 200 m per dag geul gegraven worden.
- Aanvoer rijplaten vrachtverkeer: 4 vrachtwagens (8 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.
- Leggen rijplaten: Shovel, 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode (uitgangspunt afmeting rijplaten 500x125).

Bouwfase 2: Aanvoer buizen en lassen/slijpen (metaalbewerking) buizen:

- Aanvoer buizen vrachtverkeer 3 vrachtwagens/dagperiode, 6 bewegingen, 30 km/uur. Uitgangspunten: per vrachtwagen 6 buizen, buizen van staal met isolatielaag (PUR/PE), 12 m lang.



- Mobile kraan: 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode t.b.v. lossen buizen en plaatsen buizen aan elkaar zodat deze aan elkaar gelast kunnen worden.
- 2 personen 8 uur lassen/slijpen/metaalbewerking.

Bouwfase 3: Intakelen buizen

- Intakelen buizen door 4 kranen tegelijk, 100 m buis per keer kraan 1 uur in bedrijf. Uitgangspunt is dat 2x per dag (incl. verplaatsen kranen) 100 m ingetakeld kan worden. Effectieve bedrijfstijd kranen per kraan 2 posities x 2 uur, 4 uur totaal.

Bouwfase 4: Verwijderen en afvoer rijplaten, dichtgooien geul en afvoeren overtollige grond

- Mobile kraan: 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode t.b.v. dichtgooien geul
- Afvoer overtollige grond vrachtverkeer: 8 vrachtwagens (16 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.
- Verwijderen rijplaten: Shovel, 8 uur effectief in bedrijf in de dagperiode.
- Afvoer rijplaten vrachtverkeer: 4 vrachtwagens (8 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.

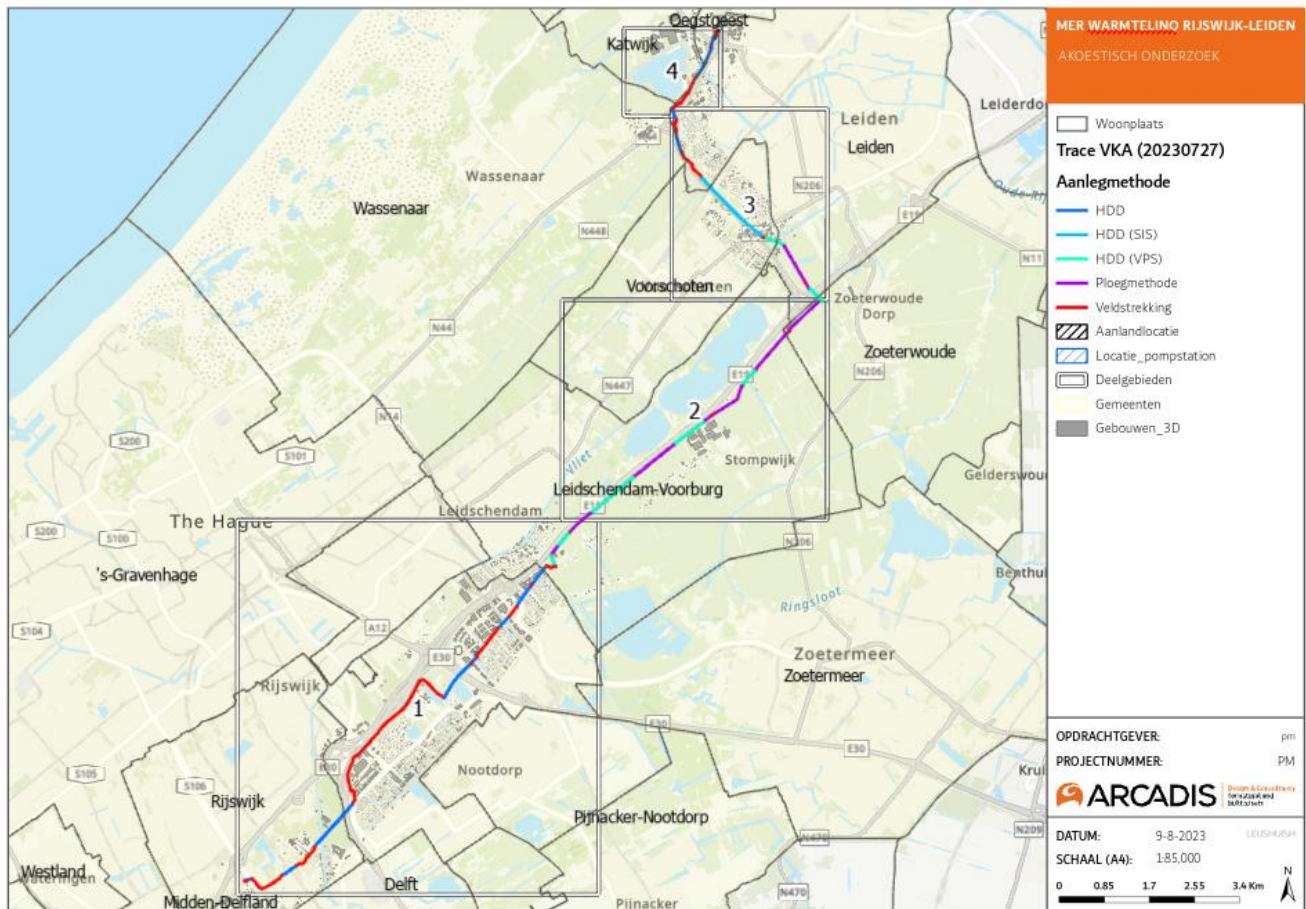
Op basis van deze uitgangspunten zijn principe-rekenmodellen opgesteld waarmee contourafstanden zijn berekend per fase van de open ontgraving. In de onderstaande tabel is aangegeven welke contourafstanden zijn bepaald per fase.

Tabel F-1 Contourafstanden (in meters) verschillende fasen open ontgraving

Contour	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Contourafstand voor berekeningen
50 dB(A)	147	154	152	147	150
55 dB(A)	91	96	94	91	95
60 dB(A)	53	57	57	54	55
65 dB(A)	26	29	28	27	30
70 dB(A)	11	10	11	11	10

Voor de tracédelen waar sprake is van een open ontgraving zijn de contourafstanden aangehouden zoals weergegeven in de laatste kolom van tabel F-1. Deze contouren zijn geconfronteerd met de BAG punten, waarbij enkel de geluidgevoelige objecten (woningen, onderwijsinstellingen en gezondheidszorggebouwen zijn geselecteerd). Per geluidsbelastingsklasse zijn de aantallen woningen, onderwijsinstellingen en gezondheidszorggebouwen bepaald. Deze aantallen geven een maat voor de verstoring die optreedt tijdens de aanlegfase.

In tabel F-1 zijn de trajectdelen weergegeven waar sprake is van een open ontgraving en waar sprake is van een horizontale boring. Ook zijn de locaties weergegeven van het pompstation en van het aanlandpunt waar de P&BU/WOS station wordt aangelegd.



Figuur F-1 Locaties open ontgraving/boring en locaties pompstation en P&BU/WOS station

Horizontaal gestuurde boring (HDD)

De horizontaal gestuurde boring kan worden toegepast voor het kruisen van tracédelen met bijzondere natuur, archeologische of cultuurhistorische waarden en voor het kruisen van infrastructuur. Het kenmerk van een horizontaal gestuurde boring is dat de boring vanaf het maaiveld plaats vindt en dat een zodanige gronddekking wordt gekozen dat er geen invloed optreedt naar de bovengrond. Bij deze boortechniek zijn alleen bouwkuipen en bemalingen nodig voor het verbinden van de leiding die is aangelegd via een open ontgraving en de leiding die met de horizontaal gestuurde boring is aangelegd. De werkzaamheden bestaan uit de volgende activiteiten:

- Aanleg rijbaan (aangelegd met rijplaten) t.b.v. transport (shovel);
- Indien nodig wordt een bouwkuip gegraven door een mobiele kraan;
- De boorstelling (rig) wordt met een dieplader aangevoerd en opgebouwd;
- Er zijn verschillende manieren waarmee pijpen bij een horizontaal gestuurde boring aangebracht kan worden;
- De boorpijp wordt onder een hoek de grond ingebracht;
- De leiding wordt geboord;
- Na de werkzaamheden wordt de boorstelling per dieplader afgevoerd;
- De leidingen worden aan elkaar gelast;
- Indien een bouwkuip gegraven is, het vullen van de bouwkuip met grond door een mobiele kraan;
- Rijplaten worden verwijderd en afwerking wordt uitgevoerd (bv in geval grasland wordt grond geëgaliseerd en gras ingezaaid).

In totaal zijn drie fasen gedefinieerd t.a.v. de bouwwerkzaamheden. Deze drie fasen zijn hieronder weergegeven.

Fase 1: Aanvoer boorstelling/overig materieel en inrichten boorlocatie

- Aanvoer rijplaten vrachtverkeer: 4 vrachtwagens (8 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.
- Leggen rijplaten: Shovel, 2 uur effectief in bedrijf in dagperiode (uitgangspunt afmeting rijplaten 500x125).
- T.h.v. het intredepunt wordt een gat gegraven waarin de boorspoeling tijdens de boorfase opgevangen wordt. Mobiele kraan: 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode.
- T.h.v. het uittredepunt wordt een gat gegraven waarin de boorspoeling tijdens de intrekfase opgevangen wordt.
- Aanvoer boorstelling en overige materieel (bemaalingspompen) wordt aangevoerd en opgesteld, 2 vrachtwagens (4 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.

Fase 2: Aanvoer, lassen en boren buizen

- Aanvoer buizen vrachtverkeer, aantal afhankelijk van te overbruggen boorlengte voor 1 representatieve dag = 3 vrachtwagens/dagperiode, 6 bewegingen, 30 km/uur. Uitgangspunten: per vrachtwagen 6 buizen, buizen van staal met isolatielaag (PUR/PE), 12 m lang, lengte totaal ca. 200 m.
- Mobiele kraan: 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode t.b.v. lossen buizen en plaatsen buizen aan elkaar zodat deze aan elkaar gelast kunnen worden.
- 2 personen 8 uur lassen/slijpen/metaalbewerking.
- Tijdens deze fase: bemaling in werking 12/4/8 uur bemaling in bedrijf in resp. dag-, avond- en nachtperiode.
- Boorstelling bv Prime 100 ton Rig (Lw =115 dB(A)), 8 uur in de dagperiode effectief in bedrijf.
- 1 persoon 8 uur lassen/slijpen/metaalbewerking.

Fase 3: Afvoer materieel, afvoer rijplaten en dichtgooien boorgat en afvoeren overtollige grond

- Mobiele kraan: 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode t.b.v. dichtgooien gaten intredepunt en uittredepunt.
- Afvoer materieel vrachtverkeer: 2 vrachtwagens (4 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.
- Verwijderen rijplaten: Shovel, 2 uur effectief in bedrijf in de dagperiode.
- Afvoer rijplaten vrachtverkeer: 3 vrachtwagens (6 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.

Uitgangspunt in het akoestisch onderzoek is dat ervan zuid naar noord geboord wordt, dit in verband met de locatie van de opstelling van de boorstelling.

Op basis van deze uitgangspunten zijn principe-rekenmodellen opgesteld waarmee contourafstanden zijn berekend per fase van de horizontaal gestuurde boring (HDD). In de onderstaande tabel is aangegeven welke contourafstanden zijn bepaald per fase. In de laatste kolom is aangegeven van welke contourafstand uitgegaan wordt voor de analyse.

Tabel F-2 Contourafstanden (in meters) verschillende fasen Horizontaal gestuurde boring (HDD)

Contour	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Contourafstand voor berekeningen
50 dB(A)	140 / 139	360 / 112	136 / 136	360 / 140
55 dB(A)	89 / 89	202 / 72	88 / 88	200 / 90
60 dB(A)	59 / 58	131 / 43	57 / 57	130 / 60
65 dB(A)	32 / 31	87 / 21	32 / 32	90 / 30
70 dB(A)	21 / 19	57 / 16	19 / 19	60 / 20

00 / 00 = contourafstand intredepunt / uittredepunt

Voor de tracédelen waar sprake is van een horizontaal gestuurde boring (HDD) zijn de contourafstanden aangehouden zoals weergegeven in de laatste kolom van tabel F-2. Deze contouren zijn geconfronteerd met de BAG punten, waarbij enkel de geluidgevoelige objecten (woningen, onderwijsinstellingen en gezondheidszorggebouwen zijn geselecteerd). Per geluidsbelastingsklasse zijn de aantallen woningen, onderwijsinstellingen en gezondheidszorggebouwen bepaald. Deze aantallen geven een maat voor de verstoring die optreedt tijdens de aanlegfase.

Ploegmethode

Het inploegen van leidingen is een snelle werkmethode. Per dag kunnen veel grotere stukken tracé worden gedaan dan met conventionele methodes zoals een open ontgraving of horizontaal boren. Voordeel van de ploegtechniek is dat er geen grond hoeft te worden ontgraven, waardoor de grondlagen zeer beperkt verstoord wordt. De ploegtechniek is inmiddels zo ver doorontwikkeld, dat er ook grotere buisleidingen met een straal tot wel 900 millimeter diameter (inclusief isolatie) ingeploegd kunnen worden. Voor kabels geldt zelfs helemaal geen beperking in afmeting. Daarmee is de techniek ook voor grotere warmteleidingen geschikt. Ploegen is duurzamer en een stuk minder belastend voor de omgeving.

Het inploegen van leidingen gebeurt via een zogenaamde grond verdringende methode (GVM). Deze techniek bestaat uit een tweetal machines namelijk een mobiele lier en een ploegmachine die de leiding achter zich aantrekt en op deze wijze door de grond beweegt. De bodem wordt hierbij als het ware opengeritst waarna direct de leiding door de bodem kan worden getrokken. De bodem wordt hier zowel aan het maaiveld als op leidingdiepte zeer beperkt verstoord.

Bij aanvang van het ploegproces wordt de in te trekken leidingsectie (streng) op het maaiveld geprefabriceerd. Aan het begin van de streng wordt vervolgens een speciale trekkop gemonteerd die aansluitend in een soort torpedo aan de ploeg wordt geschoven. In deze verbinding zit een zogenaamde meetsonde die de actuele trekkrachten op de streng meet en door een veiligheidsmarge in te stellen, wordt voorkomen dat de streng tijdens het intrekken niet wordt overbelast. Nadat de leiding is ingetrokken blijft er een geringe "ritssluiting aan maaiveld over die middels het aanrijden met een lichte rupskraan direct vlak aangereden kan worden. Hierdoor wordt de bovenlaag direct weer teruggeduwd in de oorspronkelijke situatie.

In totaal zijn vier fasen gedefinieerd t.a.v. de bouwwerkzaamheden. Deze vier fasen zijn hieronder weergegeven.

Fase 1: Aanvoer platen/materieel en leggen platen

- Aanvoer rijplaten vrachtverkeer: 4 vrachtwagens (8 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.
- Aanvoer lier/ploeg vrachtverkeer: 2 vrachtwagens (4 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.
- Leggen rijplaten: Shovel L90, 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode (uitgangspunt afmeting rijplaten 500x125).

Fase 2: Aanvoer, lassen en trekken buizen

- Aanvoer buizen vrachtverkeer, aantal afhankelijk van te overbruggen ploeglengte voor 1 representatieve dag = 9 vrachtwagens/dagperiode, 18 bewegingen, 30 km/uur. Uitgangspunten: per vrachtwagen 6 buizen, buizen van staal met isolatielaag (PUR/PE), 12 m lang, lengte totaal ca. 650 m.
- Mobiele kraan: 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode t.b.v. graven gaten voor ploeg en lossen buizen en plaatsen buizen aan elkaar zodat deze aan elkaar gelast kunnen worden.
- 2 personen 8 uur lassen/slijpen/metaalbewerking (Lw =103 dB(A)).

Fase 3: Trekken buizen

- Lier met anker, FOECK winch vehicle FWF 92, (Lw =112 dB(A)), 2 uur in de dagperiode effectief in bedrijf.
- Ploeg, FSP 280 FOECK Plough, (Lw =105 dB(A)), 8 uur in de dagperiode effectief in bedrijf.
- Aanlegssnelheid tot 5x sneller dan via conventionele techniek. Uitgangspunt is 3x sneller, 650 m per dag.

Fase 4: Aanrijden opening en afvoer materieel, afvoer rijplaten

- Aanrijden "ritsoopening", lichte mobiele rupskraan 25t, (Lw =105 dB(A)), 2 uur in de dagperiode effectief in bedrijf.
- Afvoer materieel (ploeg en lier) vrachtverkeer: 2 vrachtwagens (4 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.
- Verwijderen rijplaten: Shovel, 2 uur effectief in bedrijf in de dagperiode.
- Afvoer rijplaten vrachtverkeer: 4 vrachtwagens (8 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.

Op basis van deze uitgangspunten zijn principe-rekenmodellen opgesteld waarmee contourafstanden zijn berekend per fase van de ploegmethode. In de onderstaande tabel is aangegeven welke contourafstanden zijn bepaald per fase. In de laatste kolom is aangegeven van welke contourafstand uitgegaan wordt voor de analyse.

Tabel F-3 Contourafstanden (in meters) verschillende fasen Horizontaal gestuurde boring (HDD)

Contour	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Contourafstand voor berekeningen
50 dB(A)	107	147	120	112	150
55 dB(A)	62	88	75	68	90
60 dB(A)	33	51	41	34	50
65 dB(A)	10	21	18	12	20
70 dB(A)	6	6	6	6	10

Voor de tracédelen waar sprake is van een ploegmethode zijn de contourafstanden aangehouden zoals weergegeven in de laatste kolom van Tabel F-3. Deze contouren zijn geconfronteerd met de BAG punten, waarbij enkel de geluidgevoelige objecten (woningen, onderwijsinstellingen en gezondheidszorggebouwen zijn geselecteerd). Per geluidsbelastingsklasse zijn de aantallen woningen, onderwijsinstellingen en gezondheidszorggebouwen bepaald. Deze aantallen geven een maat voor de verstoring die optreedt tijdens de aanlegfase.

Colofon

WARMTELIQ RIJSWIJK - LEIDEN EN AANLANDLOCATIE LEIDEN WEST
MILIEUEFFECTRAPPORT FASE 2

AUTEUR

Arcadis projectteam

PROJECTNUMMER

30152592

ONZE REFERENTIE

<DocId>:1.0

DATUM

25 oktober 2023

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Yvonne Verlinde
Senior Projectleider

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.linkedin.com/company/arcadis-nederland)



[arcadis.nl](https://www.arcadis.nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.facebook.com/ArcadisNetherlands)