

# WarmtelinQ Rijswijk - Leiden en aanlandlocatie Leiden West

## Milieueffectrapport Fase 1

25 april 2023



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

---

## Inhoudsopgave

<b>Deel A</b>	<b>9</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>10</b>
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	16
1.4 Participatieproces	17
1.5 Provinciale coördinatie-regelingen	18
1.6 Leeswijzer	18
<b>2 STRATEGISCHE KEUZES</b>	<b>19</b>
2.1 Inleiding	19
2.2 Nationaal en provinciaal beleid & WarmtelinQ	19
2.3 Regionaal beleid & WarmtelinQ	21
2.4 Energiekwaliteit en WarmtelinQ	24
2.5 Verduurzaming industrie en WarmtelinQ	25
2.6 Alternatieven voor restwarmte	26
2.7 WarmtelinQ & publieke waarden	29
2.8 Conclusie	31
<b>3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT</b>	<b>32</b>
3.1 WarmtelinQ Rijswijk – Leiden	32
3.2 Piek & Backup (P&BU)	33
3.3 Aanlandlocatie Leiden-West	34
3.4 Scope van het MER	34
<b>4 VARIANTEN</b>	<b>36</b>

4.1	Traceringsprincipes	36
4.2	Bepaling basisalternatief	36
4.3	Bepaling van varianten	37
4.4	Deelgebied 1 (Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg)	38
4.5	Deelgebied 2 (Leidschendam-voorburg, Zoeterwoude)	40
4.6	Deelgebied 3 (Leiden, Voorschoten, Wassenaar)	41
4.7	Deelgebied 4 (Leiden, Katwijk, Oegstgeest)	41
4.8	Pompstation	43
4.9	Aanlandlocatie	44
<b>5</b>	<b>Aanlegmethodes en werkzaamheden</b>	<b>49</b>
5.1	Inleiding	49
5.2	Open ontgraving	49
5.2.1	Algemene technische beschrijving	49
5.2.2	Effecten van open ontgraving	51
5.2.3	Keuze voor specifieke locaties	51
5.3	Inploegen	51
5.3.1	Algemene technische beschrijving	51
5.3.2	Effecten van inploegen	53
5.3.3	Keuze voor specifieke locaties	53
5.4	Horizontaal gestuurde boring (HDD)	53
5.4.1	Algemene technische beschrijving	53
5.4.2	Effecten van HDD	56
5.4.3	Keuze voor specifieke locaties	56
5.5	Gesloten fronttechniek-boring (GFT)	57
5.5.1	Algemene technische beschrijving	57
5.5.2	Effecten van GFT	58
5.5.3	Keuze voor specifieke locaties	58
5.6	Zinkers	58
5.6.1	Algemene technische beschrijving	58
5.7	Werkzaamheden pompstation, WOS en P&BU	60
5.7.1	Algemene technische beschrijving	60
5.7.2	Effecten van werkzaamheden	60
<b>6</b>	<b>EFFECTBEOORDELING MER</b>	<b>61</b>
6.1	Methodiek	61
6.2	Beoordelingskader	61

<b>7</b>	<b>OVERZICHT EFFECTBEOORDELING VARIANTEN</b>	<b>67</b>
7.1	Deelgebied 1	67
7.2	Deelgebied 2	83
7.3	Deelgebied 3	87
7.4	Deelgebied 4	91
7.5	Pompstation	97
7.6	Aanlandlocatie	102
<b>Deel B</b>		<b>105</b>
<b>8</b>	<b>BODEM</b>	<b>106</b>
8.1	Beleid, wet- en regelgeving	106
8.2	Beoordelingskader	106
8.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	108
8.4	Effectbeoordeling	109
8.5	Aanbevelingen vervolgfase	118
<b>9</b>	<b>WATER</b>	<b>120</b>
9.1	Beleid, wet- en regelgeving	120
9.2	Beoordelingskader	121
9.2.1	Grondwater	121
9.2.2	Oppervlaktewater	123
9.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	123
9.3.1	Grondwater	123
9.3.2	Oppervlaktewater	131
9.4	Effectbeoordeling	133
9.4.1	Grondwater	133
9.4.2	Oppervlaktewater	139
9.5	Aanbevelingen vervolgfase	142
9.5.1	Grondwater	142
9.5.2	Oppervlaktewater	143
<b>10</b>	<b>NATUUR</b>	<b>144</b>
10.1	Beleid, wet- en regelgeving	144
10.2	Beoordelingskader	144
10.2.1	Beschermde gebieden	145
10.2.2	Beschermde soorten	145

10.2.3	Overige natuur	145
<b>10.3</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>146</b>
10.3.1	Beschermde gebieden	146
10.3.2	Beschermde soorten	150
10.3.3	Overige natuur	152
<b>10.4</b>	<b>Effectbeoordeling</b>	<b>154</b>
10.4.1	Algemeen	154
10.4.2	Effectbeoordeling Beschermde gebieden	154
10.4.3	Effectbeoordeling Beschermde soorten	158
10.4.4	Effectbeoordeling Overige natuur	166
<b>10.5</b>	<b>Aanbevelingen vervolgfase</b>	<b>169</b>
10.5.1	Beschermde gebieden	169
10.5.2	Beschermde soorten	171
10.5.3	Overige natuur	171
<b>11</b>	<b>Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie</b>	<b>172</b>
<b>11.1</b>	<b>Beleid, wet- en regelgeving</b>	<b>172</b>
<b>11.2</b>	<b>Beoordelingskader</b>	<b>180</b>
11.2.2	Landschap	180
11.2.2.1	Landschap aanlegfase: aantasting van aardkundige waarden	180
11.2.2.2	Landschap gebruiksfase: beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	181
11.2.2.3	Landschap gebruiksfase: beïnvloeding beleving van het (stedelijk) landschap	181
11.2.3	Archeologie	182
11.2.3.1	Archeologie aanlegfase: raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	182
11.2.3.2	Archeologie aanlegfase: aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	183
11.2.4	Cultuurhistorie	184
11.2.4.1	Cultuurhistorie aanlegfase: aantasting van cultuurhistorische waarden	184
<b>11.3</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkelingen</b>	<b>184</b>
11.3.1	Landschap	184
11.3.1.1	Aardkundige en landschappelijke ontwikkeling	184
11.3.1.2	Aardkundige en landschappelijke waarden	185
11.3.2	Archeologie	189
11.3.3	Cultuurhistorie	195
11.3.3.1	Historische ontwikkeling	195
11.3.3.2	Cultuurhistorische structuren en elementen	197
<b>11.4</b>	<b>Effectbeoordeling</b>	<b>214</b>
11.4.1	Effectbeoordeling landschap aanlegfase: aardkundige waarden	214

11.4.2	Effectbeoordeling landschap gebruiksfase: Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	217
11.4.3	Effectbeoordeling landschap: beleving van het (stedelijk) landschap	222
11.4.4	Effectbeoordeling archeologische verwachtingswaarden	225
11.4.5	Effectbeoordeling archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	228
11.4.6	Effectbeoordeling Cultuurhistorie	231
11.5	<b>Aanbevelingen vervolgfase</b>	<b>234</b>
<b>12</b>	<b>Woon- en leefomgeving</b>	<b>236</b>
12.1	<b>Beleid, wet- en regelgeving</b>	<b>236</b>
12.2	<b>Beoordelingskader</b>	<b>237</b>
12.2.1	Hinder functies	237
12.2.2	Hinder omgeving	240
12.2.3	Veiligheid	242
12.3	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>243</b>
12.4	<b>Effectbeoordeling</b>	<b>244</b>
12.4.1	Hinderfuncties	244
12.4.1.1	Effectbeoordeling Stabiliteit van waterkeringen	244
12.4.1.2	Effectbeoordeling Ondergrondse infrastructuur	253
12.4.1.3	Effectbeoordeling Zettingen en funderingen	257
12.4.1.4	Effectbeoordeling Warmte-uitstraling	259
12.4.1.5	Effectbeoordeling Ruimtelijke ontwikkelingen	262
12.4.2	Hinder Omgeving	271
12.4.2.1	Effectbeoordeling Geluidhinder	271
12.4.2.2	Effectbeoordeling Emissies luchtkwaliteitsstoffen	286
12.4.2.3	Effectbeoordeling Trillingen	286
12.4.2.4	Effectbeoordeling Verkeer	288
12.4.3	Veiligheid	291
12.5	<b>Aanbevelingen vervolgfase</b>	<b>292</b>
<b>13</b>	<b>Duurzaamheid</b>	<b>293</b>
13.1	<b>Beleid, wet- en regelgeving</b>	<b>293</b>
13.2	<b>Beoordelingskader</b>	<b>293</b>
13.2.1	Circulariteit	293
13.2.2	Warmte	294
13.3	<b>Effectbeoordeling</b>	<b>295</b>
13.3.1	Circulariteit	295
13.3.2	Warmte	296
13.4	<b>Aanbevelingen vervolgfase</b>	<b>298</b>

<b>14 Ontplofbare oorlogsresten (OO)</b>	<b>299</b>
14.1 Beleid, wet- en regelgeving	299
14.2 Beoordelingskader	299
14.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	301
14.4 Effectbeoordeling	304
14.5 Aanbevelingen vervolgfase	314
<b>Bijlagen</b>	
<b>Bijlage A Afkortingen- en begrippenlijst</b>	<b>316</b>
<b>Bijlage B Afweging aanlandlocaties</b>	<b>317</b>
<b>Bijlage C Tabellen bodemverontreinigingen</b>	<b>328</b>
<b>Bijlage D Kaart bodemverontreinigingen</b>	<b>329</b>
<b>Bijlage E Kaart nader verkennend bodemonderzoek nodig</b>	<b>330</b>
<b>Bijlage F Toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen</b>	<b>331</b>

## Deel A

# 1 INLEIDING

*Voor u ligt 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 is bedoeld om de effecten van het voornemen op milieu en natuur inzichtelijk te maken, zodat deze belangen naast andere belangen een volwaardige rol kunnen spelen bij de besluitvorming. Dit hoofdstuk geeft een algemene toelichting op het project en de te doorlopen procedures voor de realisatie van een 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). Tot slot volgt een leeswijzer voor de overige hoofdstukken van dit rapport (paragraaf 1.5). 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 onderdeel van Gasunie, is voornemens om de toekomstige warmtetransportleiding WarmtelinQ Vlaardingen – Den Haag ter hoogte van Rijswijk door te trekken 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 backupvoorziening<sup>1</sup> (P&BU) te realiseren. Beide voornemens zijn onderwerp van voorliggende MER.

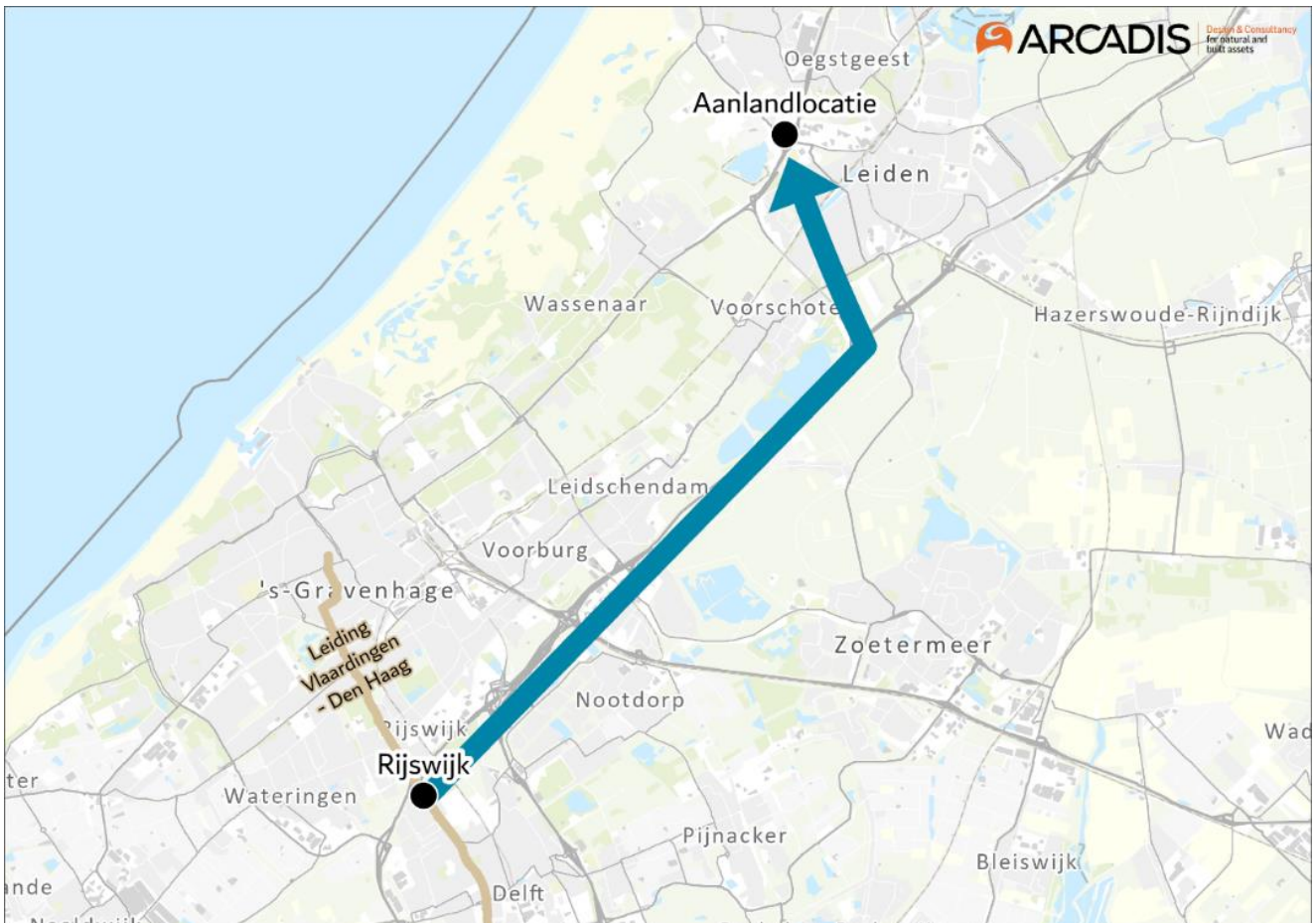
Het doel van de WarmtelinQ Rijswijk - Leiden is de verduurzaming van de bestaande warmtelevering in Leiden en het aanbieden van restwarmte aan toekomstige warmtedistributienetten in de gemeenten langs het toekomstige tracé (Den Haag, Rijswijk, Leidschendam-Voorburg, Voorschoten, Wassenaar, Katwijk, Zoeterwoude, 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 zal de genoemde gemeenten doorkruisen om aan de westzijde van Leiden te kunnen aansluiten op het bestaande warmtedistributienet aldaar. De warmtetransportleiding zal bestaan uit twee leidingen (een aanvoer- en een retourleiding) met ongeveer op één derde van het tracé een pompstation<sup>2</sup> en een warmteoverdrachtstation<sup>3</sup> (WOS) bij de aansluiting op het bestaande warmtenet op de aanlandlocatie in Leiden-west. Daarzal ook de P&BU van Vattenfall worden gerealiseerd. Het start- en eindpunt en de globale ligging van de leiding zijn weergegeven in Figuur 1-1.

---

<sup>1</sup> De piek- en backupvoorziening (P&BU) van Vattenfall dient ter ondersteuning voor het lokale warmtenetwerk in Leiden.

<sup>2</sup> Een pompstation is nodig om de leiding op druk te kunnen houden wanneer een lange afstand moet worden afgelegd.

<sup>3</sup> Een warmteoverdrachtstation (WOS) is een installatie waarmee de warmte uit de transportleiding wordt overgedragen op het lokale distributienet.



Figuur 1-1 Start- en eindpunt voor Warmtelinq Rijkswijk - Leiden

De verwezenlijking van deze warmtetransportleiding 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 dan wel, bij het van kracht worden van de Omgevingswet, een Projectbesluit te nemen. 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 respectievelijk 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 c.q. projectbesluit

#### *Provinciaal inpassingsplan*

Door middel van het provinciaal inpassingsplan (PIP) worden de gemeentelijke bestemmingsplannen ter plaatse herzien zodat enerzijds 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 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 tot stand komen. Ook is een participatieproces met de andere omgevingspartijen doorlopen.

### *Projectbesluit*

Naar verwachting zal op 1 januari 2024 de Omgevingswet in werking treden. Dat heeft aanzienlijke consequenties voor het ruimtelijke ordeningsstelsel in Nederland. Een van de wijzigingen is dat vanaf die datum het inpassingsplan uit de Wro wordt vervangen door het projectbesluit (artikel 5.44 Omgevingswet). Het projectbesluit wordt het nieuwe instrument voor waterschappen, provincies en het Rijk voor het mogelijk maken van projecten met een publiek belang. Voor sommige projecten vloeit de toepassing van het projectbesluit verplicht voort uit de Omgevingswet, in andere gevallen kan het bevoegd gezag hiertoe vrijwillig besluiten.

Door de inwerkingtreding op 1 januari 2024 en de overgangsregeling kan voor dit project nog een inpassingsplan worden opgesteld. Indien het ontwerp-PIP ter inzage wordt gelegd voor de inwerkingtreding van de Omgevingswet, dan kan deze daarna volgens de huidige regelgeving van de Wro worden vastgesteld.

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 3 en de milieueffecten ervan in beeld gebracht.

### **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 is voornemens om hieraan mee te werken. De besluitvorming hierover is voorzien in april/mei 2023.

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 vergunningen zoals:

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

## **1.3 Milieueffectrapportage**

Het opstellen van het MER is onderdeel van de m.e.r.-procedure die voor het inpassingsplan en beide projecten 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 (zie ook hoofdstuk 2). 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 warmtenet dat nu is voorgenomen, beoordeeld en niet het gehele bovenregionale warmtenet.

### 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</p> <p><b>Conclusie: vormvrije m.e.r.-beoordelingsplicht</b></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 m<sup>3</sup> of meer per jaar.</p> <p>⇒ Verwachte onttrekking is minder dan 10 miljoen m<sup>3</sup></p> <p><b>Conclusie: geen m.e.r.-plicht</b></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 m<sup>3</sup> of meer per jaar.</p> <p>⇒ Verwachte onttrekking is mogelijk meer dan 1,5 miljoen m<sup>3</sup></p> <p><b>Conclusie: in ieder geval vormvrije m.e.r.-beoordeling, bij overschrijding 1,5 miljoen m<sup>3</sup>: m.e.r.-beoordelingsplicht</b></p>

#### 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	<p>De oprichting, wijziging of uitbreiding van thermische centrales en andere verbrandingsinstallaties.</p> <p>m.e.r.-plicht als: De activiteit betrekking heeft op een inrichting met een vermogen van 300 megawatt (thermisch) of meer.</p> <p>→ Maximaal vermogen is 120 MWth</p> <p><b>Conclusie: geen m.e.r.-plicht</b></p>
D 22.1	<p>De oprichting, wijziging of uitbreiding van een industriële installatie bestemd voor de productie van elektriciteit, stoom en warm water.</p> <p>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.</p> <p>→ Maximaal vermogen is 120 MWth</p> <p><b>Conclusie: vormvrije m.e.r.-beoordelingsplicht</b></p>

## 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 m<sup>3</sup> of meer 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 -depositie. In verband hiermee wordt 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 stikstof depositie te berekenen. Het effect van de stikstofdepositie wordt inzichtelijk gemaakt in MER fase 2 (Project-MER, zie volgende paragraaf), aangezien dit niet onderscheidend is tussen de varianten. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied bevindt zich op minimaal 3 km en op de meeste plekken langs het tracé is de afstand tot Natura 2000-gebied zelfs meer dan 6 km. De afstand tussen de varianten beperkt zich tot maximaal enkele honderden meters. Daarmee is er geen doorslaggevend verschil in stikstofdepositie als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. Daarbij is de stikstofdepositie afhankelijk van de uitvoeringswijze, waarover in deze fase nog geen details bekend zijn.

Na het uitvoeren van de AERIUS-berekening kan een Voortoets in het kader van de Wet Natuurbescherming uitgevoerd worden om te bepalen of significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden uitgesloten kunnen worden. Als uit de Voortoets blijkt dat deze effecten niet uitgesloten kunnen worden, dient een Passende Beoordeling opgesteld te worden. 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.-plicht<sup>4</sup>. Dit betekent dat voor het PIP de plan-m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. In deze fase van het project staat nog niet vast of een Passende

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

Beoordeling bij het PIP noodzakelijk is. Om zekerheid te hebben dat de juiste procedure wordt gevolgd, is besloten om uit te gaan van de plan-m.e.r.-procedure.

## Plan-MER en Project-MER

Zoals bovenstaand is toegelicht, wordt uit zorgvuldigheid om milieueffecten in beeld te brengen, de m.e.r.-procedure doorlopen. Vanuit voorzorg in geval een Passende Beoordeling benodigd is, wordt de plan-m.e.r.-procedure gevolgd. Het MER bestaat daarom uit een plan-MER-deel (MER Fase 1) en een project-MER-deel (MER Fase 2). Het MER Fase 1 omvat het strategische deel van het MER, in de Omgevingswet ook wel de Verkenning genoemd. Dit deel wordt gebruikt bij de onderbouwing van de keuze van een Voorkeursalternatief. Het MER Fase 2 omvat de onderbouwing van de milieueffecten van de inpassing van het Voorkeursalternatief.

In het MER Fase 1 is het voornemen getoetst aan de doelstellingen en (beleids)uitgangspunten van de provincie. Daartoe bevat het MER Fase 1 in ieder geval de onderstaande informatie:

- Een beschrijving van mogelijke opties van duurzame warmtebronnen (restwarmte, geothermie, aquathermie en andere bronnen) die voldoen aan de doelstelling van de provincie Zuid-Holland om op een duurzame manier te verwarmen (zie Hoofdstuk 2).
- Een beschrijving van het plan, inclusief (de aansluiting van) de piek- en backupvoorziening op het bestaande warmtenet van Leiden, en een doorkijk naar de mogelijke vervolgvvoorzieningen – binnen een bandbreedte – van het nog aan te leggen warmtenetwerk in de verschillende aanliggende gemeenten. De aandacht in het MER gaat daarbij uit naar de klimaatwinst c.q. het verminderen van de CO<sub>2</sub>-emissie, naast eventuele andere mogelijke aanzienlijke milieugevolgen (zie Hoofdstuk 3).

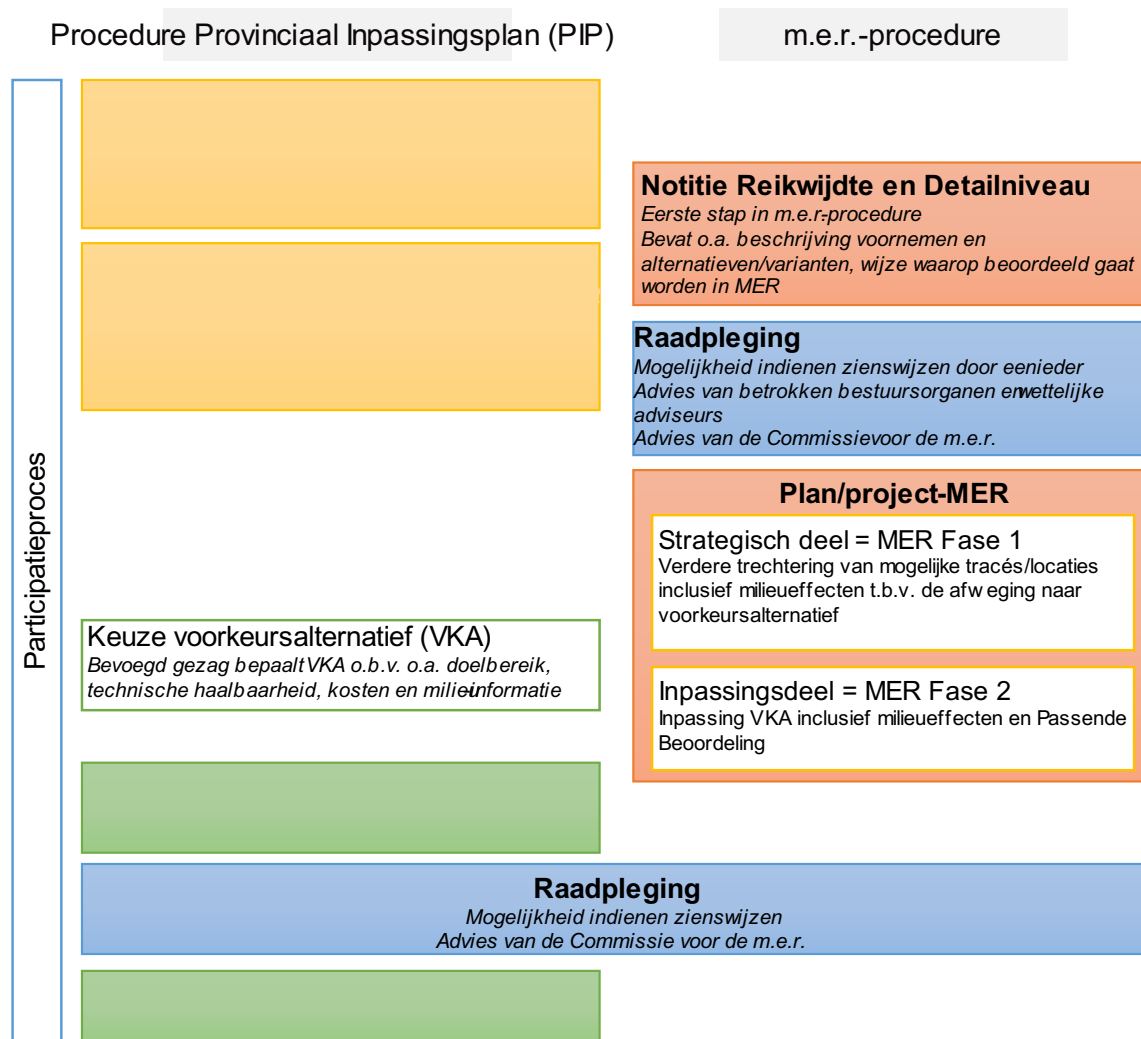
In het MER Fase 1 is aandacht besteed aan de afweging van alternatieven en varianten van het tracé en voor de aanlandlocatie. Het MER Fase 2 is gericht op zowel de aanleg van de warmtetransportleiding en de daarvoor geldende doelstellingen van WarmtelinQ, als op de piek- en backupvoorziening en de daarvoor geldende doelstellingen van Vattenfall. Het MER Fase 2 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 het voorkeursalternatief en eventuele beperkte variaties.
- De invloed van de uitvoeringswijze op de mogelijke aanzienlijke milieugevolgen, indien de standaard uitvoeringswijze leidt tot aanzienlijke milieugevolgen.

Het MER Fase 2 wordt op een later moment opgeleverd, bij het voorontwerp PIP. Voorliggend rapport bevat het MER Fase 1.

### 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 procedure voor de te nemen besluiten en de m.e.r. verandert echter deels door de inwerkingtreding van de Omgevingswet. Daarna is namelijk Gedeputeerde Staten het bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure en het Projectbesluit. 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. 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 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 Gedupeerde Staten op 8 november 2022 de definitieve NRD vastgesteld.

## MER

[ vermelding of/hoe mensen reactie kunnen geven op dit document]

### 1.4 Participatieproces

Op 11 januari 2022 hebben Gedeputeerde Staten het participatieplan vastgesteld. In dit plan is beschreven hoe en op welke momenten invulling wordt gegeven aan participatie en communicatie. Ondertussen is de participatie in volle gang en dit zal doorgaan tot het project gereed is.

In het kader van het participatieproces is er een online enquête + campagne gehouden, zijn er publiekswebinars, raadswebinars en fysieke bijeenkomsten voor belangstellenden, grondeigenaren en coöperaties georganiseerd. De resultaten van en de verslagen van deze bijeenkomsten zijn te vinden op de website van Warmtelinq:

<https://www.warmtelinq.nl/bijeenkomsten>

Ten behoeve van het participatieproces zijn in 2022 de gemeenteraden van de betrokken gemeenten (Rijswijk, Den Haag, Voorburg-Leidschendam, Voorschoten, Zoeterwoude, Leiderdorp, Oegstgeest, Katwijk, Wassenaar en Leiden) door de provincie gehoord in het kader van artikel 3.26, lid 1 Wro. Tevens is er een officieel inspraakmoment geweest op de NRD, zoals in paragraaf 1.3.3 wordt toegelicht.

Met het clusteren van de vergunningen door toepassing van de provinciale coördinatie-regeling wordt door alle betrokken overheden en de beide initiatiefnemers gezamenlijk uitvoering gegeven aan het participatieproces. Bijvoorbeeld door het gelijktijdig publiceren van officiële bekendmakingen voor inspraak te koppelen aan projectcommunicatie, en inspraak en aankondigingen voor informatiebijeenkomsten.

Daarnaast zijn de omgevingsmanagers van de initiatiefnemers gebiedsgericht in één op één contact met belanghebbenden en belangstellenden; Tot aan de vaststelling van de besluiten en daarna bij de aanlegwerkzaamheden zullen zij in contact blijven met de omgeving voor vragen, wensen en aandachtspunten.

Een korte samenvatting van de gebiedsgesprekken in november/december 2022:

- Deelgebied 1 tracédeel Rijswijk – Ypenburg – Leidschenveen Den Haag: de aanwezigen (15) hadden technische vragen over het project en de mogelijke overlast van de werkzaamheden.
- Deelgebied 2 Tracé langs A4 (Leidschendam – Zoeterwoude): De meeste vragen van bezoekers (15) gingen over de keuze om een tracé aan de oostkant van de A4 te onderzoeken en niet aan de westkant. De keuze voor de oostkant is vastgesteld in de NRD. Toegezegd werd dat Warmtelinq het vastgelegde besluit op een later moment nader zal toelichten. Verder waren er zorgen over de gevolgen voor weidevogels van het aanleggen van dit subvariant. Er werd aangeboden om hierover met belanghebbenden in gesprek te blijven en gezamenlijk te kijken welke maatregelen getroffen kunnen worden om de mogelijk negatieve effecten op het broedsucces van weidevogels zo mogelijk te voorkomen of te beperken. Een ander gespreksonderwerp betrof de meest geschikte aanlegtechniek om het risico op ongewenste grondwaterstijging voorkomen. Ten slotte is uitleg gegeven over wat de stand van zaken is met betrekking tot de mogelijke uitkoppeling van warmte naar het kassencomplex in Stompwijk.
- Deelgebied 3 Subvariant Voorschoten – Leiden Zuid – parallel aan de N434 (Rijnlandroute): Vragen van de aanwezigen (35) gingen vooral over technische aspecten van het project (dikte van de leidingen, warmteverlies, beheer en onderhoud). Daarnaast werden vragen gesteld over de verschillende aanlegtechnieken en de verschillen in overlast en omgevingseffecten. Een aantal aanwezigen vanuit de wijk Stevenshof was kritisch over het project, vanwege de ligging langs de RijnlandRoute. Zij vinden het onwenselijk dat opnieuw een project 'in hun achtertuin' plaatsvindt.
- Deelgebied 4 Subvariant rondom het Valkenburgse Meer (Wassenaar/Katwijk/Leiden): Een deel van de aanwezigen (totaal 25) was kritisch over een warmtesysteem met leidingen over grote afstanden, de duurzaamheid ervan en de kosten. Er zijn vragen gesteld over de marktregulering van warmte en de bescherming van de consument. Een aantal deed suggesties voor wijzigingen voor varianten of het gebruik van andere aanlegmethoden. Daarnaast werd melding gemaakt over de uitdagingen die boren onder het Valkenburgse meer met zich brengt. Ook hier waren er zorgen over de bereikbaarheid tijdens de werkzaamheden. Desgevraagd is door een vertegenwoordiger namens Vattenfall de relatie tussen Warmtelinq en het bestaande stadsnet in Leiden toegelicht. Er zijn voorbeelden getoond van bestaande piek- en back-upinstallaties, elders in Nederland. Een aantal aanwezigen vroeg zich af hoe zij inspraak kunnen hebben op de aanleg van het leidingdeel dat Vattenfall gaat aanleggen op het Bio Science Park, als aansluiting op het bestaande distributienet. Dit valt echter buiten de scope van WLQ; geïnteresseerden konden direct worden verwezen naar de aanwezige contactpersoon van de gemeente Leiden.

## 1.5 Provinciale coördinatieregelingen

Het toepassen van de Provinciale Coördinatieregeling (PCR) omhelst 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. Het moge duidelijk zijn dat voor een project van deze omvang en lengte een aanzienlijk aantal vergunningen en toestemmingen nodig zijn 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, Leiderdorp, Voorschoten, Leiden, Katwijk, Wassenaar en Oegstgeest, Het Hoogheemraadschap van Rijnland, Het Hoogheemraadschap van Delfland, Rijkswaterstaat, De Provincie Zuid-Holland (waaronder verschillende omgevingsdiensten), De metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) en ProRail. Het toepassen van de PCR is een belangrijke voorwaarde geworden voor 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 1 is onderdeel van de m.e.r.-procedure. Het bevat een beoordeling van de milieu- en natuureffecten van het voornemen.

### Deel A

In Hoofdstuk 2 zijn de strategische keuzes toegelicht, waaronder:

- Het bovenregionale Warmtenetwerk waar het voornemen onderdeel vanuit maakt.
- Een afweging van de alternatieven voor restwarmte.

In Hoofdstuk 3 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 4 staan de varianten 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 subvarianten per deelgebied (deelgebied 1, 2 en 3).

In Hoofdstuk 5 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.

Vervolgens beschrijft Hoofdstuk 6 de wijze van effectbeoordeling in dit MER. Hoofdstuk 7 geeft een overzicht van de effectbeoordeling van de varianten.

### Deel B

In de hoofdstukken 8 tot en met 14 worden de effectbeoordelingen per milieuaspect uitgediept.

## 2 STRATEGISCHE KEUZES

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is beschreven hoe WarmtelinQ en het tracé Rijswijk - Leiden bijdragen aan de nationale, provinciale en regionale beleidsdoelen. Ook wordt de afweging van restwarmte beschreven ten opzichte van andere duurzame warmtebronnen en wordt aangegeven hoe het gebruik van restwarmte bijdraagt aan c.q. past binnen de borging van publieke waarden zoals betaalbaarheid, betrouwbaarheid en duurzaamheid.

### 2.2 Nationaal en provinciaal beleid & WarmtelinQ

Op 28 juni 2019 is het Nederlandse Klimaatakkoord<sup>5</sup> gepresenteerd. Dit akkoord is in lijn met de wereldwijde afspraken die gemaakt zijn tijdens de klimaatop in Parijs van 2015 (Klimaatakkoord van Parijs) om de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 met 49% te verminderen vergeleken met 1990. In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen met 95% afgenomen zijn. Dit is nodig om de opwarming van de aarde niet verder te laten oplopen dan 1,5 °C. Deze wereldwijde afspraken zijn door de Nederlandse overheid vertaald naar en vastgelegd in de Klimaatwet. De wijze waarop invulling aan deze doelen gegeven wordt staat beschreven in het Klimaatakkoord.

Het Klimaatakkoord omvat meer dan 600 afspraken om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Een van de afspraken in het Klimaatakkoord is dat in 2050 7 miljoen woningen en 1 miljoen gebouwen van het aardgas af moeten zijn. Als eerste stap moeten tot 2030 de eerste 1,5 miljoen bestaande woningen zijn verduurzaamd. Om te kunnen voldoen aan deze ambitieuze doelstellingen en het tempo uit het Klimaatakkoord moet er onder andere krachtig worden ingezet op de warmtetransitie. De gebouwde omgeving (woningen en gebouwen) is verantwoordelijk voor groot gedeelte van de CO<sub>2</sub>-emissie.

De inzet om de gebouwde omgeving van het gas af te halen, komt dus voort uit de wereldwijde doelstellingen om de uitstoot van broeikasgassen te verlagen en daarmee (verdere) opwarming van de aarde te stoppen. Daarnaast speelt nationaal de wens om minder afhankelijk te worden van Gronings aardgas vanwege de aardbevingen en van Russisch gas vanwege de geopolitieke verhoudingen. Bovendien kent de beschikbaarheid van deze (fossiele) bronnen ook een eindigheid. Verder heeft het aardgasvrij maken van de gebouwde omgeving effect op reductie van stikstofoxide (NO<sub>x</sub>) en verbetering van luchtkwaliteit en leefklimaat. De omvang van dit effect is afhankelijk van de gerealiseerde vervangende warmtevoorziening.

In het Coalitieakkoord 'Omkijken naar elkaar, vooruitzien naar de toekomst' van december 2021 zijn in lijn met de Europese Green Deal en het pakket Fit for 55<sup>6</sup>, bovenop de doelstellingen in de Klimaatwet aanvullende klimaatdoelstellingen opgenomen. In lijn met de landelijke doelstellingen streeft ook de provincie Zuid-Holland naar een substantiële verhoging van het aandeel duurzame energie in 2030. De provincie werkt vanuit het Coalitieakkoord 2019-2023 aan 'Schone energie voor iedereen'. Daarin is het bieden van alternatieve warmtebronnen een belangrijk onderdeel om CO<sub>2</sub>-reductie te realiseren. De CO<sub>2</sub>-emissie die vrijkomt bij de verbranding van aardgas voor de verwarming van woningen en andere gebouwen kan met alternatieve bronnen sterk verminderd worden. De provincie stimuleert en faciliteert daarom projecten waarbij restwarmte, geothermie en lokale bronnen optimaal benut worden voor de verschillende vormen van warmtevoorziening.

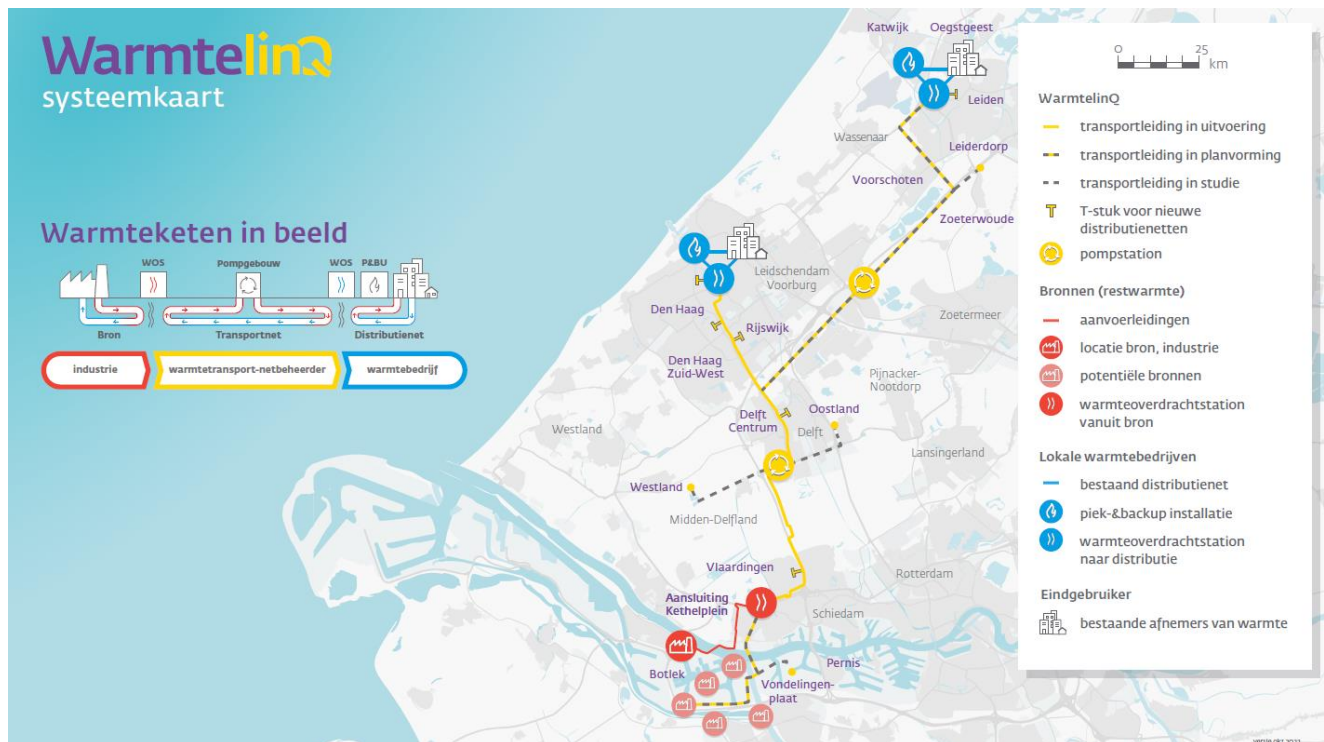
Om de warmtetransitie te faciliteren heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat in 2019 aan Gasunie de opdracht gegeven een warmtetransportsysteem voor Zuid-Holland te ontwikkelen en hiervoor subsidiemiddelen ter beschikking gesteld<sup>7</sup>. Dit heeft in november 2021 geleid tot een positieve investeringsbeslissing op het eerste deel van

<sup>5</sup> <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord>

<sup>6</sup> Fit for 55 verwijst naar de doelstelling van de EU om in 2030 de netto-uitstoot van broeikas-gassen met ten minste 55% te hebben verminderd. Het pakket Fit for 55 is een reeks voorstellen om de EU-wetgeving te actualiseren en het EU-beleid aan te passen aan de klimaat-doelen die de Raad en het Europees Parlement zijn overeengekomen.

<sup>7</sup> Op 9 september 2019 heeft het ministerie van Economische Zaken Gasunie de opdracht te geven om de beoogde transportinfrastructuur (Warmtetransportleiding Vlaardingen - Den Haag) verder te ontwikkelen, met als perspectief de realisatie van gereguleerd, onafhankelijk warmtetransportbeheer en een transportnet waarop meerdere duurzame warmtebronnen kunnen aansluiten. De warmtetransportleiding wordt ontwikkeld door LdM C.V., een werkmaatschappij van de Gasunie N.V.

WarmtelinQ tussen de Rotterdamse Haven en Den Haag. De aanleg van deze delen is inmiddels in volle gang. In juli 2022 is mede met behulp van een subsidie van de provincie Zuid-Holland een positieve investeringsbeslissing genomen voor het tracé Rijswijk-Leiden. Zie Figuur 2-1.



Figuur 2-1 WarmtelinQ onderdelen Zuid-Holland

Zuid-Holland is bij uitstek geschikt voor de uitrol van een grootschalig warmtenetwerk voor de verduurzaming van de warmtevoorziening in de gebouwde omgeving. Dit vanwege de dichte bebouwing en de beschikbaarheid van duurzame bronnen die weinig toevoeging van energie door bijvoorbeeld gebruik van duurzame gasen of elektriciteit vergen. De provincie Zuid-Holland beschikt over zulke bronnen: zowel restwarmte op hogere temperaturen als geothermie zijn ruim beschikbaar. Tegelijkertijd is in deze provincie de beschikbaarheid van ruimte voor de (uitbreiding van) duurzame opwek van elektriciteit beperkt. Om deze reden zet de provincie in samenwerking met de verschillende RES-regio's (Regionale Energie Strategieën) in op zo veel mogelijk vermijden van de elektrificatie van de warmtevraag door bijvoorbeeld onnodige inzet van warmtepompen. Voor deze MER zijn in dit kader de RES-regio Holland Rijnland en de RES regio Rotterdam Den Haag relevant (zie paragraaf 2.3). De RES-en zijn vastgesteld door Raden, Staten en Waterschappen.

Naast dat de ondergrond in Zuid-Holland zich op veel plekken goed leent voor geothermie, is er veel restwarmte uit de (Rotterdamse) industrie beschikbaar. De verduurzaming van de Rotterdamse industrie leidt niet tot een sterke afname van de hoeveelheid restwarmte, want ook bij een verduurzaamde industrie komt nog veel restwarmte vrij, zo is onder andere de inschatting van het Cluster Energie Strategie Rotterdam-Moerdijk<sup>8</sup> en het 'Integraal Ontwerp warmtetransportsysteem Zuid-Holland'<sup>9</sup>.

Voor een betaalbare, betrouwbare en duurzame warmtetransitie op korte en lange termijn is volgens de provincie Zuid-Holland een bovenregionale warmte-infrastructuur een essentieel onderdeel (Omgevingsprogramma Provincie Zuid-Holland, 2022). In aanloop naar de investeringsbeslissingen over WarmtelinQ heeft Gasunie samen met het

<sup>8</sup> In het Industrie hoofdstuk van het Klimaatakkoord is een belangrijke rol weggelegd voor de regionale Koplopersprogramma's. De zes grote industriële clusters in Nederland hebben hun plannen opgeschreven in een Cluster Energie Strategie (CES).

<sup>9</sup> <https://www.gasunie.nl/nieuws/onderzoek-integraal-warmtetransportsysteem-zuid-holland>

ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de provincie Zuid-Holland de optimale samenhang tussen de bestaande en toekomstige vraag naar duurzame warmte en het aanbod onderzocht in het eerdergenoemde Integraal Ontwerp warmtetransportsysteem Zuid-Holland. Daaruit kwam de uitbreiding van WarmtelinQ naar de Leidse regio naar voren als een logische vervolgstap op het tracé naar Den Haag.

Daarnaast had Vattenfall de wens om in het kader van warmtetransitie naar duurzame bronnen, het stadsverwarmingsnet in Leiden, Leiderdorp en Oegstgeest over te laten gaan op het gebruik van restwarmte. Op dit moment wordt de warmte in het stadsverwarmingsnet geleverd door de stoom- en gascentrale (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. WarmtelinQ maakt het mogelijk om warm water (40MW basis- en middenlast) te leveren aan Vattenfall, met deze hoeveelheid wordt meer dan 80% van de jaarlijks benodigde warmte geleverd.

#### WarmtelinQ in cijfers

*WarmtelinQ biedt Zuid-Holland de kans om de warmtevoorziening van 120.000 woningequivalenten (WEQ) te verduurzamen, 180.000 ton CO<sub>2</sub>-uitstoot per jaar te reduceren, 110 mln m<sup>3</sup> aardgas en 96.000 kg stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) te besparen. Specifiek voor het tracé Rijswijk-Leiden betreft het 50.000 WEQ, leidend tot een CO<sub>2</sub>-reductie van circa 75.000 ton per jaar en besparing van 40.000kg stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) per jaar. Met de aansluiting van het tracé Rijswijk-Leiden op het bestaande warmtenet in Leiden worden circa 22.000 WEQ in een keer verduurzaamd.*

## 2.3 Regionaal beleid & WarmtelinQ

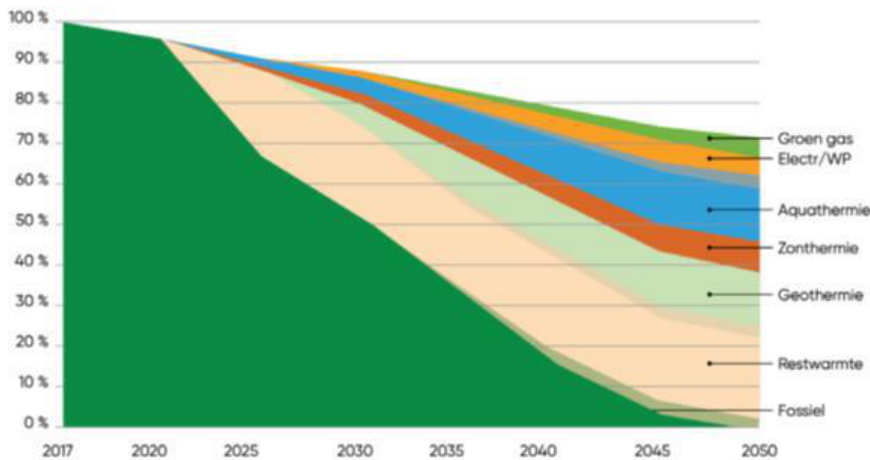
#### Regionale Energiestrategie (RES)

*Tijdens de klimaatconferentie van Parijs in 2015 maakten tweehonderd landen internationale klimaatafspraken. In navolging daarvan publiceerde Nederland op 28 juni 2019 het Nationale Klimaatakkoord. Daarin is Nederland opgedeeld in dertig energieregio's. Elke regio heeft de taak om een Regionale Energiestrategie (RES) op te stellen. De RES is een document waarin de regio's voor 2030 en 2050 opgaven uitwerken voor duurzame elektriciteitsopwekking en voor energiebesparing en warmte.*

Holland Rijnland is een van de dertig RES-regio's van Nederland. Deze RES-regio bestaat uit dertien gemeenten, twee waterschappen en de provincie Zuid-Holland. Onder andere de gemeenten Voorschoten, Katwijk, Zoeterwoude, Leiderdorp, Leiden en Oegstgeest vallen onder de RES-regio Holland Rijnland<sup>10</sup>. In de RES Holland Rijnland (april 2021) is opgenomen dat restwarmte uit Rotterdam nodig is om de regionale doelstellingen voor duurzame warmte te halen. Daarmee is de warmtetransportleiding tussen Rijswijk en Leiden cruciaal voor het behalen van de beleidsdoelstellingen in de regio.

Uit de RES blijkt duidelijk dat om de regionale klimaatdoelstellingen te halen alle duurzame warmtebronnen nodig zijn waarbij restwarmte (beige kleur) een belangrijke bron is en zeker in het begin van de transitie kan zorgen voor snelle verduurzaming van de gebouwde omgeving. Zie Figuur 2-2.

<sup>10</sup> <https://wijzijnon.nl/documenten/res-1-0>



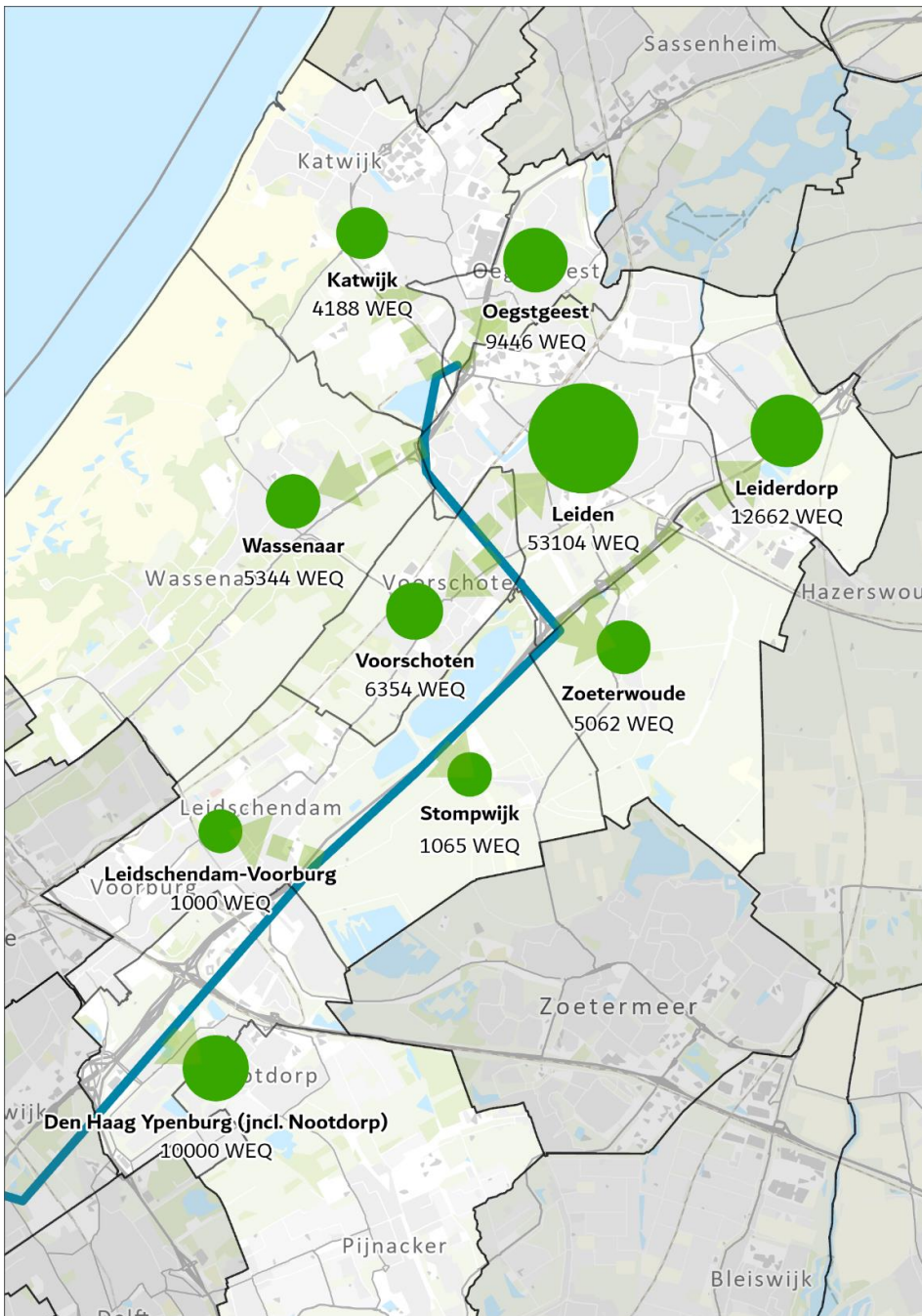
Figuur 2-2 verschillende warmtebronnen door de tijd

Aanvullend op de eerdere toetsing in het MER Warmtetransportleiding Vlaardingen - Den Haag is in de RES voor deze regio opgenomen dat uit onderzoeken blijkt dat collectieve warmtesystemen, oftewel warmtenetten, voor een groot deel van de regio de meest geschikte optie voor verduurzaming zijn. Dit is o.a. gebaseerd op de Startanalyse van het Planbureau van de Leefomgeving (PBL)<sup>11</sup> waarin PBL per wijk heeft gekeken naar de ideale bron voor verduurzaming per type woning/wijk. De conclusie was dat dat collectieve warmtenetten op midden en hoogtemperatuur het meest optimale alternatief voor aardgas zijn voor het grootste deel van de woningen in de Leidse regio.

Ook de gemeenteraden van Katwijk, Leiden, Leiderdorp, Oegstgeest, Voorschoten en Zoeterwoude hebben in de zomer van 2021 besloten om restwarmte te benutten voor de regio en samen te gaan werken aan de warmtetransitie. Met dat gezamenlijke raadsbesluit is de politiek-bestuurlijk keuze gemaakt om restwarmte via WarmtelinQ te benutten in de Leidse regio via vormen van collectieve warmtevoorziening<sup>12</sup>. Alle gemeenten binnen de RES-regio die langs het tracé Rijswijk-Leiden liggen hebben intussen een Transitievisie Warmte opgesteld. Hierin hebben de gemeenten de verschillende alternatieven voor verwarming met aardgas afgewogen. Zij zien voor omvangrijke delen van hun gebied een warmtenet als beste alternatief voor het gebruik van aardgas. Dit levert een potentiële warmtevraag vanuit die gemeenten op die veel groter is dan de capaciteit van het tracé Rijswijk-Leiden. In Figuur 1-5 is het potentiële aantal WEQ met warmtevraag weergegeven. Er zijn dan ook andere duurzame warmtebronnen nodig om de warmtetransitie vorm te geven.

<sup>11</sup> <https://themasites.pbl.nl/leidraad-warmte/2020/>

<sup>12</sup> <https://www.raadleiderdorp.nl/Vergaderingen/Raad/2021/01-juni/20:30/8-Samenwerking-warmtetransitie-Leidse-regio-en-restwarmte-via-WarmtelinQ-RBS-getekend.pdf>



Figuur 2-3 Woningequivalenten (WEQ) in de Leidse regio. Leiden inclusief bestaand warmtenet.

Als er geen restwarmte vanuit Rotterdam beschikbaar is, is het een uitdaging om de collectieve warmtesystemen in de gehele regio van duurzame warmte te voorzien. De RES Holland Rijnland onderschrijft dan ook de eerdere conclusies uit het MER Warmtetransportleiding Vlaardingen - Den Haag en bevestigt dat de warmtetransportleiding voor restwarmte naar de regio Leiden een goede manier is om invulling te geven aan de doelstellingen voor verduurzaming.

Het eerste deel van het tracé Rijswijk - Leiden (gemeenten Den Haag, Leidschendam-Voorburg en Rijswijk) loopt door een andere RES regio, namelijk de RES regio Rotterdam-Den Haag. Ook deze RES ondersteunt de benutting van restwarmte. In de RES 1.0 Rotterdam Den Haag (31 maart 2021) zijn sleutelprogramma's benoemd. Het tracé

Rijswijk-Leiden als verlenging van het WarmtelinQ Vlaardingen - Den Haag is één van die sleutelprogramma's. De realisatie van de warmteleiding Rijswijk – Leiden sluit daarmee aan op de RES 1.0 Rotterdam Den Haag.

## 2.4 Energiekwaliteit en WarmtelinQ

Bij energiegebruik is de energiekwaliteit van belang. In ieder proces wordt energie deels omgezet in energie van lagere kwaliteit (restwarmte). Processen die 100% energiekwaliteit-efficiënt zijn (dus: waar exact dezelfde hoeveelheid energiekwaliteit uitkomt, als in het proces is ingevoerd) bestaan niet. Ten hoogste kan een proces geoptimaliseerd worden om zo min mogelijk energiekwaliteit te verliezen.

Energie wordt het meest efficiënt aangewend als er zo min mogelijk energiekwaliteit onbenut verloren gaat. Elektriciteit bijvoorbeeld is energie van hoge kwaliteit: energie die breed inzetbaar en bruikbaar is. 1 PJ aan elektriciteit of gas is zeer breed inzetbaar: het kan worden gebruikt om huizen te verwarmen, maar ook om chemische processen te laten draaien, lichten te laten branden, auto te rijden etc.

### Energiekwaliteit in perspectief

*De meest efficiënte, commerciële fossiele centrales zijn stoom- en gasturbines (STEG's) waarmee elektriciteit wordt opgewekt. Toch wordt slechts ruim 60% van de energie die er in de vorm van gas 'in' gaat, omgezet in elektriciteit. De huidige elektrolyzers waarmee door middel van duurzaam opgewekte elektriciteit groene waterstof wordt geproduceerd, hebben een efficiëntie van zo'n 50% tot 65%. Voor beide vormen van energietoewijding geldt dat het resterende gedeelte van de energie niet verloren gaat, maar wordt omgezet in energie van lagere kwaliteit (restwarmte). Het is dus de uitdaging om ook die energie, nog afkomstig van fossiele bronnen of al van hernieuwbare bronnen, niet te verspillen maar nuttig te gebruiken.*

Door restwarmte te gebruiken wordt er optimaal gebruik gemaakt van de energiekwaliteit die besloten zit in de energie die als brandstof gebruikt wordt voor industriële processen. De energie wordt eerst hoogwaardig d.w.z. voor een 'zware taak', zoals voor het bereiken van hoge druk en /of temperatuur - ingezet in de industriële processen. Om pas daarna, als er uit die hoogwaardige toepassing restwarmte kan worden opgevangen, ingezet voor verwarmingsdoeleinden. Daardoor wordt dezelfde hoeveelheid energie twee keer gebruikt – eerst als toepassing op hoge kwaliteit, en daarna nog eens op lage kwaliteit. Dit wordt ook wel het cascaderen van energie genoemd.

Naarmate een energiesysteem minder energiekwaliteit onbenut laat, is het zuiniger. Precies dat is het ordenende principe van het 'afwegingskader warmtekeuzes' van de provincie Zuid-Holland. In dat afwegingskader wordt bij voorkeur warmte ingezet die wél voldoende energiekwaliteit heeft voor toepassing in de gebouwde omgeving, maar daarvoor niet onnodig veel kwaliteit bezit. De wenselijkheid van warmtebronnen is in drie hoofdgroepen verdeeld, op basis van de hoeveelheid energiekwaliteit die per optie moet worden ingezet. Passend isoleren wordt hierbij gezien als een no-regret maatregel, toe te passen bij elk van de drie onderscheiden hoofdtypen warmte.



Figuur 2-4 Passend isoleren

Als er geen warmte van direct toepasbare kwaliteit (groep 1) beschikbaar is, komt warmte uit de middengroep (groep 2) aan de beurt. Deze warmte heeft onvoldoende kwaliteit van zichzelf voor de gewenste toepassing. Elke soort warmte uit deze groep kan met het gebruik van extra energie van hoge kwaliteit worden opgewaardeerd, zoals bijstook met gas of elektriciteit (bijvoorbeeld een warmtepomp). Door de hoge kwaliteit energie alleen in te zetten voor het opwaarderen, wordt zuinig omgegaan met schaarse, hoogwaardige energie. Groep 2 is dus zuinig met hoogwaardige energie ten opzichte van groep 3, maar minder zuinig met hoogwaardige energie dan groep 1.

WarmtelinQ is erop gericht om het gebruik van de hoogst scorende warmtesoort voor de gebouwde omgeving mogelijk te maken. Later kan dat altijd gevolgd worden door gebruik van warmtebronnen die lager scoren op de ladder. Uiteindelijk kan elke bron geschikt gemaakt worden om warmte op het net te zetten - de leiding is een universele warmtetransporteur die geen verdere energie-inzet of omzettingen vereist aan de afnamekant.

## 2.5 Verduurzaming industrie en WarmtelinQ

Zoals in de voorgaande paragraaf is aangegeven, wordt er door het inzetten van restwarmte optimaal gebruik gemaakt van de energiekwaliteit die besloten zit in de energie die als brandstof gebruikt wordt voor industriële processen. Nu wordt er nog gebruik gemaakt van onbenutte warmte uit de huidige procesindustrie, afvalverbranding en de chemie. De in de industrie gebruikte energie is nu nog veelal afkomstig van bronnen van fossiele oorsprong, maar zal in toenemende mate afkomstig zijn van hernieuwbare bronnen. Op termijn zullen industriële processen verduurzamen onder meer door elektrificatie, energiebesparing en de inzet van waterstof. Immers ook de industrie zal in 2050 klimaatneutraal moeten zijn en daarom zal het gebruik van deze fossiele brandstoffen geleidelijk afgebouwd worden. De verduurzaamde industrie zal nog steeds restwarmte kennen, maar de energiebron is anders geworden. De energiebron van de restwarmte verduurzaamt daardoor ook.

In het klimaatakkoord zijn afspraken gemaakt over de verduurzaming van de industrie: de bedrijven zullen de komende jaren meer en meer duurzame energie, zoals groene waterstof, gaan gebruiken voor hun processen. Juli 2022 <sup>13</sup>kondigde de minister van EZK de visie en uitvoeringsagenda aan voor een strategisch en groen industriebeleid. Het groene industriebeleid bestaat eruit dat er gelijktijdig wordt ingezet op reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot en het zo veel mogelijk behouden van de basisindustrie voor Nederland, ook als die energie-intensief is. De industrie is nodig om te voldoen aan basale levensbehoeften en om cruciale posities te bezetten in strategisch belangrijke waardeketens. Zo zijn de producten van de industrie nodig voor voeding, medicijnen, mobiliteit, communicatie en defensie. Daarbij wordt de kanttekening geplaatst dat niet elk bedrijf de transitie naar duurzame en circulaire productie kan of wil maken. Het economisch proces zorgt ervoor dat dergelijke bedrijven op termijn zullen verdwijnen, zo schetst het beleid. Dit levert onmiskenbaar veranderingen op. Tegelijkertijd ontstaan er ook weer nieuwe vormen van

<sup>13</sup> Kamerbrief van 8 juli 2022 met kenmerk DGBI-TOP / 22266731

industriële bedrijvigheid. Mogelijk betekent dit dat er in de toekomst minder grote bronnen voor restwarmte zullen zijn en meer kleine bronnen. De gemene deler is echter dat (ook) bij deze industriële productieprocessen restwarmte blijft vrijkomend die direct of na opwaardering inzetbaar is ten behoeve van warmtevoorziening.

In maart 2023 kondigde het kabinet de introductie van het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie<sup>14</sup> aan. Met de introductie van het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie neemt het kabinet een sterkere regie op het versneld verduurzamen van de industrie. De industrie speelt als grote afnemer een sleutelrol in de verduurzaming van het energie- en grondstoffenverbruik<sup>15</sup>. Er is een stuurgroep opgericht waarin het kabinet, medeoverheden, bedrijfsleven en netbeheerders vertegenwoordigd zijn. Het programma richt zich vooral op het op de juiste manier en in de juiste volgorde daadwerkelijk uitvoeren van plannen om de energie- en grondstoffentransitie vorm te geven, bijvoorbeeld door de toegang tot schone energie voor de industrie te bewerkstelligen en de noodzakelijke energie-infrastructuur daartoe te realiseren. Er wordt gewerkt aan een routekaart die hier invulling aan gaat geven. Het programma bouwt voort op de aangescherpte klimaatdoelstellingen zoals opgenomen in het Coalitieakkoord<sup>16</sup>, gebaseerd op de doelstellingen zoals geformuleerd in Europese Green Deal<sup>17</sup>.

Voor de industrie in de Rotterdamse haven is in de geüpdatete versie van de Cluster Energie Strategie Rotterdam-Moerdijk (2022)<sup>18</sup> een strategie geformuleerd gericht op transformatie van een industrie op basis van overwegend fossiele grondstoffen richting een cluster gebaseerd op circulaire waardeketens rond 2050. Er zijn acht sleutelprojecten geformuleerd die bijdragen aan de klimaatdoelstellingen voor de industrie voor 2030<sup>19</sup>. Daarnaast identificeert de CES een aanzienlijk potentieel om bij te dragen aan CO<sub>2</sub>-reductie buiten het cluster, o.a. door gebruik van warmte in gebouwde omgeving, Het aanleggen van warmteleidingen vanuit de industrie (o.a. Warmtelinq) is benoemd als een van de acht sleutelprojecten van het cluster.

## 2.6 Alternatieven voor restwarmte

Warmtenetten zijn een van de alternatieven voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Er zijn ook andere alternatieven voorhanden. Het is aan de gemeente om te bepalen welk alternatief de beste oplossing is voor een specifieke wijk of buurt. Dit wordt vastgelegd in de Transitievisie Warmte en/of het Wijkuitvoeringsplan. De gemeenten regisseren de warmtetransitie. In de voorgaande paragrafen is uiteengezet hoe de huidige en potentiële warmtevraag is onderzocht. Hieruit blijkt dat in het regionale en gemeentelijk beleid de behoefte aan restwarmte via Warmtelinq is beschreven. De afweging over de benutting en acceptatie van restwarmte en de mogelijke alternatieven ligt bij deze publieke partijen. In deze paragraaf worden de verschillende alternatieven voor de verwarming met aardgas beschreven.

Los van de beschikbaarheid van (duurzame) warmtebronnen, vragen verschillende typen woning (en bijbehorende isolatiegraad) om verschillende optimale warmteoplossingen. In het MER warmtetransportleiding Vlaardingen - Den Haag is reeds een beschouwing van meerdere alternatieven voor restwarmte opgenomen. In deze beschouwing zijn vier mogelijke strategische alternatieven onderzocht die invulling zouden kunnen geven aan de warmtevraag in de regio tussen Vlaardingen en Den Haag. Aangezien het tracé Rijswijk-Leiden een uitbreiding is van de warmtetransportleiding Vlaardingen – Den Haag is deze beschouwing ook van toepassing op voorliggend MER.

De onderzochte strategische opties voor verduurzaming van de warmtevraag zijn:

- **All-electric:** Volledig gebruik van (duurzaam) opgewekte elektriciteit. Woningen dienen voorzien te zijn van verregaande isolatie (beter dan Label A). Dit vergt daarbij een robuuste elektriciteitsinfrastructuur om vraag en aanbod van elektriciteit adequaat af te stemmen. De meeste all-electric oplossingen maken gebruik van een warmtepomp. Varianten zonder warmtepomp zijn elektrische weerstandsverwarming en infraroodpanelen. All-

<sup>14</sup> Kamerbrief van 24 maart 2023 met kenmerk DGBI-TOP / 26600716

<sup>15</sup> Zie de Nationale grondstoffenstrategie. Kamerstuk 32852, nr. 224

<sup>16</sup> Kamerstuk 35 788, nr. 77

<sup>17</sup> [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_nl](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_nl)

<sup>18</sup> <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2022-09/Cluster%20Energie%20Strategie%20Rotterdam-Moerdijk.pdf>

<sup>19</sup> Richting 2030 moet de industrie indicatief dus nog 19,4 Mton reduceren. Dit is een combinatie van bestaand beleid en de additionele opgave (5,1 + 14,3 Mton). Het merendeel van deze besparing zal in de regio Rotterdam-Moerdijk gerealiseerd moeten worden. Bron: Klimaatakkoord Hoofdstuk Industrie, C3 Industrie via [www.klimaatakkoord.nl](http://www.klimaatakkoord.nl)

electric is met name kansrijk voor nieuwbouwwoningen of woningen die geheel zijn gerenoveerd. In principe is dit zowel toepasbaar in steden als in buitengebieden, in buitengebied is het kansrijk vanwege ruimte voor bodemwarmtepompen en op dakoppervlak voor opwek van zonne-energie.

- **Collectieve warmte:** Collectief opwekken en distribueren van warmte kan zowel op hoge als op lage temperatuur plaatsvinden. Dit is met name interessant voor dichtbebouwde stedelijke gebieden zoals stadswijken, waar in een beperkt gebied een grote concentratie van warmtevragers te vinden is. Warmtebronnen kunnen zijn:
  - **Restwarmte** is naast het gebruik voor lage- en middentemperatuurnetten bij uitstek geschikt voor hoogtemperatuurnetten (70 graden of meer) en minder geïsoleerde huizen. Het is slim om deze restwarmte te benutten omdat het anders verloren gaat en niet bewaard kan worden.
  - **Geothermie** is warmte uit de ondergrond (50 graden of meer) die geschikt is voor middentemperatuurnetten en matig geïsoleerde huizen. De kosten voor een geothermiebron zijn per hoeveelheid opgeleverde warmte groter dan van een grootschalige voorziening als WarmtelinQ, die qua omvang te vergelijken is met 12-13 geothermieputten van 20MW.
  - **Wijk-WKK** (warmtekrachtkoppeling) maar gestookt op groen gas (zie verder groen gas).
- **Duurzaam/groen Gas:** Duurzaam bio- of synthetisch gas, onder andere varianten op waterstof en biogas, bijvoorbeeld uit mest-vergisting. Individueel mogelijk indien de HR-ketel wordt vervangen door een ketel die duurzaam gas kan gebruiken. Levering kan via het bestaande gasnet. Groen gas kan ook worden toegepast in combinatie met een warmtenet in bijvoorbeeld de wijk-WKK of een piekketel die in koude periodes bijspringt.
- **Biomassa:** Vaste biomassa als klimaatneutrale brandstof bijvoorbeeld verbranding met individuele houthaarden en met biomassa-Cv-ketels. Uiteraard kan biomassa ook grootschalig worden verbrand, bijvoorbeeld in bio-WKK, (afval)oven of elektriciteitscentrale. De warmte heeft dan weer een transportnet nodig. Bij de verbranding van biomassa kan relatief veel fijnstof vrijkomen, wat schadelijk is voor de gezondheid. Daarnaast zorgt de verbranding van biomassa voor een substantiële stikstofuitstoot.

Deze alternatieven zijn vervolgens getoetst op geschiktheid aan de hand van de volgende doelstellingen:

- **Duurzaam warmtegebruik:** een alternatief dient van hernieuwbare energiebronnen of van duurzaam benutte bronnen gebruik te maken. Hergebruik van industriële restwarmte door omliggende bedrijven en woningen wordt ook als duurzaam warmtegebruik gerekend (Klimaatakkoord, 2019).
- **Haalbaarheid:** een alternatief moet economisch haalbaar zijn waarbij de investering van het netwerk, installatie en onderhoud opwegen tegen de baten het project. Om met de beschikbare (financiële) middelen zoveel mogelijk impact te kunnen hebben en zo een grote bijdrage te leveren aan de energietransitie.
- **Waarborgen van leveringszekerheid:** een alternatief moet voldoende leveringszekerheid bieden. Gedurende het jaar moeten zowel de basislastvraag als de piekvraag opgevangen kunnen worden. Dit betekent dat het alternatief in zowel de zomer als winter (piekvraag) voldoende warmte moet kunnen leveren dan wel in combinatie met een andere techniek/alternatief de piekvraag kan leveren. Daarbij dient het project voldoende capaciteit te hebben om in de toekomst robuust te opereren.
- **Toepasbaarheid in stedelijk gebied:** een alternatief dient geschikt te zijn om in stedelijk gebied toegepast te worden. De regio kenmerkt zich grotendeels door een stedelijk karakter. Om deze reden dient het project geschikt te zijn om binnen het stedelijk gebied gerealiseerd te worden. Stedelijke gebieden worden gekenmerkt door de aanwezigheid van verschillende functies en beperkte ruimte, dit kan complexiteit met zich meebrengen.

Aangezien het traject WLQ Rijswijk – Leiden een verlenging is van WarmtelinQ naar de Leidse regio ligt de basis van de strategische analyse ook bij Vlaardingen – Den Haag. Uit de toetsing in het MER Warmtetransportleiding Vlaardingen - Den Haag en de achterliggende onderzoeken blijkt dat het volledig inzetten op één alternatief niet voldoende is om aan de klimaatdoelstellingen te voldoen, omdat geen enkel alternatief voldoende warmte levert om de gehele warmtevraag te verduurzamen<sup>20</sup>. Per gebied/regio moet gekeken worden naar kenmerken en inzetbaarheid van duurzame energie- en warmtebronnen om zo aanvullend op elkaar ingezet te kunnen worden. De toetsing aan de doelstellingen van de verschillende alternatieven zijn in Tabel 2-1 samengevat.

---

<sup>20</sup> <https://www.gasunie.nl/nieuws/onderzoek-integraal-warmtetransportsysteem-zuid-holland>

Tabel 2-1 Conclusie toetsing aan doelstellingen

Alternatief	Doelstelling: Duurzaam warmtegebruik	Doelstelling: Haalbaarheid	Doelstelling: Waarborgen leveringszekerheid	Doelstelling: Toepasbaarheid stedelijk gebied
All-Electric	Voldoet aan de doelstelling	Voldoet niet aan de doelstelling	Voldoet aan de doelstelling	Voldoet aan de doelstelling
Collectieve Warmte	Voldoet aan de doelstelling	Voldoet aan de doelstelling	Voldoet aan de doelstelling	Voldoet aan de doelstelling
Groen Gas	Voldoet aan de doelstelling	Voldoet aan de doelstelling	Voldoet niet aan de doelstelling	Voldoet aan de doelstelling
Biomassa	Voldoet aan de doelstelling	Voldoet niet aan de doelstelling	Voldoet niet aan de doelstelling	Voldoet niet aan de doelstelling

Naast de in het MER Warmtetransportleiding Vlaardingen - Den Haag beschreven opties zijn ook andere opties voor verduurzaming van de warmtevraag mogelijk:

- Aquathermie:** Duurzaam verwarmen en koelen met behulp van water. Het gaat om warmte en koude uit oppervlaktewater, afvalwater en drinkwater. De warmte uit het water wordt als dat nodig is opgeslagen in de bodem en daarna opgewaardeerd met een warmtepomp. Dat kan centraal met een collectieve warmtepomp, of met een individuele warmtepomp per gebouw. Er is dus inzet van elektriciteit nodig voor de warmtepomp(en). Daarnaast is een warmtenet nodig dat koud, lauw of warm water naar de gebouwen transporteert. De financiële en technische haalbaarheid van een warmtenet met aquathermie hangt sterk af van de nabijheid en de omvang van de warmtebron, de noodzaak en mogelijkheden van warmteopslag, de bebouwingsdichtheid en de mate van isolatie van de gebouwen. Op dit moment voldoet aquathermie nog niet aan de doelstellingen. Het is een duurzame bron die de leveringszekerheid kan waarborgen (uitgaande van voldoende beschikbare elektriciteit op piekmomenten), maar is feitelijk een stapeling van de optie 'all electric' bovenop de optie 'collectieve warmte'. Naast de inzet van warmtepompen om de benodigde temperatuur te bereiken is er ook een distributienet nodig naar alle woningen. Dat betekent dat de kosten en het ruimtebeslag altijd aanzienlijk hoger liggen dan de onderliggende, enkelvoudige opties 'all electric' dan wel 'collectieve warmte'. De haalbaarheid en toepasbaarheid in het stedelijk gebied blijven daardoor achter bij opties die met minder toekunnen.
- Zonnecollectoren:** deze kunnen warmte op hogere temperatuur produceren. De ruimte-concurrentie met PV-panels beperkt de toepassing. De combinatie van een PV-paneel met een batterij en warmtepomp kost meer materiaal maar levert meer warmte op per m<sup>2</sup>. Hierdoor is de haalbaarheid van deze optie, deze op grote schaal, onwaarschijnlijk.
- Waterstof:** is een energiedrager en geen natuurlijke energiebron zoals zon en wind. Waterstof moet eerst gemaakt worden met elektriciteit en dit elektrolyseproces is niet heel efficiënt. Vooralsnog is het gebruik van waterstof vooral voorzien voor hoogwaardige energie-toepassingen in de industrie en is de hoeveelheid groene waterstof beperkt aangezien de hoeveelheid groene stroom die we in Nederland opwekken nog onvoldoende is. Voor warmte in de gebouwde omgeving is elke andere hierboven besproken optie zuiniger met elektriciteit dan waterstof. Waterstof voldoet bovendien niet aan de doelstellingen, want is alleen duurzaam als groene stroom gebruikt wordt voor het maken van waterstof en door de beperkte hoeveelheid is de leveringszekerheid niet te waarborgen. Wel kan waterstof op termijn een geschikte optie zijn voor de verduurzaming van piek- en back-upinstallaties.

Uit de toetsing blijkt dat het versterken van het warmtetransportsysteem, in de regio met de warmtetransportleidingen Vlaardingen – Den Haag en Rijswijk - Leiden, het meest aantrekkelijk is. WarmtelinQ biedt ten eerste de kans om restwarmte vanuit Rotterdam te benutten. Hiermee kan op relatief korte termijn al CO<sub>2</sub> uitstoot worden verminderd doordat woningen na de realisatie van het project aangesloten kunnen worden. De andere alternatieven dienen daarbij trouwens niet te worden uitgesloten in de energietransitie, want deze initiatieven, zoals geothermie, kunnen complementair opereren binnen de warmtenetten van Zuid-Holland. Op deze manier wordt er infrastructuur gecreëerd waarmee nieuwe duurzame energieopwekkingsinitiatieven kunnen worden uitgevoerd. Door de warmtetransportleiding WarmtelinQ in Zuid-Holland aan te leggen wordt het bovenregionaal warmtenetwerk versterkt, waardoor toekomstige initiatieven die in de regio warmte willen leveren of afnemen worden bevorderd.

De gemeenten in deze regio hebben de verwachting uitgesproken in het begin van de transitie hoge temperatuurwarmtenetten nodig te hebben. Naarmate de huizen onder meer beter geïsoleerd worden kunnen de temperaturen van het warmtenet omlaag en wordt het ook eenvoudiger om zonder bijstook geothermie te benutten voor de basislast van warmtenet.

## 2.7 WarmtelinQ & publieke waarden

In het raadsbesluit 'Samenwerking Warmtetransitie Leidse Regio' hebben gemeenten aangegeven te willen sturen op de publieke waarden duurzaamheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid. Ook recent heeft bijvoorbeeld de gemeente Leiden dat nog eens herhaald in het beleidsakkoord<sup>21</sup> waarin zij aangeeft bij de keuze van verduurzamingsbronnen te zullen kijken naar haalbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid. Hieronder worden deze publieke waarden beschreven.

### Betaalbaar

WarmtelinQ is een groot project van honderden miljoenen euro's. Ondanks deze hoge investeringen draagt WarmtelinQ bij aan de betaalbaarheid van warmte als alternatief voor aardgas. Dat komt doordat WarmtelinQ weliswaar hoge aanvangsinvesteringen vergt, maar daarna met weinig tot geen bijstook van energie in de warmtevraag kan voorzien.

Betaalbare warmte is geen vanzelfsprekendheid, dat bewijzen de hoge huidige gasprijzen als gevolg van de geopolitieke ontwikkelingen in Oekraïne. WarmtelinQ kan een bijdrage leveren aan het onafhankelijk worden van (Russisch) aardgas. In het wetsvoorstel Wet Collectieve Warmtevoorziening, zoals het ministerie van EZK deze momenteel opstelt, staat dat de invoeders van restwarmte deze warmte gratis ter beschikking moeten stellen. De industriële bedrijven mogen enkel kosten in rekening brengen voor de investeringen en operationele kosten voor de uitkoppelininstallatie die zij moeten maken om de restwarmte in te voeden op het hoofdtransportnet. Dat is althans het huidige voorstel, dit kan nog wijzigen. Daarnaast stelt het ministerie van EZK subsidies beschikbaar voor het vergoeden van de eventuele onrendabele top die het warmtebedrijf heeft op de uitkoppelininstallaties en het transporteren van de warmte uit de Rotterdamse haven.

Zoals eerder omschreven is volgens PBL een collectief warmtenet op midden- en hoogtemperatuur de meest ideale bron voor verduurzaming voor het grootste deel van de woningen in de Leidse regio. Een publicatie van datzelfde PBL met de naam 'Besturen in het begin van de warmtetransitie'<sup>22</sup> geeft echter aan dat de overheid hoofdzakelijk gebruik maakt van financieel-economisch instrumentarium dat gericht is op individuele woning- en gebouweigenaren terwijl collectieve systemen vaak lagere maatschappelijke kosten kennen. In de politieke afweging en het draagvlak voor de energietransitie is daarom belangrijk om systemen met de laagste maatschappelijke kosten in ogenschouw te nemen.

Het PBL waarschuwt bestuurders van Rijk tot gemeente, dat zij bij de ontwikkeling en inzet van beleid in ogenschouw moeten nemen dat dat de keuzes die zij nu maken, met bijvoorbeeld meer nadruk op individuele of juist collectieve warmteoplossingen, vergaande consequenties kunnen hebben voor de toekomst. Door het dragelijk maken van oplossingen met hoge(re) maatschappelijke kosten in gevallen waar de laatste maatschappelijke kosten bij een andere oplossing liggen, komt de draagbaarheid van de totale energietransitie onder druk te staan. Dit gaat over de (veelal: rijks)subsidies voor individuele warmteoplossingen in gebieden waar collectieve warmteoplossingen de laagste maatschappelijke kosten kennen.

Fakton<sup>23</sup> heeft in opdracht van de gemeente Leiden in de visie op de Leidse Energieopgave (mei 2021) gekeken naar zowel individuele als collectieve duurzame warmtebronnen. WarmtelinQ kwam daar op de criteria duurzaamheid, haalbaarheid en betrouwbaarheid goed uit. Ook is in het rapport gekeken naar de betaalbaarheid van de verschillende duurzame bronnen. Hierbij is gekeken naar de ontwikkeling van woonlasten voor bewoners over de gehele periode 2020-2050. Belangrijk in de vergelijking van Fakton tussen de duurzame warmtebronnen was de beschikbaarheid van

<sup>21</sup> <https://sleutelstad.nl/wp-content/uploads/2022/06/Beleidsakkoord-2022-2026-Samen-leven-in-Leiden.pdf>

<sup>22</sup> PBL, Besturen in het begin van de warmtetransitie, PBL-publicatienummer 4998, pag. 4

<sup>23</sup> <https://www.gagoed.nl/greenpaper/pdf/eindrapport-fakton.pdf>

subsidie voor de onrendabele top van de bronnen. WarmtelinQ kwam er in het rapport op het criterium betaalbaarheid niet goed uit, omdat destijds nog geen subsidie (SDE++ en WIS) beschikbaar was. Inmiddels is bekend dat duurzame restwarmtebronnen en transport ook subsidie krijgen zodat de onrendabele top van bron en transport weggenomen wordt<sup>24</sup>. Daarmee is WarmtelinQ van een vergelijkbaar betaalbaar niveau als andere duurzame bronnen.

In de huidige situatie is de betaalbaarheid van warmte voor consumenten geborgd doordat de maximale prijs van warmte wettelijk geregeld wordt via het zgn. Niet-meer-dan-anders-principe (NMDA). In het wetsvoorstel Collectieve Warmtevoorziening is een gefaseerde overgang voorzien van deze oude NMDA-systematiek naar een nieuwe, kostengebaseerde methode. De precieze invulling hiervan is echter nog niet bekend. Het is op dit moment daardoor nog niet bekend hoe hoog de gebruikerskosten zullen zijn van de verschillende duurzame warmtealternatieven. De Rijksoverheid is zich bewust van de noodzaak gebruikerskosten op een aanvaardbaar niveau te brengen en te houden, en dat daar ook op moet worden gelet bij een optie die op zichzelf al de laagste maatschappelijke kosten kent. Het toezicht dat partijen in de warmteketen, waaronder WarmtelinQ, hooguit een redelijk rendement maken en daarmee de betaalbaarheid, wordt geborgd bij de Autoriteit Consument en Markt (ACM). Dit toezicht zal vergelijkbaar zijn met dat voor gas- en elektriciteitsnetwerkbedrijven.

## Haalbaar en betrouwbaar

Transport en distributie van warm water voor de verwarming van huizen wordt al decennia op veel plekken in Nederland gebruikt. Stadsverwarming is een beproefde methode voor warmtevoorziening en gaat in sommige steden al decennia mee. Voor veel andere oplossingen in de energietransitie zijn innovaties nodig en is het resultaat onzeker. Dat geldt niet voor warmtenetten, dit is een betrouwbare en veilige manier om huizen en andere gebouwen te verwarmen. Nu Gasunie heeft besloten om de eerste tracés van WarmtelinQ te realiseren, geeft dit zekerheid over de beschikbaarheid van warmtetransport op de lange termijn.

## Beperken ruimtegebruik

De ruimte voor (uitbreiding van) duurzame opwek van elektriciteit is zeer schaars in Zuid-Holland. Vandaar ook dat de Transitievisies Warmte, de RES'en en het provinciaal beleid er op gericht zijn om elektrificatie van de warmtevraag zoveel mogelijk te voorkomen. Het gebruik van alternatieven, zoals WarmtelinQ zorgt ervoor dat er een kleiner oppervlak aan zonneweides nodig zal zijn. Naast ruimtegebruik voor de duurzame opwek van elektriciteit verminderen alternatieven zoals WarmtelinQ extra investeringen in de verzwaring van het elektriciteitsnet. Kortom, een wijk waarbij iedereen op een HT/MT-warmtenet overschakelt, heeft minimale impact op het elektriciteitsnet<sup>25</sup>.

## Duurzaam

Volgens het eerdergenoemde Fakton-rapport realiseert het scenario waarin meerdere duurzame bronnen, waaronder hergebruik van restwarmte via WarmtelinQ, de regio Leiden verwarmen én het 'WLQ+ scenario' de hoogste CO<sub>2</sub>-reductie in de Leidse regio. Dit komt mede dankzij de snelheid waarin het mogelijk is om in deze scenario's de gebouwde omgeving aardgasvrij te maken. De door WarmtelinQ aangevoerde warmte vervangt aardgasgestookte faciliteiten waarmee nu de meeste woningen verwarmd worden. Het tracé Rijswijk – Leiden heeft de potentie om 75.000 ton per jaar aan CO<sub>2</sub> uitstoot te reduceren ten opzichte van de huidige bron van stadswarmte in de Leidse regio en de nu in gebruik zijnde CV-ketels. Daarbovenop kan energiebesparing door woningen te isoleren en door gedragsverandering extra CO<sub>2</sub> reductie bewerkstelligen. Dit is ongeacht de bron van warmtevoorziening zinvol.

---

<sup>24</sup> Het kabinet wil de inzet van warmtenetten versnellen. Ondernemers die investeren in een warmtenet om bestaande woningen aardgasvrij te maken, kunnen hiervoor vanaf 1 juni 2023 subsidie aanvragen. De Warmtenetten Investeringsubsidie (WIS) vergoedt maximaal het deel van de investering dat zich niet terugverdient (onrendabele top). Bron: <https://www.rvo.nl/nieuws/nieuwe-subsidieregeling-warmtenetten>

<sup>25</sup> [https://www.netbeheernederland.nl/\\_upload/RadFiles/New/Documents/20221011%20-%20NBNL%20T1%20-%20WGO%20-%20Netimpact%20van%20warmtealternatieven.pdf](https://www.netbeheernederland.nl/_upload/RadFiles/New/Documents/20221011%20-%20NBNL%20T1%20-%20WGO%20-%20Netimpact%20van%20warmtealternatieven.pdf)

De warmte in de Rotterdamse haven wordt momenteel ongebruikt geloosd in de lucht of het water. Het is een afvalproduct van de industrie waaraan bij de bron<sup>26</sup> geen extra energie-inzet plaatsvindt. De te lozen warmte is daarmee CO<sub>2</sub>-vrij. Dat betekent dat die (rest)warmte ook bij hergebruik CO<sub>2</sub>-vrij blijft. Dat bevestigt ook de Europese Commissie en het Expertise Centrum Warmte, het kenniscentrum van het Rijk voor gemeenten voor warmtevraagstukken.

Zoals in paragraaf Verduurzaming industrie en WarmtelinQ beschreven is, zijn in het Klimaatakkoord afspraken gemaakt over de verduurzaming van de industrie. De industrie zal in 2050 klimaatneutraal moeten zijn en daarom zal het gebruik van fossiele brandstoffen geleidelijk afgebouwd worden. Op termijn zullen industriële processen verduurzamen onder meer door elektrificatie, energiebesparing en de inzet van waterstof. Voor meer uitleg hierover, zie paragraaf 2.5.

## 2.8 Conclusie

Gemeenten in de Leidse regio hebben de politiek-bestuurlijke keuze gemaakt om restwarmte te gaan benutten via WarmtelinQ en vormen van collectieve warmtevoorziening. Uit onderzoeken en beleidsstukken is geconcludeerd dat geen enkele techniek kan worden gemist om de lokale, provinciale en nationale klimaatdoelstellingen te behalen. Er is echter wel een voorkeursvolgorde. Die voorkeursvolgorde wordt hier toegepast. De specifieke kenmerken van Zuid-Holland, met dichte bebouwing en de beschikbaarheid van duurzame bronnen die weinig toevoeging van energie door bijvoorbeeld gebruik van duurzame gassen of elektriciteit vergen (zoals restwarmte op hogere temperaturen), maken het mogelijk om te kiezen voor de een na beste optie - die op den duur bovendien potentie heeft om de allerbeste te worden: restwarmte die afkomstig is uit toepassing van hoogwaardige duurzame energie.

Restwarmte vanuit de industrie (die via WarmtelinQ naar onder andere de Leidse regio wordt getransporteerd) is een duurzame, betaalbare, haalbare en betrouwbare optie om een groot aandeel van het energieverbruik te verduurzamen. WarmtelinQ helpt het krappe aanbod van hoog-temperatuurbronnen in de regio verhogen zodat oude gebouwen met matige isolatie(mogelijkheden) ook verduurzaamd kunnen worden. Bovendien is het tracé Rijswijk-Leiden van WarmtelinQ een mooie kans voor snelle verduurzaming van het bestaande warmtenet van Vattenfall. Daardoor wordt een belangrijke stap voorwaarts in de warmtetransitie van de gebouwde omgeving en daarmee het behalen van de Nederlandse klimaatdoelstellingen gezet.

---

<sup>26</sup> Er wordt wel elektriciteit ingezet voor het verpompen van het warme water. Elektriciteitsverbruik heeft voorlopig altijd een CO<sub>2</sub>-component, ongeacht of er eigen, hernieuwbare opwek plaats vindt. Ook zijn er in de gebouwde omgeving lokale piekvoorzieningen nodig, die vooralsnog CO<sub>2</sub>-uitstoot zullen hebben. De geleverde warmte in de gebouwde omgeving is daardoor voorlopig nog niet volledig CO<sub>2</sub>-vrij. Dat is pas het geval als de gehele Nederlandse energiemix CO<sub>2</sub>-vrij is.

## 3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT

### 3.1 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. Het 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 (Pr. 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 m<sup>2</sup> 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 3.3) om warmte op het huidige warmte(distributie)net in Leiden over te dragen.
- Diverse T-stukken<sup>27</sup> 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 MWth<sup>28</sup>. Uitgaande van 2 kWth<sup>29</sup> 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 afgezet aan de westzijde van Leiden ten behoeve van het bestaande stadswarmtenetwerk. De overige 60 MWth kan worden afgezet in nieuwe lokale warmtenetten in de andere 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, daarna 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 5 zijn de verschillende aanlegmethoden toegelicht en is aangegeven op welke locaties de verschillende methoden worden toegepast.

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/Projectbesluit boven en aan weerszijden van de transportleiding een beschermingszone opgenomen om schade door diepwortelende beplantingen, en andere activiteiten zoals heien en graafwerkzaamheden, te voorkomen. Deze beschermingszone bestaat uit een beschermstrook van circa 4 meter aan weerszijden vanuit het hart van de leidingen. Dit komt neer op een totale beschermingszone 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.

#### 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. De locatie van het pompstation is nog niet exact bekend. Dit is namelijk onder andere afhankelijk van de

<sup>27</sup> 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.

<sup>28</sup> MWth is de eenheid megawatt thermische energie, 1 MWth = 1000 kWth.

<sup>29</sup> 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.

locatie van de afzetgebieden en de hoeveelheid van de warmteafzet. Vanuit de technische randvoorwaarden is het wenselijk om het pompstation te situeren in of nabij Leidschenveen. Binnen dit zoekgebied kan een pompstation worden gerealiseerd zodat - ongeacht de toekomstige afzet - het warmtetransportsysteem goed kan functioneren en er een robuust transportnet ontstaat.

Met dit uitgangspunt in het ontwerp wordt flexibiliteit geboden voor de toekomstige warmteafzet tussen Rijswijk en Leiden. Het zoekgebied voor een pompstation is nader geduid in paragraaf 4.8.

Het pompstation wordt geplaatst in een gebouw. De pompen zijn elektrisch aangedreven, waardoor er in de gebruiksfase geen uitstoot van stoffen naar de lucht is. Wel is er geluidsuitstraling. 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.

### WOS

Een warmteoverdrachtstation (WOS) is een installatie waarmee de warmte uit de transportleiding wordt overgedragen op het lokale distributienet. Het WOS wordt inpassend bij de P&BU geplaatst.

## 3.2 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 duurzame 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 Stevenshof 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 WLQ 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. Voor dit doel moet in ieder geval een deel van de P&BU installaties op de aanlandlocatie gerealiseerd worden. Als gevolg van het niet beschikbaar zijn van een locatie elders en in het kader van efficiëntie is besloten om de volledige P&BU installaties op deze locatie te ontwikkelen.

### 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 Warmte wordt vereist. De 80 MWth piekvermogen levert minder dan 20% van het totale jaarlijkse warmtegebruik. Zoals beschreven in de definitieve NRD is uit technisch onderzoek gebleken dat de warmteleidingen in het westen voldoende capaciteit hebben om de volledige 120MWth aan te leveren uit één locatie.*

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

- 2 tot 4 gasgestookte warmwaterketels met een vermogen van 25-40 MWth per stuk. Afhankelijk van de configuratie wordt 60-120 MWth hulpwarmtevermogen geïnstalleerd.
- Warmwater Buffervat van 2500-4000 m<sup>3</sup> van circa 25-35 meter hoog om warmte uit de warmtetransportleiding op te slaan en beter te benutten (beperkt draaiuren ketels).

- Waterbehandelingsystemen, pompen en andere secundaire systemen om aan het stadswarmtenet Leiden te kunnen leveren.

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

De P&BU wordt 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 Hartlijn<sup>30</sup>, het doel hierbij is minimaliseren van de overlast voor de omgeving. Het tracé van de aansluitleidingen is ongeveer 1,5 km lang.

### 3.3 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.

### 3.4 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:

- WarmtelinQ Rijswijk-Leiden:
  - warmtetransportleidingen
  - pompstation
  - WOS
- P&BU op de aanlandlocatie.

Voor deze onderdelen zijn in dit MER de milieueffecten in beeld gebracht volgens het beoordelingskader zoals gepresenteerd in de definitieve NRD en in paragraaf 6.2.

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 paragraaf 4.9 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

---

<sup>30</sup> [Hartlijn — Leiden Bio Science Park \(leidenbioscienceparkprojects.nl\)](https://leidenbioscienceparkprojects.nl)

het gebruik van de T-stukken zijn niet anders dan van de standaard leidingdelen. De T-stukken zijn daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling in dit MER. Bovendien is nog onbekend waar de T-stukken exact komen.

Om een lokaal warmtenet 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 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 luchtemissies.

Door de onzekerheid over welke toekomstige onderdelen nodig zijn en waar deze komen, zijn deze niet meegenomen in voorliggend MER.

## 4 VARIANTEN

*In dit hoofdstuk zijn de te onderzoeken varianten toegelicht. In Paragraaf 4.1 stilgestaan bij de gehanteerde traceringsprincipes voor de tracé-alternatieven en varianten uit de NRD. In paragraaf 4.2 is toegelicht voor welk basisalternatief gekozen is. Vervolgens is in paragraaf 4.3 de bepaling van subvarianten per deelgebied beschreven. In de daaropvolgende paragrafen zijn de varianten per deelgebied en het pompstation en de aanlandlocatie beschreven.*

### 4.1 Traceringsprincipes

Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 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. Om te komen tot keuzes voor het tracé Rijswijk – Leiden is vanuit een aantal principes het tracé en alternatieven verkend.

#### Bundelen langs bovengrondse en ondergrondse infrastructuren

In het kader van efficiënt ruimtegebruik is bij het ontwerp van het tracé gestreefd naar bundeling met bestaande boven- en ondergrondse infrastructuur. Hierbij valt te denken aan bijvoorbeeld hoogspanningsleidingen en andere kabels en leidingen, maar ook spoor- en autowegen. Dit zorgt voor efficiënt ruimtegebruik en leidt over het algemeen tot minder milieueffecten omdat de ondergrond ter plaatse al (enigszins) is verstoord.

#### Een zo kort mogelijke route

Uitgangspunt is een zo kort mogelijke route tussen punt A en punt B. Voor een kortere route is minder materiaal nodig en hoeft over het algemeen ook minder materieel te worden ingezet, waardoor de uitstoot van bijvoorbeeld CO<sub>2</sub> en stikstof in de aanlegfase wordt beperkt. Een kortere route betekent meestal ook minder andere milieueffecten afgezet tegen een langere route. Dit hoeft niet zo te zijn, zoals hierboven aangegeven wordt vaak bundeling met bestaande infrastructuur gekozen ook om milieueffecten te beperken.

### 4.2 Bepaling basisalternatief

In de NRD is onderzocht welke alternatieven er zijn voor een tracé van Rijswijk naar Leiden. Wanneer gekeken wordt naar het bundelen van bestaande bovengrondse en ondergrondse infrastructuur dan zijn vanaf WarmtelinQ Vlaardingen - Den Haag globaal twee alternatieven denkbaar. Alternatief 1 volgt de A4 aan de zuidzijde richting Leiden en maakt ter hoogte van de Rijnlandroute een haakse hoek westwaarts richting het eindpunt in Leiden. Dit is de blauwe lijn in Figuur 4-1. Bij dit alternatief wordt zoveel mogelijk bundeling met de A4 gezocht en kunnen Ypenburg en Leidschenveen in de toekomst gemakkelijk worden ontsloten. Ook kan in de toekomst mogelijk een aftakking richting Zoeterwoude en Leiderdorp gerealiseerd worden.

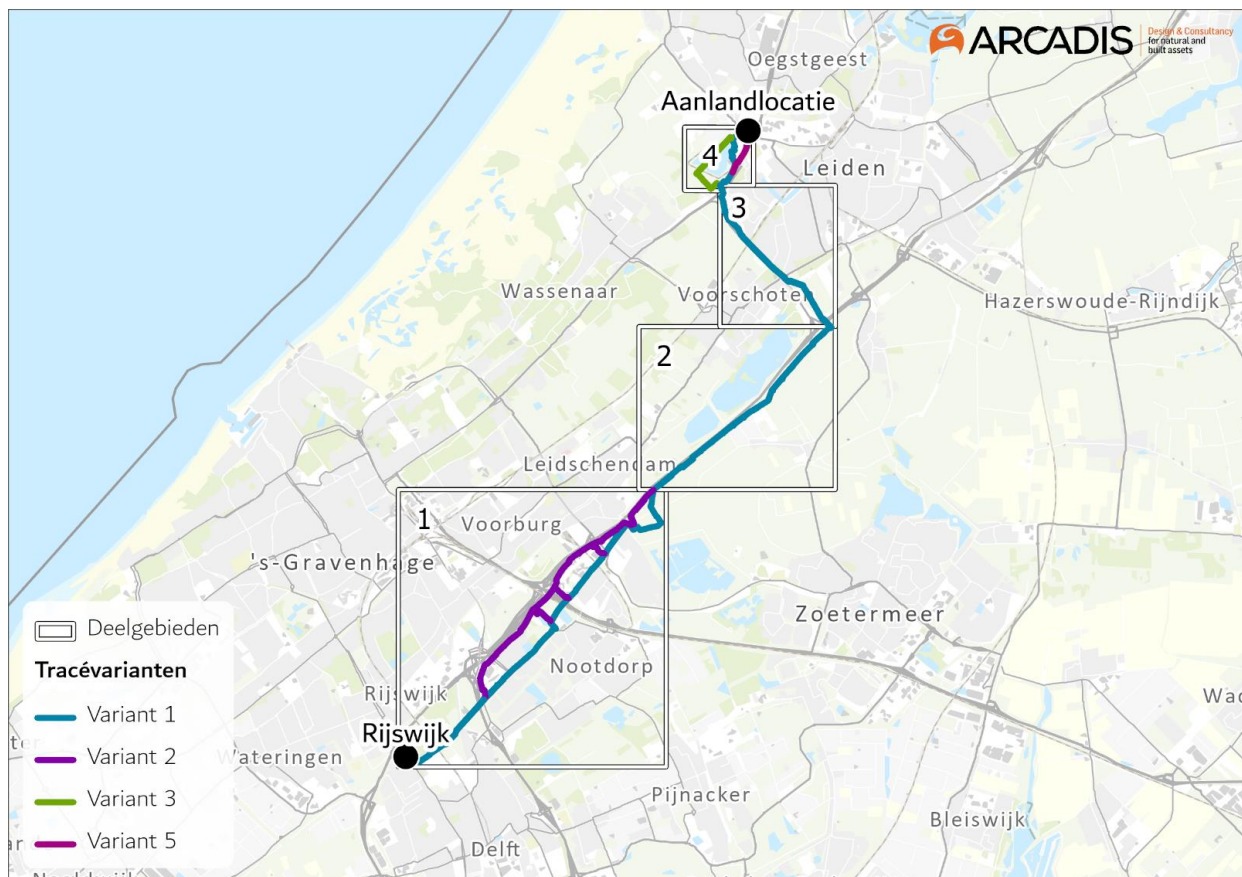
Ook bij Alternatief 2 loopt het tracé vanaf Rijswijk aan de zuidzijde van de A4 richting Leiden, maar maakt deze al ter hoogte van Leidschendam - Voorburg een schuine doorsteek richting de A44 bij Leiden. Deze schuine doorsteek zorgt voor een korter tracé, dat echter minder gebruik maakt van bestaande infrastructuur. Alternatief 2 loopt hier door een gebied dat veel cultuurhistorische en archeologische waarden kent. Het tracé ligt dichtbij Wassenaar, maar heeft als belangrijk nadeel dat de toekomstige aansluitingen richting Zoeterwoude en Leiderdorp niet voor de hand liggen.

Op basis van onder meer de potentiële afzet is in de NRD bepaald om te kiezen voor alternatief 1. Binnen het tracé van alternatief 1 zijn op sommige delen meerdere varianten mogelijk. Een aantal van deze varianten is in de NRD afgefallen omdat deze onvoldoende meerwaarde hebben ten opzichte van de overgebleven varianten. Ook zijn een aantal varianten toegevoegd naar aanleiding van de ingediende zienswijzen. De commissie voor de m.e.r. heeft in haar advies naar aanleiding van de concept-NRD aangegeven de werkwijze, om tot een basisalternatief met een selectie van varianten te komen, te volgen en ziet dat milieueffecten ook al een rol hebben gespeeld bij dit keuzeprocess. De varianten die in het MER zijn onderzocht, zijn in onderstaande paragraaf toegelicht.

### 4.3 Bepaling van varianten

Het tracé is opgedeeld in vier deelgebieden die aansluiten bij de landschappelijke kenmerken en de keuzes die voorliggen. WarmtelinQ heeft onderzoek laten verrichten naar verschillende varianten<sup>31</sup>. In dat kader heeft Bilfinger Tebodin een aantal varianten onderzocht op mogelijke ligging en aspecten die een rol spelen in de afweging van de varianten. Zij hebben de varianten op een aantal algemene en (milieu)technische aspecten beschouwd, onder andere mogelijke aanlegtechniek en -risico's, eigendomssituatie, ruimte in de ondergrond, aanwezigheid van bomen, groen en natuurwaarden, archeologische waarden, risico's op verkeersoverlast en risico's op aanwezigheid van niet gesprongen explosieven (NGE). Op basis van deze aspecten zijn in de NRD verschillende varianten afgewogen en is een keuze gemaakt in de subvarianten die zijn onderzocht in dit MER. Deze varianten zijn (zie ook figuur 4-1).

- Deelgebied 1:
  - Variant 1
  - Variant 2
- Deelgebied 2:
  - Variant 1
- Deelgebied 3:
  - Variant 1
- Deelgebied 4:
  - Variant 1
  - Variant 3
  - Variant 5



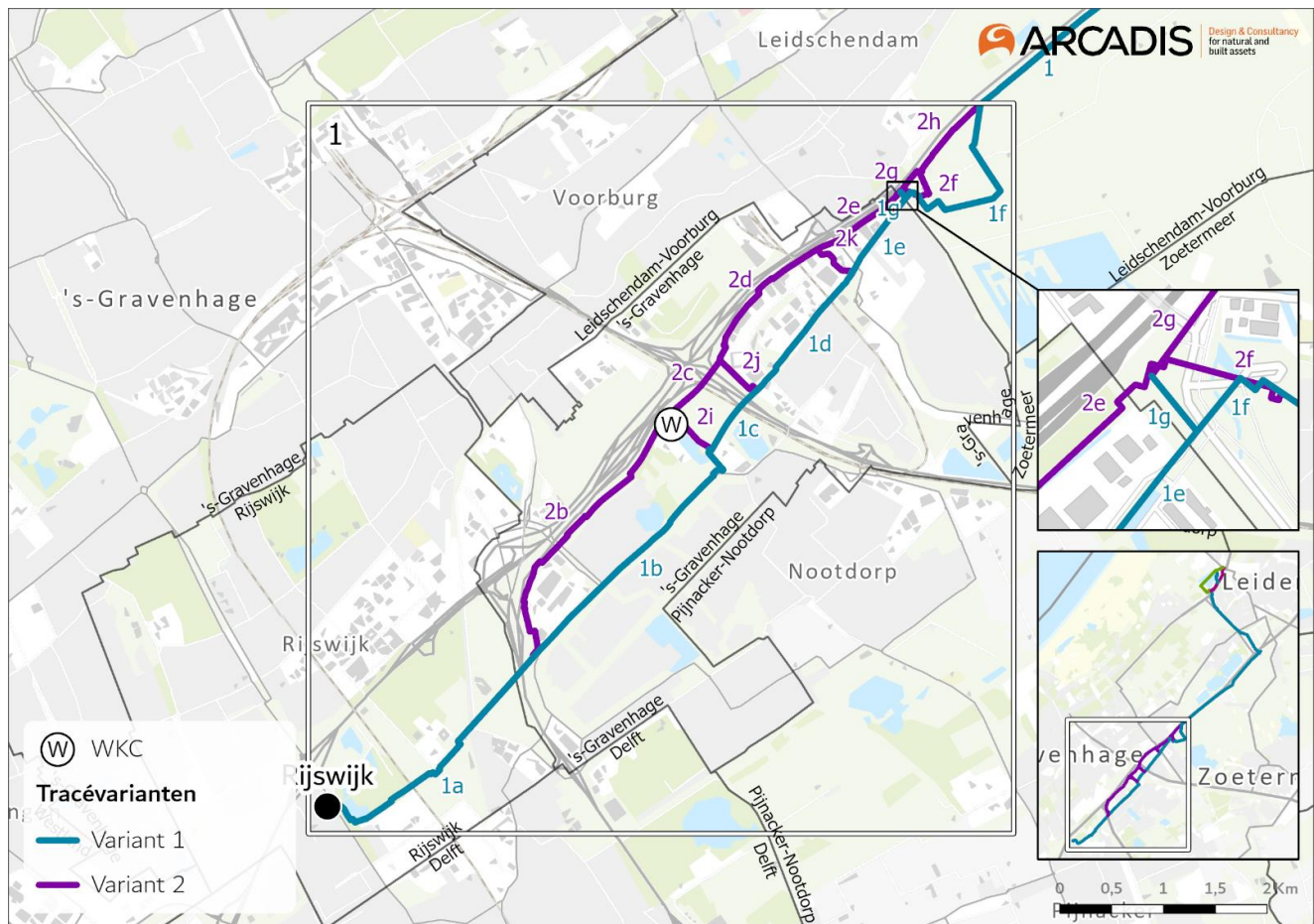
Figuur 4-1 Varianten in het MER

<sup>31</sup> WarmtelinQ heeft het tracé voor de technische uitwerking niet opgedeeld in onderstaande deelgebieden, maar in loten. Deelgebied 1 omvat de loten A en B, deelgebied 2 komt overeen met lot C en deelgebied 3 en 4 vormen samen lot F. Dit kan terugkomen in de achtergrondrapporten.

## 4.4 Deelgebied 1 (Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg)

Het startpunt van de warmtetransportleiding ligt aan de Pr. Beatrixlaan in Rijswijk, in de noordoostelijke hoek van de wijk Sion. Op deze locatie is de diameter namelijk nog 700 mm, waardoor er voldoende transportcapaciteit is voor de verwachte afname in de Leidse regio. De diameter van de leiding bij het eindpunt van het tracé Vlaardingen – Den Haag nabij het centrum van Den Haag, is dusdanig klein dat een aansluiting daar onvoldoende capaciteit biedt om te kunnen functioneren als startpunt van de warmtetransportleiding richting Leiden. Een startpunt ten zuiden van Rijswijk in bijvoorbeeld Delft zou voor een significant langere route zorgen richting Leiden, waarbij ook de woonkernen moeilijker ontsloten kunnen worden. Daarom is Rijswijk gekozen als startpunt.

Deelgebied 1 loopt vanaf het startpunt min of meer parallel aan de zuidzijde van de A4 over het grondgebied van Rijswijk en Den Haag tot in het buitengebied van Leidschendam-Voorburg, ongeveer ter hoogte van hectometerpaal 42,3. Binnen dit deelgebied zijn twee varianten bepaald, waarbij het ook mogelijk is om tussen de twee varianten door te steken. Iedere variant is daarom opgeknipt in meerdere delen (zie Figuur 4-2). In Tabel 4-1 zijn de lengtes van de varianten opgenomen.



Figuur 4-2 Subvarianten deelgebied 1

Het eerste deel van het tracé kent maar één variant (subvariant 1a in figuur 4-2). Dit subvariant kruist vanaf het startpunt de Prinses Beatrixlaan en loopt via de zuidzijde van het Wilhelminapark in Rijswijk. Vervolgens kruist het tracé het spoor Den Haag – Rotterdam, de Lange Kleiweg en het kanaal de Delftsche Vliet. Voorbij het kanaal loopt het tracé door de gronden van de Rijswijkse Golfclub tot aan de A13. Na de kruising met de A13 zijn er twee varianten mogelijk. Die varianten worden hieronder toegelicht.

### Variant 1

In variant 1 loopt het tracé na de kruising met de A13 parallel aan de Singel en de Ypenburgse Boslaan, tussen de wijken Singels, Morgenweide, Bosweide en Tedingerbroek. Bij het Valutapad steekt het tracé omhoog om bovenlangs de Molensloot de A12 te kruisen richting Leidschenveen. Vervolgens loopt het tracé door Leidschenveen via de Tiber en de Oude Middenweg, tussen het bedrijventerrein Forepark en de woonwijken De Rivieren en De Lanen. Het tracé kruist vervolgens de spoorlijn van Leidschenveen en de Zoetermeerse Rijweg. Deze variant blijft de Oude Middenweg volgen tot net voorbij de Kostverlorenweg in de gemeente Leidschendam-Voorburg. Vanaf daar zijn er twee opties. Of het tracé buigt af richting het noorden om het tracé van variant 2 (2g) langs de A4 te volgen, of het tracé volgt de bestaande NGU-leiding (optie 1f), door af te buigen richting het zuidoosten om na 500 meter verder naar het noorden te buigen voor de kruising van de Stompwijkse Vaart, net ten oosten van Stompwijkseweg 11. Na deze kruising steekt het tracé schuin omhoog richting de zuidzijde van de A4.

### Variant 2

Variant 2 takt bij de kruising van de A13 af richting het noorden. Deze variant volgt bij knooppunt Ypenburg de zuidzijde van de A4 om bij het knooppunt Prins Clausplein weer af te buigen en langs de warmtekrachtcentrale van Eneco (WKC) te lopen. Deze gasgestookte elektriciteitscentrale levert warmte aan het stadswarmtenetwerk van Ypenburg.

Mogelijk kan gebruik gemaakt worden van de warmte van WarmtelinQ Rijswijk - Leiden door deze aan te sluiten op de WKC om zo het stadswarmtenetwerk van Ypenburg minder afhankelijk van gas te laten zijn. Op dit moment is nog niet bekend of een aansluiting mogelijk is.

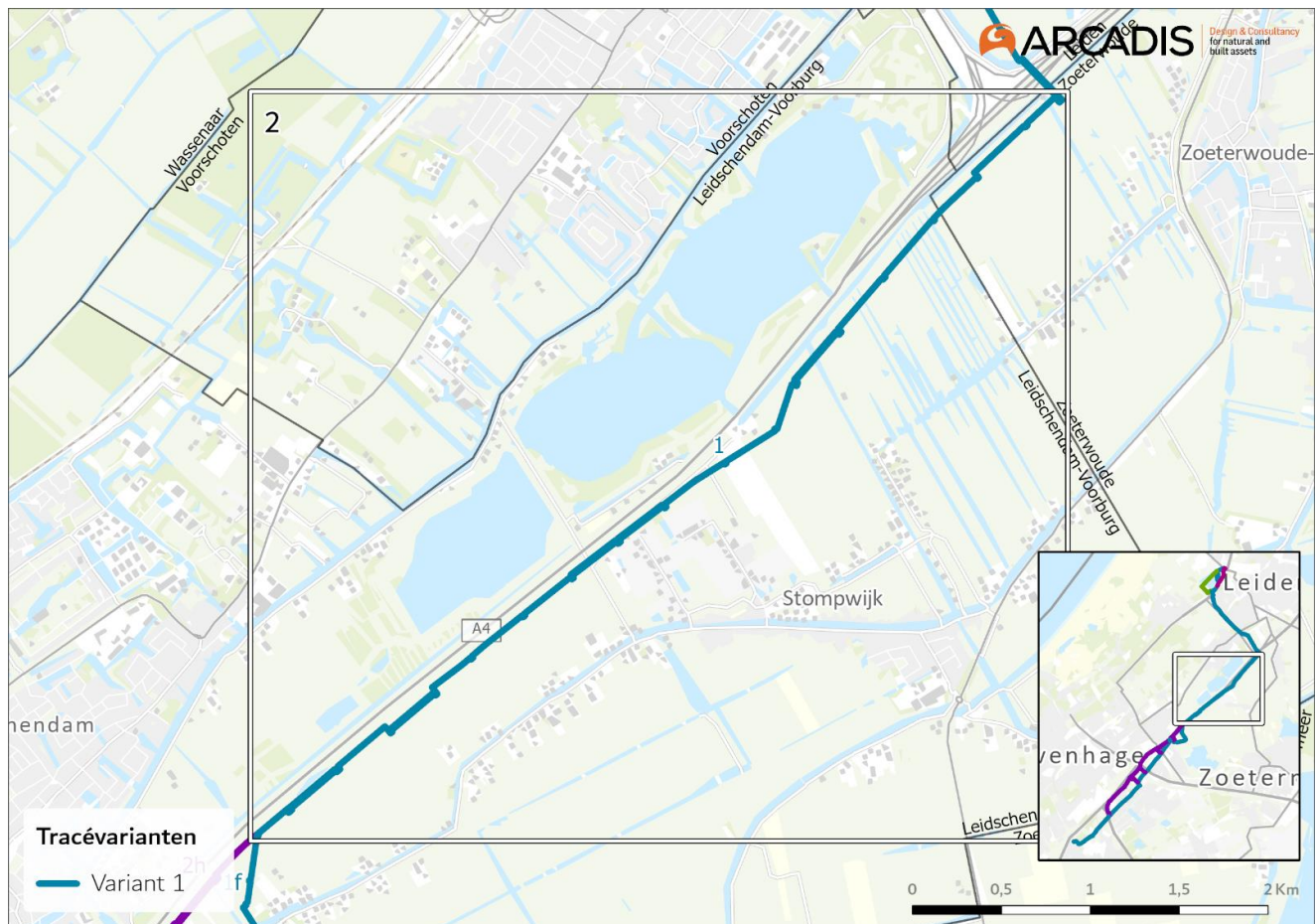
Vanaf het WKC zijn er twee vervolgopties voor het tracé. Óf het tracé loopt hier zuidwaarts (subvariant 2i) om vervolgens het tracé van variant 1 te volgen voor de kruising van de A12. Óf het tracé volgt vanaf het WKC verder de A4 en kruist de A12 ter hoogte van het Prins Clausplein (subvariant 2c). Welke optie wordt gekozen is onder meer afhankelijk van de variantkeuzes in Leidschenveen en de locatiekeuze van het pompstation. Bij het Prins Clausplein zijn vervolgens ook weer twee opties mogelijk. Tracéoptie 2j takt voorbij de kruising met de A12 af richting het tracé van variant 1 langs de Tiber. Tracéoptie 2d loopt tussen de zuidzijde van de A4 en de noordzijde van het Forepark richting de Zoetermeerse Rijweg. Vlak voor de Zoetermeerse Rijweg is opnieuw een aftakking mogelijk. Vanwege de ligging van deze variant in de nabijheid van de A4 is er sprake van ruimtegebrek. Het ruimtegebrek speelt met name vanaf afrit 8 van de A4 richting het noordoosten. Daarom is er een subvariant van dit tracé mogelijk (tracéoptie 2k), die vóór afrit 8 via de Loire afbuigt naar de Oude Middenweg in Leidschenveen en vanaf daar het tracé van variant 1 volgt. De andere optie (2e) blijft de zuidzijde van de A4 volgen tot voorbij de Middenweg/Kostverlorenweg. Vanaf daar loopt het tracé of langs de A4 (subvariant 2g) of met een boog zuidelijk om Stompwijkseweg 18 heen (subvariant 2f), om tussen nummer 18 en nummer 20 de Stompwijkseweg en de Stompwijkse Vaart te kruisen tot aan de A4. Het tracé (2h) blijft vervolgens de A4 ten zuiden volgen tot aan hectometerpaal 42,3.

Tabel 4-1 Lengtes sub-varianten deelgebied 1 (in meters)

Sub	Variant 1	Variant 2
a	2.980	n.v.t.
b	2.940	3.080
c	740	710
d	1.490	1.550
e	880	1.030
f	2.100	560
g	n.v.t.	290
h	n.v.t.	900
i	n.v.t.	710
j	n.v.t.	510
k	n.v.t.	460

## 4.5 Deelgebied 2 (Leidschendam-voorburg, Zoeterwoude)

Deelgebied 2 loopt van hectometerpaal 42,3 tot voorbij de kruising met de in aanleg zijnde N343. In dit deelgebied is één variant bepaald (weergegeven in Figuur 4-3).



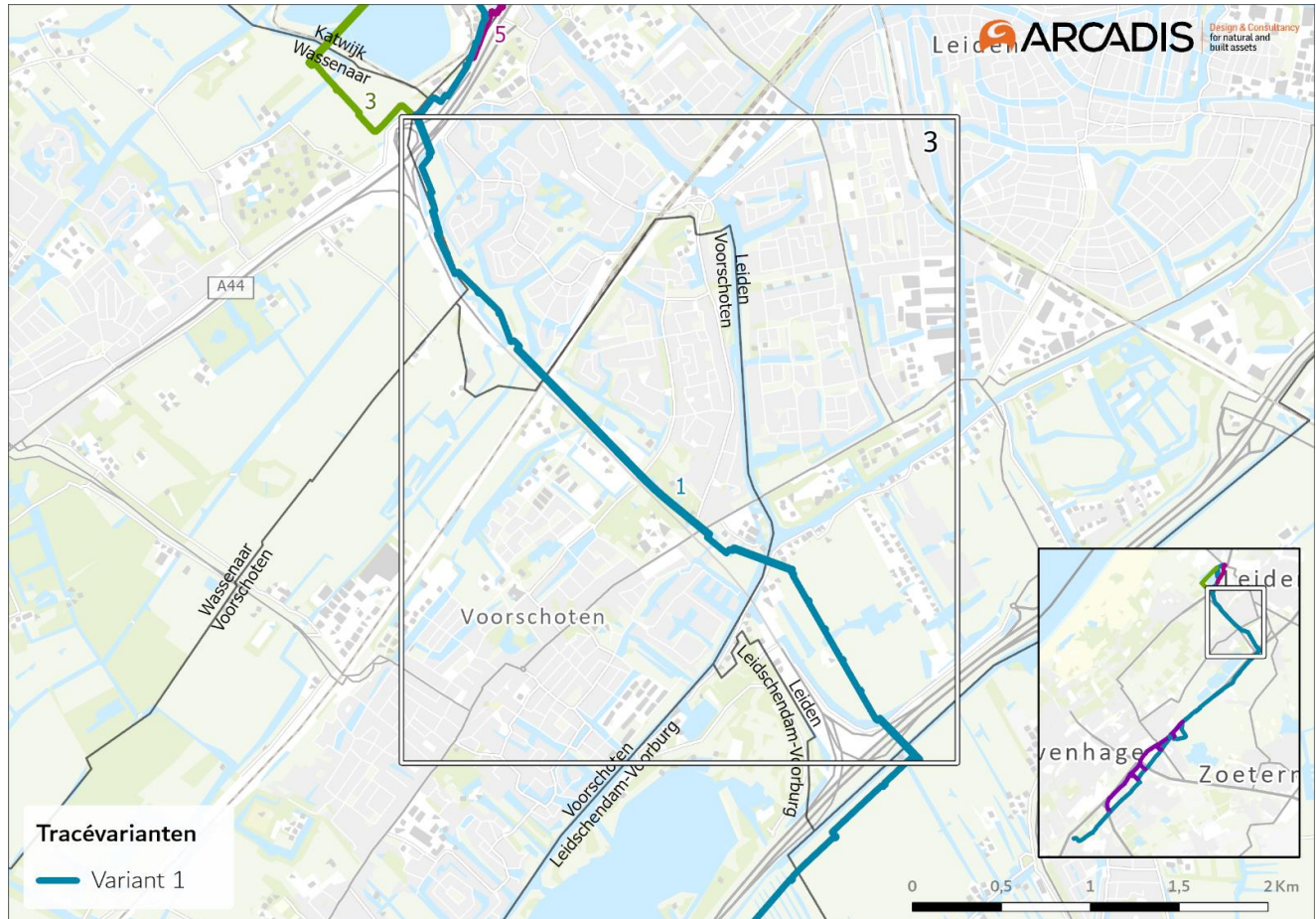
Figuur 4-3 Tracévariant deelgebied 2

Het tracé volgt in het gehele deelgebied de zuidzijde van de A4, door het buitengebied van de gemeenten Leidschendam-Voorburg en Zoeterwoude. Er is voor de zuidzijde van de A4 gekozen, omdat de noordzijde van de A4 een aantal nadelen kent. Bij een tracé ten noorden van de A4 moet deze gekruist worden een gestuurde boring op grote diepte. Vervolgens kruist het tracé het Leidschendammerhout, onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland, waar veel bomen verwijderd zouden moeten worden, zowel in geval van een open ontgraving als bij een boring. Het noordelijke tracé ligt ook te dicht tegen de gastransportleiding van Gasunie en de kwetsbare watertransportleiding van Dunea om de twee buizen te plaatsen zonder uitgebreide veiligheidsmaatregelen. Wanneer de A4 in de toekomst verbreed wordt, wordt de ruimte nog kleiner. Dezelfde nadelen gelden ter hoogte van recreatiegebied Vlietland. Uitwijken naar het Meeslouwerpolderpad is geen optie, omdat dit pad een waterkering. Hiervoor zal het Hoogheemraadschap van Rijnland geen toestemming geven. Het tracé komt daardoor over de volledige 3km lengte terecht in een gebied met bomen/bos waarbij significante kap noodzakelijk zou zijn. De kruising met de A4/N434 is mogelijk met een gestuurde boring die minder diep is dan de eerdergenoemde kruising van de A4, maar vanwege het knooppunt wel lang zal zijn. Naast de nodige obstakels/barrières (andere transportleidingen, ruimteclaim verbreding A4 en inpassingsmaatregelen, waaronder de toekomstige geluidswallen) en aantasting van bestaande natuur- en recreatiegebieden is een noordelijke ligging niet gunstig voor de toekomstige warmteafzet. De potentiële afzetgebieden liggen juist ten zuidwesten van de A4 zoals het kassengebied gecombineerd met woningen in en rondom Stompwijk. Ook een aftakking van het warmtetracé richting Zoeterwoude/Leiderdorp wordt duurder. Voor beide aansluitingen is dan namelijk weer een kruising met de A4 noodzakelijk.

Het tracé in deelgebied 2 is ongeveer 6,39 km lang.

## 4.6 Deelgebied 3 (Leiden, Voorschoten, Wassenaar)

Deelgebied 3 start bij de kruising van de A4, net ten oosten van de in aanleg zijnde N343 (onderdeel van de Rijnlandroute). Ook voor dit deelgebied is sprake van één variant. Zie hiervoor Figuur 4-4.



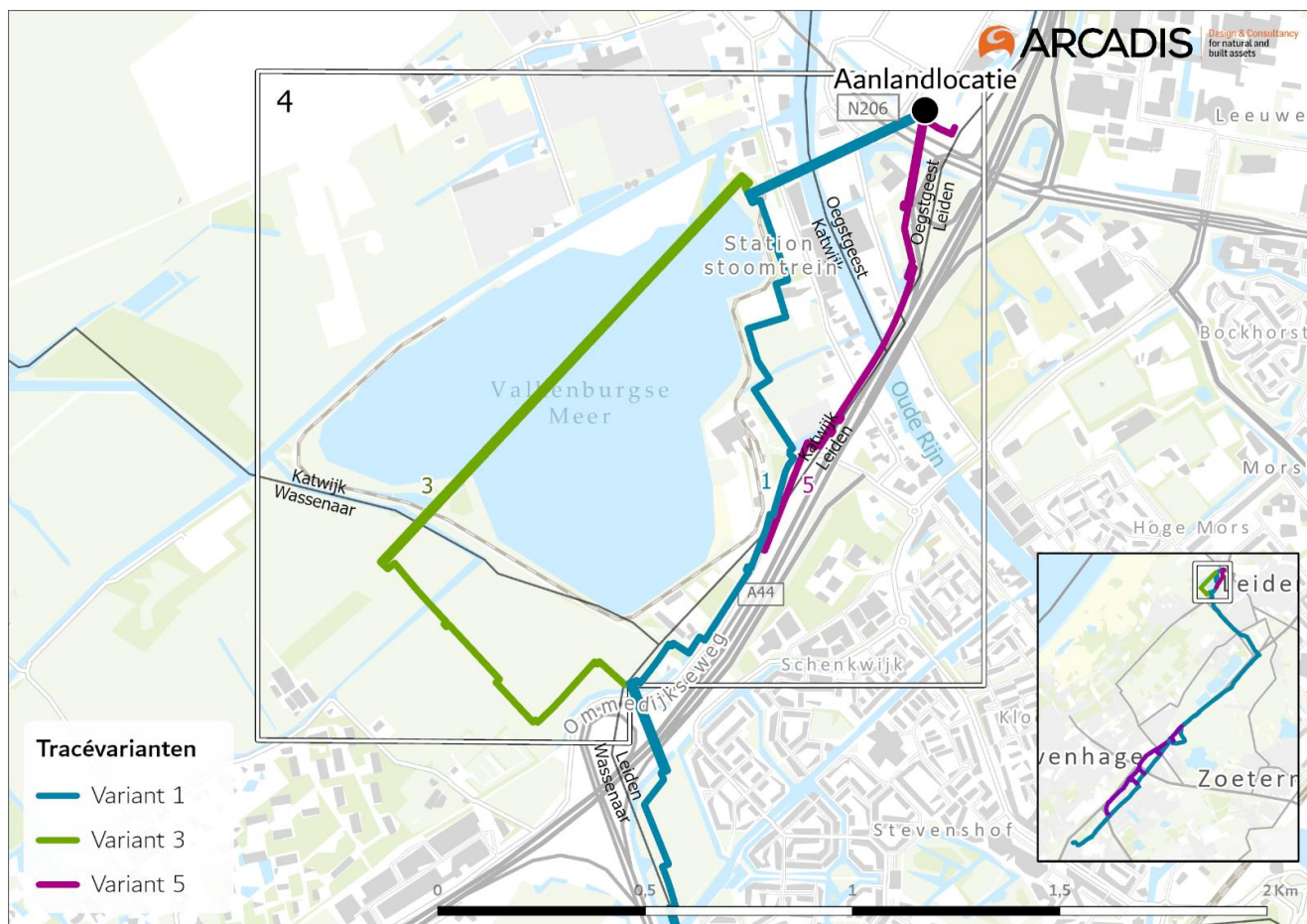
Figuur 4-4 Tracévariant deelgebied 3

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 het Rijn-Schiekanaal 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.

Het tracé in deelgebied 3 is ongeveer 5 km lang.

## 4.7 Deelgebied 4 (Leiden, Katwijk, Oegstgeest)

Deelgebied 4 beslaat het gebied tussen de kruising A44/N434 en de beoogde aanlandlocatie (weergegeven in Figuur 4-5). In dit deelgebied zijn drie varianten mogelijk; variant 1 via de zuidzijde van het Valkenburgse Meer, variant 3 door het Valkenburgse Meer en variant 5 parallel aan de A44. De varianten worden hieronder toegelicht. De uiteindelijke variant mag geen belemmering vormen voor de natuurontwikkeling en er hoeft geen extra onderzoek nodig te zijn. In Tabel 4-2 zijn de lengtes van de varianten opgenomen.



Figuur 4-5 Subvarianten deelgebied 4

### Variante 1

Variante 1 volgt vanaf de kruising A44/N434 gedeeltelijk het fietspad langs de Ommedijkseweg. Daar waar de Ommedijkseweg afbuigt richting het oosten, buigt het tracé naar het noord-westen, om langs de stoomtreinlijn Katwijk Leiden richting de noordkant van het Valkenburgse Meer te gaan. Dit stuk van het tracé loopt door het Unesco Werelderfgoed de Neder-Germaanse Limes. Voorbij het station van de stoomtreinlijn steekt het tracé naar het oosten om de Oude Rijn en vervolgens de N206 te kruisen en daar aan te sluiten op de aanlandlocatie.

### Variante 3

Variante 3 buigt bij de kruising A44/N434 eerst af naar het westen om vervolgens door open weidegebied in noordwestelijke richting naar het Valkenburgse Meer toe te lopen. Het tracé zal met een boring het Valkenburgse Meer doorkruisen om aan de noord-oostzijde van het meer, ten noorden van het station van de stoomtreinlijn omhoog te komen, en vanaf daar net als bij variante 1 de Oude Rijn en de N206 te kruisen richting de aanlandlocatie. Vanuit een natuuroerpunt biedt deze variante wel een belemmering.

### Variante 5

Variante 5 loopt in het eerste deel van het tracé gelijk aan variante 1, namelijk via het fietspad langs de Ommedijkseweg. Voorbij de kruising van de Ommedijkseweg/A44 loopt dit tracé parallel aan de A44. Het tracé kruist daarmee de Oude Rijn ten westen van de Oude Rijnbrug. Hier dient dat te gebeuren door middel van een kromme boring om de bebouwing te vermijden. Vervolgens loopt het tracé in het talud van de oprit van de A44 richting de N206, welke gekruist wordt om de aanlandlocatie te bereiken. Ook deze variante loopt deels door de Neder-Germaanse Limes.

Tabel 4-2 Lengtes varianten deelgebied 4 (in meters)

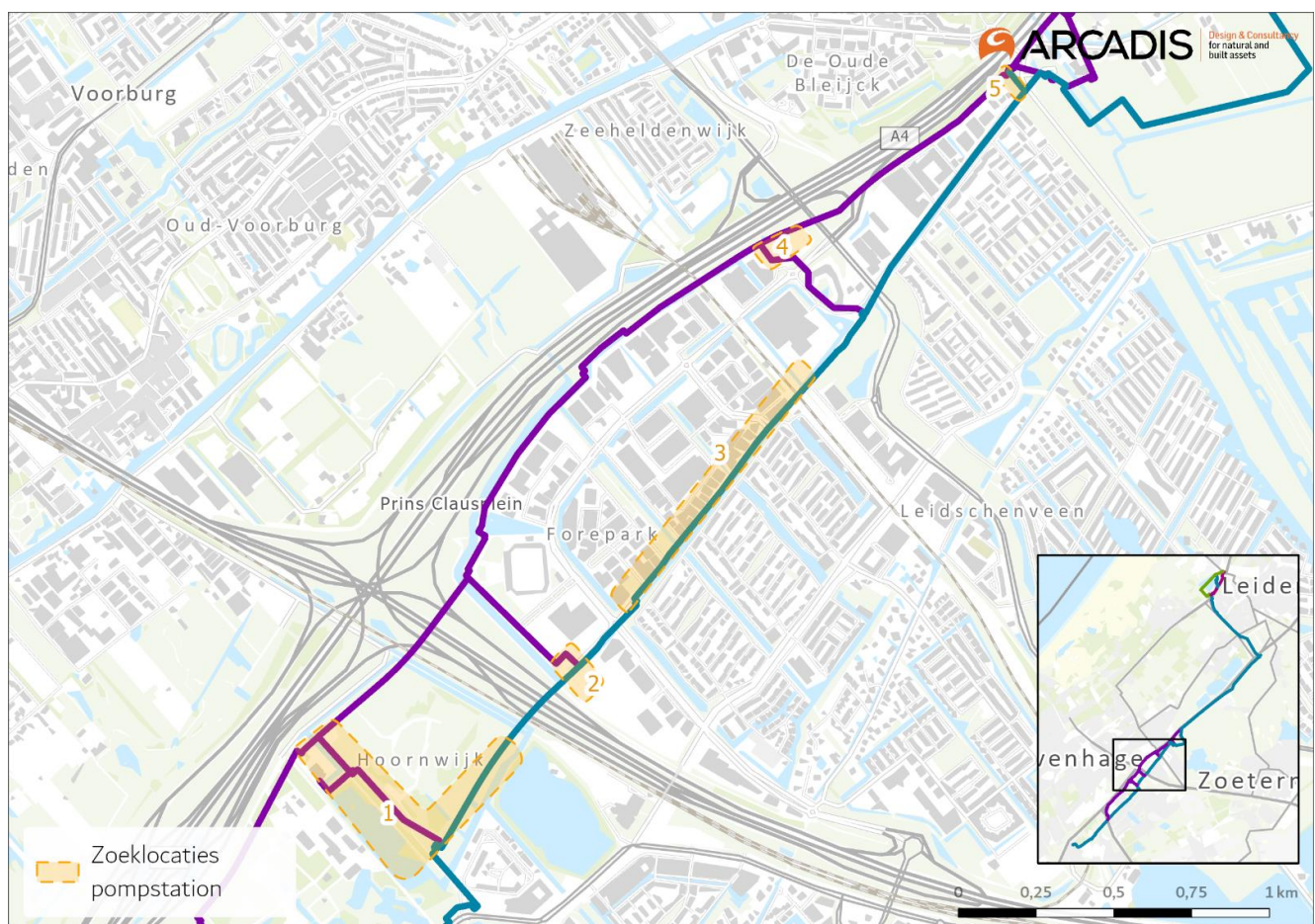
	Variant 1	Variant 3	Variant 5
Lengte (m)	2.070	2.670	1.820

## 4.8 Pompstation

WarmtelinQ heeft vijf zoeklocaties waarbinnen een locatie voor een pompstation wordt gezocht. Binnen de zoeklocaties zijn een of meerdere plekken waar een pompstation geplaatst kan worden. Deze locaties zijn:

1. GAVI-kavel / WKC Eneco: het zogeheten GAVI-kavel in Den Haag wordt nog ontwikkeld, een pompstation kan hier mogelijk ingepast worden in de andere verwachte, toekomstige ontwikkelingen
2. Tiber-A12: hier is mogelijk ruimte beschikbaar voor plaatsing van het pompstation
3. Tiber-Loire: hier zijn meerdere percelen, eventueel met bestaande bebouwing, die mogelijk ruimte bieden voor een pompstation
4. Donau-N14: dit perceel is nog beschikbaar voor ontwikkeling.
5. Kostverlorenweg-Oude Middenweg

Deze locaties zijn in Figuur 4-6 indicatief aangegeven.



Figuur 4-6 Zoeklocaties pompstation

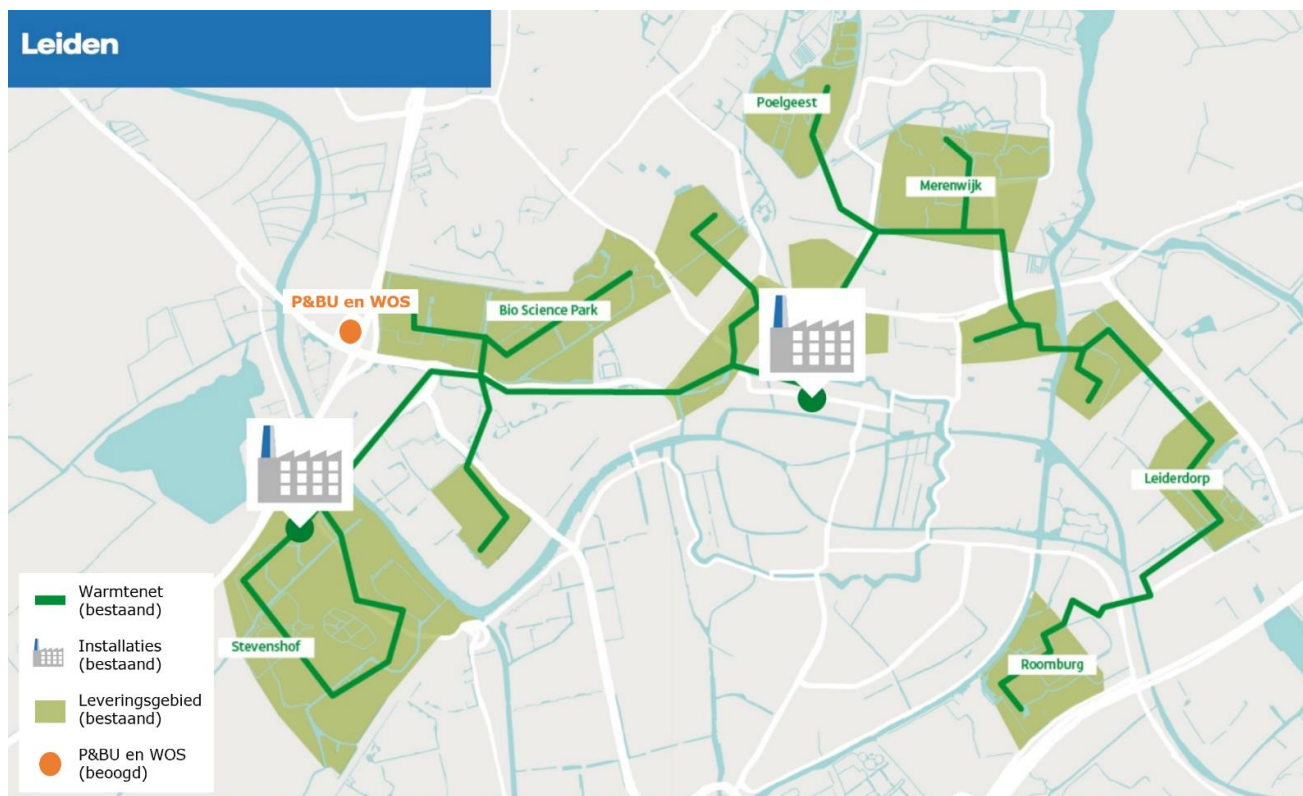
## 4.9 Aanlandlocatie

### Locatieafweging

Zoals aangegeven in paragraaf 3.3. wordt het totale terrein met de P&BU, de voorziene WOS, en een mogelijke aanvullende toekomstige WOS de aanlandlocatie genoemd. Dit is de locatie waar WarmtelinQ aanlandt en haar eindpunt heeft.

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, gedeeltelijk in Oegstgeest, ten westen van de A44 - nabij de kruising A44/N206 - ligt dan ook voor de hand (zie figuur 4-7). Deze locatie 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.



Figuur 4-7 Bestaande warmtenet Vattenfall in regio Leiden met bestaande warmtebron installaties

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 een afweging gemaakt of er ook andere locaties rondom de A44/N206 geschikt zijn als aanlandlocatie voor WarmtelinQ. In bijlage B is een uitgebreide beschrijving van de mogelijke andere locaties en de beoordeling van deze locaties opgenomen. In dit hoofdstuk is de afweging samengevat. Er zijn vier locaties onderzocht, te weten de vier kwadranten bij de kruising van de A44 en de N206 (ir. G. Tjalmaweg/Plesmanlaan), zie Figuur 4-8.



Figuur 4-8 De vier kwadranten (indicatief) die zijn onderzocht.

Locatie 1 is de initieel beoogde locatie. De af- en opritten van en naar de A44 en de kruising met de N206 (ir. G. Tjalmaweg/Plesmanlaan) zijn recent in het kader van het project RijnlandRoute gereconstrueerd. Vooral in de noordwestelijk hoek van deze verkeersknoep komt veel ruimte vrij omdat de oprit naar de A44 daar is komen te vervallen. Door de reconstructie komen de gronden beschikbaar voor de gemeenten Leiden en Oegstgeest. Als uitgangspunt voor de aanlandlocatie geldt dat deze niet kan worden verdeeld over meerdere kwadranten. Wanneer twee kwadranten gebruikt zouden worden, zouden de leidingen van het ene kwadrant naar het andere kwadrant gelegd moeten worden. Dergelijke kruisingen zijn hier technisch niet mogelijk.

## Criteria

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 locatie is dan ook niet beoordeeld op de overige criteria. De voorwaardelijke criteria zijn:

- Beschikbare ruimte gebruiksfase, minimaal 5.350 m<sup>2</sup>.
- Beschikbare ruimte aanlegfase, minimaal 9.500 m<sup>2</sup> waarvan eventueel 2.375 m<sup>2</sup> op een nabije locatie.

De locaties die voldoen aan de voorwaardelijke criteria zijn vervolgens beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

- **Bereikbaarheid (weg)transport** (benodigde ruimte toegangswegen en haalbaarheid ontsluitingswegen). Een locatie is bereikbaar wanneer de toegang tot de locatie mogelijk is vanaf lokale of provinciale wegen. Rijkswaterstaat staat niet toe om een op- of afrit van de A44 te gebruiken als toegangsweg richting de locatie.
- **Bereikbaarheid aansluitingen leidingennetwerk** (transport- en distributieleidingen) en eventuele obstakels.
- **Uitbreidingsmogelijkheden** (resterende ruimte voor toekomstige andere ontwikkelingen, bijvoorbeeld uitbreidingen van het WOS en P&BU of mogelijk andere (ruimtelijke) functies die met de installaties te verenigen zijn).

- **Compatibiliteit met huidig en gepland gebruik** (toets op basis van huidig en gepland gebruik in de bestaande plannen).
- **Afstand tot bestaande gebouwen** (ook in relatie tot zicht- en geluidshinder).
- **Vergunbaarheid.**
- **Additionele kosten** (bijvoorbeeld extra kosten voor dempen sloot en compensatie).

## Beoordeling locaties

Op basis van het beschikbare oppervlak hebben de locaties een '✓' (potentieel geschikt) of een 'X' (niet geschikt) gekregen (zie tabel 4-3). Uit deze beoordeling komt naar voren dat locatie 3 niet voldoet aan de voorwaardelijke beoordeling en afvalt. Locatie 2 en 4 zijn alleen geschikt als daadwerkelijk een andere locatie gevonden kan worden voor de benodigde compensatie voor waterberging en voor de benodigde ruimte in de aanlegfase.

Tabel 4-3 Beoordeling voorwaardelijke criteria

	Locatie	Kwadrant 1	Kwadrant 2	Kwadrant 3	Kwadrant 4
<b>Voorwaardelijk criterium</b>					
Beschikbare ruimte gebruiksfase		✓	✓	✓	✓
Beschikbare ruimte aanlegfase		✓	✓	X	✓

Per criterium zijn de overgebleven locaties beoordeeld, waarbij is aangegeven of een locatie 'goed', 'matig' of 'slecht' scoort. Deze beoordeling is afhankelijk van de hoeveelheid belemmeringen die een locatie voor een criterium vormt en de mogelijkheid om deze belemmeringen te mitigeren door maatregelen te treffen. Zie hiervoor tabel 4-4.

Tabel 4-4 Beoordeling locaties op onderscheidende criteria

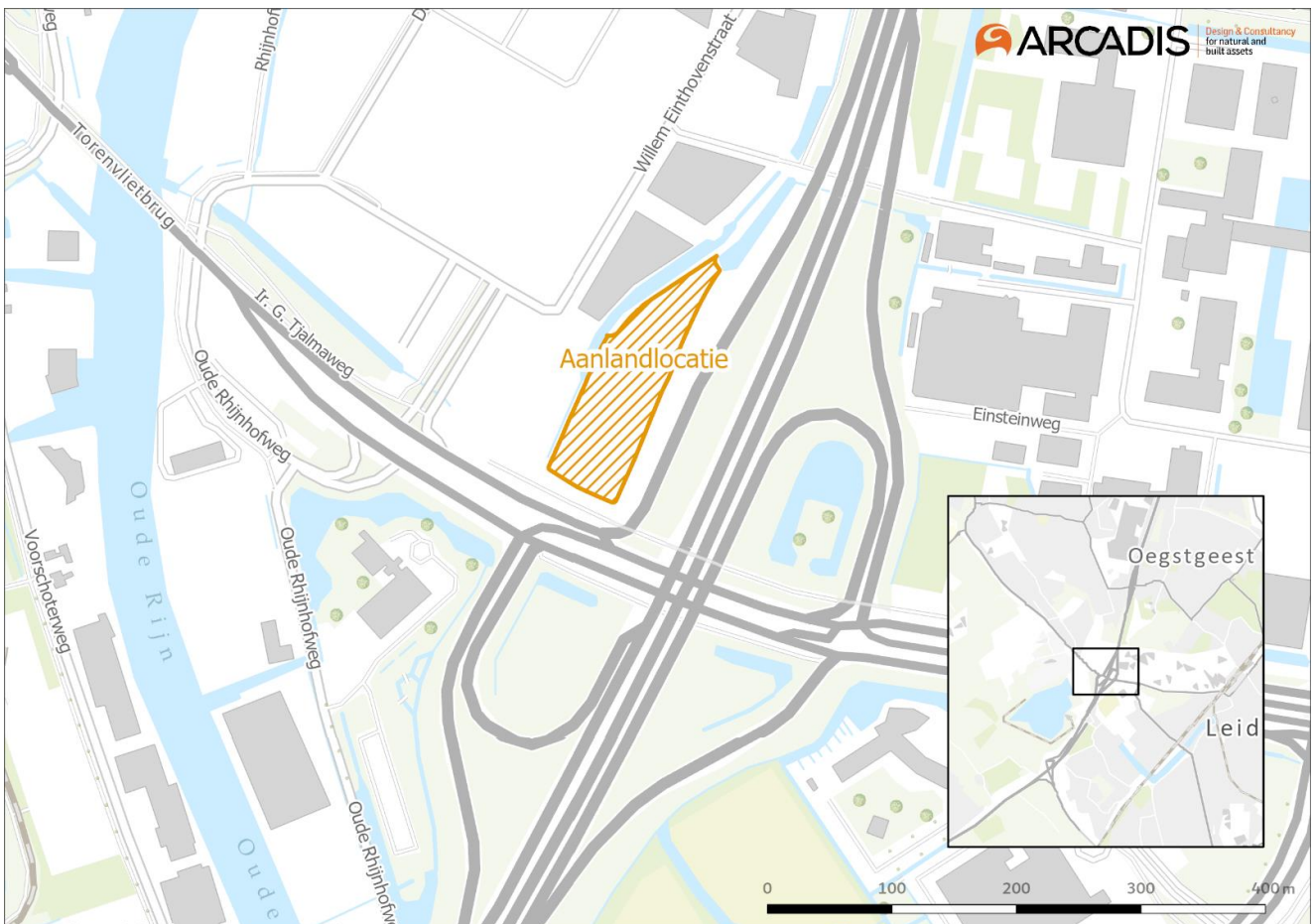
Criterium	Locatie 1	Locatie 2	Locatie 4
Bereikbaarheid (weg)transport	goed	slecht	matig
Bereikbaarheid aansluitingen leidingennetwerk	goed	matig	slecht
Uitbreidingsmogelijkheden	goed	slecht	slecht
Compatibel met huidig en gepland gebruik	goed	slecht	slecht
Afstand tot bebouwing	matig	goed	goed
Vergunbaarheid	goed	matig	matig
Additionele kosten	goed	slecht	matig

Op basis van de bevindingen kan geconcludeerd worden dat locatie 3 afvalt, omdat op deze locatie onvoldoende ruimte beschikbaar is. Daarnaast kan geconcludeerd worden dat locatie 2 en 4 minder goed scoren dan locatie 1. Locatie 2 is namelijk slecht bereikbaar, kent geen ruimte voor uitbreidingsmogelijkheden en brengt relatief veel additionele kosten met zich mee vanwege de noodzaak tot het dempen en compenseren van de watergangen en het verplaatsen van het logo island kunstwerk. Locatie 4 scoort iets beter dan locatie 2, maar kent ook geen mogelijkheden voor uitbreiding en de aansluiting op het stadswarmtenet is zeer lastig. Locatie 2 scoort op bijna alle andere criteria ook slechter dan locatie 1. Locatie 1 scoort alleen op het criterium afstand tot bebouwing matig. Door bij het ontwerp van de verschillende onderdelen rekening te houden met een goede inpassing en het beperken van de geluidshinder, zijn de gevolgen hiervan te beperken.

Concluderend kan worden gesteld dat locatie 1 de optimale aanlandlocatie is omdat:

1. De locatie goed te bereiken is voor wegtransport.
2. De locatie goed te bereiken is voor de leidingssystemen van zowel WarmtelingQ als het stadswarmtenet.
3. De locatie ruimte biedt om op termijn een additionele WOS te realiseren.
4. De gronden in eigendom kunnen worden verkregen door Warmtelinq/Vattenfal en/of de gemeenten.
5. Er geen compensatie van watergangen en groenvoorzieningen hoeft plaats te vinden.
6. Er geen kunst verplaatst hoeft te worden.
7. Er ruimte is om de reclamemast in te passen.
8. Mogelijke effecten (zichthinder, geluidshinder) door inpassing te beperken zijn.

De aanlandlocatie die onderzocht is in dit MER is weergegeven in Figuur 4-9.

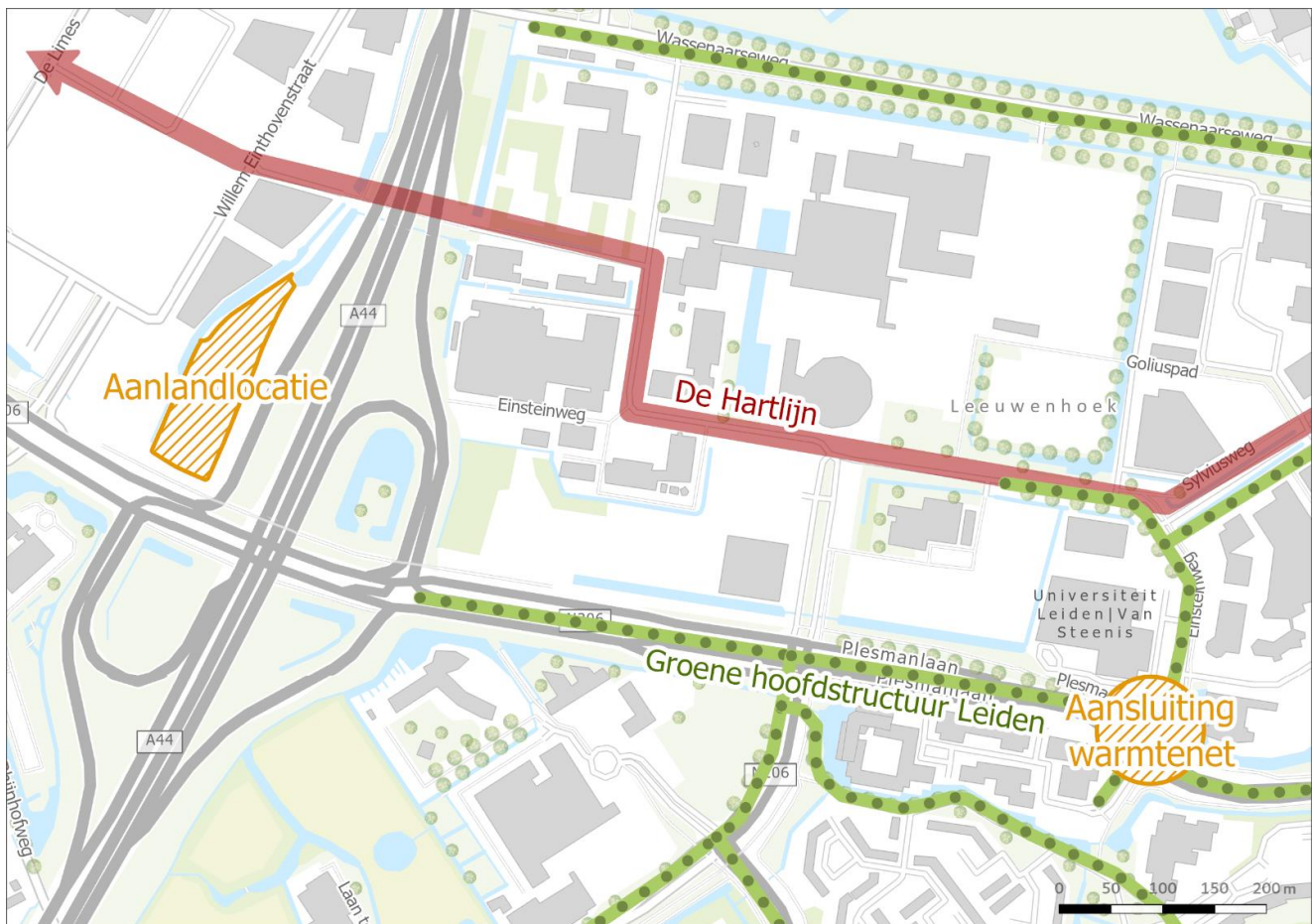


Figuur 4-9 Aanlandlocatie

### Samenhang met aansluitelingen warmtedistributienet Leiden

Zoals aangegeven in paragraaf 3.4 maken de aansluitelingen tussen de P&BU en het bestaande warmtenet in Leiden geen onderdeel uit van het PIP. Het tracé voor de aansluitelingen is nog niet bekend. Wel is bekend tussen welke twee punten de aansluitelingen worden aangelegd. Namelijk de aanlandlocatie met de P&BU enerzijds en de leidingen van het bestaande distributienet nabij de kruising van de Plesmanlaan en de Einweg anderzijds. Het begin en het eindpunt van de aansluitelingen zijn weergegeven in Figuur 4-10. De aansluitelingen zullen ten noorden van de aanlandlocatie onder het viaduct de A44 kruisen. Hoewel daarna het exacte tracé nog niet bekend is, is wel zeker dat de aansluitelingen deels de zogeheten Hartlijn volgen. Door het Bio Science Park loopt een hoofdroute voor langzaam verkeer 'De Hartlijn', van Leiden CS in het oosten tot de Oude Rijn in het westen. Het project Hartlijn verandert dit in een bloemrijk fiets- en voetpad met geneeskundige planten, bomen en parken. De Hartlijn is daarom ook weergegeven in figuur 4-10. Daar waar de Hartlijn nog niet is gerealiseerd en deze overlapt met de aansluitleiding, worden de werkzaamheden voor beide projecten gecoördineerd uitgevoerd (de straat gaat maar één keer open).

In het gebied tussen de aanlandlocatie en het aansluitpunt bevinden zich gebouwen van de Universiteit Leiden en bedrijven, er bevinden zich geen woningen, geen rijksmonumenten, geen groenmonumenten en geen monumentale bomen. Wel bevindt zich hier de een deel van de groene hoofdstructuur van Leiden. Ook heeft het gebied een hoge archeologische verwachtingswaarde. Bij de bepaling van het tracé en in de uitvoering dient hiermee rekening gehouden te worden om effecten zo veel mogelijk te beperken. Er is in dit stadium geen aanleiding om aan te nemen dat een goede inpassing van de aansluitelingen niet mogelijk is.



Figuur 4-10 Locatie aansluitleidingen van de aanlandlocatie naar het warmtedistributienet Leiden

## 5 Aanlegmethodes en werkzaamheden

*In dit hoofdstuk zijn de aanlegmethodes en werkzaamheden om de leidingen en bijbehorende installaties te realiseren, beschreven. Paragraaf 5.1 geeft een inleiding. In paragraaf 5.2 t/m 5.6 zijn de verschillen aanlegmethodes voor de leidingen toegelicht. In paragraaf 5.7 zijn de werkzaamheden voor het realiseren van het pompstation, WOS en P&BU beschreven.*

### 5.1 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. De aanvoer- en retourleidingen worden op 0,5 meter tussenruimte van elkaar gelegd.

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

Alleen op plaatsen waar open ontgraving niet mogelijk of wenselijk is, worden boringen toegepast, ook wel sleufloze technieken genoemd. 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 en watergangen 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.

Om deze werkzaamheden uit te voeren zijn ook werkstroken nodig en tijdelijke wegen 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 zullen 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:

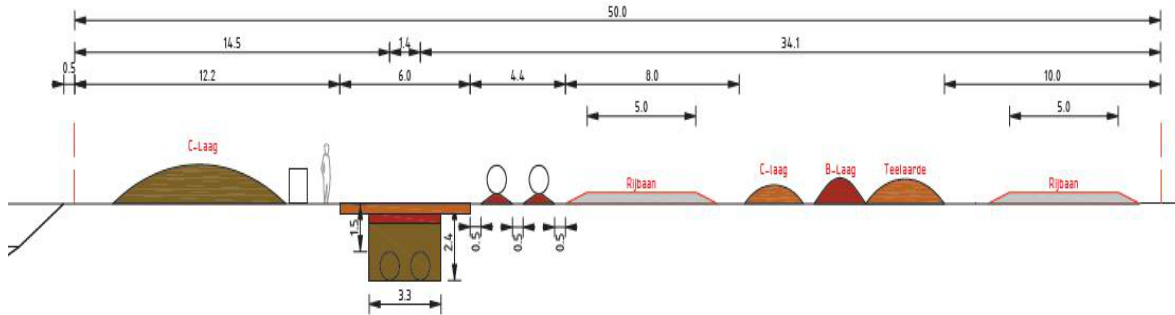
- De aanleg van een transportleiding via open ontgraving (paragraaf 5.2) en inploegen (paragraaf 5.3).
- De verschillende sleufloze technieken (paragrafen 5.4 en 5.5).

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

### 5.2 Open ontgraving

#### 5.2.1 Algemene technische beschrijving

De aanlegmethode voor installeren van transportleidingen in open ontgraving werd/wordt (historisch) gezien door Gasunie het meest toegepast. 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 en varieert van 15 tot zo'n 50 meter breed, en is mede afhankelijk van de grondslag. In Figuur 5-1 is een voorbeeld van een werkstrookindeling voor open ontgraving van 2 warmte-leidingen schematisch weergegeven.

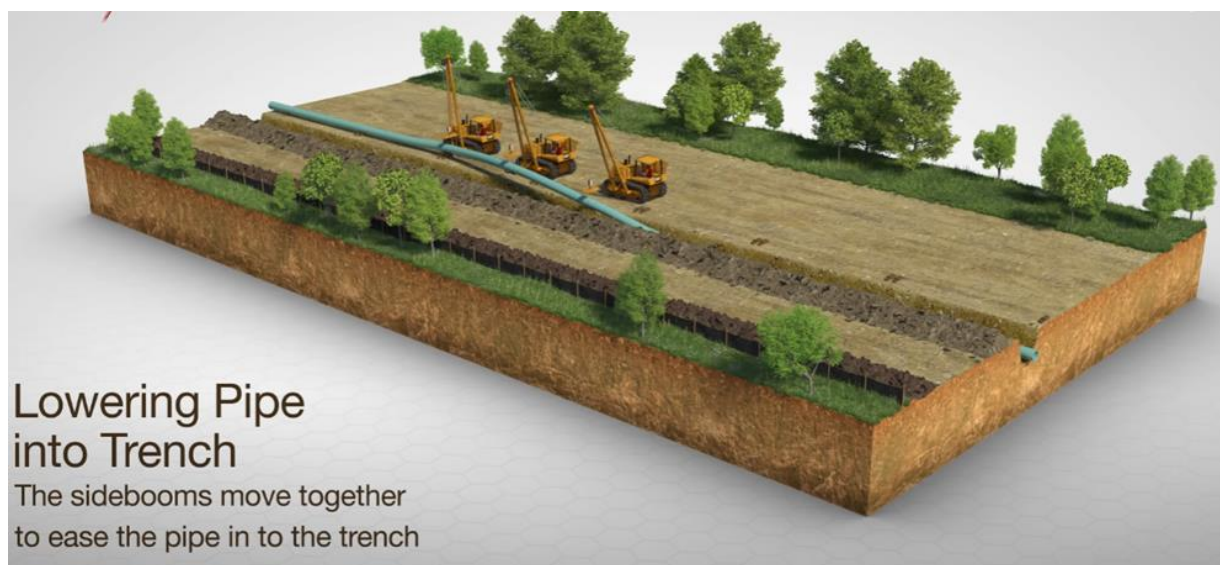


Figuur 5-1 Werkstrookindeling voor aanlegmethode warmteleidingen in open ontgraving

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 of uit 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. Vooraf wordt hierbij eerst de teelaarde en de ondergrond 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 het gebied van lot C & F worden substantiële hoeveelheden te onttrekken en te lozen grondwaterhoeveelheden 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 of zand) 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 opdriving 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 5-2 is open ontgraving illustratief weergegeven. Zie verder ook als ondersteuning van Figuur 5-2 de link naar een "Animation of Kinder Morgan of standard pipeline installation: [https://youtu.be/Gap\\_IhBlrGI](https://youtu.be/Gap_IhBlrGI)



Figuur 5-2 Aanleg transportleiding animatie Kinder Morgan, ontleend aan: [https://youtu.be/Gap\\_IhBlrGI](https://youtu.be/Gap_IhBlrGI)

## 5.2.2 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 zelfs vernietiging van flora of verstering van fauna. Dit kan ontstaan door bijvoorbeeld de kap van bomen. Als deze bomen na afloop van de werkzaamheden niet teruggeplaatst kunnen worden, kan dit ook invloed hebben op landschap.

Tijdens de aanleg van de warmtetransportleiding moet een grote hoeveelheid grondwater afgepompt worden. Tevens zal grond (tijdelijk) uitgeplaatst moeten worden. Hierna zal de uitgeplaatste grond gebruikt worden om de ontgraving mee aan te vullen. De grondwateronttrekking kan tijdelijke gevolgen hebben voor de kwantiteit en de kwaliteit van het grondwater en oppervlaktewater (verzilting 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.

## 5.2.3 Keuze voor specifieke locaties

Er wordt in principe over het hele tracé gebruikt gemaakt van open ontgravingen tenzij dit niet mogelijk is. In deze gevallen wordt er gebruikt van de aanlegmethodes die in de onderstaande paragrafen beschreven worden.

## 5.3 Inploegen

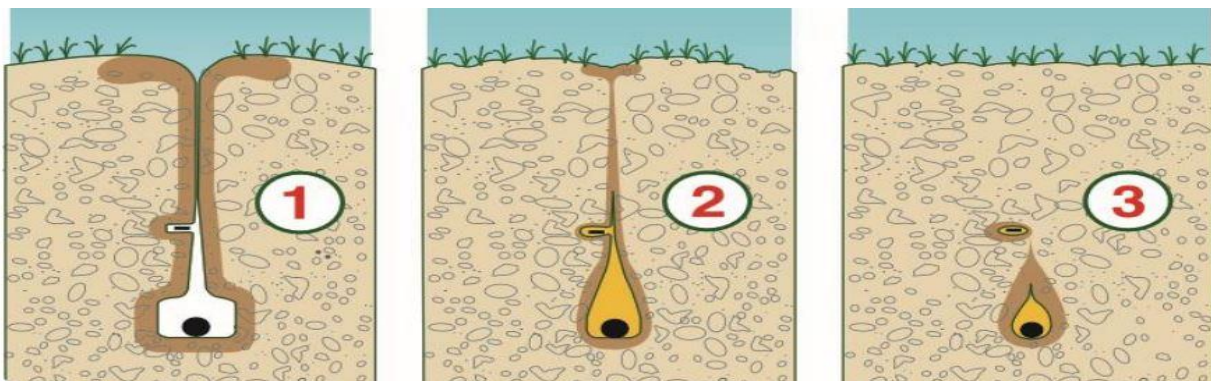
### 5.3.1 Algemene technische beschrijving

Het inploegen van leidingen gebeurt via een zogenaamde grondverdringende methode (GVM). Deze techniek bestaat uit een tweetal machines 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 5-3).

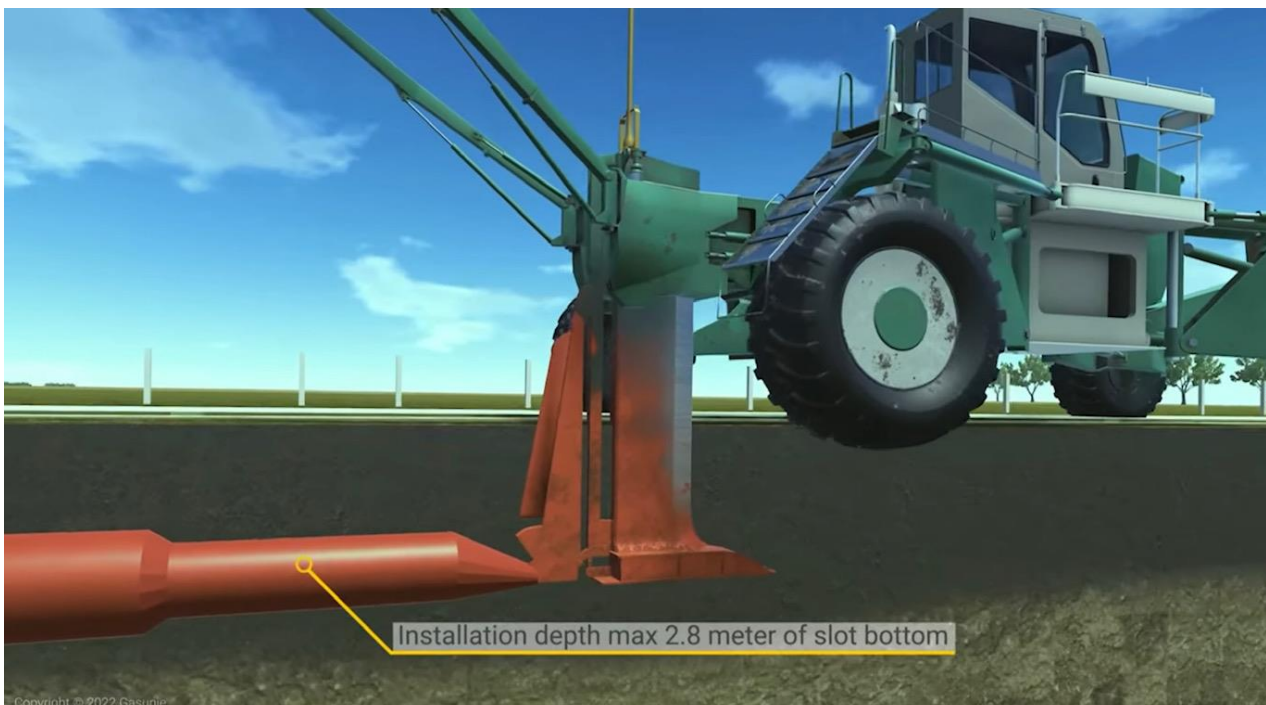


Figuur 5-3 Schematische weergave grondverdringend intrekken.

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, zie Figuur 5-4 en figuur 5-5.



Figuur 5-4 Schematische doorsnede van de bodem tijdens en na grondverdringend intrekken (illustratie van Gasunie).



Figuur 5-5 Schematische doorsnede van de situatie tijdens het intrekken (illustratie Gasunie).

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 ingepleegd 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 aangezien het ploegzwaard de drainagebuizen niet kapot zal trekken.

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. 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 5-6. 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.

De methode van inploegen is het meest effectief in open gebieden (dus niet stedelijk) aangezien bestaande infrastructuur zoals wegen en kabels en leidingen van anderen het inploegen belemmeren.



Figuur 5-6 Gasunie testproject inploegen in Sliedrecht (april 2022, foto Gasunie).

### 5.3.2 Effecten van inploegen

Zoals aangegeven is inploegen een zogenaamde grondverdringende methode (GVM). GVM veroorzaken nagenoeg geen zakkingen en zettingen in de omgeving door grondwater onttrekking. 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 rijplaten omdat het aantal platen per vracht vele malen hoger is dan bij rijplaten en dat het uitrijden van de platen met elektrisch equipment kan plaatsvinden. Met name in ecologisch waardevolle gebieden kan dit rijbaansysteem een uitkomst vormen.

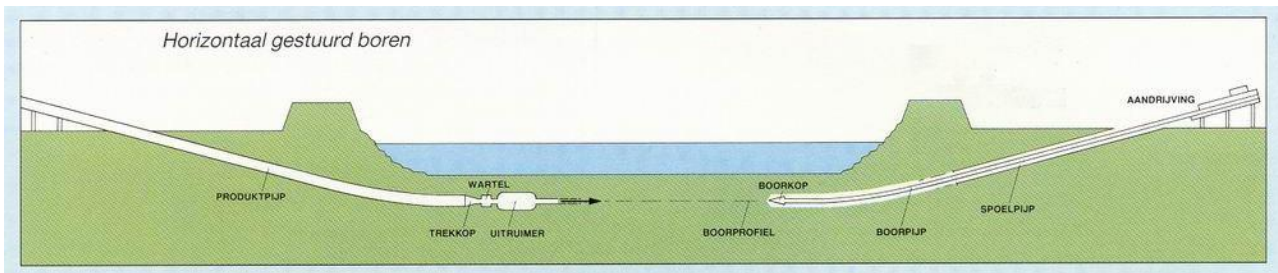
### 5.3.3 Keuze voor specifieke locaties

Of er locaties zijn waar inploegen toegepast kan en zal worden in plaats van een open ontgraving, wordt in de volgende fase bij de uitwerking van het voorkeursalternatief bepaald. In voorliggend MER is uitgegaan van open ontgraving vanwege de worst-case milieueffecten.

## 5.4 Horizontaal gestuurde boring (HDD)

### 5.4.1 Algemene technische beschrijving

De aanleg van transportleidingen door middel van horizontaal gestuurde boringen (HDD's) wordt met name toegepast voor het kruisen van infrastructuur, 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 bouwkuipen en bemalingen nodig voor het verbinden van de horizontaal gestuurde boring met de leidingdelen die in open ontgraving zijn aangelegd. Onderstaande Figuur 5-7 is een principe schets van horizontaal gestuurd boren opgenomen.



Figuur 5-7 Principe schets van horizontaal gestuurd boren (HDD)

Voor het uitvoeren van een horizontaal gestuurde boring wordt eerst de boorstelling (rig) opgebouwd (zie Figuur 5-8). Volgens een vooraf ontworpen diepteprofiel en met een intredehoek van 8 à 12 graden t.o.v. het maaiveld wordt vervolgens de boorpijp (pilotpipe) 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. Het feitelijke boren (losmaken van de grond) gebeurt met hoge druk nozzles. 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 teruggevoerd naar het intredepunt. Deze boorspoeling wordt vervolgens verzameld en gerecycled voor hergebruik. Na uittrede van de pilotboorbuis wordt een zogenaamde 'ruimer' teruggetrokken om het boorgat te vergroten. 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 (pipeside) 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 5-9). Zie verder ook als voorbeeld de volgende link van "Animation of Kinder Morgan of standard HDD installation":

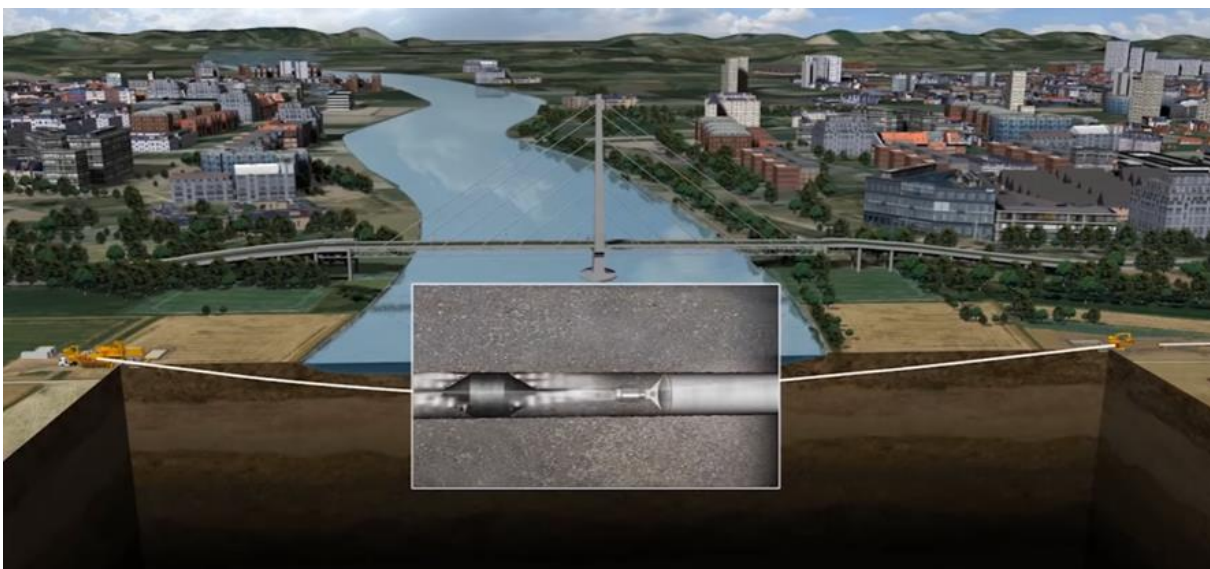
<https://www.youtube.com/watch?v=bMSQTzJxro4>

De diepte van de boring is afhankelijk van de bodemsamenstelling en ook wat voor soort objecten moeten worden gekruist. 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 5-8 Boorstelling (rig) voor de uitvoering van een horizontaal gestuurde boring.*



*Figuur 5-9 Schematische doorsnede boortracé van een horizontaal gestuurde boring.*

De leidingen die in open ontgraving en HDD-boringen tot ongeveer 400 meter gebruikt worden, zijn een zogeheten Verbonden Pijp Systeem (VPS). VPS bestaat uit een stalen mediumvoerende binnenbuis met aan de buitenzijde een polyurethaanschuimlaag (PUR) als isolatiemateriaal en als buitenbuis een polyethyleen buis (staal-PUR-PE), zie hiervoor onderstaande foto's.



Voor langere HDD-boringen wordt gebruikt gemaakt van Staal in Staal Systeem (SIS). Bij SIS is zowel de mediumvoerende binnenbuis als ook de mantelbuis zijn van staal gemaakt. De mediumvoerende buis beweegt via stalen rol- en glijlagers in de stalen mantelbuis, zie onderstaande foto's.



Kenmerkend is dat SIS-materiaal veelal een factor 3 tot 4 duurder is bij vergelijkbare diameters. Tevens zijn de constructiekosten fors hoger doordat het gehele verwerkingsproces veel arbeidsintensiever is. Verder is een groot nadeel dat de isolatiewaarde, bij gelijkwaardige diameters, lager ligt.

### 5.4.2 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 uitrede punten dit benodigd zijn voor 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 booropstelling/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.

### 5.4.3 Keuze voor specifieke locaties

HDD boringen worden in alle deelgebieden ingezet wanneer het niet mogelijk is om het tracé aan te leggen door middel van open ontgraving. Dit wordt gedaan wanneer er bijvoorbeeld watergangen, snelwegen en drukke kruispunten van wegen en onderheide riolen liggen. HDD wordt ook toegepast bij enkele parken om grootschalige bomenkap te voorkomen.

## 5.5 Gesloten fronttechniek-boring (GFT)

### 5.5.1 Algemene technische beschrijving

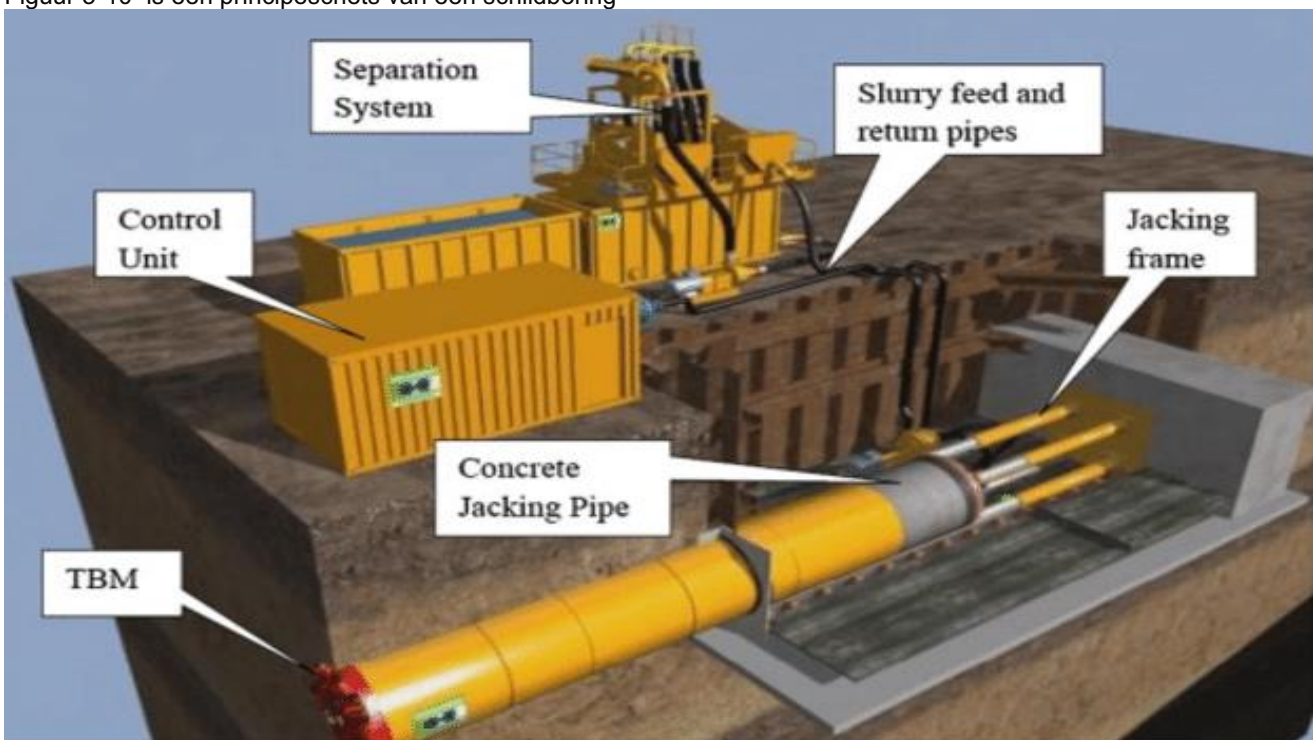
Deze techniek wordt toegepast bij kruisingen over kortere afstanden en beperkte diepte. Het kan gaan om kruisingen van bijvoorbeeld drukke wegen, dijken, kabels en leidingbundels en watergangen. De boring heeft een diepte van ongeveer 3-10 meter en een afstand van circa 100-400 meter.

Bij een gesloten front boring worden er een perskuip en ontvangstuip gebouwd. De boorkuip circa 18 meter x 7 meter en de ontvangstuip circa 10 meter x 7 meter. Tussen de kuipen worden de leidingdelen één voor één aangebracht en aan elkaar gelast. Bovengronds kan met deze methode het huidig gebruik grotendeels gehandhaafd blijven.

Het kenmerk van de gesloten front boortechniek is het schild in de voorzijde van de boorkop die deze methode geschikt maakt om onder water te gebruiken, dus zonder toepassing van bemaling onder het te passeren object. De ronde buis wordt door middel van vijzels in de grond gedrukt. Tijdens het wegdrukken van het buiselement wordt de grond aan de voorzijde afgefreesd met een hydraulisch- of elektrisch aangedreven snijrad.

De grond wordt gemengd in de boorkamer, of een aparte mengkamer, en vervolgens afgevoerd. De pers- en ontvangstuip wordt wel bemalen. Deze boormethode wordt onder andere veel gebruikt voor het installeren van mantelbuizen bij spoorwegkruisingen.

Figuur 5-10 is een principeschets van een schildboring



Figuur 5-10 Principeschets van een schildboring

Het boorproces is als volgt te beschrijven; de weggeboorde grond wordt in een soort mengkamer met water vermengd zodat een verpompbare massa ontstaat. Bij deze methode dient het wegpompen van de slurry in evenwicht te zijn met de voortgang van de boring, zodat geen holle ruimten en diensgevolge verzakkingen in het maaiveld kunnen ontstaan. Tijdens het boren van mantelbuizen wordt bentoniet aan de buitenkant van de leiding geïnjecteerd om de wrijvingsweerstand tussen de buis en de grond te verminderen. Omdat schildboringen vaak toegepast worden zonder gebruik te maken van bemaling, dienen er ook ter plaatse van de damwand (pers- en ontvang) putten speciale voorzieningen gemaakt te worden. De doorvoeringen door de damwand vragen een waterdichte constructie, maar zodig worden ook waterdichte onderwaterbeton vloeren toegepast. De gesloten front boortechniek is redelijk bestuurbaar. In de boorkop zijn stuurvijzels geplaatst waardoor besturing in alle richtingen mogelijk is. Het boortracé kan hierdoor recht en/of (verticaal/horizontaal) gebogen worden uitgevoerd. De positie van de boorkop kan door middel van een plaatsbepalingssysteem (laser) continu worden bewaakt.

## 5.5.2 Effecten van GFT

Op de locaties waarbij de leiding wordt geplaatst middels een gesloten front techniek (GFT) boringen, vindt geen ontgraving plaats. Uitzondering hierop zijn de in- en uitrede punten die benodigd zijn voor deze technieken. Hier gelden dezelfde mogelijke effecten als bij een open ontgraving. De leidingen hoeven niet uitgelegd te worden zoals bij een HDD-boring, daarmee blijft de hinder beperkt tot de directe omgeving van de in- en uitrede punten.

## 5.5.3 Keuze voor specifieke locaties

GFT boringen worden in het algemeen ingezet voor de kruising van kleinere infrastructuur dan waarvoor HDD-boringen ingezet worden, omdat GFT boringen minder diep gaan en voor kortere afstanden gebruikt worden.

## 5.6 Zinkers

### 5.6.1 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. Figuur 5-11 weergeeft dit.



*Figuur 5-11 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 baggerequipement) gehesen en over gevaren. Voor groter 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).

## **5.7 Werkzaamheden pompstation, WOS en P&BU**

### **5.7.1 Algemene technische beschrijving**

Het pompstation, de WOS en de P&BU bevinden zich in gebouwen. De werkzaamheden voor deze onderdelen komen daarmee overeen met het realiseren van een gebouw. De ontwerpen van deze gebouwen zijn nog niet gereed. Daarom is op dit moment nog niet bekend of bijvoorbeeld heien van fundering of bemaling van een bouwput nodig zijn en zo ja in welke mate.

### **5.7.2 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. Dit kan ontstaan door bijvoorbeeld de kap van bomen. Als deze bomen na afloop van de werkzaamheden niet teruggeplaatst kunnen worden, kan dit ook invloed hebben op landschap. Mogelijk moet ook grondwater afgepompt worden.

## 6 EFFECTBEOORDELING MER

### 6.1 Methodiek

#### *Beoordelingsschaal*

Om de effecten van de varianten van het tracé per aspect te kunnen vergelijken, zijn deze op basis van een kwalitatieve vijfpuntschaal (+ / - schaal) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie<sup>32</sup>. Hiervoor is de beoordelingsschaal gehanteerd zoals weergegeven in Tabel 6-1. 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 6-1 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 een van de varianten 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 warmteoverdrachtstation) 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.

### 6.2 Beoordelingskader

In de NRD is, op basis van regelgeving en beleid, een beoordelingskader voorgesteld op basis waarvan (de effecten van) de varianten van het tracé en het pompstation, de WOS en de P&BU worden beoordeeld. De effecten worden per milieuaspect beschreven. In Tabel 6-2 en Tabel 6-3 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.

<sup>32</sup> 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. De tracévarianten worden vergeleken met de referentiesituatie.

#### *Onderdelen project*

Daarnaast is onderscheid gemaakt tussen de verschillende onderdelen van het project (warmteleidingen, pompstation en aanlandlocatie), zie ook hoofdstuk 3 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 geluidemissies die een mogelijk effect hebben. De P&BU heeft naast geluidsemisies ook emissies naar de lucht, waaronder stikstof.

#### *Getrapte beoordeling*

De subvarianten uit hoofdstuk 4 zijn eerst beoordeeld op globaal niveau, dusdanig dat de beoordeling voldoende informatie geeft om een keuze te kunnen maken tussen de subvarianten. Vervolgens wordt per deelgebied een keuze gemaakt voor één variant. De gekozen variant van de verschillende deelgebieden vormen samen het voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief wordt nader ingepast. Hiervoor kunnen nog inpassingsvarianten worden ontwikkeld. Het ingepaste voorkeursalternatief en de eventuele inpassingsvarianten worden vervolgens waar relevant in meer detail beoordeeld, passend bij het niveau van de eventuele inpassingsvarianten. De beoordeling van het voorkeursalternatief vindt plaats in MER fase 2.

In Tabel 6-2 en Tabel 6-3 zijn de relevante beoordelingscriteria voor de gebruiksfase en de aanlegfase weergegeven.

Tabel 6-2 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, Belangrijk Weidevogelgebied	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving verstoring door geluid en licht, visuele verstoring, mechanische effecten en verdroging NNN-gebieden Semi-kwantitatief - in MER Fase 2 modellering 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			
		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
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	✓	✓	✓	Semi-kwantitatief - Bepalen aantal en locaties van verdachte locaties

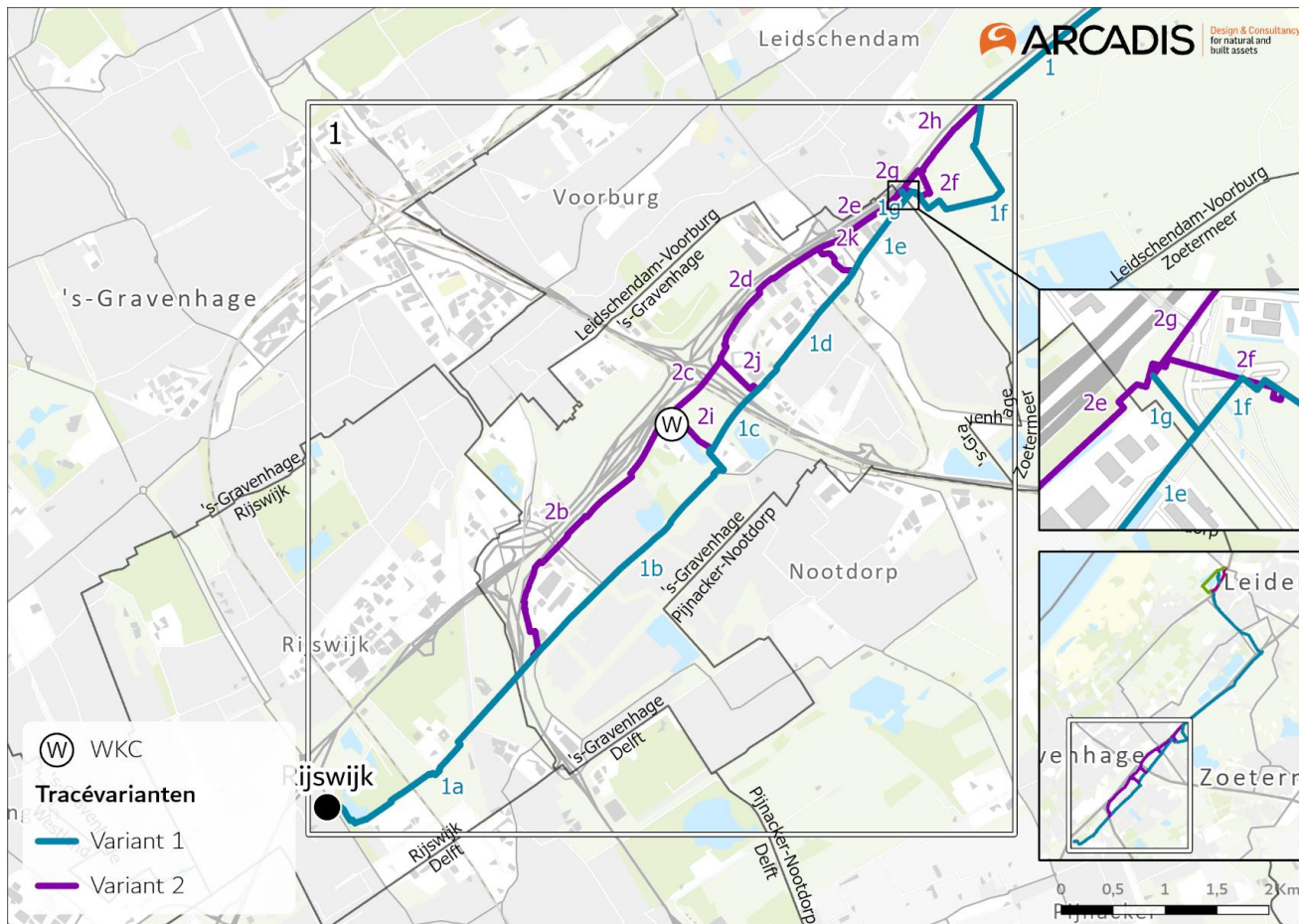
Tabel 6-3 Beoordelingscriteria per thema - Gebruiksfase

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 en oppervlakteverlies op NNN-gebieden Semi-kwantitatief - in MER Fase 2 modellering stikstofdepositie P&BU 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 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
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling	✓	✓	✓	Kwalitatief - Beschrijving van de invloed van warmte-uitstraling op landbouw

Thema	Aspect	Criterium	Onderdelen project	Toelichting
		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 luchtkwaliteitsstoffen 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

## 7 OVERZICHT EFFECTBEOORDELING VARIANTEN

### 7.1 Deelgebied 1



Figuur 7-1 Subvarianten deelgebied 1

## Effecten aanlegfase varianten

Tabel 7-1 Effectbeoordeling aanlegfase deelgebied 1

Thema	Aspect	Criterium	Variant						Verbindingsvariant				
			1a	1b	1c	1d	1e	1f					
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwantiteit	1a	1b	1c	1d	1e	1f					
			-*	0/-	0/-*	0/-*	0/-	-*					
			2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
			0/-*	0	0	-*	0/-*	-	0/-	0/-*	0/-	-*	
			2g	2h									
			0/-	-									
Water	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	Grondwaterkwantiteit	1a	1b	1c	1d	1e	1f					
			0/-	0/-	0/-	-	-	-					
			2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
			0/-	0/-	-	-	-	-	0/-	-	-	-	
			2g	2h									
				-	-								
	Grondwaterkwaliteit			1a	1b	1c	1d	1e	1f				
				0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-				
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g
				0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
				2g	2h								
				0/-	0/-								
	Oppervlaktewaterkwantiteit			1a	1b	1c	1d	1e	1f				
				0	0	0	0	0	0				
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				2g	2h								
				0	0								
	Oppervlaktewaterkwaliteit			1a	1b	1c	1d	1e	1f				
				0/-	0/-	0/-	-	-	-				
2b				2c	2d	2e	2f	2h					
0/-				0/-	-	-	-	-	2i	2j	2k	1g	
2g				2h					0/-	-	-	-	
			-	-									

Thema	Aspect	Criterium	Variant						Verbindingsvariant						
			1a	1b	1c	1d	1e	1f	2g	2h	2i	2j	2k	1g	
Natuur	Beschermd gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden en Belangrijke weidevogelgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Beschermd soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0	0	0/-	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0/-	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0/-	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0/-	0	0	0	0	0	
Archeologie															

Thema	Aspect	Criterium	Variant						Verbindingsvariant					
	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden		1a	0	-	0	0	0/-						
			2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g		
			0	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0	-		
			2g	2h										
			-	0										
	Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen			1a	1b	1c	1d	1e	1f					
				-	0	-	0	0	0					
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
				0/-	0	0/-	0	0	0	0	0	0	0	
				2g	2h									
				0	0									
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	1a	1b	1c	1d	1e	1f						
			-	0/-	0/-	0	0/-	-						
			2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g		
			-	0/-	-	0/-	-	0	0/-	-	0	-		
			2g	2h										
			-	0										
	Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)			1a	1b	1c	1d	1e	1f					
				0/-	-	0/-	-	-	0/-					
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
				-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0	-	0/-
				2g	2h									
				-	0/-									
Risico op het optreden van zettingen en aantastingen van funderingen			1a	1b	1c	1d	1e	1f						
			0	-	0	-	-	0						
			2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g		
			0	0	0	-	-	-	0	0	-	-		
			2g	2h										
			-	-										

Thema	Aspect	Criterium	Variant						Verbindingsvariant					
			1a	1b	1c	1d	1e	1f						
Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving		0/-	-	0/-	-	-	0/-						
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
				0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	0/-	0	0	0	
								2g	2h					
								0	0/-					
	Trillingshinder			1a	1b	1c	1d	1e	1f					
				0	0/-	0	0/-	0/-	0					
					2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g
					0/-	0	0/-	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	0/-
									2g	2h				
									0/-	0				
Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)			1a	1b	1c	1d	1e	1f						
			0/-	-	0	0/-	0/-	0						
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
				0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0	
								2g	2h					
								0	0					
Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	1a	1b	1c	1d	1e	1f						
			0	0	0	0	0	-						
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
				0	0	0	0/-	0	0	-	-	-	-	
								2g	2h					
								0	0					
Ontploffbare Oorlogsresten	Ontploffbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten	1a	1b	1c	1d	1e	1f						
			0/-	-	0	-	0/-	0						
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
				-	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0	0	
								2g	2h					
								0/-	0					

\* de verontreinigingen moeten nog verder uitgekarteerd/onderzocht worden om het formaat van de impact vast te stellen.

Hieronder wordt per subvariant in deelgebied 1 toegelicht op welke criteria negatief, beperkt negatief, beperkt positief en positief wordt gescoord in de aanlegfase.

Voor alle (sub)varianten van deelgebied 2 geldt dat deze beperkt negatief (0/-) scoren op het criterium grondwaterkwaliteit vanwege het risico op verplaatsing van in de omgeving aanwezige grondwaterverontreinigingen. Ook scoren alle subvarianten beperkt negatief (0/-) op oppervlaktewaterkwaliteit vanwege de mogelijkheid tot een beperkte negatieve beïnvloeding door het lozen van een kleine hoeveelheid freatisch bemalingswater. Daarnaast scoren alle subvarianten ook beperkt negatief (0/-) op het criterium gevolgen voor beschermde soorten omdat er beschermde soorten langs het tracé voorkomen, maar mitigerende maatregelen mogelijk zijn om negatieve effecten te voorkomen.

#### *Subvariant 1a*

In de aanlegfase scoort variant 1a zes keer negatief, zeven keer beperkt negatief en zeven keer neutraal.

- Bij deze variant is sprake van risico op invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving sterke verontreiniging of mobiele verontreiniging is aangetroffen (-).
- Variant 1a zorgt voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase (0/-).
- Er zijn beschermde soorten aanwezig waaronder mogelijk Bokkenorchis, jaarrond beschermde nesten en nesten die door eekhoorns in gebruik kunnen zijn (-).
- Voor deze variant moet veel van de aanwezige bomen langs het tracé worden verwijderd: overige natuur (-).
- Variant 1a doorsnijdt in de gemeente Rijswijk volledig een (middel)hoog archeologisch verwachtingsgebied/bekende waarden (-).
- Deze variant doorkruist meerdere keren een waterkering (-).
- Deze variant kent ten minste één kruising met kabels en leidingen en de parallelloop met waterleidingen bedraagt minder dan 10% (0/-).
- Bij deze variant treedt er beperkte geluidsbelasting op de omliggende woningen (0/-).
- Bij deze variant is een wegafsluiting nodig voor het gedeelte ten oosten van de Pr. Beatrixlaan waar de leiding langs het Hazepad wordt aangelegd. Hierom ondervindt dit deelgebied beperkte verkeershinder (-/0).
- Bij deze variant is een beperkt raakvlak met gebieden die verdacht zijn op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten (0/-).

#### *Subvarianten 1b en 2b*

In de aanlegfase scoort variant 1b zeven keer negatief, zes keer beperkt negatief en zeven keer neutraal. Variant 2b scoort vijf keer negatief, zeven keer beperkt negatief en acht keer neutraal.

- Bij beide varianten is sprake van risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving maximaal matige verontreiniging is aangetroffen (0/-).
- Beide varianten zorgen voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase (0/-).
- Bij beide varianten zijn beschermde soorten aanwezig waaronder mogelijk Bokkenorchis, bij 2b ook jaarrond beschermde nesten en nesten die door eekhoorns in gebruik kunnen zijn (-).
- Beide varianten doorkruisen gemeentelijke ecologische verbindingzones en er moeten veel bomen verwijderd worden: overige natuur (-).
- Variant 2b ligt voor meer dan 10% van de lengte van het tracé binnen de beschermingszone van waterkeringen (-), terwijl variant 1b enkel één keer een waterkering kruist en (buiten deze kruising) niet binnen de beschermingszone van een waterkering ligt (0/-).
- Beide varianten kennen een parallelloop met waterleidingen van meer dan 10% en doorkruisen meerdere kabels en leidingen (-).
- Bij variant 1b is sprake van substantieel risico op zetting bij gebouwen (-).
- Bij variant 1b treedt er geluidsbelasting op de omliggende woningen, omdat dit tracé dicht bij woongebieden ligt (-). Variant 2b ligt verder van woningen en daarom is de geluidsbelasting beperkter (0/-).
- Beide varianten kennen beperkte trillingshinder op de omgeving (0/-) omdat variant 1b langs de (achtertuinen) van de huizen in de wijk Boswijk loopt en omdat variant 2b langs een bedrijventerrein loopt.
- Bij variant 1b zijn meerdere wegafsluitingen nodig en worden (lange) wachtrijen verwacht waardoor verkeershinder optreedt (-), terwijl voor variant 2b geen noemenswaardige verkeershinder zal optreden (0).
- Bij beide varianten heeft het tracé voor een derde of meer raakvlak met gebieden die verdacht zijn op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten (-).

#### *Verbindingsvariant 2i*

Mocht ervoor gekozen worden om van variant 1b over te gaan op variant 2c, of van variant 2b op variant 1c, dan dienen ook de effecten van (verbindings)variant 2i beschouwd te worden. Deze variant scoort vier keer negatief, zes keer beperkt negatief en 10 keer neutraal.

- Bij deze variant is sprake van risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving maximaal matige verontreiniging is aangetroffen (0/-).
- Deze variant zorgt voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase (0/-).
- Er zijn beschermde soorten aanwezig waaronder mogelijk Bokkenorchis, jaarrond beschermde nesten en nesten die door eekhoorns in gebruik kunnen zijn (-).
- Deze variant doorkruist geen gemeentelijke ecologische verbindingzone, maar er worden wel veel bomen verwijderd: overige natuur (-).
- Bij deze variant wordt er maar één keer een waterkering gekruist en is er (buiten deze kruising) geen sprake van ligging binnen de beschermingszone van de waterkering (0/-).
- Deze variant kent een parallelloop met waterleidingen van meer dan 10% en doorkruist meerdere kabels en leidingen (-).
- Variant 2i ligt verder van woningen en daarom is de geluidsbelasting beperkt (0/-).
- Deze verbindingsvariant zorgt voor een langer tracé, waardoor er sprake is van meer materiaalgebruik (-).

#### *Subvarianten 1c en 2c*

In de aanlegfase scoort variant 1c vier keer negatief, zeven keer beperkt negatief en negen keer neutraal. Variant 2c scoort twee keer negatief, zes keer beperkt negatief en twaalf keer neutraal.

- Bij variant 1c is sprake van risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving maximaal matige verontreiniging is aangetroffen (0/-).
- Beide varianten zorgen voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase (0/-).
- Bij beide varianten zijn beschermde soorten aanwezig waaronder mogelijk Bokkenorchis, jaarrond beschermde nesten en nesten die door eekhoorns in gebruik kunnen zijn (-).
- Beide varianten doorkruisen gemeentelijke ecologische verbindingzones, er worden geen bomen verwijderd: overige natuur (-).
- Variant 1c doorsnijdt twee gebieden met (zeer) hoge verwachtingswaarden ter hoogte van het Guldenpad (-).
- Varianten 1c en 2c kruisen enkel één keer een waterkering en liggen (buiten deze kruising) niet binnen de beschermingszone van een waterkering (0/-).
- Beide varianten kennen ten minste één kruising met kabels en leidingen en de parallelloop met waterleidingen bedraagt minder dan 10% (0/-).
- Bij beide varianten treedt er beperkte geluidsbelasting op de omliggende woningen op (0/-).

#### *Verbindingsvariant 2j*

Mocht ervoor gekozen worden om van variant 1c over te gaan op variant 2d, of van variant 2c op variant 1d, dan dienen ook de effecten van (verbindings)variant 2j beschouwd te worden. Deze variant scoort zes keer negatief, drie keer beperkt negatief en elf keer neutraal.

- Bij deze variant is sprake van risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving maximaal matige verontreiniging is aangetroffen (0/-).
- Deze variant zorgt voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en er is tevens sprake van een reëel opbarstrisico (-).
- Er zijn beschermde soorten aanwezig waaronder de mogelijk Bokkenorchis (-).
- Deze variant doorkruist gemeentelijke ecologische verbindingzones, er worden geen bomen verwijderd: overige natuur (-).
- Variant 2j ligt voor meer dan 10% van de lengte van het tracé binnen de beschermingszone van regionale waterkeringen (-).
- Variant 2j ligt verder van woningen en daarom is de geluidsbelasting beperkt (0/-).
- Deze verbindingsvariant zorgt voor een langer tracé, waardoor er sprake is van meer materiaalgebruik (-).

#### *Subvarianten 1d en 2d*

In de aanlegfase scoort variant 1d acht keer negatief, vier keer beperkt negatief en acht keer neutraal. Variant 2d scoort zes keer negatief, vier keer beperkt negatief en tien keer neutraal.

- Bij variant 1d is sprake van risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving maximaal matige verontreiniging is aangetroffen (0/-).

- Beide varianten zorgen voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en er is tevens sprake van een reëel opbarstrisico (-).
- Bij beide varianten zijn beschermde soorten aanwezig waaronder mogelijk Bokkenorchis (-)
- Beide varianten doorkruisen gemeentelijke ecologische verbindingzones en er moeten veel bomen verwijderd worden: overige natuur (-).
- Variant 2d ligt voor meer dan 10% in de beschermingszone van de waterkering en kruist een waterkering(-), terwijl variant 1d geen enkele waterkering kruist en ook niet binnen de beschermingszone van een waterkering ligt (0).
- Variant 1d heeft een parallelloop met waterleidingen van meer dan 10% en doorkruist meerdere kabels en leidingen (-), terwijl variant 2d ook meerdere kabels en leidingen doorkruist maar voor minder dan 10% parallel loopt aan een waterleiding (0/-).
- Bij variant 1d is sprake van substantieel risico op zetting bij gebouwen (-).
- Bij variant 1d treedt er geluidsbelasting op de omliggende woningen, omdat dit tracé dicht bij woongebieden ligt (-).
- Beide varianten lopen in hun geheel dicht langs bebouwing, waardoor bij de werkzaamheden mogelijk sprake kan zijn van trillinghinder (0/-).
- Bij variant 1d zal de verkeershinder alleen beperkt zijn tot de weg de Tiber, gezien de lage wegintensiteiten is dit minimaal (0/-). Bij variant 2d is geen sprake van verkeershinder (0).
- Bij variant 1d heeft het tracé voor een derde of meer raakvlak met gebieden die verdacht zijn op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten (-), terwijl variant 2d geen raakvlak heeft (0).

#### *Verbindingsvariant 2k*

Mocht ervoor gekozen worden om van variant 1d over te gaan op variant 2e, of van variant 2d op variant 1e, dan dienen ook de effecten van (verbindings)variant 2k beschouwd te worden. Deze variant scoort zeven keer negatief, vier keer beperkt negatief en negen keer neutraal.

- Bij deze variant is sprake van risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving maximaal matige verontreiniging is aangetroffen (0/-).
- Deze variant zorgt voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en er is tevens sprake van een reëel opbarstrisico (-).
- Er zijn beschermde soorten aanwezig waaronder mogelijk Bokkenorchis (-)
- Doorkruist gemeentelijke ecologische verbindingzones en er moeten veel bomen verwijderd worden: overige natuur (-).
- Deze variant heeft een parallelloop met waterleidingen van meer dan 10% en doorkruist meerdere kabels en leidingen (-).
- Bij variant 2k is sprake van substantieel risico op zetting bij gebouwen (-).
- Variant 2k ligt verder van woningen en daarom is de geluidsbelasting beperkt (0/-).
- Voor deze variant wordt beperkte verkeershinder verwacht bij de straat Donau (0/-).
- Deze verbindingsvariant zorgt voor een langer tracé, waardoor er sprake is van meer materiaalgebruik (-).

#### *Subvarianten 1e en 2e*

In de aanlegfase scoort variant 1e zeven keer negatief, zes keer beperkt negatief en zeven keer neutraal. Variant 2e scoort zeven keer negatief, zes keer beperkt negatief en zeven keer neutraal.

- Bij variant 1e is sprake van risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving maximaal matige verontreiniging is aangetroffen (0/-), terwijl in de omgeving van variant 2e sterke verontreiniging is aangetroffen (-).
- Beide varianten zorgen voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en er is tevens sprake van een reëel opbarstrisico (-).
- Bij beide varianten zijn beschermde soorten aanwezig waaronder mogelijk Bokkenorchis (-)
- Variant 1e doorkruist een gemeentelijke ecologische verbindingzone, er wordt een minimaal aantal bomen verwijderd (-), terwijl 2e geen gemeentelijk ecologische verbindingzone doorkruist, wel worden veel bomen verwijderd (-).
- Variant 2e kent een beperkte aantasting van (middel)hoge archeologische verwachtingswaarden ter hoogte van de waterwegen (0/-).
- Beide varianten kruisen maar één keer een waterkering (0/-).
- Variant 1e heeft een parallelloop met waterleidingen van meer dan 10% en doorkruist meerdere kabels en leidingen (-), terwijl variant 2e ook meerdere kabels en leidingen doorkruist maar voor minder dan 10% parallel loopt aan een waterleiding (0/-).
- Bij beide varianten is sprake van substantieel risico op zetting bij gebouwen (-).
- Bij variant 1e treedt er geluidsbelasting op de omliggende woningen, omdat dit tracé dicht bij woongebieden ligt (-).

- Beide varianten lopen in hun geheel dicht langs bebouwing, waardoor bij de werkzaamheden mogelijk sprake kan zijn van trillinghinder (0/-).
- Voor variant 1e kan beperkte verkeershinder optreden rondom het aan te leggen werkterrein bij de Oude Middenweg. Hiervoor zijn omleidingsroutes mogelijk (0/-).
- Variant 2e is minder efficiënt qua materiaalgebruik dan variant 1e, omdat variant 2e 10-20% langer is (0/-).
- Bij beide varianten is een beperkt raakvlak met gebieden die verdacht zijn op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten (0/-).

#### *Verbindingsvariant 1g*

Mocht ervoor gekozen worden om van variant 1e over te gaan op variant 2f of 2g, of van variant 2e op variant 1f, dan dienen ook de effecten van (verbindings)variant 1g beschouwd te worden. Deze variant scoort negen keer negatief, drie twee beperkt negatief en acht keer neutraal.

- Bij deze variant is sprake van risico op invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving sterke verontreiniging of mobiele verontreiniging is aangetroffen (-).
- Deze variant zorgt voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en er is tevens sprake van een reëel opbarstrisico (-).
- Er zijn beschermde soorten aanwezig waaronder mogelijk Bokkenorchis (-)
- Variant 1g kent een ingrijpende aantasting van hoge archeologische verwachtingswaarden ter hoogte van de waterwegen (-).
- Variant 1g kruist meerdere keren waterkeringen (-).
- Deze variant kent één kruising met kabels en leidingen en de parallelloop met waterleidingen bedraagt minder dan 10% (0/-).
- Bij variant 2k is sprake van substantieel risico op zetting bij gebouwen (-).
- Deze variant loopt dicht langs bebouwing, waardoor bij de werkzaamheden mogelijk sprake kan zijn van trillinghinder (0/-).
- Deze verbindingsvariant zorgt voor een langer tracé, waardoor er sprake is van meer materiaalgebruik (-).

#### *Subvarianten 1f, 2f, 2g en 2h*

In de aanlegfase scoort variant 1f zeven keer negatief, vijf keer beperkt negatief en acht keer neutraal. Variant 2f scoort zes keer negatief, acht keer beperkt negatief en zes keer neutraal. Variant 2g scoort acht keer negatief, vijf keer beperkt negatief en zeven keer neutraal. Variant 2h scoort zes keer negatief, drie keer beperkt negatief en elf keer neutraal.

De varianten 2f en 2h samen en de varianten 2g en 2h samen, zijn alternatieven voor variant 1f.

- Bij varianten 2f en 2g is sprake van risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit doordat er in de omgeving maximaal matige verontreiniging is aangetroffen (0/-), terwijl in de omgeving van varianten 1f en 2h sterke verontreiniging is aangetroffen (-).
- Alle varianten zorgen voor een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en er is tevens sprake van een reëel opbarstrisico (-).
- Bij alle varianten zijn beschermde soorten aanwezig waaronder mogelijk Bokkenorchis (-)
- Geen van de varianten doorsnijdt gemeentelijke ecologische verbindingszone, wel worden in 2f, 2g en 2h meerdere bomen verwijderd (-), in variant 1g wordt slechts 1 boom verwijderd (0).
- Voor varianten 2f en 2h moeten meer dan 1/3<sup>e</sup> van de aanwezige bomen langs het tracé worden verwijderd (-).
- De varianten 1f, 2f en 2g doorsnijden poldergenzen en landscheidingen waardoor de cultuurhistorische waarden van deze elementen ter plaatse van de zone van de ingrepen worden aangetast. Deze zone is in verhouding tot het volledige element relatief beperkt qua omvang (0/-).
- Varianten 1f en 2f kennen een beperkte aantasting van (middel)hoge archeologische verwachtingswaarden ter hoogte van de waterwegen (0/-), terwijl variant 1g een ingrijpende aantasting van hoge archeologische verwachtingswaarden kent (-). Variant 2h doorsnijdt geen archeologische verwachtingswaarden (0).
- De varianten 1f, 2f en 2g kruisen meerdere keren waterkeringen (-), terwijl 2h geen enkele keer een waterkering kruist (0).
- Variant 2f heeft een parallelloop met waterleidingen van meer dan 10% en doorkruist meerdere kabels en leidingen (-), terwijl varianten 1f, 1g en 2h ook een of meerdere kabels en leidingen doorkruisen maar voor minder dan 10% parallel lopen aan een waterleiding (0/-).
- Bij varianten 2f, 2g en 2h is sprake van substantieel risico op zetting bij gebouwen (-).
- Bij variant 1f, 2f en 2h treedt er beperkte geluidsbelasting op de omliggende woningen (0/-).

- Varianten 2f en 2g lopen in hun geheel dicht langs bebouwing, waardoor bij de werkzaamheden mogelijk sprake kan zijn van trillinghinder (0/-).
- Variant 1f is meer dan 20% langer dan de andere alternatieven (2g + 2h of 2f + 2h), waardoor er sprake is van meer materiaalgebruik (-).
- Bij variant 2f en 2g is een beperkt raakvlak met gebieden die verdacht zijn op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten (0/-).

## Effecten gebruiksfase varianten

Tabel 7-2 Effectbeoordeling gebruiksfase deelgebied 1

Thema	Aspect	Criterium	Variant						Verbindingsvariant									
			1a	1b	1c	1d	1e	1f										
Natuur	Beschermd gebied	Beïnvloeding Natura 2000- & NNN-gebieden en Belangrijke Weidevogelgebieden	0	0	0	0	0	0	0									
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g					
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
										2g	2h							
										0	0							
Overige natuur	Beschermd soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-									
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g					
				0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-				
										2g	2h							
										0/-	0/-							
Landschap	Landschap	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	0/-	-	0	-	0/-	0/-										
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g					
				-	0	-	-	0/-	-	-	0	-	0					
										2g	2h							
										-	-							
		Beïnvloeding beleving	0	0	0	0	0	0/-										

Thema	Aspect	Criterium	Variant	Verbindingsvariant										
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
				0	0	0	0	0/-	0	0	0	0	0	
								2g	2h					
								0/-	0					
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	1a	1b	1c	1d	1e	1f						
			-	0/-	0/-	0	0/-	-						
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
				-	0/-	-	0/-	-	0	0/-	-	0	-	
								2g	2h					
								-	0					
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling		1a	1b	1c	1d	1e	1f					
	0			0	0	0	0	0						
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
								2g	2h					
								0	0					
	Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen		1a	1b	1c	1d	1e	1f						
-			0	0	0	0/-	0							
			2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g		
			0	-	0	-	0	0	0/-	0/-	-	0		
							2g	2h						
							0	0						
Veiligheid	Veiligheidsrisico's		1a	1b	1c	1d	1e	1f						
			0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-						
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g	
		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-			

Thema	Aspect	Criterium	Variant					Verbindingsvariant					
								2g	2h				
								0/-	0/-				
Duurzaamheid	Warmte	Warmteverlies	1a	1b	1c	1d	1e	1f					
			+					0					
				2b	2c	2d	2e	2f	2h	2i	2j	2k	1g
				0	+		0/+	+		0	0	0	0
								2g	2h				
								+					

Hieronder wordt per subvariant in deelgebied 1 toegelicht op welke criteria negatief, beperkt negatief, beperkt positief en positief wordt gescoord.

Voor alle (sub)varianten van deelgebied 1 geldt dat deze beperkt negatief scoren op het thema veiligheid, omdat de leiding weliswaar zorgt voor een kleine toename in het plaatsgebonden risico, maar deze toename is zeer beperkt.

#### *Subvariant 1a*

In de gebruiksfase scoort variant 1a drie keer negatief, drie keer beperkt negatief, drie keer neutraal en één keer positief.

- In variant 1a worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Voor variant 1a moet veel van de aanwezige bomen worden verwijderd (-).
- Variant 1a kruist meerdere keren een waterkering (-).
- Variant 1a vormt mogelijk een belemmering voor de (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen in de woonwijk Pasgeld West, de uitbreiding van de A4 en de speelvoorziening Wilhelminapark (-).
- Deze variant doorsnijdt ter hoogte van 't Haantje een lijnelement met een redelijk hoge landschappelijke waarde: de hoofdwetering Delftsche Vliet, en er worden 19 bomen met een stamdiameter van >15 cm verwijderd (-).
- Er is voor deze variant geen alternatief tracé beschikbaar en daarmee is dit het meest optimale tracé wat betreft gebruik van restwarmte (+).

#### *Subvarianten 1b en 2b*

In de gebruiksfase scoort variant 1b twee keer negatief, drie keer beperkt negatief, vier keer neutraal en één keer positief. Variant 2b scoort drie keer negatief, twee keer beperkt negatief en zes keer neutraal.

- In beide varianten worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Beide varianten doorkruisen gemeentelijke ecologische verbindingzones en er moeten veel bomen verwijderd worden (-).
- Variant 2b ligt voor meer dan 10% van de lengte van het tracé binnen de beschermingszone van regionale waterkeringen (-) terwijl variant 1b alleen één keer een waterkering kruist en er (buiten deze kruising) geen sprake is van ligging binnen de beschermingszone van een waterkering (0/-).
- Voor variant 2b zal gebruik worden gemaakt een HDD-SIS boring, wat tot aanzienlijk meer warmteverlies kan leiden (0) ten opzichte van sub-variant 1b (+).

#### *Verbindingsvariant 2i*

Mocht ervoor gekozen worden om van variant 1b over te gaan op variant 2c, of van variant 2b op variant 1c, dan dienen ook de effecten van (verbindings)variant 2i beschouwd te worden. Deze variant scoort twee keer negatief, vier keer beperkt negatief en vier keer neutraal.

- In variant 2i worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Deze variant doorkruist geen gemeentelijke ecologische verbindingzones, wel worden veel bomen verwijderd (-).
- Variant 2i doorkruist alleen één keer een waterkering en er is (buiten deze kruising) geen sprake van ligging binnen de beschermingszone van een waterkering (0/-).
- Variant 2i vormt mogelijk gedeeltelijk een belemmering voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op de GAVI-kavel, al is deze belemmering relatief klein omdat het tracé voornamelijk parallel loopt aan de beschermingszone van de aanwezige gasleiding (0/-).

#### *Subvarianten 1c en 2c*

In de gebruiksfase scoort variant 1c niet negatief, drie keer beperkt negatief, zes keer neutraal en één keer positief. Variant 2c scoort één keer negatief, drie keer beperkt negatief, vijf keer neutraal en één keer positief.

- In beide varianten worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Varianten 1c en 2c kruisen enkel één keer een waterkering en liggen (buiten deze kruising) niet binnen de beschermingszone van een waterkering (0/-).
- Variant 2c vormt mogelijk een belemmering voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op de GAVI-kavel (-).
- Beide varianten zijn ongeveer even lang en zijn daarmee beiden het meest optimale tracé wat betreft gebruik van restwarmte (+).

#### *Verbindingsvariant 2j*

Mocht ervoor gekozen worden om van variant 1c over te gaan op variant 2d, of van variant 2c op variant 1d, dan dienen ook de effecten van (verbindings)variant 2j beschouwd te worden. Deze variant scoort één keer negatief, drie keer beperkt negatief en zes keer neutraal.

- In variant 2j worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Variant 2j ligt voor meer dan 10% van de lengte van het tracé binnen de beschermingszone van regionale waterkeringen (-)
- Variant 2j kent een ruimtelijke overlap met P3 Ado Den Haag. (0/-).

#### *Subvarianten 1d en 2d*

In de gebruiksfase scoort variant 1d twee keer negatief, twee keer beperkt negatief, vijf keer neutraal en één keer positief. Variant 2d scoort drie keer negatief, twee keer beperkt negatief, vier keer neutraal en één keer positief.

- In beide varianten worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Beide varianten doorkruisen gemeentelijke ecologische verbindingzones en er moeten veel bomen verwijderd worden (-).
- Variant 2d ligt voor meer dan 10% van de lengte van het tracé binnen de beschermingszone van regionale waterkeringen (-) terwijl variant 1b geen waterkering kruist en er ook geen sprake is van ligging binnen de beschermingszone van een waterkering (0).
- Beide varianten zijn ongeveer even lang en zijn daarmee beiden het meest optimale tracé wat betreft gebruik van restwarmte (+).

#### *Verbindingsvariant 2k*

Mocht ervoor gekozen worden om van variant 1d over te gaan op variant 2e, of van variant 2d op variant 1e, dan dienen ook de effecten van (verbindings)variant 2k beschouwd te worden. Deze variant scoort drie keer negatief, twee keer beperkt negatief en vijf keer neutraal.

- In variant 2k worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Deze variant doorkruist gemeentelijke ecologische verbindingzones en er moeten veel bomen verwijderd worden: overige natuur (-).
- De verwijdering van de bomen leidt tot een directe aantasting van de groene kwaliteit over een grotere afstand (-).
- Variant 2k vormt mogelijk een belemmering voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op bedrijventerrein Forepark (-).

#### *Subvarianten 1e en 2e*

In de gebruiksfase scoort variant 1e niet negatief, zes keer beperkt negatief, drie keer neutraal en één keer positief. Variant 2e scoort twee keer negatief, vier keer beperkt negatief, drie keer neutraal en één keer beperkt positief.

- In beide varianten worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Varianten doorkruisen gemeentelijke ecologische verbindingzones en er moeten veel bomen verwijderd worden (-).
- Variant 1e doorkruist gemeentelijke ecologische verbindingzone, echter wordt een minimaal aantal bomen verwijderd (0/-). Variant 2e is niet gelegen in gemeentelijke ecologische verbindingzones, echter worden veel bomen verwijderd (-).
- Beide varianten kruisen alleen één keer een waterkering en er is (buiten deze kruising) geen sprake van ligging binnen de beschermingszone van een waterkering (0/-).
- Variant 1e vormt mogelijk voor een klein deel een belemmering voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op de Henri Faas kavel (0/-), terwijl 2e mogelijk voor een groot deel een belemmering vormt voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op het bedrijventerrein Forepark (-).
- Variant 2e is tussen de 10 – 20% langer dan variant 1e en is daarmee iets minder optimaal in gebruik van restwarmte als gevolg van warmteverlies (0/+). Variant 1e het meest optimale tracé wat betreft gebruik van restwarmte (+).

#### *Verbindingsvariant 1g*

Mocht ervoor gekozen worden om van variant 1e over te gaan op variant 2f of 2g, of van variant 2e op variant 1f, dan dienen ook de effecten van (verbindings)variant 1g beschouwd te worden. Deze variant scoort één keer negatief, drie keer beperkt negatief en zes keer neutraal.

- In variant 1g worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).

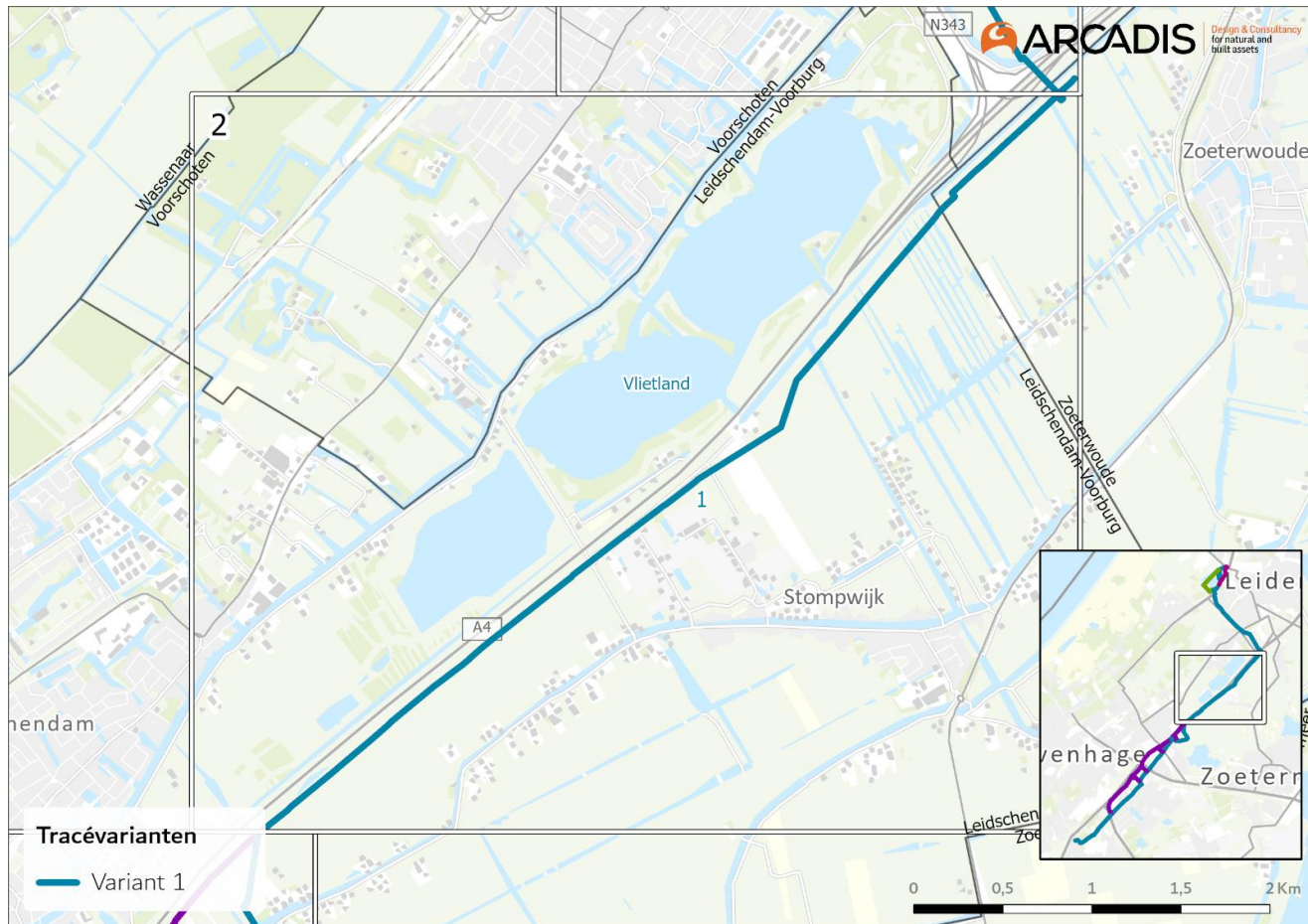
- Gezien de beperkte aanwezigheid van bomen in de zone van variant 1g is de verwijdering van deze bomen direct een aantasting van de groene kwaliteit (0/-).
- Variant 1g ligt voor meer dan 10% van de lengte van het tracé binnen de beschermingszone van waterkeringen (-)

#### *Subvarianten 1f, 2f, 2g en 2h*

In de gebruiksfase scoort variant 1f één keer negatief, vier keer beperkt negatief en vijf keer neutraal. Variant 2f scoort twee keer negatief, vier keer beperkt negatief, drie keer neutraal en één keer positief. Variant 2g scoort drie keer negatief, drie keer beperkt negatief, drie keer neutraal en één keer positief. Variant 2h scoort twee keer negatief, twee keer beperkt negatief, vijf keer neutraal en één keer positief.

- In alle varianten worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Voor varianten 2f en 2h moeten meer dan 1/3<sup>e</sup> van de aanwezige bomen worden verwijderd (-) PM De varianten doorsnijden geen gemeentelijke ecologische verbindingzone, wel worden in 2f een minimaal aantal bomen verwijderd (0/-) en in 2g en 2h veel bomen (-), in 1f wordt slechts één boom verwijderd (0).
- Voor varianten 1f en 2f-g vinden beperkte ingrepen plaats in het landschap, binnen de waardevolle lijnelementen van de poldergrenzen en landscheidingen (0/-), terwijl in 2h geen waardevolle lijnelementen van de poldergrenzen en landscheidingen aanwezig zijn (0).
- Door de werkzaamheden bij varianten 1f en 2f worden de beleefbare kwaliteiten van het landschap onderbroken, waardoor de belevingswaarde wordt aangetast (0/-), terwijl bij variant 2h geen belevingswaarde wordt aangetast (0).
- Varianten 1f, 2f en 2g kruisen meerdere keren een waterkering (-), terwijl 2h geen waterkering kruist (0).
- Variant 1f is meer dan 20% langer dan de andere varianten en daarmee minder optimaal in gebruik van restwarmte als gevolg van warmteverlies (0). De combinatie 2f + 2h of 2g + 2h vormen daarmee de meest optimale tracés wat betreft gebruik van restwarmte (+).

## 7.2 Deelgebied 2



Figuur 7-2 Subvarianten deelgebied 2

### Effecten aanlegfase varianten

Tabel 7-3 Beoordelingskader aanlegfase deelgebied 2

Thema	Aspect	Criterium	Variant
			Variant 1
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	-*
Water	Grondwaterkwantiteit	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	-
	Grondwaterkwaliteit		0/-
	Oppervlaktewaterkwantiteit	0	
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-	
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden en Belangrijke Weidevogelgebieden	-
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	-
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	0
	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0

Thema	Aspect	Criterium	Variant
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	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/-
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0/-
		Risico op het optreden van zettingen	-
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0/-
		Trillingshinder	0
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	0
Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	0/-
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	0

#### Variant 1

In de aanlegfase is het tracé in deelgebied 2 in totaal op acht aspecten als beperkt negatief beoordeeld, en op vijf aspecten als negatief. Zo zijn er negatieve gevolgen te verwachten voor de grondwaterkwantiteit in dit deelgebied vanwege de verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en de daarmee gepaard gaande beïnvloeding van gebruiksfuncties in de omgeving. Door het risico op verplaatsing van in de omgeving aanwezige grondwaterverontreinigingen en het freatische bemalingswater zijn er licht negatieve effecten verwacht op de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater.

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. Eén deellocatie is wel verdacht op het voorkomen van verontreinigingen en dient verder onderzocht te worden. Voor landbodems en grondwater is een groot aandeel van de locaties die waren aangemerkt als verdacht reeds onderzocht, al blijft er nog een deel over waarvoor vervolgonderzoek noodzakelijk is. Binnen 300 meter van het tracé bevinden zich meerdere sterke (en mobiele) grondwaterverontreinigingen die beïnvloed kunnen worden door de bemaling die voor de aanleg nodig zal zijn. Ook is ter plaatse van de werksleuven en -putten is een holocene deklaag aanwezig bestaande uit veen en klei. Door de opwaartse waterdruk vanuit het eerste watervoerende pakket en/of zandtussenlaag onder de deklaag bestaat er ten gevolge van de ontgraving een risico op opbarsten van de werkputten. Hierdoor scoort het tracé in deelgebied 2 negatief (-).

Bij het gebruik zijn negatieve gevolgen te verwachten voor de grondwaterkwantiteit in dit deelgebied vanwege de verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en de daarmee gepaard gaande beïnvloeding van gebruiksfuncties in de omgeving. Door het risico op verplaatsing van in de omgeving aanwezige grondwaterverontreinigingen en het freatische bemalingswater zijn er licht negatieve effecten verwacht op de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater.

Wat betreft beschermde gebieden ligt binnen gebied 2 een NNN. De vegetatie binnen de werkstrook zal tijdelijk verdwijnen en de waarden daarbinnen zijn gevoelig zijn voor verdroging, wat kan optreden door bemaling. Daarnaast loopt het tracé door een Belangrijk weidevogelgebied, waar tijdens de aanlegfase de dieren worden verstoord en belangrijk broedgebied wordt verwijderd. Dit is negatief beoordeeld (-).

Voor beschermde diersoorten is deelgebied 2 als beperkt negatief (0/-) beoordeeld vanwege de noodzaak van mitigerende maatregelen tegen het verstoren van broedvogels en vogels met een jaarrond nest, en het benodigde veldonderzoek naar verblijfplaatsen van zoogdieren.

Tussen de Meerburgerlaan en de percelen ten noorden van Camping Leiden-Zoeterwoude doorsnijdt het tracé een gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Ten dele zal in dit gebied gebruik worden gemaakt van de methoden Horizontaal gestuurde boringen (HHD) of Gesloten fronttechniek-boringen (GFT). Hierbij blijft echter sprake van een aantasting van het bodemarchief. Variant 1 in deelgebied 2 is daarom voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld.

Verder kruist het tracé tweemaal een waterkering. Buiten deze kruisingen, ligt de (invloedszone van deze) variant niet binnen de beschermingszone van de waterkeringen. Vanwege het beperkt aantal kruisingen scoort deze variant beperkt negatief (0/-). Op het tracé zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas (8 kruisingen), middenspanningskabels (2 kruisingen) en waterleidingen (4 kruisingen). Het tracé loopt niet parallel aan waterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom ook beperkt negatief (0/-) gescoord.

In dit deelgebied komen deels veengebieden voor die zeer gevoelig zijn voor zetting als gevolg van bemaling. Aan het noordelijke uiteinde van dit deelgebied, in het veengebied nabij Zoeterwoude-Dorp, staat langs de Meerburgerwatering een oude molen die als kwetsbaar is weergegeven. Het tracé loopt op 20-30 meter van deze molen, waardoor een reëel gevaar op impact van zetting bestaat en het tracé als negatief is beoordeeld.

Binnen deelgebied 2 zijn bloemenkwekerijen aanwezig aan de Veilingweg en de Tuinbouwweg. Het tracé kruist een Hortensia kwekerij aan de Veilingweg 16. De invloedzone van het tracé raakt een sierplanten kwekerij aan de Tuinweg 6. Mogelijk kunnen hier effecten optreden ten aanzien van warmte-uitstraling daarom is deze variant als beperkt negatief beoordeeld.

Uit de resultaten blijkt dat bij de aanleg van variant 1 een gering geluidseffect op de woningen wordt berekend. Dit is ook logisch, gezien de grotere afstand van de bouwwerkzaamheden tot de bebouwde (woon)omgeving. Omdat er toch sprake is van een geringe impact van de bouwwerkzaamheden op de woonomgeving wordt variant 1 als beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er in de aanlegfase dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

## Effecten gebruiksfase varianten

Tabel 7-4 Effectbeoordeling gebruiksfase deelgebied 2

Thema	Aspect	Criterium	Variant Variant 1
Natuur	Beschermde gebieden	Beïnvloeding Natura 2000- & NNN-gebieden	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0/-
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	0
Landschap	Landschap	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	0
		Beïnvloeding beleving	0/-
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0/-
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling	0/-
		Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	0

Thema	Aspect	Criterium	Variant
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's	0/-
Duurzaamheid	Warmte	Warmteverlies	+

**Variant 1**

In de gebruiksfase is het tracé in deelgebied 2 in totaal op één aspect als positief beoordeeld en op vier aspecten als beperkt negatief.

Variant 1 loopt in deelgebied 2 door het landelijk gebied rond Stompwijk (gemeente Leidschendam-Voorburg). Het hele gebied is aangemerkt als Groene Buffer. Er vinden ingrepen plaats binnen het droogmakerijen- en veenontginningenlandschap, en de daarin aanwezige waardevolle poldergrenzen. Variant 1 is voor de beïnvloeding van de beleving van het landschap beperkt negatief beoordeeld.

Verder kruist het tracé tweemaal een waterkering. Buiten deze kruisingen, ligt de (invloedszone van deze) variant niet binnen de beschermingszone van de waterkeringen. Vanwege het beperkt aantal kruisingen scoort deze variant beperkt negatief (0/-).

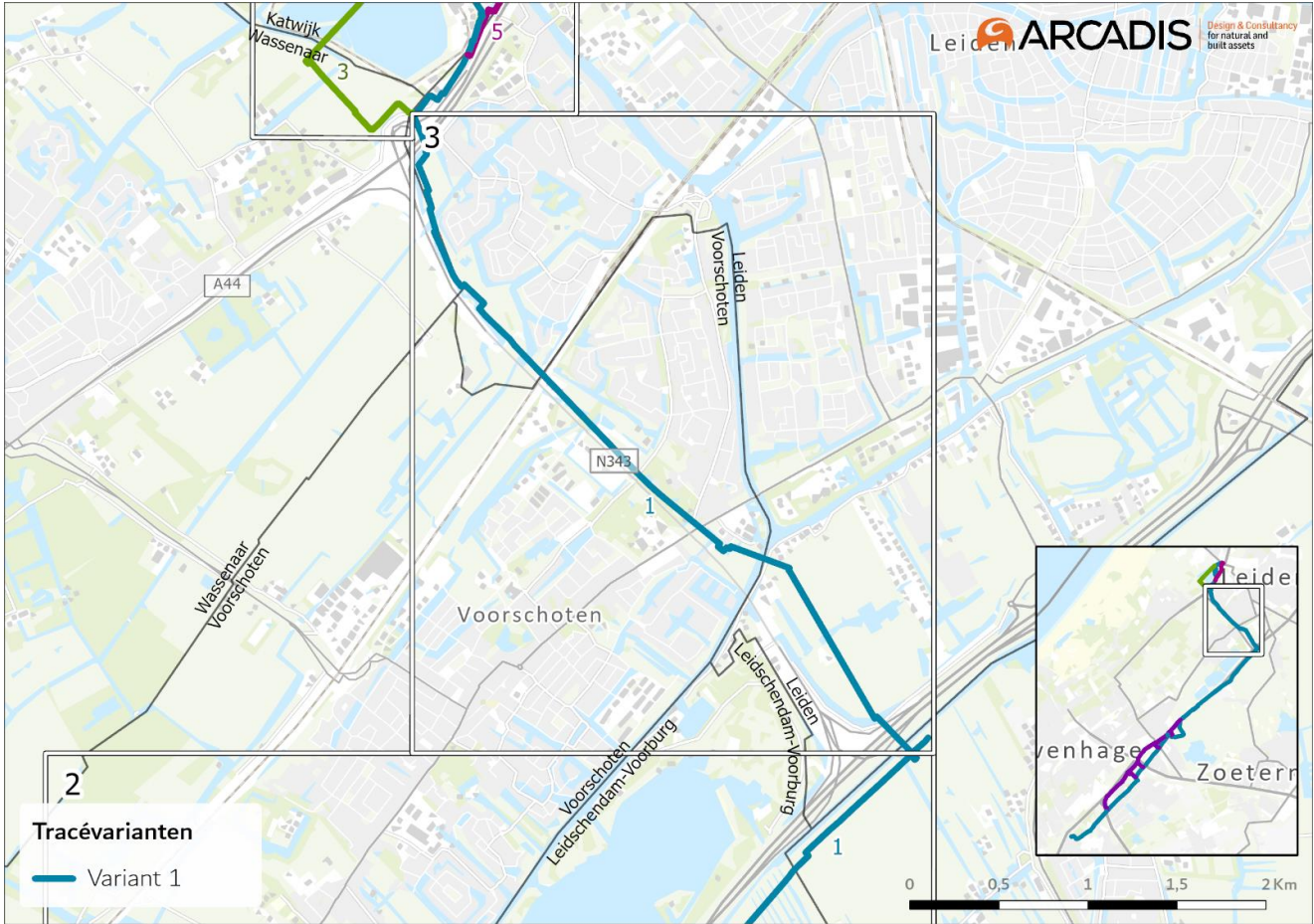
Binnen deelgebied 2 zijn bloemenkwekerijen aanwezig aan de Veilingweg en de Tuinbouwweg. Het tracé kruist een Hortensia kwekerij aan de Veilingweg 16. De invloedzone van het tracé raakt een sierplanten kwekerij aan de Tuinweg 6. Mogelijk kunnen hier effecten optreden als gevolg van warmte-uitstraling. Daarom is deze variant als beperkt negatief beoordeeld.

Op het thema veiligheid scoort deze variant beperkt negatief, omdat de leiding weliswaar zorgt voor een kleine toename in het plaatsgebonden risico, maar deze toename is zeer beperkt.

Op het gebied van duurzaamheid is deze variant als positief beoordeeld, aangezien het gebruik van dit warmtenet het hergebruiken van restwarmte mogelijk maakt en er geen alternatieven zijn waarbij minder warmteverlies zou optreden.

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er in de gebruiksfase dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

### 7.3 Deelgebied 3



Figuur 7-3 Subvarianten deelgebied 3

## Effecten aanlegfase varianten

Tabel 7-5 Beoordelingskader aanlegfase deelgebied 3

Thema	Aspect	Criterium	Variant
			Variant 1
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	-*
Water	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	Grondwaterkwantiteit	0
		Grondwaterkwaliteit	0
		Oppervlaktewaterkwantiteit	0
		Oppervlaktewaterkwaliteit	0
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	-
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	-
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	0
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	-
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0/-
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	0/-
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	-
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0/-
		Risico op het optreden van zettingen	0/-
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	-
		Trillingshinder	0
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	0
Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	0
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	0/-

### Variant 1

In de aanlegfase is het tracé in deelgebied 3 in totaal op vijf aspecten als beperkt negatief beoordeeld, en op zeven aspecten als negatief. Het tracé gaat voor een deel door Belangrijk weidevogelgebied. Tijdens de aanlegfase heeft dit een negatief effect, omdat vogels worden verstoord en belangrijk broedgebied wordt verwijderd. Er zijn in deelgebied 3 voor meerdere beschermde diersoorten licht negatieve effecten voorzien, en voor de rugstreepad en voor vogelsoorten met jaarrond nest door bomenkap negatieve effecten, waardoor het tracé in dit gebied voor beschermde diersoorten negatief is beoordeeld (-).

De beoordeling voor de invloed op de (water)bodemkwaliteit is negatief (-). Ter plaatse van de spoorlijn tussen Leiden en Den Haag wordt naar verwachting gewerkt middels een gestuurde boring, waardoor geen invloed van deze spoorlijn wordt verwacht. Op en nabij de snelwegen (A4-A44) zijn sterke verontreinigingen aangetoond met onder andere zware metalen, PAK, PCB, en minerale olie. Omdat ter plaatse van deze locaties naar verwachting gewerkt zal worden middels een gestuurde boring wordt geen directe invloed verwacht. Wel kunnen eventuele mobiele verontreinigingen in het grondwater een impact hebben, indien bemaling wordt toegepast. Binnen 300 meter van het

tracé is een sterke verontreiniging met VOCL aanwezig in het grondwater, welke voor een groot deel verantwoordelijk is voor de negatieve score. Tevens zijn er in het te doorkruisen landelijke gebied mogelijk asbestverdachte dammen aanwezig, welke een nog nader te bepalen invloed kunnen hebben.

In deelgebied 3 zijn rond het tracé waardevolle strandwallen aanwezig. Door de aanleg van de warmtetransportleiding door open ontgraving wordt het waardevolle reliëf van strandwallen fysiek aangetast. Dit heeft een negatief effect op de aardkundige waarden van het landschap van Voorschoten. De aantasting van de strandwal is in omvang relatief groot ten opzichte van de omvang van de hele strandwal. Variant 1 is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden daarom negatief (-) beoordeeld. Ook is variant 1 vanwege de doorsnijding van meerdere cultuurhistorische waarden voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden beperkt negatief (0/-) beoordeeld, omdat negatieve effecten op de aanwezige waarden door het toepassen van boringen zoveel als mogelijk wordt voorkomen.

Variant 1 loopt in deelgebied 3 door het landelijk en stedelijk gebied rond Voorschoten (gemeente Voorschoten). Ter hoogte van de Vlietweg en bij Stevenshof gelden hoge archeologische verwachtingswaarden. In verhouding tot de voorgenomen ingrepen in deelgebied 3 is de doorsnijding van deze zones relatief beperkt. Variant 1 in deelgebied 3 is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Ook doorsnijdt het tracé op de overgang van de Leidseweg naar de Voorschoterweg een AMK-terrein (Vredenhoef) met een hoge archeologische waarde. Daarnaast worden ten zuiden van de Vlietweg vier bufferzones rond archeologische vondstlocaties doorsneden (1092305; 1069439; 1069438; 1094313). Deze maken deel uit van een grotere concentratie rond de Vlietweg. Variant 1 in deelgebied 3 is voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als negatief (-) beoordeeld.

Verder kruist het tracé elf keer een waterkering. Buiten deze kruisingen, ligt de (invloedszone van deze) variant niet binnen de beschermingszone van de waterkeringen. Omdat het aantal kruisingen meer dan vijf bedraagt, scoort deze variant negatief (-). Op het tracé zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas (3 kruisingen), hoogspanningskabels (14 kruisingen), middenspanningskabels (21 kruisingen), gas hogedruk leidingen (4 kruisingen) en waterleidingen (9 kruisingen). Het tracé loopt niet parallel aan waterleidingen. Het effect op risico's kabels en leidingen wordt daarom beperkt negatief (0/-) gescoord.

Binnen dit deeltracé worden in de bovengrond kleiige bodems gevonden, met her en der zand in de bovengrond. In de ondergrond wordt de ondiepe zandlaag weer aangetroffen, net als het geval was voor deelgebied 1. Sporadisch komen enkele venige tussenlagen voor, welke het risico op zetting wat kunnen verhogen. In het algemeen is er een licht risico op zetting aanwezig, indien bemalen wordt voor de werkzaamheden.

Uit de resultaten blijkt dat bij de aanleg van variant 1 een aanzienlijk geluidseffect op de woningen wordt berekend. Ondanks dat het tracé hier voor een groot deel geboord wordt, draagt het aantal geluidsbelaste woningen tijdens de boringen nagenoeg in gelijke mate bij aan het totaal aantal geluidsbelaste woningen dan bij de open ontgraving. Omdat er sprake is van een aanzienlijke impact van de bouwwerkzaamheden op de woonomgeving wordt variant 1 als negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (-) beoordeeld, ondanks dat de bouwwerkzaamheden van tijdelijke aard zijn.

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er in de aanlegfase dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

## Effecten gebruiksfase varianten

Tabel 7-6 Effectbeoordeling gebruiksfase deelgebied 3

Thema	Aspect	Criterium	Variant
			Variant 1
Natuur	Beschermde gebieden	Beïnvloeding Natura 2000- & NNN-gebieden	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0/-
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	0
Landschap	Landschap	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	-
		Beïnvloeding beleving	0/-
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling	0
		Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	0
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's	0/-
Duurzaamheid	Warmte	Warmteverlies	+

### Variant 1

In de gebruiksfase is het tracé in deelgebied 3 in totaal op 1 aspect als positief beoordeeld, op 2 aspecten als beperkt negatief, en op 2 aspecten als negatief. Zo is het tracé bijvoorbeeld vanwege de doorsnijding van meerdere waardevolle groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen, die niet volledig gereconstrueerd kunnen worden of op (zeer) lange termijn voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen negatief beoordeeld.

Ook doorkruist het tracé het landgoedbiotoop buitenplaats Berbice, en enkele andere landschappen van redelijk hoge waarde. Aantasting van deze landschappen is echter beperkt door het gebruik van boringen, daarom is deze variant voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap beperkt negatief beoordeeld.

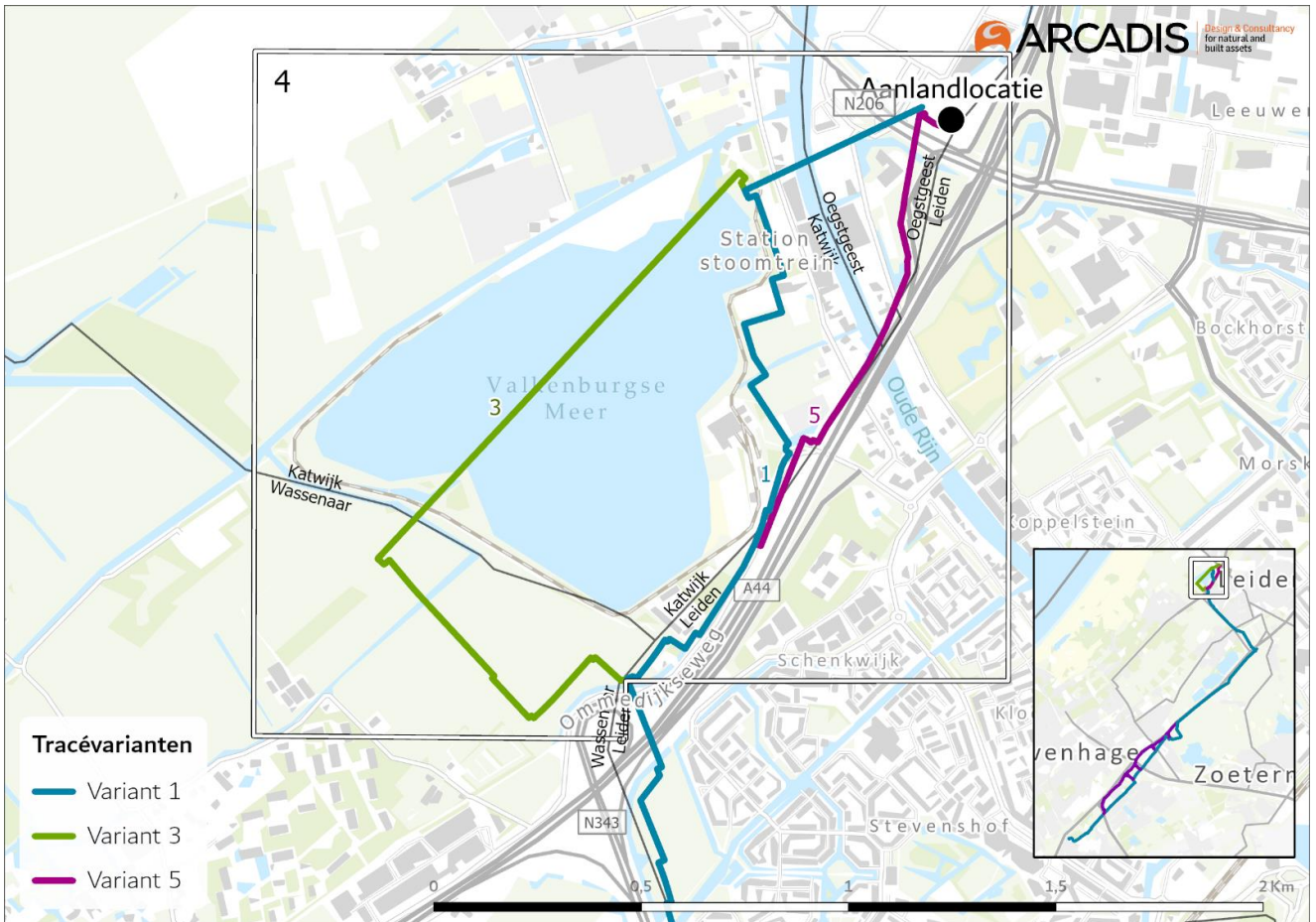
Verder kruist het tracé elf keer een waterkering. Buiten deze kruisingen, ligt de (invloedszone van deze) variant niet binnen de beschermingszone van de waterkeringen. Omdat het aantal kruisingen meer dan vijf bedraagt, scoort deze variant negatief (-).

Op het thema veiligheid scoort deze variant beperkt negatief, omdat de leiding weliswaar zorgt voor een kleine toename in het plaatsgebonden risico, maar deze toename is zeer beperkt.

Op het gebied van duurzaamheid is deze variant als positief beoordeeld, aangezien het gebruik van dit warmtenet het hergebruiken van restwarmte mogelijk maakt en er geen alternatieven zijn waarbij minder warmteverlies zou optreden.

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er in de gebruiksfase dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

## 7.4 Deelgebied 4



Figuur 7-4 Subvarianten deelgebied 4

## Effecten aanlegfase varianten

Tabel 7-7 Effectbeoordeling aanlegfase deelgebied 4

Thema	Aspect	Criterium	Variant		
			Variant 1	Variant 3	Variant 5
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	0/-*	0/-*	0/-*
Water	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	Grondwaterkwantiteit	0	0	0
		Grondwaterkwaliteit	0	0	0
		Oppervlaktewaterkwantiteit	0	0	0
		Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	0	0/-	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	-	-	-
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	-	-	-
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0	0/-	0
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0	0	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)	-	-	-
		Risico op het optreden van zettingen	-	0	-
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0/-	0/-	-
		Trillingshinder	0/-	0	0/-
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	0/-	0	0/-
Duurzaamheid	Circulariteit	Materiaalgebruik	0/-	-	0
Ontpofbare Oorlogsresten	Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	0/-	0/-	0/-

#### *Variant 1*

In de aanlegfase is variant 1 in deelgebied 4 in totaal op zes aspecten als beperkt negatief beoordeeld, en op zeven aspecten als negatief. Zo zijn er op het gebied van natuur bij de aanleg allereerst negatieve gevolgen te verwachten voor de beschermde soorten, aangezien in dit deelgebied meerdere vogel- en vleermuissoorten aanwezig zijn. Voor de algemene natuurwaarden zijn eveneens negatieve effecten te verwachten bij variant 1, aangezien 62 van de 68 bomen die aanwezig zijn rondom deze variant zullen moeten worden verwijderd.

Vanwege het doorkruisen van meerdere gebieden met hoge archeologische verwachtingen en bekende archeologische waarden is variant 1 negatief beoordeeld in de aanlegfase.

Op het gebied van hinder voor de leefomgeving zijn er in de gebruiksfase negatieve effecten vastgesteld voor de stabiliteit van waterkeringen omdat meer dan 10% van het tracé binnen de beschermingszone van waterkeringen ligt. Ook zijn negatieve effecten te verwachten voor het risico op zettingen wegens de aanwezigheid van meerdere kabels, leidingen en andere ondergrondse infrastructuur langs dit tracé.

Licht negatieve effecten zijn te verwachten voor de geluidshinder die het geeft naar de omgeving, aangezien er slechts een beperkt aantal woningen en andere gebouwen rond het tracé te vinden is. Ook trillingshinder en hinder voor het verkeer zijn beide beperkt negatief beoordeeld.

Op het gebied van circulariteit is deze variant als beperkt negatief beoordeeld, aangezien variant 1 minder dan 10% langer is dan de kortste variant (variant 5), en dus enigszins meer materiaal vraagt.

Voor de bodemkwaliteit is deze variant als beperkt negatief beoordeeld, omdat er meerdere slootdempingen en watergangen, een kassengebied, en andere activiteiten nog onderzocht dienen te worden. De kwaliteit van de bodem is daarom niet volledig bekend en er bestaat een risico dat er sterke verontreinigingen worden aangetoond. Omdat dit nog niet overzichtelijk is wordt hiervoor uit voorzorg een beperkt negatief advies gegeven.

Vanwege het beperkte raakvlak met gebieden waar mogelijk ontplofbare oorlogsresten te vinden zijn is dit aspect als beperkt negatief beoordeeld.

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er bij de aanleg dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

#### *Variant 3*

In de aanlegfase is variant 3 in deelgebied 4 in totaal op zeven aspecten als beperkt negatief beoordeeld, en op vier aspecten als negatief. Zo zijn er bij de aanleg net als bij variant 1 negatieve gevolgen te verwachten voor de beschermde soorten, aangezien in dit deelgebied meerdere vogel- en vleermuissoorten aanwezig zijn. Deze variant doorkruist daarnaast zowel een ecologische verbindingzone als een NNN-gebied, en kan mogelijk beperkt negatieve effecten hebben op deze beschermde gebieden. Afstemming met bevoegd gezag is hierbij nodig.

Op het gebied van landschap heeft variant 3 als enige een beperkt negatief effect op de aardrijkskundige waarden, aangezien de aanleg van deze variant de aanwezige strandwallen beperkt aantast. Vanwege het doorkruisen van meerdere gebieden met hoge archeologische verwachtingen en bekende archeologische waarden is variant 3 net als variant 1 negatief beoordeeld in de aanlegfase.

Voor de stabiliteit van waterkeringen zijn bij variant 3 licht negatieve effecten te verwachten aangezien minder dan 10% van het tracé binnen de beschermingszone van waterkeringen ligt, waar variant 1 voor meer dan 10% hierbinnen ligt en dus een negatief effect heeft. Ook zijn bij de aanleg net als bij variant 1 licht negatieve effecten te verwachten voor de geluidshinder die het geeft naar de omgeving, aangezien er slechts een beperkt aantal woningen en andere gebouwen rond het tracé te vinden is.

Op het gebied van circulariteit is deze variant als negatief beoordeeld, aangezien variant 3 meer dan 10% langer is dan de kortste variant (variant 5), en dus aanzienlijk meer materiaal vraagt.

Voor de bodemkwaliteit is deze variant als beperkt negatief beoordeeld, omdat er meerdere slootdempingen en watergangen, een kassengebied, en andere activiteiten nog onderzocht dienen te worden. De kwaliteit van de bodem is daarom niet volledig bekend en er bestaat een risico dat er sterke verontreinigingen worden aangetoond. Omdat dit nog niet overzichtelijk is wordt hiervoor uit voorzorg een beperkt negatief advies gegeven.

Vanwege het beperkte raakvlak met gebieden waar mogelijk ontplofbare oorlogsresten te vinden zijn is dit aspect als beperkt negatief beoordeeld.

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er bij de aanleg dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

#### *Variant 5*

In de aanlegfase is variant 5 in deelgebied 4 in totaal op vijf aspecten als beperkt negatief beoordeeld, en op zes aspecten als negatief. Zo zijn er op het gebied van natuur net als voor de andere varianten negatieve gevolgen te verwachten voor de beschermde soorten, aangezien in dit deelgebied meerdere vogel- en vleermuissoorten aanwezig zijn. Voor de algemene natuurwaarden zijn eveneens negatieve effecten te verwachten zoals ook bij variant 1 het geval is, aangezien 114 bomen die aanwezig zijn rondom deze variant zullen moeten worden verwijderd.

Vanwege het doorkruisen van meerdere gebieden met hoge archeologische verwachtingen is variant 5 net als variant 1 en 3 hierop negatief beoordeeld in de aanlegfase. In tegenstelling tot de andere varianten loopt variant 5 echter slechts door één vondstlocatie met bekende archeologische waarden, waardoor het op dit aspect beperkt negatief is beoordeeld.

Vanwege de aanwezigheid van meerdere kabels en leidingen is variant 5 negatief beoordeeld op het aspect ondergrondse infrastructuur. Hierdoor is er ook een risico op zettingen, waardoor variant 5 op dit aspect net als variant 1 negatief is beoordeeld.

Voor de bodemkwaliteit is deze variant als beperkt negatief beoordeeld, omdat er meerdere slootdempingen en watergangen, een kassengebied, en andere activiteiten nog onderzocht dienen te worden. De kwaliteit van de bodem is daarom niet volledig bekend en er bestaat een risico dat er sterke verontreinigingen worden aangetoond. Omdat dit nog niet overzichtelijk is wordt hiervoor uit voorzorg een beperkt negatief advies gegeven.

Negatieve effecten zijn ook te verwachten voor de geluidshinder die de aanleg van variant 5 geeft naar de omgeving, aangezien deze variant het dichtst langs de bebouwde kom van Leiden loopt, en er dus een groot aantal woningen en andere gebouwen in de buurt gelegen zijn. Trillingshinder en hinder voor het verkeer zijn net als voor variant 1 beperkt negatief beoordeeld.

Vanwege het beperkte raakvlak met gebieden waar mogelijk ontplofbare oorlogsresten te vinden zijn is dit aspect als beperkt negatief beoordeeld.

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er bij de aanleg dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

## Effecten gebruiksfase varianten

Tabel 7-8 Effectbeoordeling gebruiksfase deelgebied 4

Thema	Aspect	Criterium	Variant		
			Variant 1	Variant 3	Variant 5
Natuur	Beschermde gebieden	Beïnvloeding Natura 2000- & NNN-gebieden	0	0	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0	0	0
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	-	-	-
Landschap	Landschap	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	-	0/-	-
		Beïnvloeding beleving	0	0	0
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-	0/-	0
		Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling	0	0	0
		Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	-	-	0/-
	Veiligheid	Veiligheidsrisico's	0/-	0/-	0/-
Duurzaamheid	Warmte	Warmteverlies	0/+	0	+

Hieronder wordt per variant in deelgebied 4 toegelicht op welke criteria negatief, beperkt negatief, beperkt positief en positief wordt gescoord.

Voor alle varianten geldt dat deze beperkt negatief scoren op het thema veiligheid, omdat de leiding weliswaar zorgt voor een kleine toename in het plaatsgebonden risico, maar deze toename is zeer beperkt.

### Variant 1

In de gebruiksfase is variant 1 in deelgebied 4 in totaal op één aspect als beperkt positief beoordeeld, op één aspect als beperkt negatief, en op vier aspecten als negatief. Zo zijn er bij het gebruik negatieve gevolgen te verwachten voor de algemene natuurwaarden in dit deelgebied, aangezien 62 van de 68 bomen die aanwezig zijn rondom deze variant zullen moeten worden verwijderd. Ook is de verwachting dat deze variant een negatief effect zal hebben op de groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen van het landschap vanwege het feit dat het tracé hier een Atlantikwall-zone doorkruist.

Op het gebied van hinder voor functies zijn er in de gebruiksfase negatieve effecten vastgesteld voor de stabiliteit van waterkeringen omdat meer de 10% van het tracé binnen de beschermingszone van waterkeringen ligt. Ook zijn negatieve effecten te verwachten vanwege de ruimtelijke overlap die dit tracé heeft met meerdere toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.

Op het gebied van duurzaamheid is deze variant als beperkt positief beoordeeld, aangezien het gebruik van dit warmtenet het hergebruiken van restwarmte mogelijk maakt, maar de variant langer is dan het kortste tracé (variant 5).

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er in de gebruiksfase dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

#### *Variant 3*

In de gebruiksfase is variant 3 in deelgebied 4 in totaal op drie aspecten als beperkt negatief beoordeeld, en op één aspect als negatief. Zo zijn er bij het gebruik net als bij variant 1 licht negatieve gevolgen te verwachten voor de groene kwaliteiten en gebiedskenmerken van het landschap vanwege de doorkruising van de Atlantikwall-zone.

Op het gebied van hinder voor de leefomgeving zijn er in de gebruiksfase net als bij variant 1 negatieve effecten vastgesteld voor de beperking die variant 3 met zich meebrengt voor enkele toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. Voor de stabiliteit van waterkeringen zijn bij variant 3 licht negatieve effecten te verwachten aangezien deze variant voor minder dan 10% binnen de beschermzone van waterkeringen ligt, waar variant 1 op dit gebied een negatieve beoordeling heeft.

Op het gebied van duurzaamheid is deze variant als neutraal beoordeeld, aangezien het gebruik van dit warmtenet wellicht het hergebruik van restwarmte mogelijk maakt, maar er bij deze variant het meeste verlies van warmte optreedt vanwege het type boring dat hier zal worden gebruikt en de lengte van het tracé.

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er in de gebruiksfase dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

#### *Variant 5*

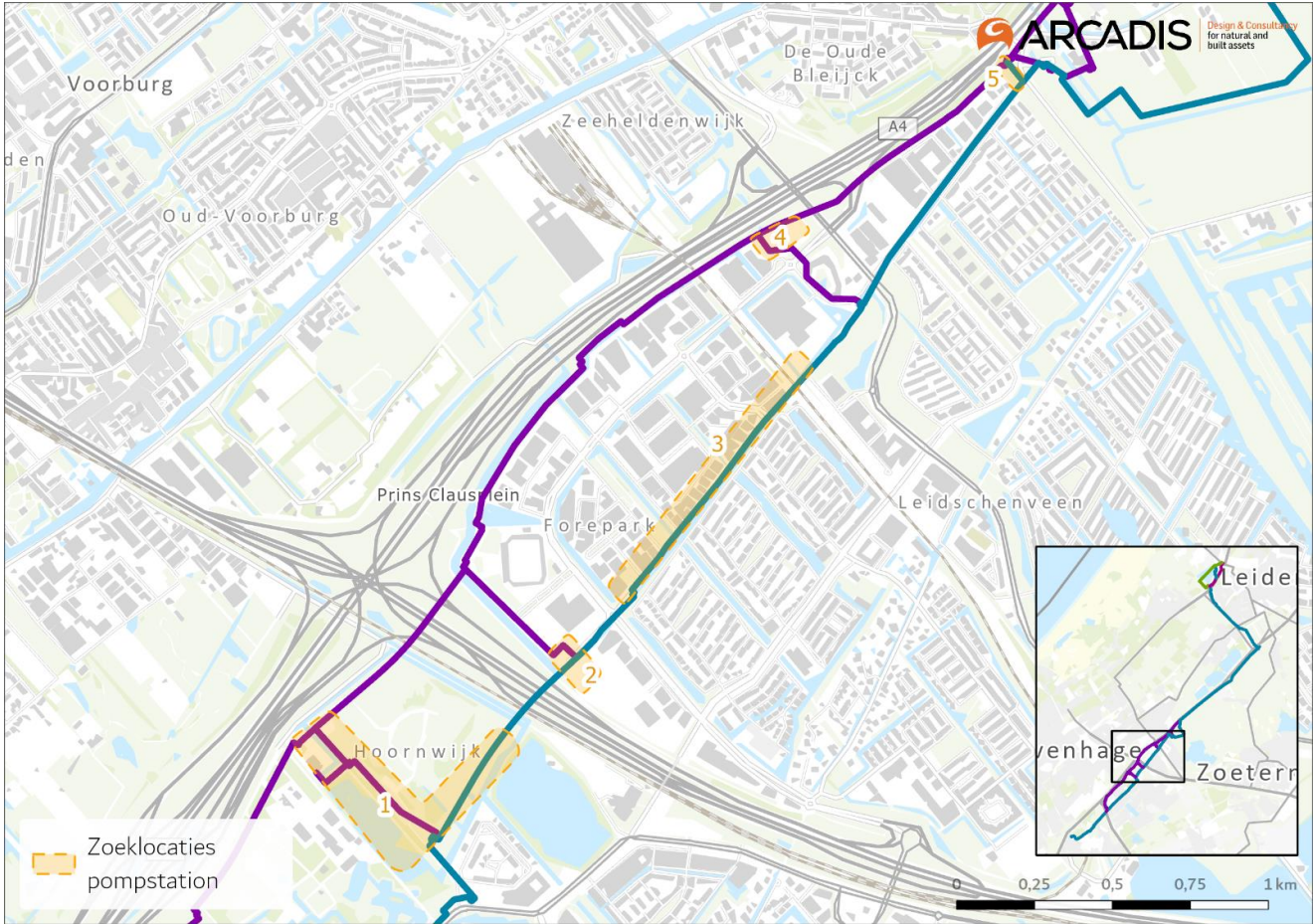
In de gebruiksfase is variant 5 in deelgebied 4 in totaal op twee aspecten als beperkt negatief beoordeeld, op twee aspecten als negatief en op één aspect als positief. Zoals bij variant 1 zijn ook bij variant 5 negatieve gevolgen te verwachten voor de algemene natuurwaarden bij het gebruik van het warmtenet, aangezien voor deze variant 114 bomen zullen worden verwijderd. Ook is de verwachting dat deze variant een negatief effect zal hebben op de groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen van het landschap vanwege het feit dat het tracé hier een Atlantikwall-zone doorkruist.

Op het gebied van hinder voor de leefomgeving zijn er in de gebruiksfase licht negatieve effecten vastgesteld voor de beperking die het met zich meebrengt voor toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen, aangezien variant 5 enkel overlap heeft met een zoekgebied voor windmolens. De andere varianten scoren negatief op dit aspect.

Op het gebied van duurzaamheid is deze variant als positief beoordeeld, aangezien dit warmtenet in de gebruiksfase het hergebruik van restwarmte mogelijk maakt, en het verlies van warmte tot een minimum is beperkt vanwege het korte tracé.

Op alle overige aspecten is deze variant neutraal beoordeeld, en zijn er in de gebruiksfase dus geen effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

## 7.5 Pompstation



Figuur 7-5 Zoeklocaties pompstation

## Effecten aanlegfase pompstation

Tabel 7-9 Effectbeoordeling aanlegfase pompstation

Thema	Aspect	Criterium	Zoeklocatie				
			1	2	3	4	5
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	-*	-*	0/-	0	-*
Water	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	0	0	0	0	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	-	-	-	-	-
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	-	-	-	0	0
Landschap	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0	0	0	0	0
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	-
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	-	0	0	0	-
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	-	0	0	0	0
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0/-	0/-	0	0	-
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0/-	0/-	0/-	0/-	-
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0/-	0	-	0	-
		Trillingshinder	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	0	0	0	0	0
Ontploffbare Oorlogsresten	Ontploffbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten	0	0/-	-	0	0/-

Hieronder wordt zoeklocatie voor het pompstation toegelicht op welke criteria negatief, beperkt negatief, beperkt positief en positief wordt gescoord in de aanlegfase.

Voor alle zoeklocaties voor het pompstation geldt dat deze beperkt negatief (0/-) scoren op het criterium oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit omdat als gevolg van de realisatie van het pompstation het verhard oppervlak toeneemt. Daarnaast scoren alle locaties ook beperkt negatief (0/-) op de criteria risico op het optreden van zettingen en aantasting funderingen en trillinghinder, aangezien bij alle zoeklocaties op enige afstand bebouwing aanwezig is.

#### *Zoeklocatie 1*

In de aanlegfase scoort zoeklocatie 1 vijf keer negatief, zes keer beperkt negatief en vier keer neutraal.

- Zoeklocatie 1 overlapt deels met een aantal bekende sterke (water)bodemverontreinigingen met op het GAVI-terrein (-).
- Binnen deze zoeklocaties zijn beschermde soorten aanwezig, waarbij schade kan optreden en onderzoek en/of ingrijpende maatregelen nodig zijn (-).
- Zoeklocatie 1 overlapt met gemeentelijke ecologische verbindingzones, ook worden veel bomen verwijderd (-).
- Zoeklocatie 1 voor het pompstation doorsnijdt een gebied met hoge archeologische verwachtingswaarde die samenhangt met het AMK-terrein GAVI-Kavel (-).
- Zoeklocatie 1 voor het pompstation doorsnijdt in de oostelijke zone een AMK-terrein inclusief vondstlocatie (-).
- Binnen deze locatie is een waterkering gelegen. Er is waarschijnlijk wel voldoende ruimte beschikbaar voor de plaatsing van het pompstation buiten de beschermingszone (0/-).
- Binnen deze zoeklocaties zijn kabels en leidingen gelegen. Het is waarschijnlijk mogelijk om het pompstation buiten deze kabels en leidingen te plaatsen (0/-).
- Bij zoeklocatie 1 kan mogelijk beperkte geluidsoverlast optreden op omliggende woningen (0/-).

#### *Zoeklocatie 2*

In de aanlegfase scoort zoeklocatie 2 twee keer negatief, zeven keer beperkt negatief en zes keer neutraal.

- Zoeklocatie 2 ligt grotendeels ter plaatse van een parkeerterrein dat is aangelegd op een voormalige stortplaats waardoor de kans op (water)bodemverontreiniging groot is (-).
- Zoeklocatie 2 overlapt met de gemeentelijke ecologische verbindingzones, er worden geen bomen verwijderd (-).
- Binnen deze zoeklocaties zijn beschermde soorten aanwezig, waarbij schade kan optreden en onderzoek en/of ingrijpende maatregelen nodig zijn (-).
- Binnen deze locatie is een waterkering gelegen. Er is waarschijnlijk wel voldoende ruimte beschikbaar voor de plaatsing van het pompstation buiten de beschermingszone (0/-).
- Binnen deze zoeklocaties zijn kabels en leidingen gelegen. Het is waarschijnlijk mogelijk om het pompstation buiten deze kabels en leidingen te plaatsen (0/-).
- Er is beperkt raakvlak met gebieden die verdacht zijn op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten (0/-).

#### *Zoeklocatie 3*

In de aanlegfase scoort zoeklocatie 3 drie keer negatief, zeven keer beperkt negatief en zes keer neutraal.

- Bij zoeklocatie 3 kunnen mogelijk matige (water)bodem verontreinigingen aanwezig zijn (0/-).
- Binnen zoeklocatie 3 ligt een gemeentelijke ecologische verbindingzones en er moeten veel bomen verwijderd worden (-).
- Binnen deze zoeklocaties zijn beschermde soorten aanwezig, waarbij schade kan optreden en onderzoek en/of ingrijpende maatregelen nodig zijn (-).
- Binnen deze zoeklocaties zijn kabels en leidingen gelegen. Het is waarschijnlijk mogelijk om het pompstation buiten deze kabels en leidingen te plaatsen (0/-).
- Bij zoeklocatie 3 kan mogelijk geluidsoverlast optreden op omliggende woningen (-).
- Deze zoeklocatie kent een groot raakvlak met gebieden die verdacht zijn op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten (-).

#### Zoeklocatie 4

In de aanlegfase scoort zoeklocatie 4 één keer negatief, vijf keer beperkt negatief en tien keer neutraal.

- Binnen deze zoeklocaties zijn beschermde soorten aanwezig, waarbij schade kan optreden en onderzoek en/of ingrijpende maatregelen nodig zijn (-).
- Binnen deze zoeklocaties zijn kabels en leidingen gelegen. Het is waarschijnlijk mogelijk om het pompstation buiten deze kabels en leidingen te plaatsen (0/-).

#### Zoeklocatie 5

In de aanlegfase scoort zoeklocatie 5 zes keer negatief, vijf keer beperkt negatief en één keer neutraal.

- Zoeklocatie 5 ligt op een braakliggend terrein waar in het verleden meerdere sterke (water)bodemverontreinigingen zijn aangetoond die niet volledig zijn verwijderd (-).
- Binnen deze zoeklocaties zijn beschermde soorten aanwezig, waarbij schade kan optreden en onderzoek en/of ingrijpende maatregelen nodig zijn (-).
- Binnen zoeklocatie 5 is een landschappelijk waardevol lijnelement aanwezig (poldergrenzen) met een hoge waarde (-).
- De zoeklocatie ligt in een zone met cultuurhistorisch waardevolle dijken en keringen (-).
- De zoeklocatie ligt in een zone met landschaps- en natuurwaarden (-).
- Het zoekgebied ligt in een gebied met een hoge archeologische verwachting (-).
- Binnen of in de directe omgeving van deze locatie zijn beschermde soorten aanwezig, maar mitigerende maatregelen zijn mogelijk om negatieve effecten te voorkomen (0/-).
- Binnen deze zoeklocaties zijn kabels en leidingen gelegen. Het is waarschijnlijk niet mogelijk om het pompstation buiten deze kabels en leidingen te plaatsen (-).
- Bij zoeklocatie 5 kan mogelijk geluidsoverlast tijdens de aanlegfase optreden op omliggende woningen (-).
- Er is beperkt raakvlak met gebieden die verdacht zijn op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten (0/-).

## Effecten gebruiksfase pompstation

Tabel 7-10 Effectbeoordeling gebruiksfase pompstation

Thema	Aspect	Criterium	Zoeklocatie				
			1	2	3	4	5
Water	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur	Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000- & NNN-gebieden	0	0	0	0	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	-	0	-	0	0
Landschap	Landschap	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	0/-	0	0/-	0/-	-
		Beïnvloeding beleving	0/-	0	0	0	-
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0/-	0/-	0	0	-
		Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	-	0/-	0	-	0

Thema	Aspect	Criterium	Zoeklocatie				
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0	0	0/-	0	0/-

Hieronder wordt zoeklocatie voor het pompstation toegelicht op welke criteria negatief, beperkt negatief, beperkt positief en positief wordt gescoord in de gebruiksfase.

Voor alle zoeklocaties voor het pompstation geldt dat deze beperkt negatief (0/-) scoren op het criterium oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit omdat als gevolg van de realisatie van het pompstation het verhard oppervlak toeneemt.

#### Zoeklocatie 1

In de gebruiksfase scoort zoeklocatie 1 één keer negatief, vier keer beperkt negatief en één keer neutraal.

- Binnen deze zoeklocatie worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Zoeklocatie 1 overlapt met gemeentelijke ecologische verbindingzones, ook worden veel bomen verwijderd (-).
- Zoeklocatie 1 bevindt zich in een groene omgeving (groenaanleg met bomen). Een pompstation in deze locatie tast de groene kwaliteit binnen het stedelijk gebied aan (0/-).
- Binnen deze locatie is een waterkering gelegen. Er is waarschijnlijk wel voldoende ruimte beschikbaar voor de plaatsing van het pompstation buiten de beschermingszone (0/-).
- Zoeklocatie 1 ligt op de GAVI-kavel. Een pompstation vormt waarschijnlijk een belemmering voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op de GAVI-kavel (-).

#### Zoeklocatie 2

In de gebruiksfase scoort zoeklocatie 2 drie keer beperkt negatief en drie keer neutraal.

- Binnen deze zoeklocatie worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Binnen deze locatie is een waterkering gelegen. Er is waarschijnlijk wel voldoende ruimte beschikbaar voor de plaatsing van het pompstation buiten de beschermingszone (0/-).
- Zoeklocatie 2 ligt deels op parkeerplaats 3 van het ADO stadion. Eventuele toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen kunnen deels worden beperkt door de komst van het pompstation (0/-).

#### Zoeklocatie 3

In de gebruiksfase scoort zoeklocatie vier keer beperkt negatief en drie keer neutraal.

- Binnen deze zoeklocatie worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Binnen zoeklocatie 3 ligt een gemeentelijke ecologische verbindingzones en er moeten veel bomen verwijderd worden (-).
- Binnen zoeklocatie 3 zijn diverse bomen aanwezig, waardoor de komst van het pompstation mogelijk de groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen aantast (0/-).
- Bij zoeklocatie 3 kan mogelijk beperkte geluidsoverlast optreden op omliggende woningen (0/-).

#### Zoeklocatie 4

In de gebruiksfase scoort zoeklocatie 4 twee keer negatief, vier keer beperkt negatief en één keer neutraal.

- Binnen deze zoeklocatie worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Binnen zoeklocatie 4 zijn diverse bomen aanwezig, waardoor de komst van het pompstation mogelijk de groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen aantast (0/-).
- Binnen zoeklocatie 4 ligt een ontwikkellocatie van het bedrijventerrein Forepark. Er zijn nog geen concrete plannen voor deze locatie, maar vanwege de ligging in het bedrijventerrein is het wel realistisch dat hier in de toekomst ontwikkelingen gaan plaatsvinden, die mogelijk beperkt kunnen worden door de warmtetransportleiding (-).

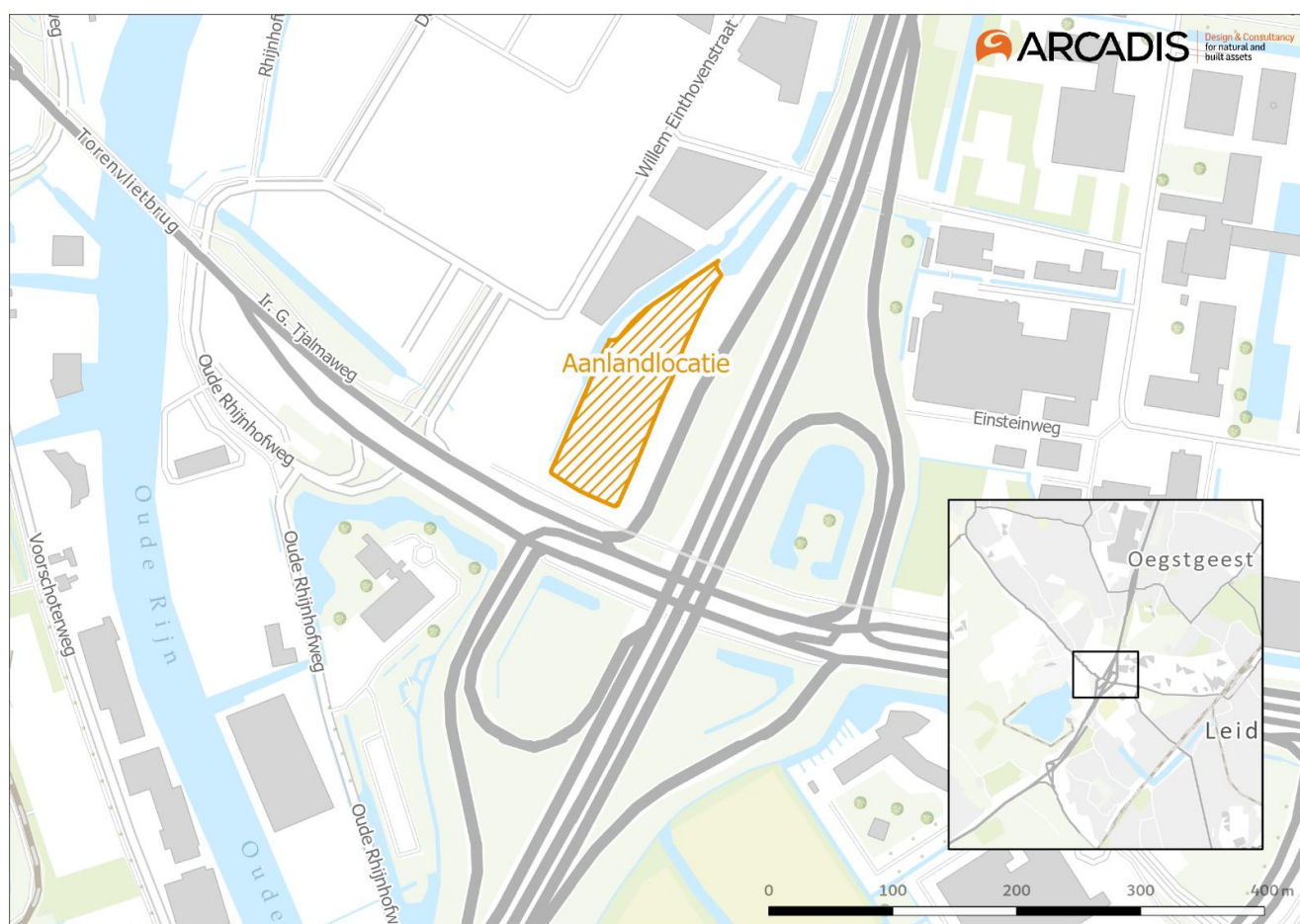
#### Zoeklocatie 5

In de gebruiksfase scoort zoeklocatie 5 één keer negatief, vier keer beperkt negatief en één keer neutraal.

- Binnen deze zoeklocatie worden mogelijk (potentiële) nestlocaties permanent verwijderd (0/-).
- Binnen zoeklocatie 5 is een landschappelijk waardevol lijnelement aanwezig (poldergrenzen) met een hoge waarde. Dit landschappelijk element wordt mogelijk aangetast (-).

- De zoeklocatie ligt in een zone met cultuurhistorisch waardevolle dijken en keringen – ook landschappelijk waardevolle elementen – en is het gelegen in een zone met landschaps- en natuurwaarden. Door een pompstation te plaatsen in deze zone wordt de beleving van het landschap aangetast: de zichtlijnen en dijkpatronen worden doorbroken (-).
- Binnen deze locatie is een waterkering gelegen. Er is waarschijnlijk onvoldoende ruimte beschikbaar voor de plaatsing van het pompstation buiten de beschermingszone (-).
- Binnen de 50 meter geluidscontour van deze locatie zijn enkele woningen gelegen, mogelijk kan hier geluidshinder optreden (0/-).

## 7.6 Aanlandlocatie



Figuur 7-6 Aanlandlocatie

## Effecten aanlegfase aanlandlocatie

Tabel 7-11 Effectbeoordeling aanlegfase aanlandlocatie

Thema	Aspect	Criterium	Aanlandlocatie
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	0/-*
Water	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	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
Landschap	Landschap	Aantasting van aardkundige waarden	0
	Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	0
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	-
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	-
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0
		Raakvlakken ondergrondse infrastructuur (hoofdkabels en -leidingen)	0/-
		Risico op het optreden van zettingen en aantastingen funderingen	0/-
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0/-
		Trillingshinder	0/-
		Hinder verkeer (gemotoriseerd, fietsers en voetgangers)	0
Ontploffbare Oorlogsresten	Ontploffbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten	0/-

### Aanlandlocatie

In de aanlegfase scoort de aanlandlocatie twee keer negatief, zeven keer beperkt negatief en zeven keer neutraal.

- De (water)bodemkwaliteit bij de aanlandlocatie is onbekend, mogelijk is er sprake van verontreinigingen (0/-).
- De aanlandlocatie scoort beperkt negatief op het criterium oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit omdat als gevolg van de realisatie van het pompstation het verhard oppervlak toeneemt (0/-).
- De aanlandlocatie wordt gerealiseerd op een terrein waar een hoge tot zeer hoge archeologische verwachtingswaarde geldt. De aantasting van archeologische verwachtingswaarden is als negatief (-) beoordeeld.

- Het terrein van de aanlandlocatie doorsnijdt in de oostelijke zone een AMK-terrein (Rhijnhofweg) en vier bufferzones rond vondstlocaties. De realisatie van de aanlandlocatie in deze zone wordt voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als negatief (-) beoordeeld
- Binnen de aanlandlocatie zijn enkele aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas gelegen alsmede een hogedruk gasleiding. Deze leidingen liggen echter aan de rand van de beoogde locatie, en het is daarom mogelijk om de aanlandlocatie zo in te richten dat er zo min mogelijk effecten op deze leidingen plaatsvinden (0/-).
- Woningen en scholen zijn op korte afstand niet aanwezig
- Aangezien op enige afstand bebouwing aanwezig is, is de aanlandlocatie als beperkt negatief beoordeeld op het aspect trillinghinder (0/-).
- Gezien de oorlogshandelingen in de nabijheid, is de verwachting dat er bij de aanlandlocatie ontplofbare oorlogsresten verdachte gebieden voorkomen.

## Effecten gebruiksfase aanlandlocatie

Tabel 7-12 Effectbeoordeling gebruiksfase aanlandlocatie

Thema	Aspect	Criterium	Aanlandlocatie
Water	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater	0/-
Natuur	Beschermde gebieden	Beïnvloeding Natura 2000- & NNN-gebieden	0
	Beschermde soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	0
	Overige natuur	Gevolgen voor algemene natuurwaarden	0
Landschap	Landschap	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	0
		Beïnvloeding beleving	0
Woon- en leefomgeving	Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0
		Beperking van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	0
	Hinder omgeving	Geluidhinder naar de omgeving	0
		Emissies van luchtkwaliteitsstoffen NOx en fijnstof	0/-

### Aanlandlocatie

In de gebruiksfase scoort de aanlandlocatie twee keer beperkt negatief en zes keer neutraal.

- Door de plaatsing van de aanlandlocatie neemt het verhard oppervlak toe waarmee de grondwaterkwantiteit beperkt kan worden aangetast (0/-).
- Vanwege de beperkte toename van de NO<sub>2</sub> concentratie is de aanlandlocatie beperkt negatief beoordeeld (0/-).

## Deel B

## 8 BODEM

### 8.1 Beleid, wet- en regelgeving

In tabel 8-1 worden het relevante beleid, wet- en regelgeving genoemd en toegelicht die van toepassing zijn.

Tabel 8-1 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.

### 8.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 6 zijn niet alle criteria op alle onderdelen van het project van toepassing. In tabel 8-2 is aangegeven welke criteria relevant zijn voor de onderdelen Leiding, Pompstation en Aanlandlocatie binnen het thema Bodem.

Tabel 8-2 Beoordelingskader Bodem

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

#### Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit (aanlegfase)

De (water)bodemkwaliteit is onderzocht middels een bureauonderzoek waarbij reeds bekende informatie over (water)bodemkwaliteit is ingezien en beoordeeld op relevantie. Voor het traject is historisch en verkennend bodemonderzoek uitgevoerd in 2021/2022/2023. 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 en de mate van verontreiniging.

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. De contact mogelijkheden met de verontreinigde grond 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.*
- *Basishygiëne: Er is sprake van veiligheidsklasse "basishygiëne" als de grond en of het grondwater maximaal licht verontreinigd is.*
- *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.*
- *Oranje: Er is sprake van veiligheidsklasse "oranje" als de grond en of het grondwater matig verontreinigd is.*
- *Zwart/rood: Er is sprake van veiligheidsklasse "zwart/rood" als de grond en of het grondwater sterk verontreinigd is. In het geval van zwart als de grond en of het grondwater sterk verontreinigd is en er onvoldoende ventilatie in de werksituatie is.*

Binnen het thema bodem wordt gekeken naar de mate waarin de bodem verontreinigd is. De basis hiervoor zijn de in paragraaf 8.3 genoemde rapporten van Antea Group en Arcadis.

De mate waarmee de bodem verontreinigd is en eventuele beschikbaarheid van gegevens omtrent de kwaliteit van de bodem zijn als volgt weergegeven in:

- **Kans op (sterke) verbetering bodemkwaliteit:** Er is sprake van (sterke) verontreiniging en er vindt bodemsanering plaats waardoor de bodemkwaliteit verbeterd.
- **Geen invloed verwacht:** Er is sprake van een licht risico op verontreiniging als de waarde boven de AW en beneden het gemiddelde van de AW+ interventiewaarde (I) zit (Tussenwaarde = index < 0,5). De werkzaamheden hebben door het lichte risico op verontreiniging geen invloed op de bodemkwaliteit.
- **Risico op beperkte invloed:** Er is sprake van een matig risico op verontreiniging als de waarde boven het gemiddelde van de AW+I en beneden de I zit (index > 0,5 < 1). Bij grondroering is er een risico op beperkte invloed op de bodemkwaliteit.
- **Risico op invloed:** Er is sprake van een sterk risico op verontreiniging als de Interventiewaarde (I) wordt overschreden. Bij grondroering is er een risico op invloed op de bodemkwaliteit. Ook een mobiele verontreiniging die aangetrokken kan worden door bemaling heeft een risico op invloed op de bodemkwaliteit.
- **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).

In Tabel 8-3 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 8-3 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 maximaal licht verontreinigd
0/-	Risico op beperkte invloed op bodemkwaliteit door maximaal matige verontreiniging
-	Risico op invloed op bodemkwaliteit door sterke verontreiniging of mobiele verontreiniging

### 8.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In 2021/2022/2023 zijn door Antea Group en Arcadis de volgende historische bodemonderzoeken uitgevoerd voor het tracé.

- [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 historisch vooronderzoek – Warmtetransportleiding X-855 – Rijswijk-Leiden, alternatief subvariant Lot A en Westelijk deel Lot B, Antea Group, projectnummer 0470288.100, 29 juli 2022.
- [3] Warmtelinq Bureau studies 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, 13 mei 2022.
- [5] Vooronderzoek Lot F Alternatief aanvullend, Arcadis, referentie D10056239:5, 5 juli 2022.
- [6] Milieukundig rapport - Vooronderzoek tracé Warmtelinq Rijswijk - Leiden Lot F tracévariant 3, Antea Group, projectnummer 0482674.100, 18 januari 2023
- [7] Vooronderzoek – Warmtelinq Rijswijk-Leiden – alternatief subvariant 2c t/m 2k, deelgebied 1, Arcadis, 2023 (nog in voorbereiding)

De relevante informatie uit bovenstaande onderzoeken is opgenomen in dit MER en het relevante kaartmateriaal is door Arcadis verzameld in Bijlage C. Met de historische onderzoeken is gekeken of er aanwijzingen zijn voor bodemverontreiniging.

Op basis van het historisch vooronderzoek is per deelgebied en variant in tabelvorm per locatiecode de situatie weergegeven voor het verwachte effect van de aanleg op de (water)bodemkwaliteit en de veiligheidsklasse. Voor een deel van het tracé is vervolgonderzoek noodzakelijk, omdat de lokale verontreinigingssituatie niet volledig is afgeperkt en/of 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 wel een indicatie gegeven.

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 tussenliggende periode is gebeurd met een locatie of partij grond en de soort verontreinigingen die eventueel 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.

De Lot indeling was ten tijde van de historische onderzoeken van Antea Group en Arcadis anders dan de 4 deelgebieden van nu. 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:

- Rijswijk, Den Haag, Leidschendam-Voorburg (combinatie LOT A en LOT B).
- Leidschendam-Voorburg, Zoeterwoude (LOT C).
- Leiden, Voorschoten, Wassenaar (oostelijk deel LOT F).
- Leiden, Katwijk, Oegstgeest (westelijk deel LOT F)

Voorafgaande aan dit MER is nog geen verkennend onderzoek uitgevoerd, behalve voor Lot C. Dit type onderzoek betreft het plaatsen van boringen en/of peilbuizen en analyseren van de vrijgekomen grond en het grondwater, met als doel het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse van het onderzoek. Voor dit MER Fase 1 is vrijwel uitsluitend gebruik gemaakt van historisch onderzoek om vast te stellen waar verontreinigingen aanwezig kunnen zijn en op welke locaties een verkennend onderzoek conform NEN 5740 noodzakelijk is. Voor Lot C zijn de resultaten van het uitgevoerde verkennend onderzoek al wel meegewogen.

Er spelen geen autonome ontwikkelingen die effect hebben op de bodemkwaliteit en zetting binnen het plangebied.

## 8.4 Effectbeoordeling

### Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit

Tijdens de aanleg van de warmtetransportleiding moet grondwater afgepompt worden. In Bijlage C zijn de verontreinigde locaties van grond en/of grondwater binnen de bemalingscontour weergegeven. In hoofdstuk 9 (water) worden de effecten op grond- en oppervlaktewater gegeven. Voor de aanleg van de warmtetransportleiding zal 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. En mogelijk is er aangevoerd vulzand gebruikt voor om de leiding.

In Bijlage C, zijn de verontreinigde locaties te zien. Op de locaties waarbij de leiding wordt geplaatst middels een gestuurde boring (HDD) of gesloten front techniek (GFT) boringen, vindt geen contact met grond plaats. Uitzondering hierop zijn de in- en uitrede punten dit benodigd zijn voor deze technieken. 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.

Naast de bodemkwaliteit is tevens vastgesteld in welke veiligheidsklasse gewerkt moet worden in de (verontreinigde) grond. Indien voor het vaststellen van de veiligheidsklasse verkennend bodemonderzoek noodzakelijk is, dan is dit tevens weergegeven. In deze gevallen wordt nog geen voorlopige veiligheidsklasse gegeven.

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. Vooralnog worden er geen negatieve effecten met betrekking tot bodemverontreiniging verwacht.

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.

#### Deelgebied 1

Het traject binnen dit deelgebied is circa 10,6 kilometer lang. Op basis van het beschikbare onderzoek is de bodem op grote delen van het tracé maximaal 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.

Binnen beide subvarianten zijn meerdere locaties aangemerkt waar sterke verontreinigingen zijn aangetoond. Tracévariant 1 loopt in open ontgraving langs het Wilhelminapark, waar een voormalige stortplaats aanwezig is en sterke verontreinigingen in de grond en het grondwater zijn aangetoond. Bij aanleg van de leiding bestaat hier een risico op beïnvloeding van de grondwaterverontreiniging en – indien de verontreinigingen ter plaatse van het tracé aanwezig zijn – wordt mogelijk in matig tot sterk verontreinigde grond gegraven. Delen van subvarianten 1 en 2 doorkruisen ter hoogte van de Oude Middenweg 249 een slootdemping waarin sterke verontreinigingen in de grond zijn aangetoond. Deze sloot is deels gesaneerd, maar er bestaat een gebruiksbeperking – in de vorm van het verplicht herstellen van de afdeklaag (leeftlaag) – en in de ondergrond zijn mogelijk nog sterke verontreinigingen aanwezig. Nabij de Stompwijkseweg 17 doorkruist tracévariant 1 tevens een deels gesaneerde verontreiniging, waar een gebruiksbeperking voor geldt en sterke verontreinigingen aanwezig kunnen zijn in de ondergrond.

Langs beide subvarianten zijn meerdere verdachte activiteiten bekend die een mogelijke invloed kunnen hebben gehad op de bodem- en grondwaterkwaliteit, zoals slootdempingen, afsluiterschema's<sup>33</sup>, en voormalige volkstuinten. Tevens is een aantal verontreinigingen bekend waarvan in dit stadium niet zeker is of deze tot een verhoogd risico leiden. In een aantal gevallen is verkennend bodemonderzoek noodzakelijk om de invloed van deze bekende verontreinigingen en/of niet onderzochte verdachte activiteiten vast te stellen. Tevens zijn er enkele locaties waarvoor bekend is dat er milieumeldingen noodzakelijk zijn, maar waarbij het type melding en de relevante veiligheidsklasse afhankelijk zijn van nog uit te voeren verkennend bodemonderzoek. Een overzicht van deze locaties is weergegeven in bijlage D.

Binnen deelgebied 1 zijn meerdere grondwaterverontreinigingen aanwezig. Indien deze verontreinigingen binnen 300 meter van het tracé liggen, en er in open ontgraving wordt gewerkt met bemaling van het grondwater, bestaat een kans op beïnvloeding van deze grondwaterverontreinigingen. Hiermee kan een risico op verslechtering van de bodem- en of grondwaterkwaliteit ontstaan. Deze verontreinigingen dienen daarom ook onderzocht te worden, om dit risico te bepalen. Op de volgende locaties bestaat een mogelijk risico op beïnvloeding door bemaling (Figuur 8-1):

1. Nabij het Wilhelminapark (locatiecodes AA060309052 en AA060300004).
2. Delftweg 61-76, Terrein Uzimet (locatiecode AA060302175).
3. A12 Forepark, Donau 100, Den Haag (locatiecode AA051806282).
4. Kamilleveld 44-46 (locatiecode AA051806255).
5. Nabij Oude Middenweg 249 (locatiecode AA051806260).
6. nabij Oude Middenweg 237 (locatiecode AA051806309).

Voor een aantal bekende grondwaterverontreinigingen is het risico op beïnvloeding zeer gering, omdat het tracé deze verontreiniging waarschijnlijk zal passeren middels 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 dit onderzoek. 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. De volgende

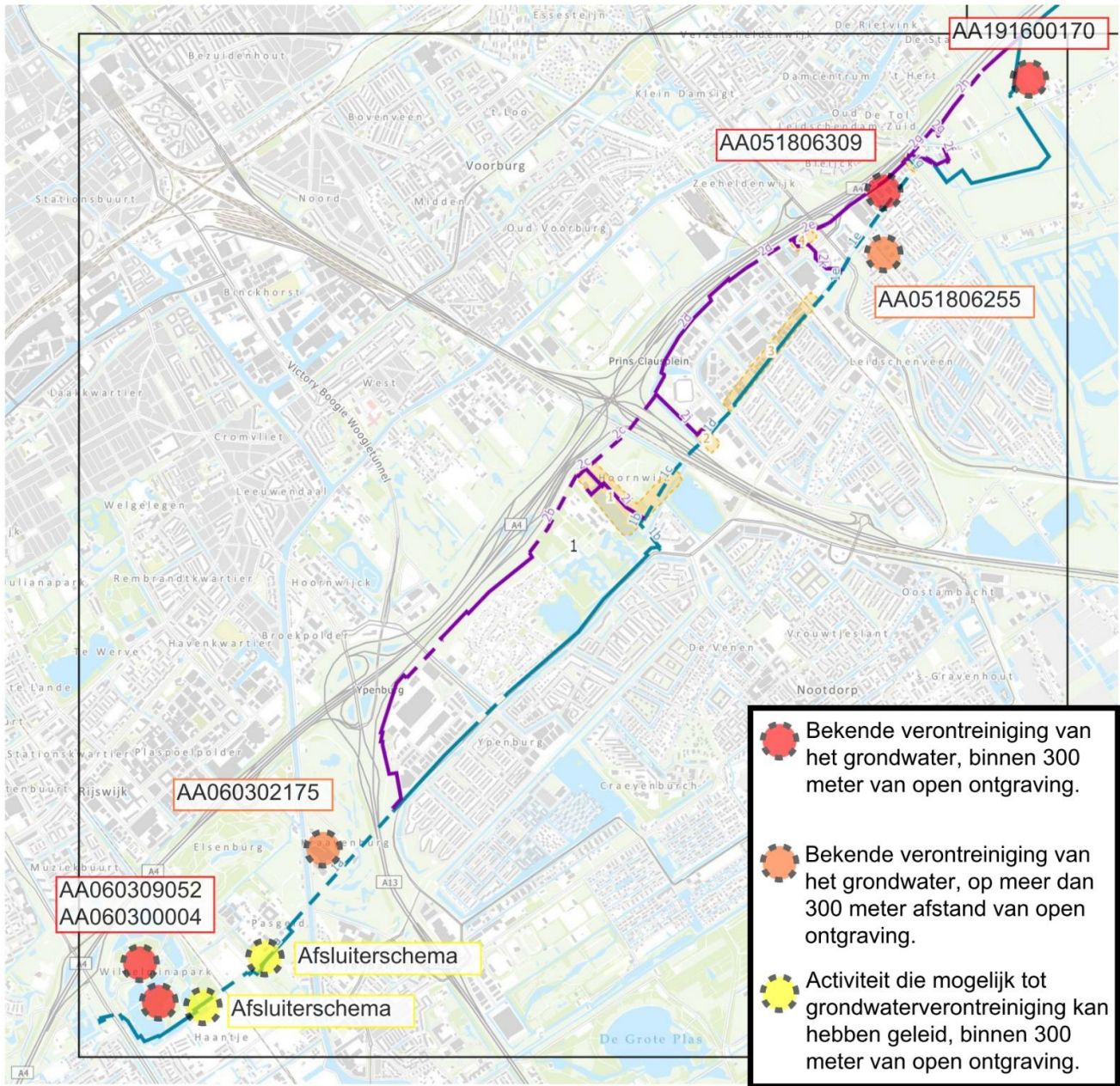
1. Delftweg 61-76, Terrein Uzimet (locatiecode AA060302175).
2. Kamilleveld 44-46 (locatiecode AA051806255).

Op een tweetal locaties langs variant 1a zijn afsluiterschema's van bestaande leidingen aanwezig, waarvoor onderzoek naar onder andere vluchtige stoffen in de grond en het grondwater noodzakelijk is. Indien hier grondwaterverontreinigingen worden aangetoond kunnen deze ook door de aanlegwerkzaamheden beïnvloed worden.

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied en de daarbinnen gelegen deeltracés wordt gegeven in Tabel 8-4.

---

<sup>33</sup> Bij een afsluiterschema kan een leiding geopend worden voor inspectie



Figuur 8-1 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

Tabel 8-4 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	-*	
b	0/-	0/-*
c	0/-*	0 (HDD)
d	0/-*	0 (HDD)
e	0/-	-*
f	-*	0/-*
g	-*	0/-
h		-*
i		0/-
j		0/-*
k		0/-

## Deelgebied 2

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 is daardoor vanuit het historisch vooronderzoek verdacht op sterke verontreinigingen. In het uitgevoerde verkennend bodemonderzoek is dit toemaakdek bemonsterd en geanalyseerd, waarbij maximaal 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 jachthaven zijn tevens als verdacht aangemerkt in het historisch vooronderzoek. Deze activiteiten zijn grotendeels onderzocht in het verkennend bodemonderzoek. Binnen een enkele slootdemping is een matige verontreiniging met zware metalen aangetoond (nikkel en zink), waar de overige slootdempingen maximaal licht verontreinigd waren. Voor een enkele slootdemping is geen toegang is verleend door de eigenaar, waardoor deze nog niet is onderzocht. De kassen langs de Tuinbouwweg zijn tevens niet onderzocht omdat er geen toegang is verleend. Voor de beschikbare rapportage zijn geen analyses uitgevoerd op de kwaliteit van het grondwater te bepalen, waardoor nog geen volledig beeld bestaat van de impact van de nabijge PFAS-verdachte activiteit op het grondwater.

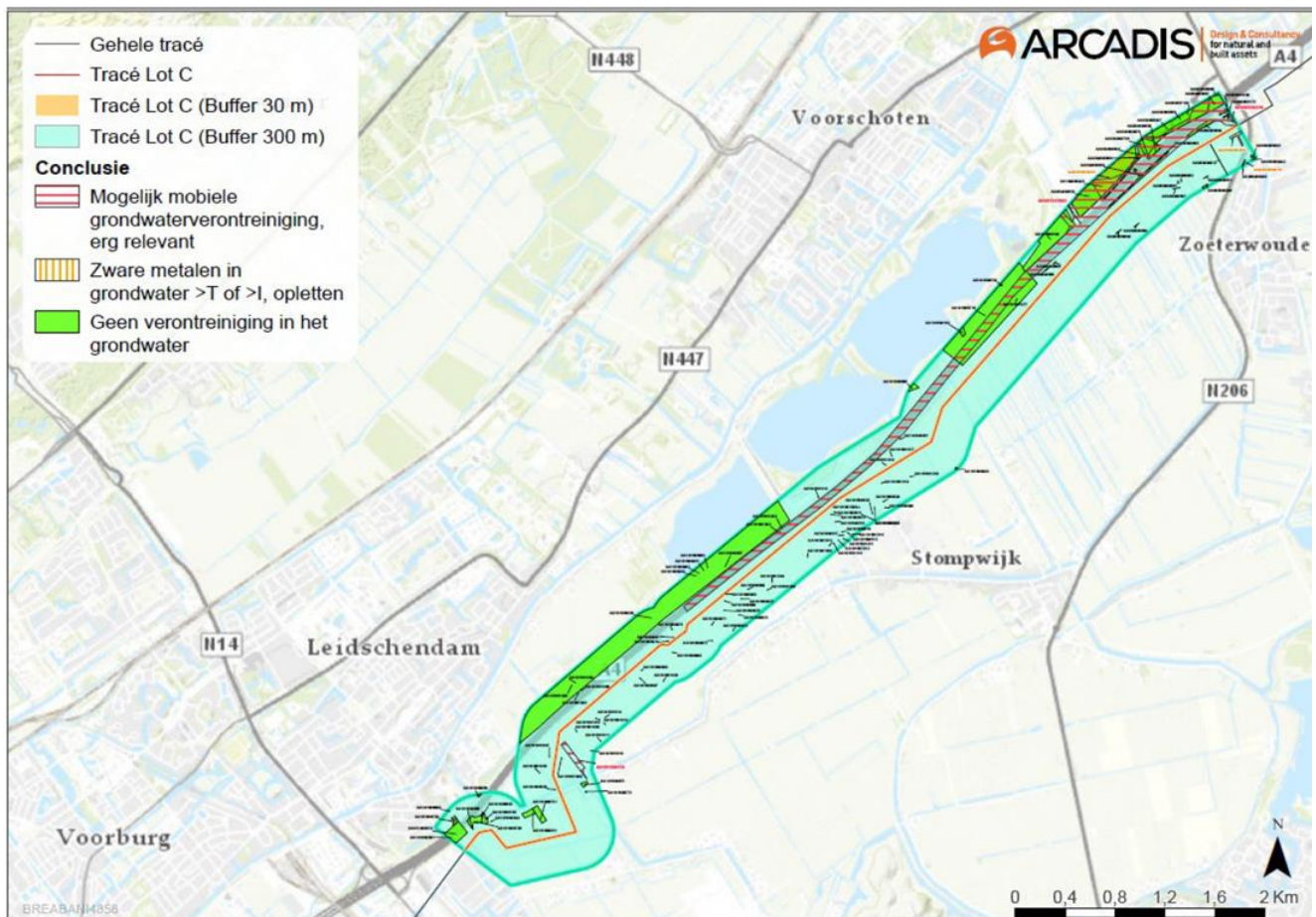
Vanuit de analyse op PFAS blijkt dat de grond op de onderzochte locaties ruim voldoet aan de klasse natuur/landbouw, al moet hierbij vermeld worden dat delen van het tracé niet betreden konden worden, omdat er geen toegang werd verleend door de eigenaren. Hierdoor is niet het volledige tracé onderzocht op PFAS. Tevens is de jachthaven niet expliciet onderzocht. Op basis van het voor- en bodemonderzoek is de impact van een kassengebied, slootdemping, en de jachthaven 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. Eén deellootatie is wel verdacht op het voorkomen van verontreinigingen en dient verder onderzocht te worden. Hierbij moet worden opgemerkt dat het conform de Regeling bodemkwaliteit, artikel 4.3.4, lid 4, is het 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 het in open ontgraving gepland is. 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 8-2. Op de volgende locaties zijn grondwaterverontreinigingen aangetoond die beïnvloed kunnen worden bij bemaling nabij subvarianten in open ontgraving:

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



*Figuur 8-2 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.*

Binnen deelgebied 2 bestaat geen onderverdeling in meerdere subvarianten. Het bovenstaande is van toepassing op tracévariant 1, welke de enige relevante variant is voor dit deelgebied. De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in Tabel 8-5. De score is grotendeels gerelateerd aan de aanwezige sterke verontreinigingen in het grondwater, binnen de bufferstrook van 300 meter.

Tabel 8-5 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

### Variant 1

—\*

#### Deelgebied 3

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 deze delen 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 bodemfunctieklassekaart. 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 volledig bekend, 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 C.

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 middels een gestuurde boring zal worden gewerkt. Hierdoor bestaat slechts beperkte directe invloed van deze aangetoonde verontreinigingen op de risicoscore. Er is wel een matige verontreiniging met barium aangetoond, waarvan onduidelijk is of deze gerelateerd wordt aan natuurlijke achtergrondwaarden.

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. 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 indicenteel 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.

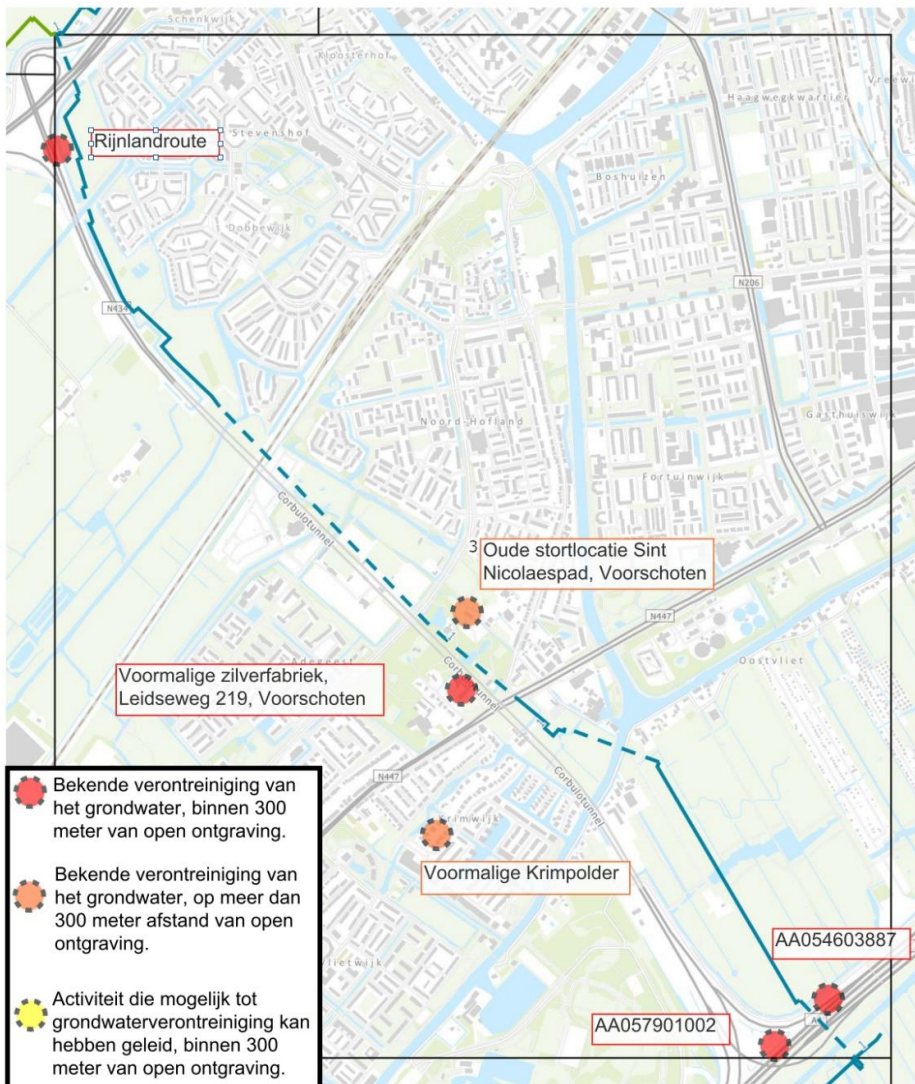
Het tracé loopt langs een voormalige zilverfabriek, welke is gerelateerd aan een sterke grondwaterverontreiniging met vluchtige organochloorverbindingen (VOCL). Hoewel het tracé nabij deze locatie middels een gestuurde boring is gepland, is de meest dichtbij zijnde open ontgraving op minder dan 300 meter afstand. Hierdoor bestaat het risico op beïnvloeding van de verontreiniging door bemaling van het grondwater. Tevens kruist het tracé de sterke grondwaterverontreinigingen nabij de A4, welke tevens voor deellocatie 2 zijn beschreven. Hier geldt tevens een risico op beïnvloeding van de grondwaterverontreiniging.

Vanuit het huidig en historisch landgebruik zijn meerdere verdachte locaties zichtbaar. Het tracé doorkruist meerdere oude slootdempingen, welke niet zijn onderzocht en grotendeels stammen uit de asbestverdachte periode. Tevens is nabij het tracé glastuinbouw aanwezig, welke stamt uit de periode vóór 1990 en verdacht is op asbest en organochloorbestrijdingsmiddelen (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.

Voor de volgende locaties is waarschijnlijk sprake van een verhoogd risico op beïnvloeding van grondwaterverontreinigingen (zie Figuur 8-3):

1. Rijnlandroute, nabij A44 (locatiecode niet genoteerd).

2. Voormalige zilverfabriek, Leidseweg 219, Voorschoten (locatiecode niet genoteerd).
3. Nabij de Ir. Tjalmaweg (locatiecode AA057901002).
4. Vlietweg (locatiecode AA054603887).



Figuur 8-3 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.

De grondwaterverontreinigingen gerelateerd aan een voormalige stortlocatie bevinden zich op meer dan 300 meter afstand van de meest nabije open ontgraving. Ter plaatse van de voormalige Krimpolder (tegenwoordig: Krimwijk) zijn meerdere sterke verontreinigingen aangetoond, waaronder sterke grondwaterverontreinigingen. Deze bevonden 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 grondwaterverontreiniging, die gerelateerd is aan de voormalige stortlocatie (zie 8-3).

1. NAVOS-locatie, Sint Nicolaespad, Voorschoten (locatiecode niet genoteerd).

Binnen deelgebied 3 bestaat geen onderverdeling in meerdere subvarianten. Het bovenstaande is van toepassing op tracévariant 1, welke de enige relevante variant is voor dit deelgebied. De conclusie van de effectenbeoordeling voor

dit deelgebied wordt gegeven in Tabel 8-6. De beoordeling is voornamelijk gerelateerd aan de aanwezigheid van grondwaterverontreinigingen.

Tabel 8-6 Effectbeoordeling deelgebied 3

### Variant 1

-\*

### Deelgebied 4

Het traject binnen dit deelgebied is circa 2,1 kilometer lang. Op basis van de beschikbare rapporten en bodemkwaliteitskaarten kan worden geconcludeerd dat voor delen van het tracé geen (recente) bodeminformatie beschikbaar is. Hierdoor kunnen potentieel sterke bodemverontreinigingen aanwezig zijn en is bodemonderzoek noodzakelijk. Op basis van de bodemkwaliteitskaarten voor dit gebied kan worden vastgesteld dat voor de delen van het tracé binnen gemeente Leiden geen bodemkwaliteitskaart beschikbaar is, waardoor verkennend onderzoek mogelijk noodzakelijk is indien er geen andere informatie beschikbaar is. 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.

Subvarianten 1 en 5 lopen ten noorden van het Valkenburgse Meer. Voor deze tracés zijn vanuit het vooronderzoek geen sterke bodem en/of grondwaterverontreinigingen genoteerd, wel zijn enkele onderzoekslocaties bekend langs deze tracés die mogelijk een invloed kunnen hebben. Deze locaties zijn toegevoegd in de bijlagen. Delen van deze tracés vallen binnen de gemeente Leiden, waardoor vanwege het ontbreken van een bodemkwaliteitskaart niet volledig duidelijk is wat de te verwachten bodemkwaliteit is. Langs de Ommedijkseweg lopen varianten 1 en 5 langs een kassencomplex, welke vanuit het gebruikt van bestrijdingsmiddelen verdacht is op verontreinigingen met organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB). Nabij de parkeerplaats ten oosten van het Valkenburgse Meer zijn sterke verontreinigingen aangetoond, waarvan de invloed niet volledig bekend is vanuit het uitgevoerde bureauonderzoek. Aan de Voorschoterweg 41 is monitoringsrapportage (grondwater) beschikbaar die nog moet worden ingezien. Tevens worden er meerdere watergangen en slootdempingen doorkruist waarvan de kwaliteit onbekend is.

Ter hoogte van het knooppunt tussen de N206/A44 wordt grotendeels aangelegd via een gestuurde boring, maar zijn volgens de recentste projecttekeningen 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 voorafgaande het reeds bestaande onderzoek in te zien.

Tracévariant 3 zal binnen dit deelgebied grotendeels middels een gestuurde boring worden aangelegd, waardoor de mogelijke invloed van sterke verontreinigingen kleiner wordt. In het zuidelijk deel (onderzocht door Antea Group, 2023) van dit tracé zijn een aantal huidige watergangen aanwezig, welke gekruist worden middels een open ontgraving en onderzocht moeten worden. Tevens zijn er over het hele tracé een beperkt aantal gedempte watergangen en voormalige (spoor)wegen aanwezig. Deze dienen tevens onderzocht te worden. Er zijn op tracévariant 3 verder geen bekende verontreinigingen aanwezig welke een invloed kunnen hebben op de werkzaamheden. Binnen de onderzochte contour rondom tracévariant 3 zijn geen bestaande grondwaterverontreinigingen bekend. Wel zijn enkele verdachte locaties bekend. Ter plaatse van het uittredepunt (knooppunt tussen de N206/A44) wordt vermeld dat er een te onderzoeken slootdemping aanwezig is en dat de locatie mogelijk verdacht is. Zoals eerder vermeld wordt aangeraden om het reeds bestaande onderzoek nog in te zien en mogelijk verkennend bodemonderzoek uit te voeren. Aan de Voorschoterweg 41 is monitoringsrapportage (grondwater) beschikbaar die nog moet worden ingezien.

Binnen 300 meter van de tracés van subvarianten 1, 3, en 5 zijn in deelgebied 4 geen sterke grondwaterverontreinigingen beschreven. Derhalve is voor dit deelgebied geen overzichtskaart voor grondwaterverontreinigingen toegevoegd.

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in Tabel 8-9.

Tabel 8-9 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

### Variant 1

### Variant 3

### Variant 5

0/-\*

0/-\*

0/-\*

### Pompstation

De vijf zoeklocaties voor het pompstation zijn gelegen binnen de subvarianten die reeds beschreven zijn voor deellocatie 1. De beoordeling van de effecten is daarom gebeurd aan de hand van de bekende verontreinigingen en verdachte activiteiten die nog onderzocht moeten worden in komende fasen. Voor de aanleg van het pompstation is het zeer waarschijnlijk dat niet alle grond tijdelijk uitgeplaatst zal worden, omdat deze gedeeltelijk opgevuld zal worden met de fundering van het pompstation. Dit maakt het in theorie mogelijk dat (sterk) verontreinigde grond afgevoerd en/of afgedekt kan worden (sanering), wat als een verbetering kan worden geïnterpreteerd. Hier tegenover staat dat bij een dergelijke sanering milieukundige begeleiding noodzakelijk is omdat er het risico bestaat op vermenging van grondstromen.

Binnen deze effectbeoordeling is ervoor gekozen om een negatieve score gegeven aan plaatsing van het pompstation op een locatie met sterke bodem- en/of grondwaterverontreinigingen, vanwege het risico op vermenging van grondstromen en het mogelijke effect op mobiele verontreinigingen in de grond en het grondwater. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat er bij correcte uitvoering van sanerende werkzaamheden juist op deze locaties ook een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie op kan treden.

Zoeklocatie 1 overlapt deels met een aantal bekende sterke verontreinigingen met op het GAVI-terrein, waarvoor afperkend onderzoek noodzakelijk is. Tevens zijn nabij dit terrein meerdere andere verkennende onderzoeken nodig ter plaatse van slootdempingen en waterbodems. Indien het pompstation ter plaatse van de sterke verontreinigingen wordt geplaatst bestaat er een risico op (negatieve) beïnvloeding van de bodemkwaliteit. Grote delen van het zoekgebied zijn echter niet verdacht op het voorkomen van sterke verontreinigingen, waardoor het effect van plaatsing van het pompstation mogelijk ook gering kan zijn bij strategische plaatsing.

Zoeklocatie 2 ligt grotendeels ter plaatse van een parkeerterrein dat is aangelegd op een voormalige stortplaats. De verontreinigingen van deze stortplaats zijn nog aanwezig in de ondergrond, aangezien deze enkel zijn afgedekt met een isolatielaag (parkeeroppervlak). Voor deze locatie geldt een gebruiksbeperking in verband met de uitgevoerde sanering. Plaatsing van het pompstation op deze oude stortplaats zal vrijwel zeker contact met de onderliggende sterke verontreinigingen teweegbrengen, waardoor het risico op verslechtering van de bodemkwaliteit toeneemt. Tevens zal een uitgebreide milieuprocedure noodzakelijk zijn voor aanleg op deze locatie. Een deel van het zoekgebied ligt buiten de contouren van de voormalige stortplaats, waar geen gebruiksbeperking aanwezig is en mogelijk ook geen sterke verontreinigingen aanwezig zijn. Dit moet nog middels verkennend onderzoek vastgesteld worden. Indien er strategisch wordt geplaatst buiten de voormalige stortplaats is het dus mogelijk om de potentiële effecten op de bodemkwaliteit gering te houden.

Zoeklocatie 3 valt binnen een groot deel van subvariant 1d, waarbinnen geen sterke verontreinigingen zijn aangetoond in de grond en het grondwater. Mogelijk kunnen plaatselijk matige verontreinigingen aanwezig zijn, maar deze hebben slechts van geringe impact op de effectbeoordeling. Voor deze zoeklocatie is geen onderscheid te maken op basis van strategische plaatsing.

Zoeklocatie 4 overlapt volledig met een huidig oefenterrein van de brandweer. Dit terrein is recent onderzocht en er zijn maximaal lichte verontreinigingen aangetoond in de grond en het grondwater. Voor deze locatie wordt daarom geen effect op de bodemkwaliteit verwacht. Voor deze zoeklocatie is geen onderscheid te maken op basis van strategische plaatsing.

Zoeklocatie 5 ligt op een braakliggend terrein waar in het verleden meerdere sterke verontreinigingen zijn aangetoond die niet volledig zijn verwijderd. Tevens ligt het ter plaatse van een gedeeltelijk gesaneerde slootdemping, waarvoor een gebruiksbeperking geldt. Aanleg van het pompstation op deze locatie resulteert vrijwel zeker in contact met sterk verontreinigde grond, waardoor het risico op verslechtering van de bodemkwaliteit groter wordt. Tevens zullen relatief uitgebreide milieuprocedures nodig zijn om op deze locatie te werken. Omdat verwacht wordt dat deze beperkingen voor het gehele perceel gelden is er geen onderscheid te maken op basis van strategische plaatsing.

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in Tabel 8-10.

Tabel 8-10 Effectbeoordeling zoeklocaties pompstation

	Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
Meest limiterende beoordeling	-*	-*	0/-	0	-*
Bij strategische plaatsing	0/-*	0/-*	0/-	0	-*

### Aanlandlocatie

De aanlandlocatie bij Leiden ligt binnen deelgebied 4, aan de noordelijke uiteinden van subvarianten 1 en 3. 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 (2023a) geen sterke verontreinigingen beschreven. Dit onderzoek is echter toegespitst op de leidingtracés, niet op de aanlandlocatie zelf. Het is daarom mogelijk dat – voornamelijk in de noordelijke en oostelijke richting – onderzoeken bekend zijn die niet zijn ingezien en/of beschreven door Arcadis (2023a). Hierdoor is niet met zekerheid vast te stellen wat het te verwachten effect zal zijn. Vanwege het huidige en voormalige landgebruik (infrastructuur) is het mogelijk dat er verkennend onderzoek noodzakelijk is, al wordt aangeraden om hieraan voorafgaande het reeds bestaande onderzoek in te zien. De effectbeoordeling in Tabel 8-11 is daarom ook louter indicatief, op basis van de beschikbare informatie voor de leidingtracés.

Tabel 8-11 Effectbeoordeling aanlandlocatie

### Aanlandlocatie

0/-\*

### Conclusie

Bij de aanleg van de warmtetransportleiding wordt, voor het grootste deel van het tracé, gewerkt met het principe van open ontgraving. Dit houdt in dat de grond die vrijkomt bij de ontgraving, later ook weer wordt hergebruikt (tijdelijk uitplaatsen). Het kan voorkomen dat door grondroering de bodemkwaliteit verminderd. Dit is bijvoorbeeld het geval als de bovengrond verontreinigd is en dit bij het tijdelijk uitplaatsen niet juist wordt gescheiden van de ondergrond. Op deze manier kan de verontreiniging in de ondergrond terecht komen en/of naar het grondwater verspreiden. Wanneer er een risico op vermindering van de bodemkwaliteit kan ontstaan, omdat er verontreinigingen aanwezig zijn, is in de tabellen binnen dit hoofdstuk uitgegaan van een risico op een negatief effect.

Indien grondroering wordt voorkomen in verontreinigde bodems zal de aanleg van de warmtetransportleiding geen negatieve invloed hebben op de bodemkwaliteit. Daar waar grondroering plaatsvindt en de grond sterk verontreinigd is, zal de ontgraving milieukundig worden begeleid. Indien dit volgens de voorschriften en richtlijnen geschiedt zal ook bij deze werkzaamheden zal geen negatief effect optreden als het voorkomen van grondroering in acht wordt genomen.

## 8.5 Aanbevelingen vervolgfase

Uit de uitgevoerde onderzoeken blijkt dat ter plaatse van een aantal locaties, verdeeld over de deelgebieden, verontreinigingen zijn aangetoond. Deze locaties dienen nader te worden onderzocht.

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.



Voor het criterium bodemkwaliteit in zowel de uitvoeringsfase, exploitatie fase als bij calamiteiten zal geen negatief effect optreden. Er is geen onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van PFAS en GenX. Voor eventuele grondafvoer dient dit aanvullend te worden onderzocht.

## 9 WATER

### 9.1 Beleid, wet- en regelgeving

In Tabel 9-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het water. Onder de tabel wordt het beleid toegelicht.

*Tabel 9-1 Beleidskader thema woon- en leefomgeving*

<b>Beleid of regelgeving</b>	<b>Inhoud &amp; relevantie</b>
<b>EU-Kaderrichtlijn Water (2000)</b>	Europese regelgeving, wettelijk verankerd per lidstaat. De kwaliteit van alle wateren moet chemisch en ecologisch op orde zijn.
<b>Grondwaterrichtlijn (2006)</b>	Nadere specificatie chemische en ecologische drempelwaarden voor bescherming grondwaterkwaliteit
<b>Waterwet (2009)</b>	Regelt het beheer van waterkeringen, grond- en oppervlaktewatersysteem. Doel is het voorkomen van wateronder- en overlast. Aandacht voor (grond)waterkwaliteit
<b>Besluit lozen buiten inrichtingen (2011)</b>	Besluit gebaseerd op de Wet milieubeheer, Waterwet en de Wet bodembescherming.
<b>Prorail (2016)</b>	Diverse voorschriften regelen de beoordeling van railinfrastructuur omtrent eisen en toetsingscriteria voor baanlichamen en kunstwerken sporen in Nederland.
<b>Omgevingswet (verwacht 2024)</b>	De omgevingswet beoogt de samenvoeging van 26 wetten op het gebied van water, bodem, lucht, natuur, infrastructuur en gebouwen. De omgevingswet treedt naar verwachting in 2024 in werking.
<b>Waterbeheerprogramma 2022 - 2027</b>	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.
<b>Keur en legger Hoogheemraadschap van Delfland</b>	In de keur en legger zijn regels opgenomen ten aanzien van bemalingen in of nabij watergangen van het hoofdwatersysteem.
<b>Handreiking watertoets</b>	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 sluit aan op de provinciale en landelijke regelgeving.
<b>Beleidsregel Medegebruik waterkeringen</b>	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. De beleidsregels vormen een uitwerking van Delflands Algemeen Waterkeringenbeleid.

#### *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.

*ProRail*

In deze MER wordt van de vigerende OVS00056-7.1 uitgegaan voor de beoordeling van de geotechniek aspecten en waterhuishouding van de fundering en ondergrond van een spoorlijn als de constructie van de aardenbaan, sloten en greppels.

## 9.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 6 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 9-2 Beoordelingskader Water

Aspect	Criterium	Onderdelen project			Aanleg en/of gebruiksfase
		Leiding WLQ	Pomp	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

### 9.2.1 Grondwater

Het aspect grondwater is onder te verdelen in grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit. De beoordelingsschaal is weergegeven in Tabel 9-3.

Tabel 9-3 Beoordelingsschaal beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit

Effectscore	Toelichting
+	Positief: n.v.t.
0/+	Beperkt positief: n.v.t.
0	Neutraal: De voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Beperkt negatief: ( <i>kwantiteit</i> ) Verlaging van de grondwaterstand benodigd met beperkt debiet, invloedsgebied en effect op gebruiksfuncties in de omgeving. ( <i>kwaliteit</i> ) Doorsnijding van slecht

	doorlatende lagen met goede kans op herstel van de laag. Beperkte hoeveelheid te lozen water in de aanlegfase.
-	Negatief: ( <i>kwantiteit</i> ) Verlaging van de grondwaterstand benodigd met hoog debiet, invloedsgebied en merkbare effecten op gebruiksfuncties in de omgeving. ( <i>kwaliteit</i> ) Doorsnijding van slecht doorlatende lagen, herstel is niet of nauwelijks mogelijk, toename van kwel of wegzijging in de permanente situatie. Aanzienlijke hoeveelheid te lozen water in de aanlegfase.

## 9.2.2 Oppervlaktewater

Het aspect oppervlaktewater is onder te verdelen in oppervlaktewaterkwantiteit en oppervlaktewaterkwaliteit. De beoordelingsschaal is weergegeven in Tabel 9-4.

Tabel 9-4 Beoordelingsschaal beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit

Effectscore	Toelichting
+	Positief: n.v.t.
0/+	Beperkt positief: n.v.t.
0	Neutraal: De voorgenoemde activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
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.

## 9.3 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 Warmtelinq Rijswijk - Leiden niet gerealiseerd wordt. Ten aanzien van het hoofdstuk water spelen er enkele processen welke plaatsvinden onafhankelijk van de realisatie van Warmtelinq Rijswijk-Leiden of de keuze voor de voorkeursvariant. De autonome processen waaraan moet worden gedacht zijn:

- Autonome bodemdaling. De bodem in met name west-Nederland daalt als gevolg van menselijk handelen en 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.

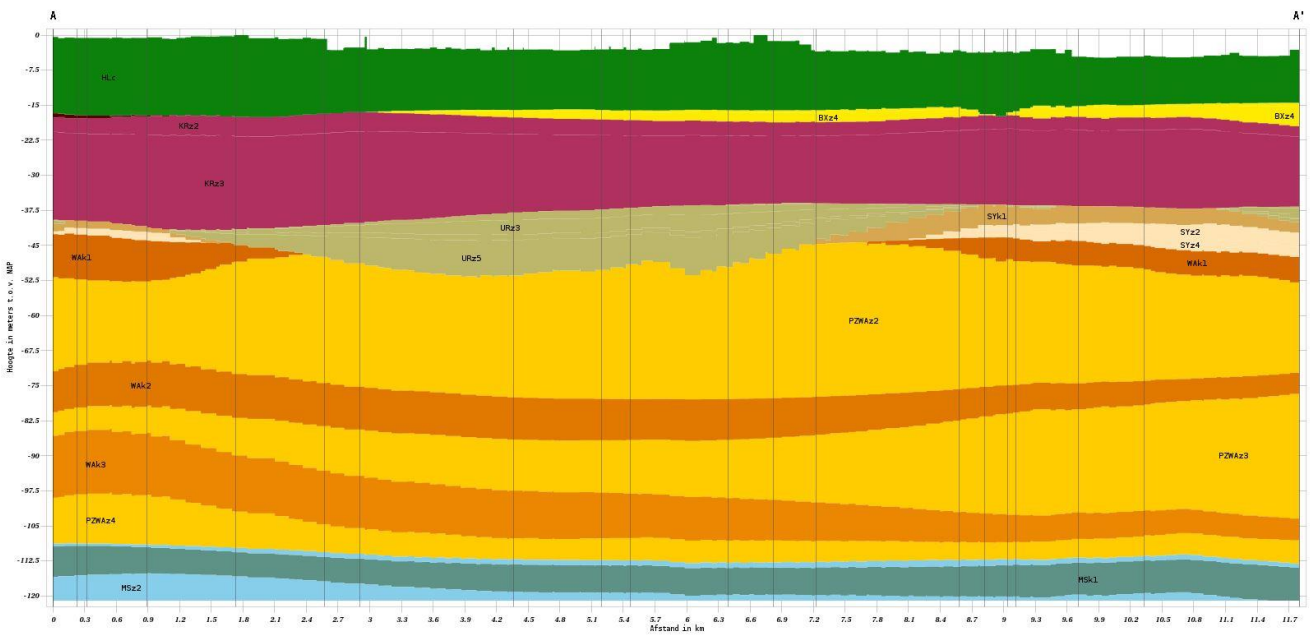
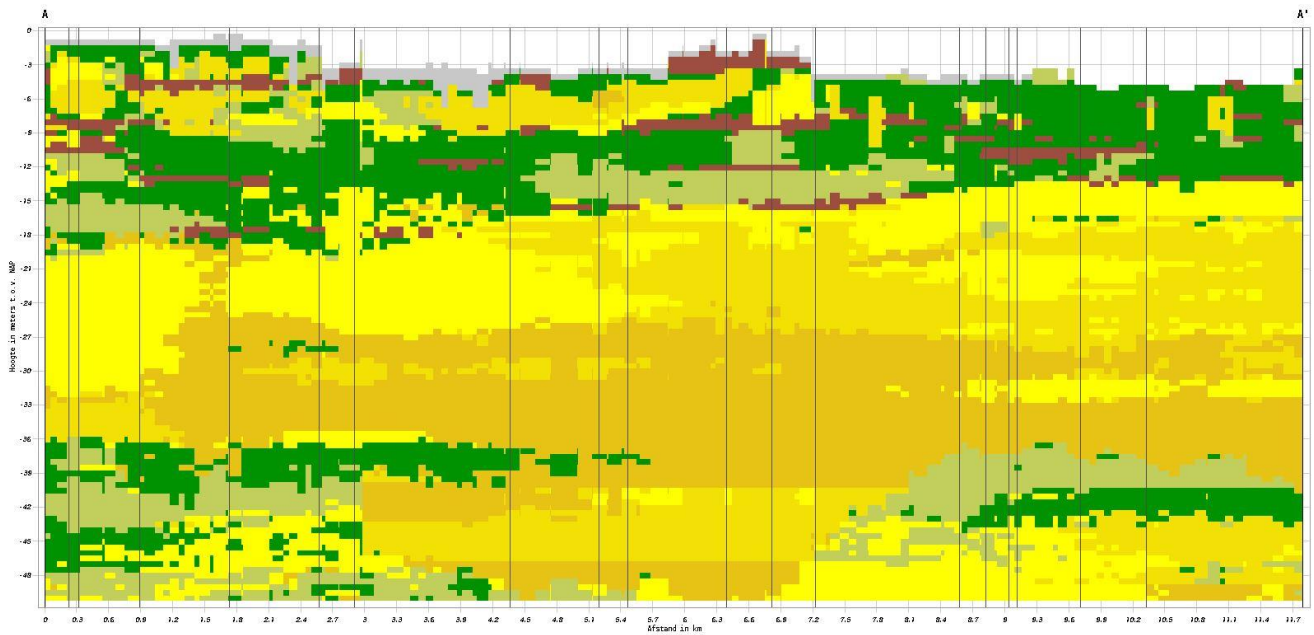
### 9.3.1 Grondwater

#### Diepe bodemopbouw

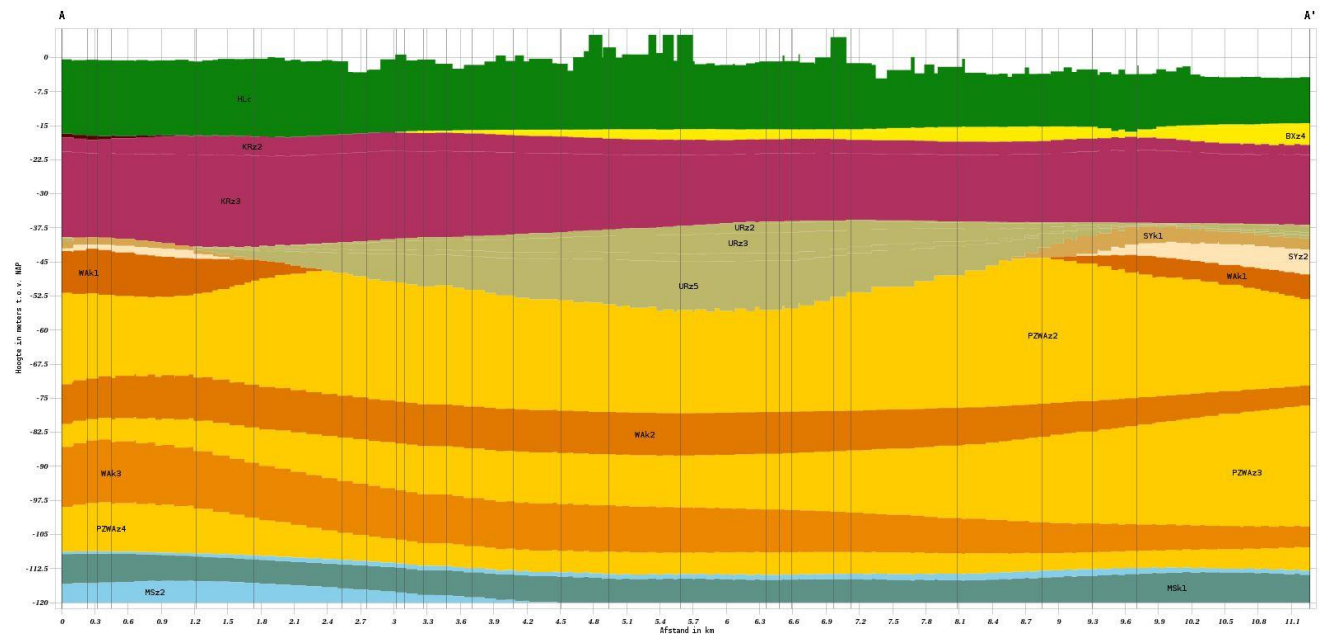
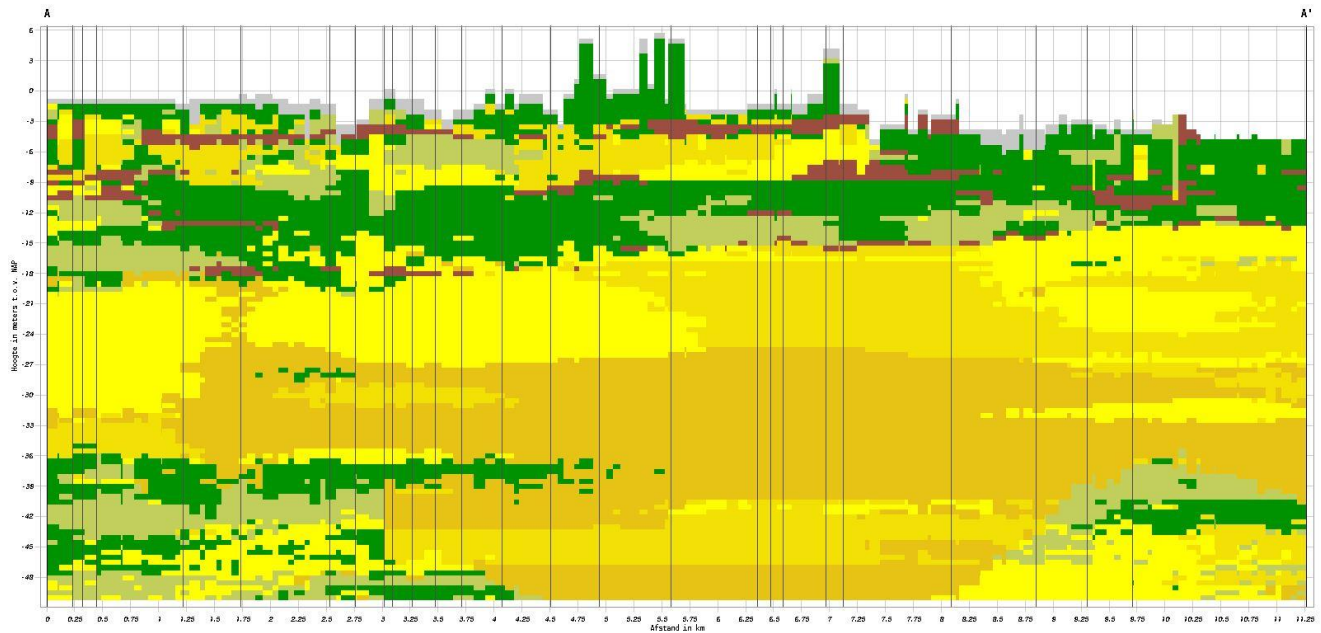
Het grondwatersysteem wordt doorgaans gekarakteriseerd aan de hand van de (diepe) bodemopbouw waarvoor gebruik wordt gemaakt van algemeen beschikbare data (o.a. Dinoloket) gecombineerd met projectspecifiek grondonderzoek. In 9-1 en 9-2 is de bodemopbouw weergegeven voor tracévariant 1 en 2 van deelgebied 1 respectievelijk. In de figuren is steeds de eerste 50 m boven weergegeven (ondergrondmodel Geotop v1.4) gevolgd door de diepere geohydrologische formaties (ondergrondmodel REGISII). Het ondiepe ondergrondmodel Geotop v1.4 laat de meest waarschijnlijke lithoklassen zien waarvoor de legenda is weergegeven in Tabel 9-5.

Tabel 9-5 Legenda ondergrondmodel Geotop v1.4

Kleur	Code	Beschrijving
	a	Antropogeen
	v	Organisch materiaal (veen)
	k	Klei
	kz	Klei zandig, zandige klei en leem
	zf	Zand fijn
	zm	Zand midden
	zg	Zand grof
	g	Grind
	she	Schelpen



Figuur 9-1 Dwarsdoorsnede GeoTOP v1.4 (boven, verticale schaal 50 meter) / REGISII (onder, verticale schaal 120 meter) tracévariant 1 (Bron: Dinoloket)



Figuur 9-2 Dwarsdoorsnede GeoTOP v1.4 (boven, verticale schaal 50 meter) / REGISII (onder, verticale schaal 120 meter) tracévariant 2 (Bron: Dinoloket)

Uit figuur 9-1 en Figuur 9-2 blijkt dat de subvarianten vanuit geohydrologisch oogpunt dermate dicht bij elkaar liggen dat er op hoofdlijnen weinig onderlinge verschillen zijn te vinden in de diepe bodemopbouw, met uitzondering van variaties in maaiveldhoogte. Voor beide subvarianten kan de bodemopbouw als volgt worden gekarakteriseerd:

- De bovenste 1 à 2 m bodem wordt gekarakteriseerd door een afwisseling van klei en materiaal van antropogene oorsprong. Bij dit laatste kan worden gedacht aan ophoogmateriaal voor wegen of grondverbetering voor bouwprojecten.

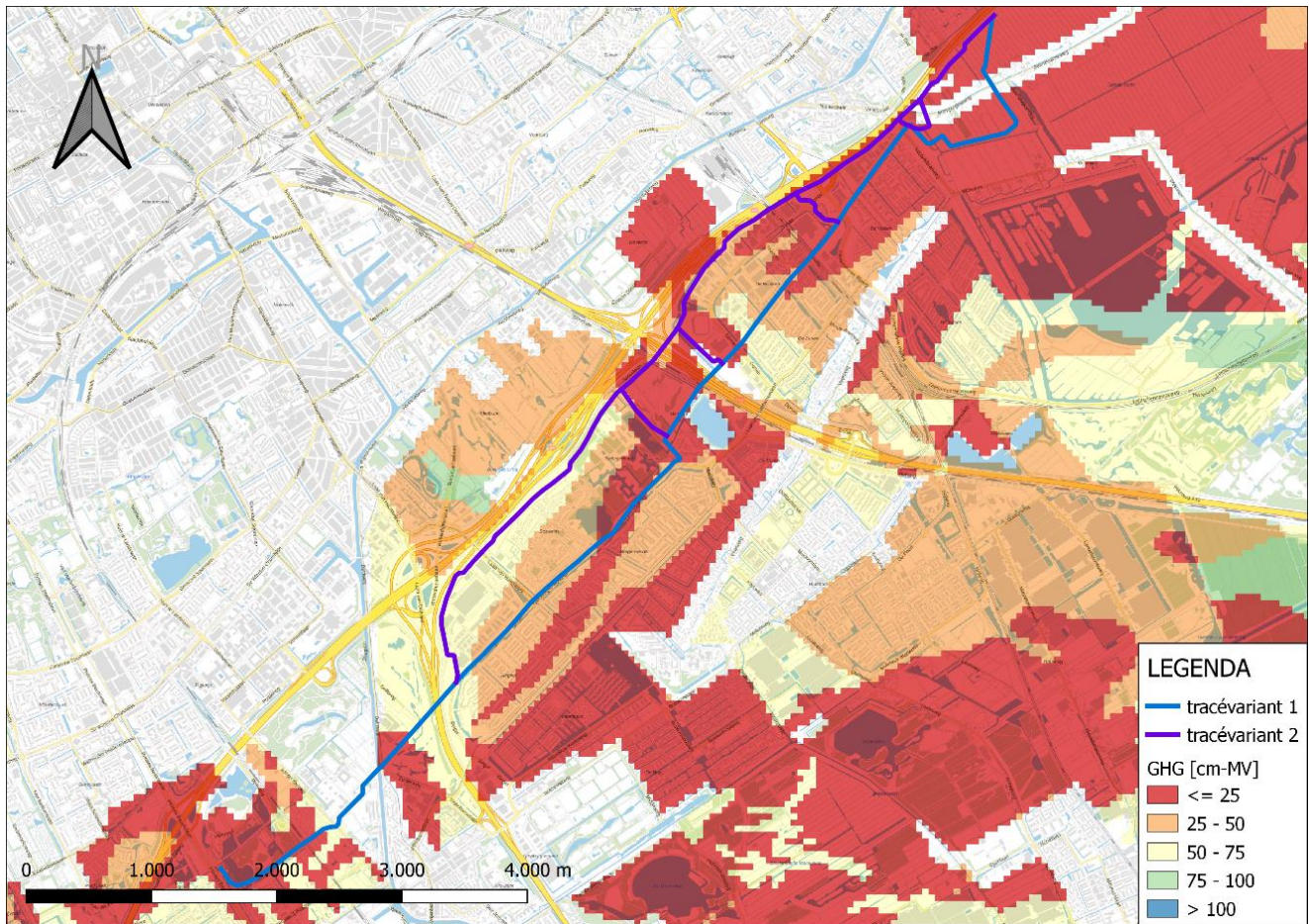
- Tot een diepte van circa NAP -8 m wordt aan de westzijde van de subvarianten een relatief grote verhouding aan zand (fijn tot middelgrof) gevonden. Hier wordt met de westzijde bedoeld: bij benadering ten westen van de A12. Deze laag vormt het freatisch watervoerend pakket.
- Ten oosten van de A12 wordt weinig tot geen zand in de bodem aangetroffen tot een diepte van circa NAP -12 m.
- 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 deelgebied 1).
- 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).
- 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.

#### *Kwantiteit*

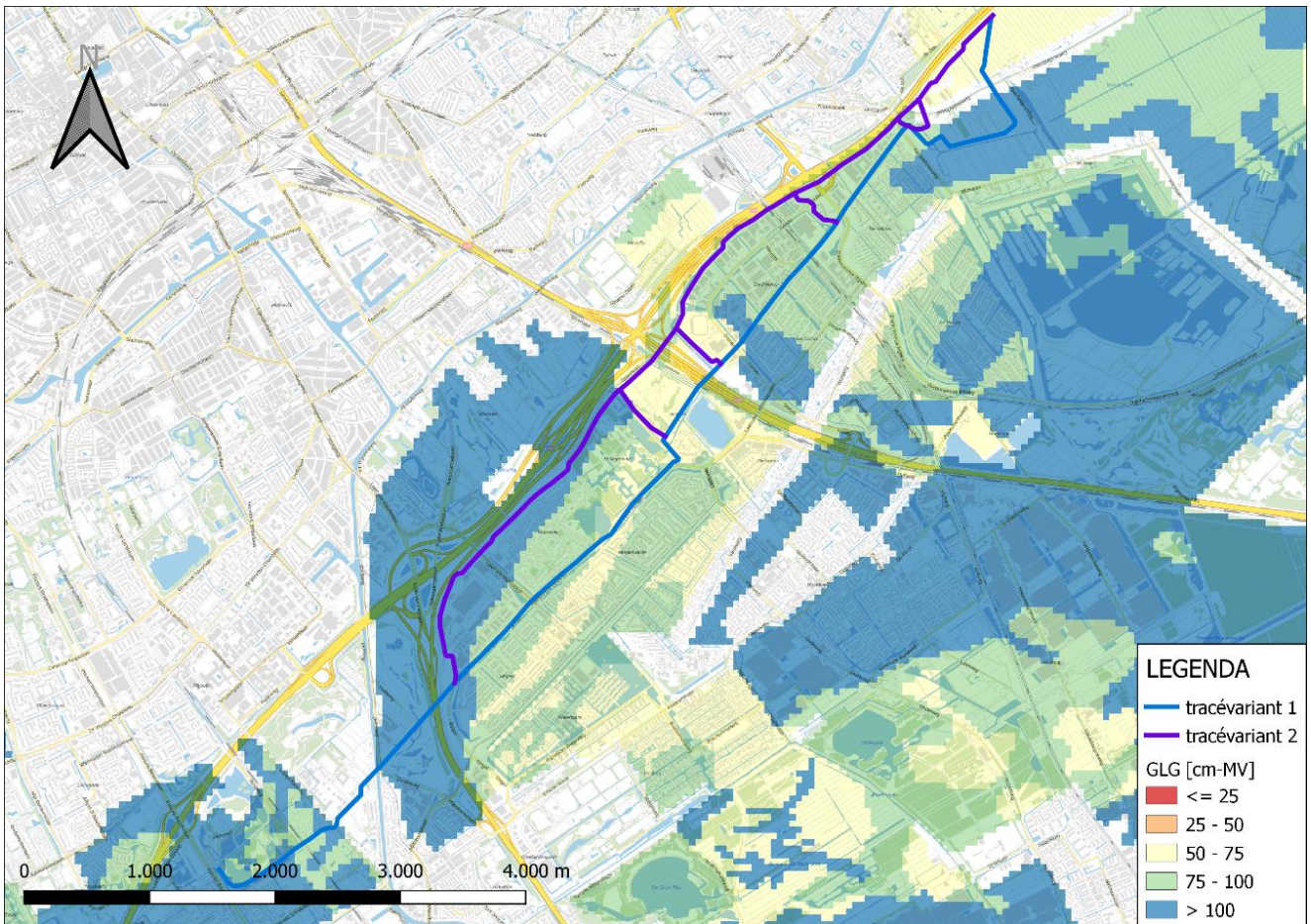
Via de Basisregistratie Ondergrond (BRO) zijn kaarten beschikbaar van de grondwaterspiegeldiepte in Nederland. Op De belangrijkste weergegeven waarden zijn de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG). Beide zijn statistische grootheden waarvan, bij benadering, 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 weergegeven in figuur 9-3 en Figuur 9-4 respectievelijk.

Over de grondwaterspiegeldiepte kan het volgende worden opgemerkt:

- De GHG bevindt zich voor het grootste deel van het tracé relatief dicht onder het maaiveld (25 – 50 cm). De uitzondering hierop is subvariant 2b. De reden dat de grondwaterstand ter plaatse van subvariant 2b lager ligt is de hogere maaiveldligging op deze locatie.
- De GLG bevindt zich voor het grootste deel van het tracé op een diepte van 75 – 100 cm beneden maaiveld. Uitzondering hierop is wederom subvariant 2b, waar de GLG op een diepte van 100 – 150 cm beneden maaiveld ligt.
- De seizoensgebonden fluctuatie van de grondwaterstand bedraagt circa 1 m. Er zijn relatief weinig verschillen tussen de subvarianten 1 en 2.



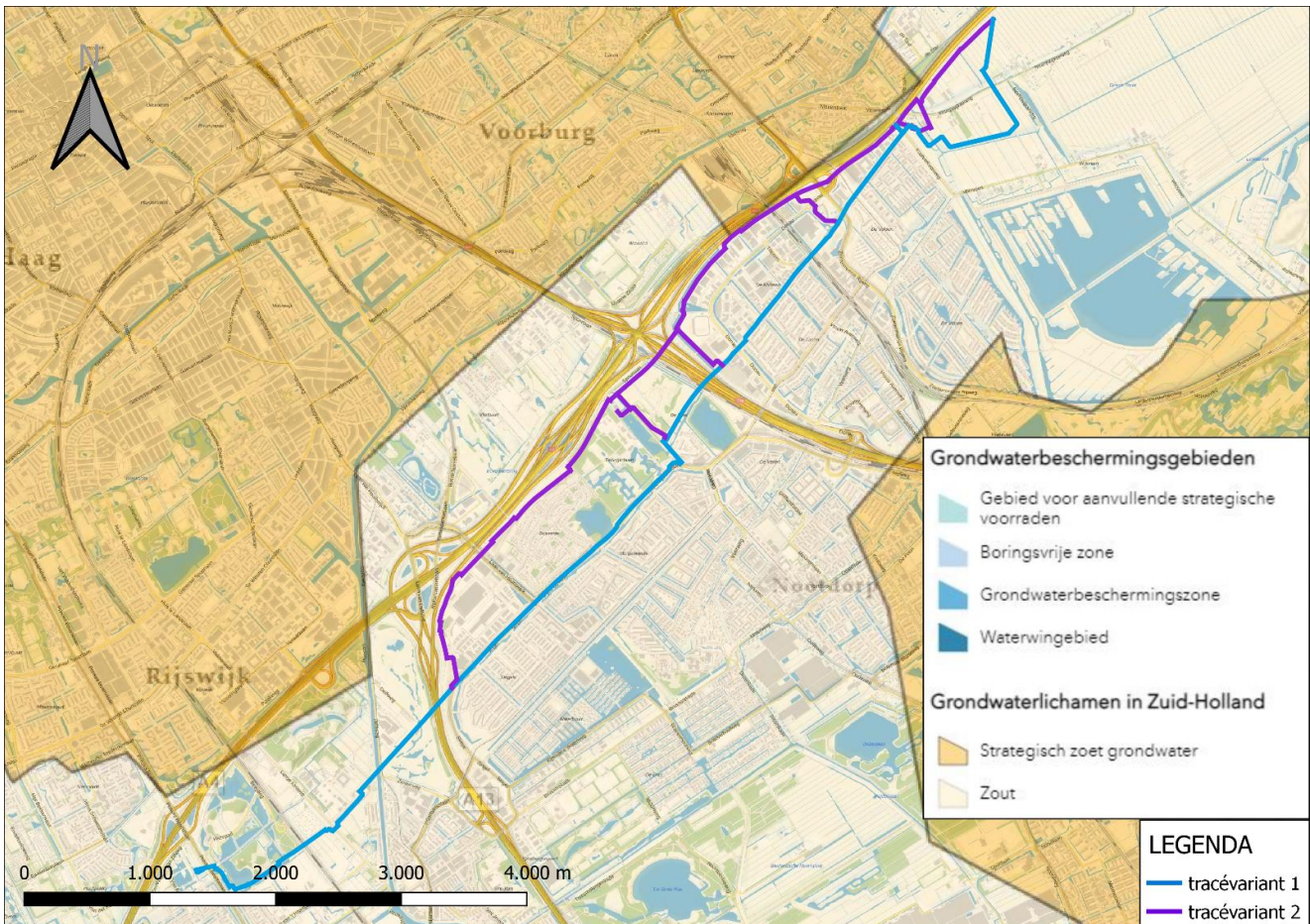
Figuur 9-3 GHG ter plaatse van de twee subvarianten in cm-MV (Bron: Dinoloket)



Figuur 9-4 GLG ter plaatse van de twee subvarianten in cm-MV (Bron: Dinoloket)

De stijghoogte in de Pleistocene zandlagen (1<sup>e</sup> WVP) is doorgaans meer uniform dan de grondwaterstand. Zodoende worden weinig variaties in de stijghoogte verwacht tussen de subvarianten. De stijghoogte vormt wel een aandachtspunt voor het project. De reden hiervoor is de afbouw van de onttrekking van DSM te Delft gecombineerd met het feit dat de meeste openbaar beschikbare meetreeksen zijn gestopt met doorgeven van metingen vanaf circa 2012. Dit betekent dat de actuele stijghoogte, voornamelijk ter plaatse van subvarianten 1a, 1b en 2b één tot enkele meters hoger kan liggen dan in historische meetreeksen wordt gevonden. Het hanteren van het juiste uitgangspunt voor de stijghoogte is van belang bij het bepalen van een opbarstrisico in fase 2 van het MER.

De grondwaterkwantiteit wordt doorgaans beschermd door grondwaterbeschermingszones ter plaatse van waterwingebieden (bron: RIVM), onttrekkingsbeperkingen ter plaatse van strategisch zoet grondwatervoorraden (bron: provincie Zuid-Holland) en/of de aanwijzing van kwetsbare gebieden voor onttrekkingen (bron: Hoogheemraadschap Rijnland). De subvarianten zijn zelf niet gelegen in één of meer van deze zones. Wel is het mogelijk dat een eventuele onttrekking uit het 1<sup>e</sup> WVP qua invloedsgebied de zone strategisch zoet grondwater en kwetsbare gebieden voor onttrekkingen raken. Zie Figuur 9-5.

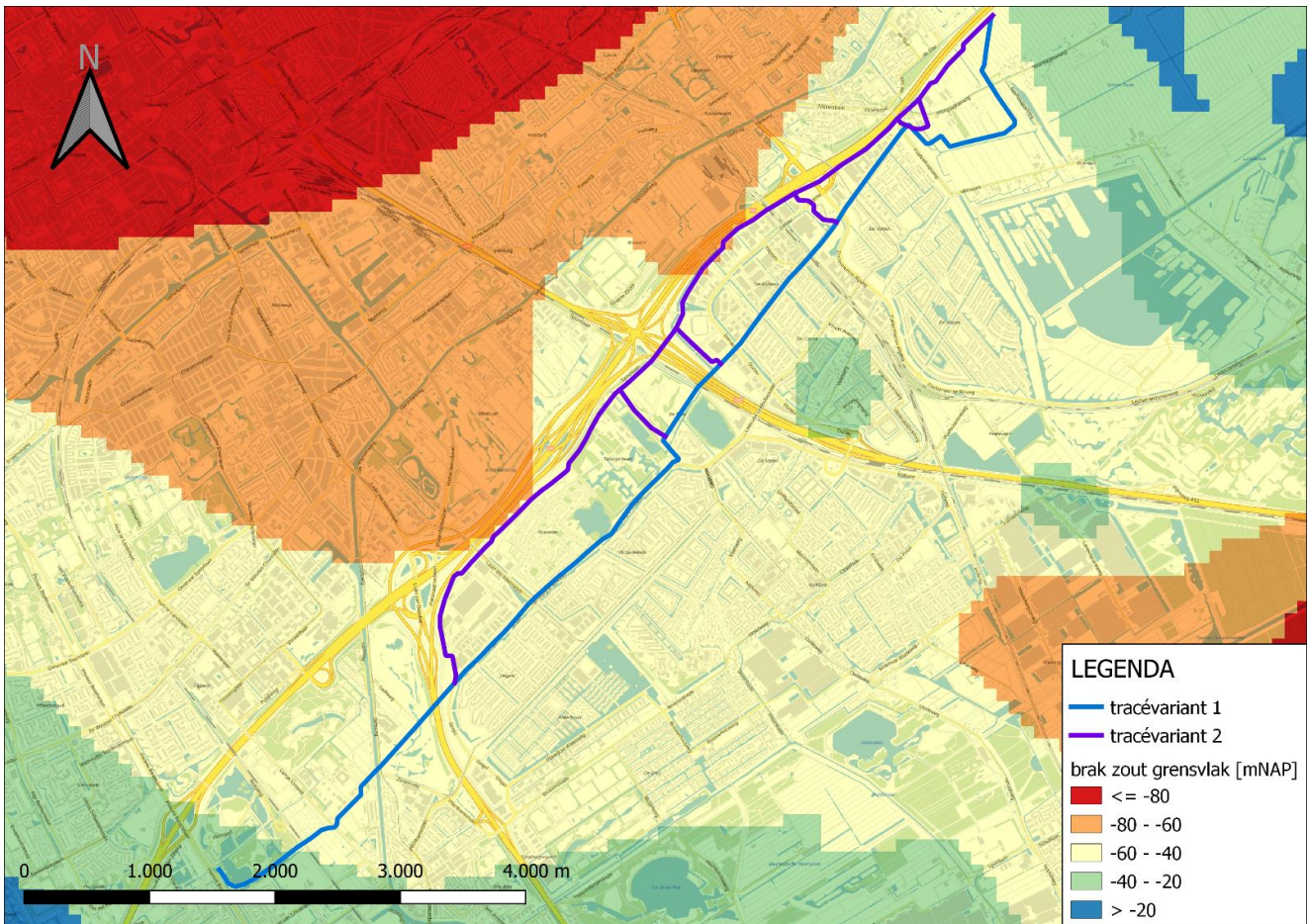


Figuur 9-5 Locatie tracé in relatie tot strategische zoet grondwatervoorraad

### Kwaliteit

De belangrijkste parameter welke 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 de subvarianten zijn geen actuele metingen beschikbaar van het chloride gehalte. Wel kan worden gesteld dat de concentratie chloride in het bovenste deel van de deklaag doorgaans varieert van 0 – 400 mg/l doordat het grondwater wordt aangevuld met neerslag en het Waterschap zorg draagt voor een zoet oppervlaktewatersysteem. In diepere grondlagen is een kaart beschikbaar vanuit het nationaal hydrologisch instrumentarium (NHI) met een indicatie van het ondiepste vlak waar de concentratie 1000 mg/l is (brak-zout grensvlak). De kaart is weergegeven in Figuur 9-6. Uit de kaart volgt dat het brak-zout grensvlak te vinden is op een diepte van circa NAP -40 m à NAP -60 m. Dit houdt in dat het 1<sup>e</sup> WVP brak tot zout is op deze diepte.



Figuur 9-6 Locatie (diepte) brak/zout grensvlak in m NAP (Bron: NHI)

### 9.3.2 Oppervlaktewater

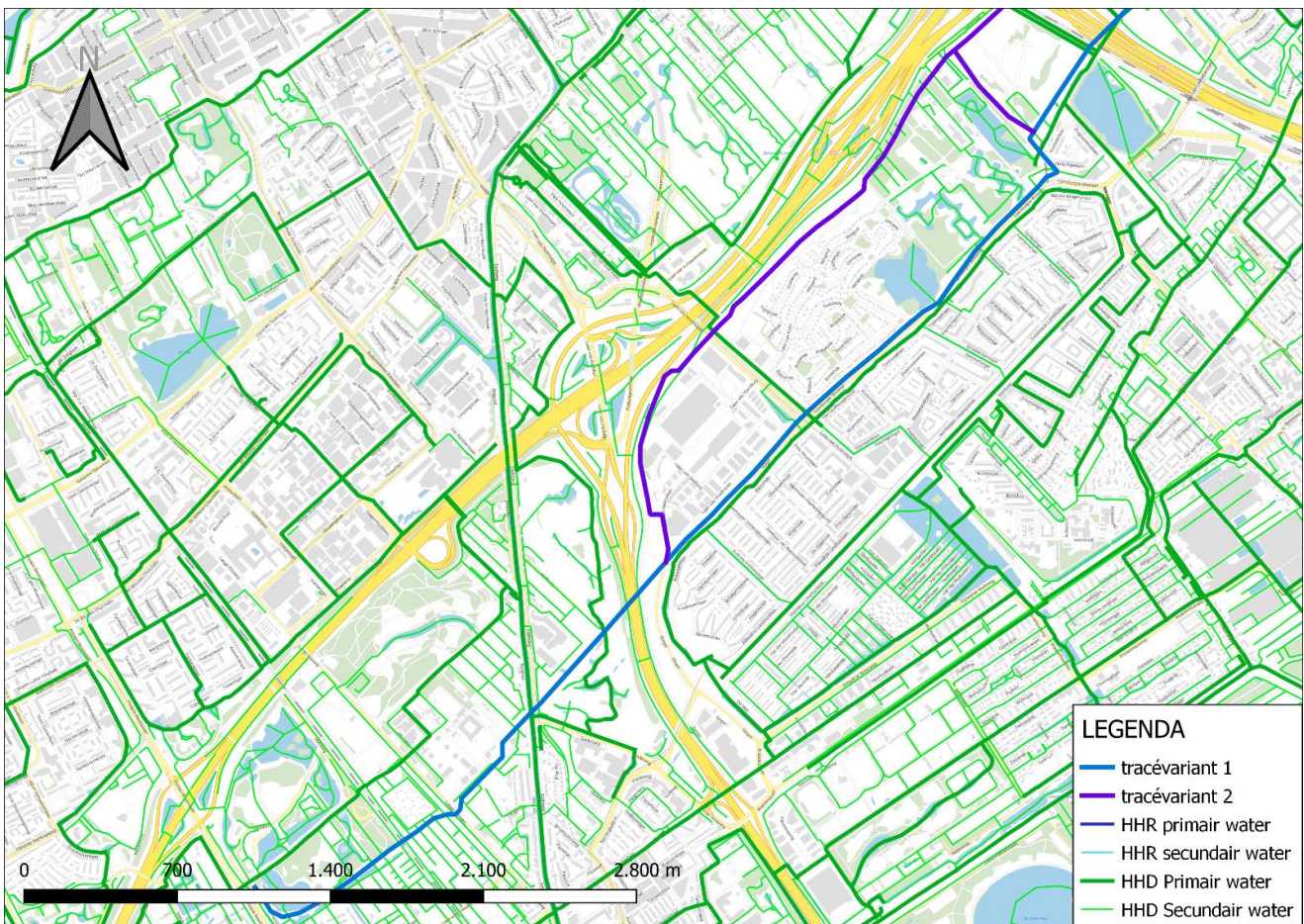
#### Kwantiteit

Onder waterkwantiteit wordt hier verstaan: de bergingscapaciteit en hydraulische transportcapaciteit van het oppervlaktewatersysteem. Op waterveiligheid (stabiliteit waterkeringen) wordt nader ingegaan in hoofdstuk 12. Wanneer als gevolg van een werk water wordt gedempt om ruimte te maken voor onderdelen van het werk dan verminderd de bergingscapaciteit van het oppervlaktewatersysteem. Bij het opvangen van (grote hoeveelheden) neerslag is er dan minder volume in het systeem beschikbaar. Wanneer als gevolg van een werk een watergang, tijdelijk of permanent, wordt onderbroken dan verminderd de hydraulische transportcapaciteit van het oppervlaktewatersysteem. De vermindering van de hydraulische transportcapaciteit heeft vooral effect bij het afvoeren van (grote hoeveelheden) neerslag.

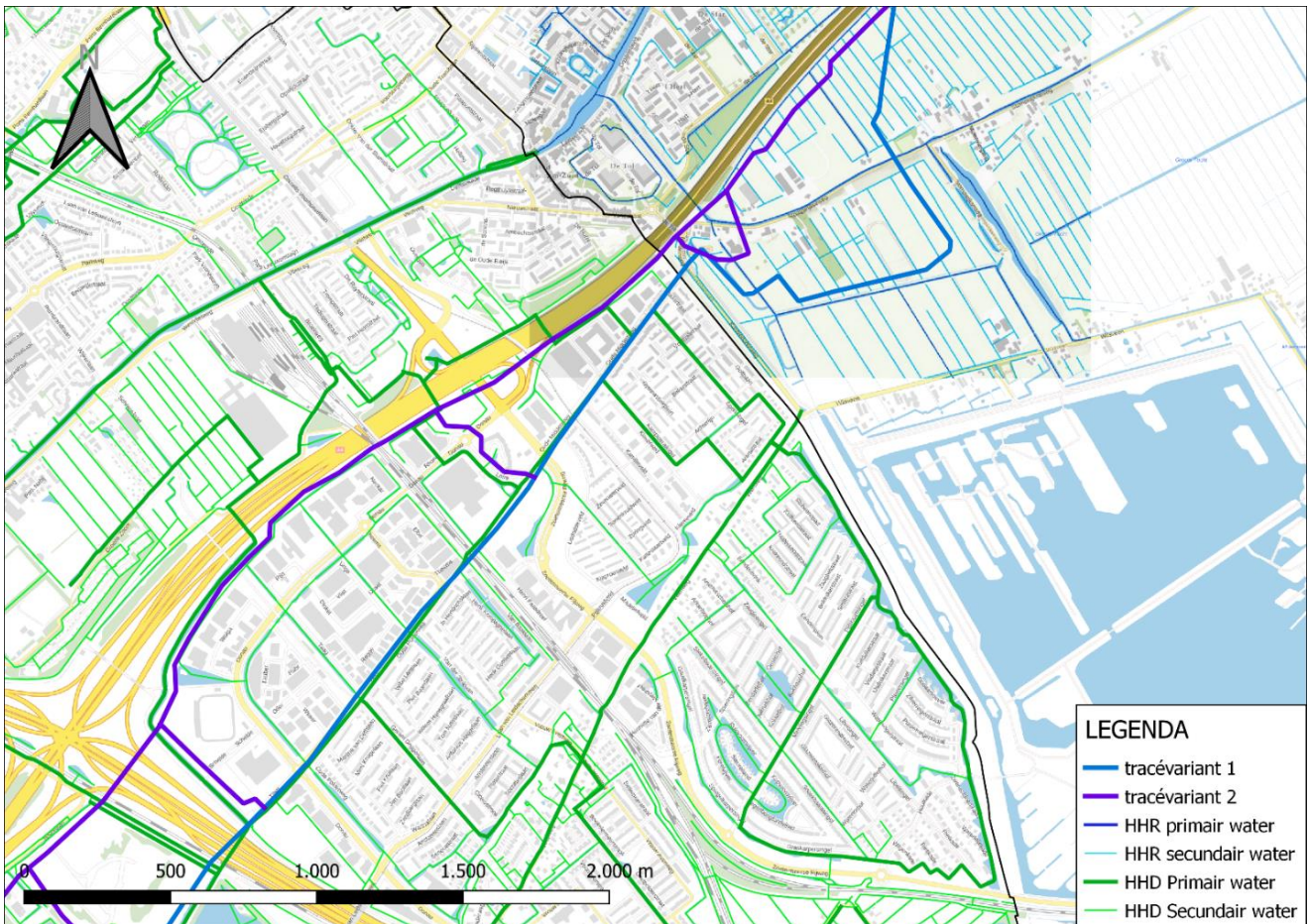
Ook wanneer geen water wordt gedempt of watergangen worden onderbroken wordt bij de realisatie van werk gebruik gemaakt van het oppervlaktewatersysteem. Indien een tijdelijke grondwateronttrekking benodigd is wordt deze soms geloosd op het oppervlaktewatersysteem. Als de onttrekking een grote hoeveelheid bedraagt wordt tijdelijk een deel van de capaciteit van het oppervlaktewatersysteem in beslag genomen voor het werk. De primaire en secundaire watergangen van Hoogheemraadschappen Delfland en Rijnland zijn weergegeven in Figuur 9-7 en Figuur 9-8.

### Kwaliteit

Voor de oppervlaktewaterkwaliteit is het doel van de provincie om in 2027 te voldoen aan de normen gesteld in de Kaderrichtlijn Water. Activiteiten mogen niet leiden tot een systematische verslechtering van de oppervlaktewaterkwaliteit. Dit geldt voor zowel de tracéalternatieven, het pompstation en de aanlandlocatie. Voor alle wateren die worden gekruist / beïnvloed is zijn de hoogheemraadschappen van Delfland en Rijnland het 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 waterzuivering op maaiveld nodig kan zijn. 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.



Figuur 9-7 Oppervlaktewatersysteem HHR en HHD, westzijde A12 (Bron: leggerkaarten oppervlaktewater)



Figuur 9-8 Oppervlaktewatersysteem HHR en HHD, oostzijde A12 (Bron: leggerkaarten oppervlaktewater)

## 9.4 Effectbeoordeling

### 9.4.1 Grondwater

#### Deelgebied 1

In Tabel 9-6 is de effectbeoordeling op het aspect grondwaterkwantiteit uitgevoerd voor de twee subvarianten waarbij onderscheid is gemaakt tussen de (sub)onderdelen zoals genummerd in Figuur 4-2. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase dient de grondwaterstand ter plaatse van alle varianten en in alle seizoenen tijdelijk te worden verlaagd. Dit volgt uit het feit dat een DN700 leiding wordt gelegd met een gewenst gronddek op de leiding van minimaal 1,0 m (niet-agrarisch landgebruik) waardoor de ontgraving minimaal MV -1,7 m is voor een veldstrekking. De GLG bedraagt minimaal circa MV -1,0 m. Ter plaatse van de subonderdelen 1f, 2f, 2g en 2h loopt het tracé door agrarisch landgebruik waar een dek van 1,5 m gebruikelijk is. Bij deze subonderdelen is de ontgravingsdiepte dus circa MV -2,5 m met een grotere benodigde verlaging van de grondwaterstand. Ter plaatse van kruisingen is de benodigde verlaging doorgaans groter ter plaatse van in- en uitredepunten, circa MV -4 m.
- Door een combinatie van een hoger kleigehalte en een hoogliggend evenwichtsniveau (o.k. deklaag) is er een reëel opbarstrisico ter plaatse van subonderdelen 1d t/m 1f en 2d t/m 2k (muv 2i). Als uit het bemalingsadvies blijkt dat er inderdaad een opbarstrisico is zal in het 1e WVP tijdelijk de stijghoogte moeten worden verlaagd wat gepaard gaat met een aanzienlijk hoger debiet, waterbezwaar en invloedsgebied dan alleen een bemaling in de freatische watervoerende laag.

- De tijdelijke verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte in de aanlegfase gaat gepaard met een invloedsgebied dat zich verder uitstrekt dan de ontgraving. Gebruiksfuncties van het land in de omgeving worden daarmee mogelijk beïnvloed. De belangrijkste gebruiksfuncties waar in deelgebied 1 aan moet worden gedacht zijn:
  - Maaiveld daling ter plaatse van objecten in de omgeving. Dit punt wordt nader behandeld in hoofdstuk woon en leefomgeving.
  - Verplaatsing aanwezige grondwaterverontreinigingen. Dit punt wordt nader behandeld in de beoordeling op het onderdeel grondwaterkwaliteit.
  - Beïnvloeding van grasland percelen ter plaatse van subonderdelen 1f, 2f, 2g en 2h.

Voor het project worden mogelijk voor sommige start- en ontvangstuipen damwanden toegepast die achter moeten blijven. In hoeverre dit het geval is wordt in een volgend projectstadium uitgewerkt. Damwanden met een permanente functie hebben naar verwachting in de freatische laag een beperkt effect gezien de beperkte omvang die start- en ontvangstuipen doorgaans hebben.

Vanwege de verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en de daarmee gepaard gaande beïnvloeding van gebruiksfuncties in de omgeving worden de subonderdelen 1a t/m 1c, 2a t/m 2c en 2i beoordeeld als **beperkt negatief (0/-)** ten opzichte van de referentiesituatie. Door het reële opbarstrisico en daarmee gepaard gaande mitigerende maatregelen (spanningsbemaling) ter plaatse van subonderdelen 1d t/m 1f en 2d t/m 2k (met uitzondering van 2i) worden deze onderdelen beoordeeld als **negatief (-)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-6 Effectbeoordeling grondwaterkwantiteit varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0/-	
b	0/-	0/-
c	0/-	0/-
d	-	-
e	-	-
f	-	-
g	-	-
h		-
i		0/-
j		-
k		-

In Tabel 9-7 is de effectbeoordeling op het aspect grondwaterkwaliteit uitgevoerd voor de twee subvarianten waarbij onderscheid is gemaakt tussen de (sub)onderdelen zoals genummerd in Figuur 4-2. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase kruisen de subvarianten enkele in de omgeving aanwezige contouren van bodemverontreinigingen. Uit nader onderzoek in het bemalingsadvies moet blijken wat de aard en status van deze verontreinigingen is.
- Door het opbarstrisico zoals beschreven onder het aspect 'grondwaterkwantiteit' bestaat de kans dat voor subonderdelen 1d t/m 1f en 2d t/m 2k (muv 2i) een spanningsbemaling in het 1<sup>e</sup> WVP benodigd is om het verticaal evenwicht tijdens aanleg te waarborgen. De spanningsbemaling gaat gepaard met een risico op upconing van het brak-zout grensvlak.
- In de gebruiksfase wordt geen beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit verwacht aangezien na aanleg van de leiding de natuurlijke situatie zoveel mogelijk wordt hersteld. Hiermee wordt bedoeld dat de ontgraving rondom de leiding zoveel mogelijk wordt opgevuld met gebiedseigen grond. De waterremmende werking van de deklaag wordt zodoende niet beïnvloedt.

Vanwege het risico op verplaatsing van in de omgeving aanwezige grondwaterverontreinigingen worden alle subonderdelen beoordeeld als **beperkt negatief (0/-)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-7 Effectbeoordeling grondwaterkwaliteit varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0/-	
b	0/-	0/-
c	0/-	0/-
d	0/-	0/-
e	0/-	0/-
f	0/-	0/-
g	0/-	0/-
h		0/-
i		0/-
j		0/-
k		0/-

## Deelgebied 2

In Tabel 9-8 is de effectbeoordeling op het aspect grondwaterkwantiteit uitgevoerd. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- De tijdelijke verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte in de aanlegfase gaat gepaard met een invloedsgebied dat zich verder uitstrekt dan de ontgraving. Gebruiksfuncties van het land in de omgeving worden daarmee beïnvloedt. De belangrijkste gebruiksfuncties waar in deelgebied 2 aan moet worden gedacht zijn:
  - Maaiveld daling ter plaatse van objecten in de omgeving. Dit punt wordt nader behandeld in hoofdstuk 12.
  - Verplaatsing aanwezige grondwaterverontreinigingen. Dit punt wordt nader behandeld in de beoordeling op het onderdeel grondwaterkwaliteit.
- Voor het project worden geen objecten gerealiseerd die een watervoerende laag over de volledige dikte afsluiten in de gebruiksfase. Ook zal geen gebruik worden gemaakt van een uitvoeringsmethode met (dam)wanden die een permanente functie krijgen of die niet getrokken kunnen worden. Zodoende wordt geen beïnvloeding van de grondwaterstand verwacht in de gebruiksfase.
- Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Bemaling kan leiden tot een toename van de belasting van de ondergrond, doordat de waterspanning afneemt en de aanwezige spanningen volledig door de grond dienen te worden gedragen (toename korrelspanningen). Zettingen treden op in zettingsgevoelige bodemlagen wanneer deze zwaarder worden belast dan deze in het verleden reeds zijn geweest. Bij belastingen beneden de belasting die de grond eerder heeft ervaren (de grensspanning) reageert de grond stijf op de belastingsverhoging. Zettingen in dat belastingstraject zijn zeer gering. Als de grensspanning wordt overschreden, reageert de grond slap en kunnen zettingen optreden. Door natuurlijke fluctuaties van de grondwaterstanden hebben de gronden in ieder geval eerder belastingen ervaren die overeenkomen met de korrelspanningen gedurende een droge periode (GLG/GLS-situatie). Indien de grondwaterstand verder dan de GLG/GLS wordt verlaagd, kunnen er zettingen optreden in zettingsgevoelige lagen. In het gebied komen veel klei- en veenlagen voor en er zijn behoorlijke verlagingen tot onder de GLG/GLS benodigd. Significante zettingen zijn derhalve te verwachten. Om inzicht te krijgen in de effecten van de bemaling, is een uitgebreide zettingsanalyse benodigd. Voorgesteld wordt om dit te doen wanneer meer zekerheid is over de uitvoering van de bemaling.
- Op basis van data van de WKO-bodemenergie tool van de Rijksoverheid blijkt dat binnen het invloedsgebied van de bemalingen vele grondwateronttrekkingen en open en gesloten bodemenergiesystemen aanwezig zijn. Nadere

analyses zijn nodig om per locatie te bepalen wat de effecten van de onttrekking gaat zijn. Aanbevolen wordt de gegevens van de onttrekkingen op te vragen bij het Hoogheemraadschap.

- Wanneer eventueel aanwezige archeologische resten droog komen te liggen kunnen organische vondsten (zoals hout, bot, leer, pollen en zaden etc.) oxideren en dus vergaan. Oxidatie treedt op wanneer de grondwaterstand verder wordt verlaagd dan onder natuurlijke GLG-omstandigheden.

Vanwege de verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase en de daarmee gepaard gaande beïnvloeding van gebruiksfuncties in de omgeving wordt het tracé in deelgebied 2 beoordeeld als **negatief (-)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-8 Effectbeoordeling grondwaterkwantiteit variant deelgebied 2

**Variant 1**

-
---

In Tabel 9-9 is de effectbeoordeling op het aspect grondwaterkwaliteit uitgevoerd. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase kruisen de subvarianten enkele in de omgeving aanwezige contouren van bodemverontreiniging uit Bodemloket. De contouren uit Bodemloket zijn indicatief. Uit nader onderzoek in het bemalingsadvies moet blijken wat de aard en status van deze verontreinigingen is. Op basis van de informatie uit Bodemloket blijkt dat voor alle mogelijke routes van het tracé er wel één of meer potentiële verontreinigingen worden beïnvloed.
- 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. Een nadere analyse is benodigd om dit inzichtelijk te krijgen.
- Mogelijk zijn grondwaterverontreinigingen aanwezig binnen de invloedsgebieden van het tracé. Daarom wordt aanbevolen een historisch onderzoek uit te voeren naar alle grondwaterverontreinigingen binnen de invloedsgebieden en op basis daarvan eventueel verplaatsingsberekeningen uit te voeren voor deze mogelijke verontreinigingen.

Vanwege het risico op verplaatsing van in de omgeving aanwezige grondwaterverontreinigingen wordt het tracé in dit deelgebied beoordeeld als **beperkt negatief (0/-)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-9 Effectbeoordeling grondwaterkwaliteit variant deelgebied 2

**Variant 1**

0/-
-----

### Deelgebied 3

In Tabel 9-10 is de effectbeoordeling op het aspect grondwaterkwantiteit uitgevoerd. Voor het project worden geen objecten gerealiseerd die een watervoerende laag over de volledige dikte afsluiten in de gebruiksfase. Ook zal geen gebruik worden gemaakt van een uitvoeringsmethode met (dam)wanden die een permanente functie krijgen of die niet getrokken kunnen worden. Zodoende wordt geen beïnvloeding van de grondwaterstand verwacht in de gebruiksfase. Hierdoor is het tracé in dit deelgebied beoordeeld als neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-10 Effectbeoordeling grondwaterkwantiteit variant deelgebied 3

**Variant 1**

0
---

In Tabel 9-11 is de effectbeoordeling op het aspect grondwaterkwaliteit uitgevoerd. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase kruisen de subvarianten enkele in de omgeving aanwezige contouren van bodemverontreiniging uit Bodemloket. De contouren uit Bodemloket zijn indicatief. Uit nader onderzoek in het bemalingsadvies moet blijken wat de aard en status van deze verontreinigingen is. Op basis van de informatie uit Bodemloket blijkt dat voor alle mogelijke routes van het tracé er wel één of meer potentiële verontreinigen worden beïnvloed.
- In de gebruiksfase wordt geen beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit verwacht aangezien na aanleg van de leiding de natuurlijke situatie zoveel mogelijk wordt hersteld. Hiermee wordt bedoeld dat de ontgraving rondom de leiding zoveel mogelijk wordt opgevuld met gebiedseigen grond. De waterremmende werking van de deklaag wordt zodoende niet beïnvloed.
- Op het meet- en regelstation Zoeterwoude (A-115) is een grondwaterverontreiniging met minerale olie, vluchtige aromaten en THT aanwezig. De verontreiniging wordt iedere 3 jaar gemonitord. De resultaten van de meest recente monitoringsronde (september 2020) zijn beschreven in het rapport 'Monitoring Meet- en regelstation Zoeterwoude (A-115)', documentnummer SOL012018CJ-Definitief-Monitoring MR-station, Lievense Milieu B.V. d.d 27 november 2020. Uit de resultaten blijkt dat in het grondwater uit alle peilbuizen (tot maximaal 13 m -mv) licht verhoogde concentraties xylenen, naftaleen, en/of THT zijn aangetoond. Op basis van deze meetresultaten worden geen aanvullende maatregelen noodzakelijk geacht. De volgende monitoringsronde is in 2023 gepland. Mochten de werkzaamheden worden uitgevoerd na de monitoringsronde van 2023 dan wordt aanbevolen om op basis van de meest recente monitoringsresultaten te beoordelen of er maatregelen noodzakelijk zijn.
- Als gevolg van het onttrekken van grondwater kunnen de grensvlakken van zoet naar brak en van brak naar zout grondwater omhoogkomen. Uit de informatie afkomstig van Grondwatertools blijkt dat de grens van het zoet-zout grensvlak in het eerste watervoerend pakket sterk varieert. Over de mogelijke aanwezigheid van brak of zout grondwater in de deklaag zijn geen gegevens bekend. De bemaling per locatie is echter slechts van beperkte duur. Er wordt daarom niet verwacht dat het zoet-zout grensvlak blijvend wordt beïnvloed. Het is echter niet uit te sluiten dat er als gevolg van de bemaling tijdelijk brak of zout grondwater ophoog wordt verplaatst en dat er brak of zout grondwater wordt onttrokken via de bemalingsfilters.

Aangezien er geen blijvende negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit worden voorzien is het tracé in dit deelgebied beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-11 Effectbeoordeling grondwaterkwaliteit variant deelgebied 3

**Variant 1**

---

0

---

## Deelgebied 4

In Tabel 9-12 is de effectbeoordeling op het aspect grondwaterkwantiteit uitgevoerd. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- Binnen het invloedsgebied van de bemalingen in de deklaag enkele archeologische monumenten zijn gelegen. Ter plaatse van de meeste terreinen is de verlaging van de grondwaterstand gering (< 0,5 m). De veldstrekking T1-VS2 (gedeeltelijk) en de werkput T1-HDD3 (zuidoostzijde) zijn gelegen in een AMK-terrein Vredenhoef (monumentnummer 3180). Direct ten noorden van de veldstrekkingen T1-VS6, T2A-VS3, T2C-VS2 en de werkputten T1-HDD6 (noordoostzijde), T2A-HDD1 (noordzijde), T2C-HDD1 (noordzijde) is het archeologisch monument Rhijnhofweg (monumentnummer 4048) gelegen. Ter plaatse van het terrein wordt de grondwaterstand met plaatselijk met meer dan 0,5 m verlaagd. Aanbevolen wordt om na te gaan of er ter plaatse van de archeologische monumenten organische resten zijn te verwachten en zo ja, wat de invloed van de grondwaterstandsverlaging op deze resten is.
- Als gevolg van de bemaling zullen zettingen optreden. Uit de worst case zettingsberekening blijkt dat er voor 565 panden mogelijk sprake is van een verhoogd risico op zettingsschade. Om de kans op zettingsschade te beoordelen dient eerst de funderingswijze van deze panden te worden geïnventariseerd.

Aangezien er geen blijvende negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit worden voorzien zijn de varianten in dit deelgebied beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-12 Effectbeoordeling grondwaterkwantiteit varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0	0

In Tabel 9-13 is de effectbeoordeling op het aspect grondwaterkwaliteit uitgevoerd. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase kruisen de subvarianten enkele in de omgeving aanwezige contouren van bodemverontreiniging uit Bodemloket. De contouren uit Bodemloket zijn indicatief. Uit nader onderzoek in het bemalingsadvies moet blijken wat de aard en status van deze verontreinigingen is. Op basis van de informatie uit Bodemloket blijkt dat voor alle mogelijke routes van het tracé er wel één of meer potentiële verontreinigen worden beïnvloed.
- In de gebruiksfase wordt geen beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit verwacht aangezien na aanleg van de leiding de natuurlijke situatie zoveel mogelijk wordt hersteld. Hiermee wordt bedoeld dat de ontgraving rondom de leiding zoveel mogelijk wordt opgevuld met gebiedseigen grond. De waterremmende werking van de deklaag wordt zodoende niet beïnvloed.
- Als gevolg van het onttrekken van grondwater kunnen de grensvlakken van zoet naar brak en van brak naar zout grondwater omhoogkomen. Uit de informatie afkomstig van Grondwatertools blijkt dat de grens van het zoet-zout grensvlak in het eerste watervoerend pakket sterk varieert. Over de mogelijke aanwezigheid van brak of zout grondwater in de deklaag zijn geen gegevens bekend. De bemaling per locatie is echter slechts van beperkte duur. Er wordt daarom niet verwacht dat het zoet-zout grensvlak blijvend wordt beïnvloed. Het is echter niet uit te sluiten dat er als gevolg van de bemaling tijdelijk brak of zou grondwater ophoog wordt verplaatst en dat er brak of zout grondwater wordt onttrokken via de bemalingsfilters.

Aangezien er geen blijvende negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit worden voorzien zijn de varianten in dit deelgebied beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-13 Effectbeoordeling grondwaterkwaliteit varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0	0

In Tabel 9-14 is de effectbeoordeling op het aspect grondwaterkwaliteit uitgevoerd. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase kruisen de subvarianten enkele in de omgeving aanwezige contouren van bodemverontreiniging uit Bodemloket. De contouren uit Bodemloket zijn indicatief. Uit nader onderzoek in het bemalingsadvies moet blijken wat de aard en status van deze verontreinigingen is. Op basis van de informatie uit Bodemloket blijkt dat voor alle mogelijke routes van het tracé er wel één of meer potentiële verontreinigen worden beïnvloed.
- In de gebruiksfase wordt geen beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit verwacht aangezien na aanleg van de leiding de natuurlijke situatie zoveel mogelijk wordt hersteld. Hiermee wordt bedoeld dat de ontgraving rondom de leiding zoveel mogelijk wordt opgevuld met gebiedseigen grond. De waterremmende werking van de deklaag wordt zodoende niet beïnvloed.
- Als gevolg van het onttrekken van grondwater kunnen de grensvlakken van zoet naar brak en van brak naar zout grondwater omhoogkomen. Uit de informatie afkomstig van Grondwatertools blijkt dat de grens van het zoet-zout grensvlak in het eerste watervoerend pakket sterk varieert. Over de mogelijke aanwezigheid van brak of zout grondwater in de deklaag zijn geen gegevens bekend. De bemaling per locatie is echter slechts van beperkte duur. Er wordt daarom niet verwacht dat het zoet-zout grensvlak blijvend wordt beïnvloed. Het is echter niet uit te sluiten dat er als gevolg van de bemaling tijdelijk brak of zou grondwater ophoog wordt verplaatst en dat er brak of zout grondwater wordt onttrokken via de bemalingsfilters.

Aangezien er geen blijvende negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit worden voorzien zijn de varianten in dit deelgebied beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-14 Effectbeoordeling grondwaterkwaliteit varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0	0

## 9.4.2 Oppervlaktewater

### Deelgebieden

#### Deelgebied 1

In Tabel 9-15 is de effectbeoordeling op het onderdeel oppervlaktewaterkwantiteit uitgevoerd voor de twee subvarianten waarbij onderscheid is gemaakt tussen de (sub)onderdelen zoals genummerd in Figuur 4-2. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase wordt naar alle waarschijnlijkheid een beroep gedaan op het oppervlaktewatersysteem voor het verwerken van bemalingswater uit de freatische watervoerende laag en waar mogelijk uit het 1<sup>e</sup> WVP. De hoeveelheid onttrokken water uit deze laag zal beperkt zijn. Gezien de hoeveelheid aanwezige watergangen in de omgeving is de verwachting dat de invloed op de capaciteit van het oppervlaktewatersysteem gering tot afwezig is.
- Zowel vanuit de zandtussenlaag als vanuit het eerste watervoerende pakket is voor een groot deel van het tracé een opbarstgevaar. Spanningsbemaling is noodzakelijk in deze lagen. Enkele watergangen worden middels open ontgraving gekruist, waar nodig zal de doorstroming worden gegarandeerd. De van nature aanwezige hydraulische capaciteit blijft in de aanlegfase dus nagenoeg gelijk.
- In de aanlegfase is de verwachting dat er watergangen beperkt worden onderbroken aangezien een kruising veelal tot stand komt door boringen. Enkele watergangen worden middels open ontgraving gekruist, waar nodig zal de doorstroming worden gegarandeerd. De van nature aanwezige hydraulische capaciteit blijft in de aanlegfase dus nagenoeg gelijk.
- In de gebruiksfase worden geen negatieve effecten voorzien op de capaciteit van het oppervlaktewatersysteem.

Gezien de afwezigheid van negatieve effecten op het aspect oppervlaktewaterkwantiteit worden alle subonderdelen beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-15 Effectbeoordeling oppervlaktewaterkwantiteit varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0	
b	0	0
c	0	0
d	0	0
e	0	0
f	0	0
g	0	0
h		0
i		0
j		0
k		0

In Tabel 9-16 is de effectbeoordeling op het onderdeel oppervlaktewaterkwaliteit uitgevoerd voor de twee subvarianten waarbij onderscheid is gemaakt tussen de (sub)onderdelen zoals genummerd in Figuur 4-2. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase wordt naar alle waarschijnlijkheid een beroep gedaan op het oppervlaktewatersysteem voor het verwerken van bemalingswater uit de freatische watervoerende laag en waar mogelijk ook het 1<sup>e</sup> WVP. De hoeveelheid onttrokken water uit deze laag zal beperkt zijn, echter op het moment van schrijven is onduidelijk wat de concentratie is van de lozingsparameters. Het lozen van een kleine hoeveelheid bemalingswater kan

- zodoende een niet verwaarloosbaar effect hebben op (voornamelijk de lokale) oppervlaktewaterkwaliteit. De Hoogheemraadschappen controleren op dit risico bij de aanvraag Watervergunning / melding Blbi.
- Het grondwater dat wordt onttrokken bij een eventuele spanningsbemaling zal, zoals ook besproken onder het aspect grondwaterkwaliteit, zoveel mogelijk worden geloosd op watergangen die aanvoer van het grondwater kunnen verwerken vanuit het oogpunt waterkwaliteit. Gezien de verwachte zoutconcentratie zal de lozing van grondwater uit het 1<sup>e</sup> WVP op het oppervlaktewatersysteem een negatief effect hebben. De lozing wordt afgestemd met het Hoogheemraadschap om negatieve effecten zoveel mogelijk te mitigeren. Een deel van de grondwateronttrekking vindt plaats vanuit de strategische zoetwaterreserver. Deze onttrekking dient in ieder geval geretouneerd te worden.
  - In de gebruiksfase wordt geen effect verwacht van de te realiseren objecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Gezien de mogelijkheid tot een beperkte negatieve beïnvloeding op het aspect oppervlaktewaterkwaliteit door het freatisch bemalingswater worden subonderdelen 1a t/m 1c en 2b en 2c beoordeeld als **beperkt negatief (0/-)** ten opzichte van de referentiesituatie. Door het reële opbarstrisico en daarmee gepaard gaande mitigerende maatregelen (spanningsbemaling) ter plaatse van subonderdelen 1d t/m 1f en 2d t/m 2k (met uitzondering van 2i) worden deze onderdelen beoordeeld als **negatief (-)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-16 Effectbeoordeling oppervlaktewaterkwaliteit varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0/-	
b	0/-	0/-
c	0/-	0/-
d	-	-
e	-	-
f	-	-
g	-	-
h		-
i		0/-
j		-
k		-

## Deelgebied 2

In Tabel 9-17 is de effectbeoordeling op het onderdeel oppervlaktewaterkwantiteit uitgevoerd voor de twee subvarianten waarbij onderscheid is gemaakt tussen de (sub)onderdelen zoals genummerd in Figuur 4-3. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase wordt naar alle waarschijnlijkheid een beroep gedaan op het oppervlaktewatersysteem voor het verwerken van bemalingswater uit de freatische watervoerende laag en het mogelijk het 1<sup>e</sup> WVP. De hoeveelheid onttrokken water uit deze laag zal beperkt zijn. Gezien de hoeveelheid aanwezige watergangen in de omgeving is de verwachting dat de invloed op de capaciteit van het oppervlaktewatersysteem gering tot afwezig is.
- In de aanlegfase is de verwachting dat watergangen beperkt worden onderbroken aangezien een kruising veelal tot stand komt door boringen. De van nature aanwezige hydraulische capaciteit blijft in de aanlegfase dus gelijk.
- In de gebruiksfase worden geen negatieve effecten voorzien op de capaciteit van het oppervlaktewatersysteem.

Gezien de afwezigheid van negatieve effecten op het aspect oppervlaktewaterkwantiteit worden alle subonderdelen beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-17 Effectbeoordeling oppervlaktewaterkwantiteit variant deelgebied 2

Variant 1

0

In Tabel 9-18 is de effectbeoordeling op het onderdeel oppervlaktewaterkwaliteit uitgevoerd. Bij de beoordeling hoort de volgende puntsgewijze toelichting:

- In de aanlegfase wordt naar alle waarschijnlijkheid een beroep gedaan op het oppervlaktewatersysteem voor het verwerken van bemalingswater uit de freatische watervoerende laag. De hoeveelheid onttrokken water uit deze laag zal beperkt zijn, echter op het moment van schrijven is onduidelijk wat de concentratie is van de lozingsparameters. Het lozen van een kleine hoeveelheid bemalingswater kan zodoende een niet verwaarloosbaar effect hebben op (voornamelijk de lokale) oppervlaktewaterkwaliteit. De Hoogheemraadschappen controleren op dit risico bij de aanvraag Watervedvergunning / melding Blbi.
- Het grondwater dat wordt onttrokken bij een eventuele spanningsbemaling zal, zoals ook besproken onder het aspect grondwaterkwaliteit, worden geretourneerd op aanvraag van het Hoogheemraadschap. Afhankelijk van het overleg met het Hoogheemraadschap wordt het water dus mogelijk niet geloosd op het oppervlaktewatersysteem.
- In verband met 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 teneinde 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.
- Aangezien verhoogde concentraties ijzer en onopgeloste bestanddelen in het grondwater aanwezig zijn, is niet uitgesloten dat maatregelen benodigd zijn om verkleuring of vertroebeling van het ontvangende oppervlaktewater te voorkomen. Gedacht kan worden aan de toepassing van een strofilter (vermindering ijzerconcentratie) of een bezinkbak (vermindering onopgeloste bestanddelen concentratie).

Gezien de mogelijkheid tot een beperkte negatieve beïnvloeding op het aspect oppervlaktewaterkwaliteit door het freatisch bemalingswater wordt het tracé in dit deelgebied beoordeeld als **beperkt negatief (0/-)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-18 Effectbeoordeling oppervlaktewaterkwaliteit variant deelgebied 2

Variant 1

0/-

### Deelgebied 3

In Tabel 9-19 is de effectbeoordeling op het aspect oppervlaktewaterkwantiteit uitgevoerd. Aangezien er geen noemenswaardige effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit worden verwacht is het tracé in dit deelgebied beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-19 Effectbeoordeling oppervlaktewaterkwantiteit variant deelgebied 3

Variant 1

0

In Tabel 9-20 is de effectbeoordeling op het aspect oppervlaktewaterkwaliteit uitgevoerd. Aangezien er geen noemenswaardige effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit worden verwacht is het tracé in dit deelgebied beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-20 Effectbeoordeling oppervlaktewaterkwaliteit variant deelgebied 3

Variant 1

0

## Deelgebied 4

In Tabel 9-21 is de effectbeoordeling op het aspect oppervlaktewaterkwantiteit uitgevoerd. Aangezien er geen noemenswaardige effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit worden verwacht zijn de varianten in dit deelgebied beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-21 Effectbeoordeling oppervlaktekwantiteit varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0	0

In Tabel 9-22 is de effectbeoordeling op het aspect oppervlaktewaterkwaliteit uitgevoerd. Aangezien er geen noemenswaardige effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit worden verwacht zijn de varianten in dit deelgebied beoordeeld als **neutraal (0)** ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9-22 Effectbeoordeling oppervlaktewaterkwaliteit varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0	0

## Pompstation

In Tabel 9-23 is de effectbeoordeling op het aspect oppervlaktewaterkwaliteit van de zoeklocaties voor het pompstation uitgevoerd. Als gevolg van de realisatie van het pompstation met als voorkeurslocatie in of om Leidschenveen neemt het verhard oppervlak toe met circa 950 m<sup>2</sup>. Hiervoor wordt doorgaans middels het watertoets-proces invulling gegeven aan hoe hiermee om dient te worden gegaan. Middels de ruimtelijke inpassing wordt gekeken naar opties voor eventuele berging en compensatie. Dit is onafhankelijk van de gekozen locatie. Voor iedere locatie geldt daarmee een beperkt negatief effect (0/-).

Tabel 9-23 Effectbeoordeling oppervlaktewaterkwaliteit zoeklocaties pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

## Aanlandlocatie

Als gevolg van de realisatie van de aanlandlocatie neemt het verhard oppervlak toe met circa 5.350 m<sup>2</sup>. Hiervoor wordt doorgaans middels het watertoets-proces invulling gegeven aan hoe hiermee om dient te worden gegaan. Middels de ruimtelijke inpassing wordt gekeken naar opties voor eventuele berging en compensatie. Voor de aanlandlocatie geldt daarmee een beperkt negatief effect (0/-).

## 9.5 Aanbevelingen vervolgfase

### 9.5.1 Grondwater

Voor het aspect grondwater worden de volgende aanbevelingen gedaan voor de vervolgfase van het project WarmtelinQ Rijswijk-Leiden:

- In een vroeg stadium op enkele plaatsen langs het tracé een projectpeilbuis in het 1e WVP installeren ter verificatie van de in het verleden gemeten stijghoogte. Dit is van belang in verband met verificatie van de stijghoogte verandering door de afbouw van de onttrekking van DSM gist in Delft.
- In een vroeg stadium met de Hoogheemraadschappen de noodzaak tot retourbemaling bespreken indien het verticaal evenwicht niet voldoet. Retourbemaling kan tevens dienen als mitigerende maatregel voor het beperken van omgevingseffecten zoals zetting en verplaatsen verontreinigingen.

### 9.5.2 Oppervlaktewater

Voor het aspect grondwater worden de volgende aanbevelingen gedaan voor de vervolgfase van het project WarmtelinQ Rijswijk-Leiden:

- Bovenstaande aanbeveling over retourbemaling geldt ook voor het aspect oppervlaktewater. Indien wordt gekozen voor retourbemaling zal de aanspraak op het oppervlaktewatersysteem in de aanlegfase aanzienlijk minder zijn, zowel vanuit het oogpunt kwaliteit als kwantiteit.

## 10 NATUUR

### 10.1 Beleid, wet- en regelgeving

In Tabel 10-1 is de relevante wet- en regelgeving weergegeven voor het thema natuur.

Tabel 10-1 Wettelijk en beleidskader thema natuur

Beleid of regelgeving	Inhoud en relevantie
<b>Wet Natuurbescherming 2017 (verder Wnb)</b>	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).
<b>Gebiedsbescherming (Natura 2000) Beschermde gebieden</b>	De Wnb kent alleen voor Natura 2000 een toetsingskader.
<b>Beleidsregel Natuurbescherming Zuid-Holland 2017</b>	Onderdeel van het decentrale gezag omtrent gebiedsbescherming. Hierin worden de gebieden voor het Natuurnetwerk Nederland (verder NNN) benoemd.
<b>Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (paragraaf 3.1)</b>	Dit zijn alle van nature in Nederland in het wild levende vogels (zoals bedoelt in artikel 1 van de Vogelrichtlijn).
<b>Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (paragraaf 3.2)</b>	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.
<b>Beschermingsregime andere soorten (paragraaf 3.3)</b>	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.
<b>Gemeentelijk beleid Den Haag - Nota Ecologische Verbindingszones 2008-2018</b>	Vanuit het gemeentelijk beleid zijn ecologische verbindingszones aangewezen.

### 10.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 6 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 10-2 Beoordelingskader Natuur

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

### 10.2.1 Beschermde gebieden

Onder beschermde gebieden vallen Natuur Netwerk Nederland (NNN), Natura 2000-gebieden en Belangrijke weidevogelgebieden. In dit onderzoek worden alleen direct effecten op deze gebieden besproken. Indirecte effecten op het gebied 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 (Barro, bestemmingsplannen). Alle vermindering in areaal die plaatsvindt als gevolg van de werkzaamheden van dit project zal gecompenseerd moeten worden.

Tabel 10-3 Beoordelingskader beschermde gebieden

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

### 10.2.2 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. Het gaat om de volgende drie categorieën:

1. Soorten van de Vogelrichtlijn;
2. Soorten van de Habitatrichtlijn, inclusief bijlage I en II uit Verdrag van Bern en bijlage I uit Verdrag van Bonn, met uitzondering van vogels;
3. '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 beoordeeld of soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig zijn in het plangebied. In tabel 10-4 is het beoordelingskader voor beschermde soorten weergegeven.

Tabel 10-4 Beoordelingskader beschermde soorten

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

### 10.2.3 Overige natuur

Onder overige natuur vallen natuurlijke structuren als bossen, bomenrijen, 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 verwijderd worden als gevolg van de werkzaamheden?
- Worden andere opvallende kenmerken beïnvloed zoals houtopstanden?

Deze effecten gelden voor locaties buiten de NNN, Natura-2000 en Belangrijke weidevogelgebieden. Effecten binnen die locaties zijn beoordeeld onder “beschermde gebieden”. In Tabel 10-5 is het beoordelingskader voor overige natuur weergegeven.

Tabel 10-5 Beoordelingskader Overige natuur

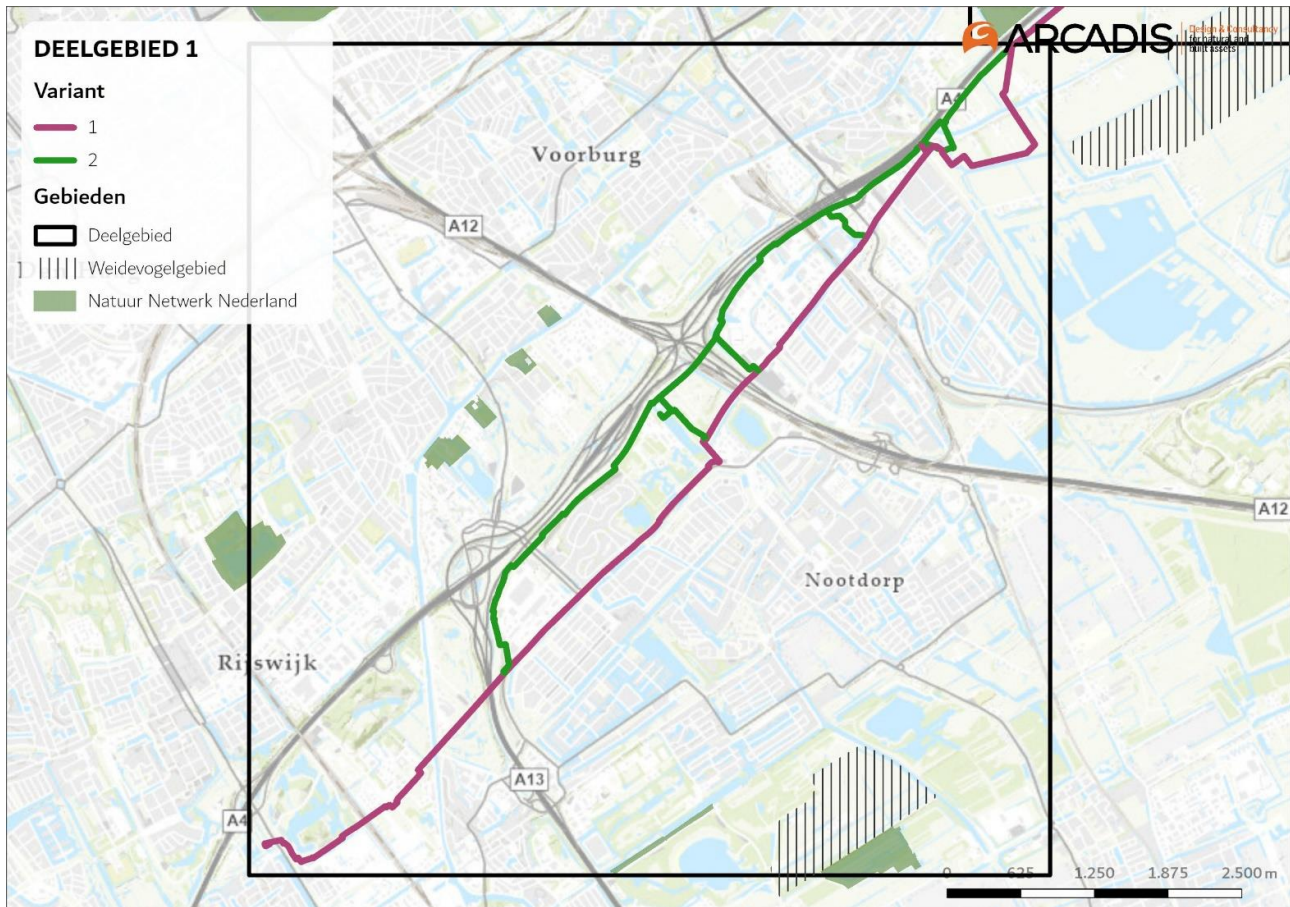
Effectscore	Toelichting overige natuur
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen effecten of effecten kunnen worden gecompenseerd
0/-	Minimale effecten/schade verwacht, onderzoek nodig en/of mitigerende maatregelen beschikbaar
-	Schade aan (hoogwaardige) natuur, onderzoek en/of ingrijpende maatregelen nodig

## 10.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

### 10.3.1 Beschermde gebieden

#### Deelgebied 1

In het projectgebied is geen NNN-gebied of Natura 2000-gebied aanwezig (Figuur 10-1). Binnen het invloedsgebied van het projectgebied komen wel Natura 2000-gebieden voor. Deze Natura 2000-gebieden liggen buiten het invloedsgebied van storingsfactoren, zoals verdroging of geluid- en lichtverstoring. Mogelijk zijn de storingsfactoren verzuring en vermisting als gevolg van stikstofdepositie wel van toepassing.



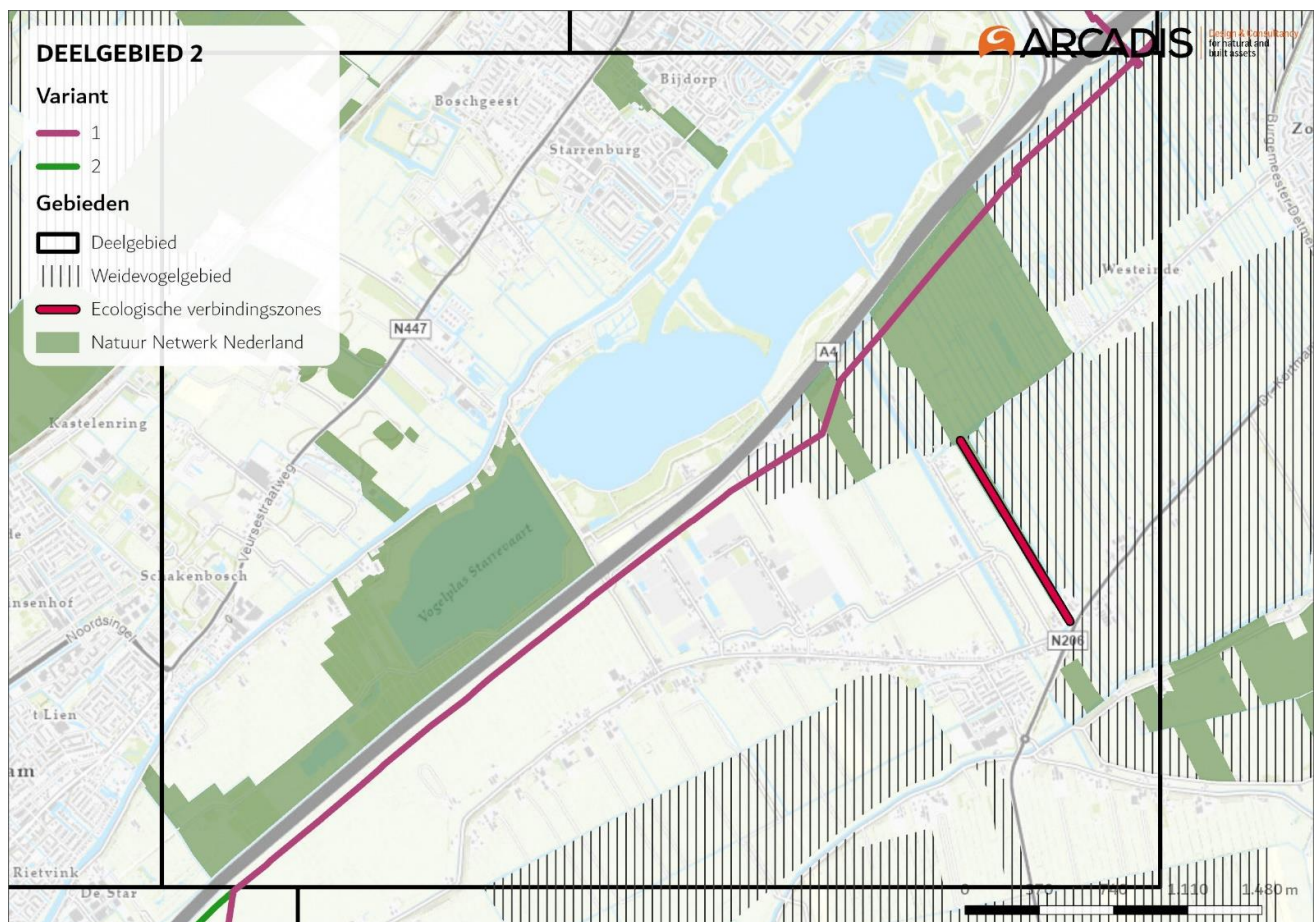
Figuur 10-1 Overzichtskartaal van deelgebied 1, met daarop de potentiële tracés, NNN-gebieden en belangrijk weidevogelgebied. Natura 2000-gebieden liggen op dusdanig afstand dat deze niet op de kaart zijn weergegeven.

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 Leidschenveen aangewezen als ecologische verbindingzones. Dit wordt behandeld onder Overige natuur (paragraaf 10.3.3).

## Deelgebied 2

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

Het tracé wordt aangelegd door twee NNN gebieden (Figuur 10-2). Het westelijke NNN-gebied heeft het beheertype N13.01 'Vochtig weidevogelgrasland' met een oppervlakte van circa 7 hectare. Het oostelijke NNN-gebied heeft een oppervlakte van ruim 60 hectare met beheertypen N13.01 'Vochtig weidevogelgrasland', N17.05 'Wilgengriend', N17.06 'Vochtig en hellinghakhout' N04.02 'Zoete plas' en N05.03 'Veenmoeras'. Het trace gaat ook door een Belangrijk weidevogelgebied. Voor een omschrijving van deze beheertypen verwijzen wij naar de website van BIJ12 en de notitie "NNN en weidevogelgebieden Lot C Warmtelinq Rijswijk Leiden" van Antea (Kenmerk: 0470288.100, 2021). 2021). Op de rand van de bufferzone rond het tracé ligt een zeer geringe oppervlakte van 211 m<sup>2</sup> 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.

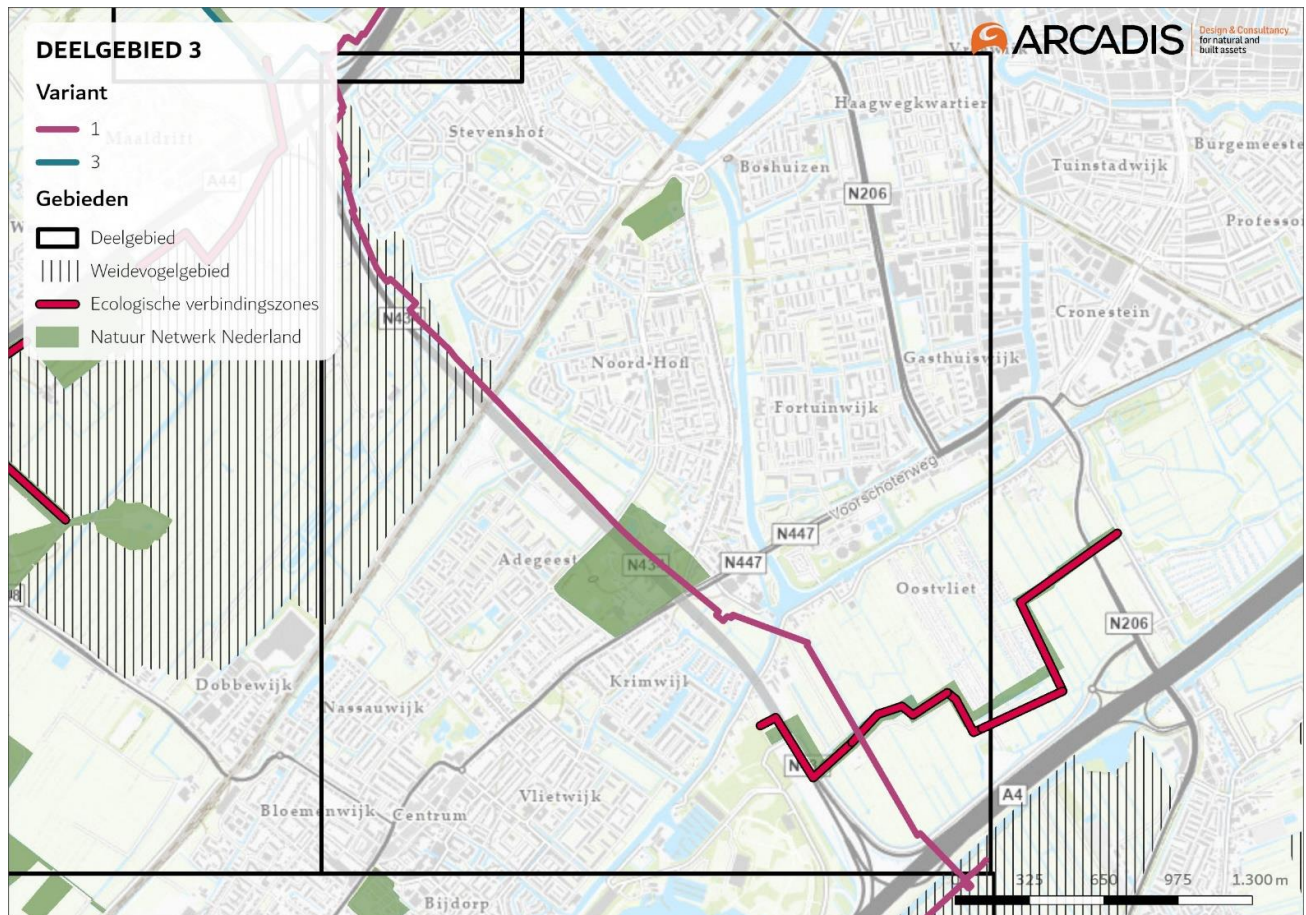


Figuur 10-2 Overzichtkaart van deelgebied 2, met daarop de potentiële tracés, NNN-gebieden, ecologische verbindingzones en belangrijk weidevogelgebied. Natura 2000-gebieden liggen op dusdanig afstand dat deze niet op de kaart zijn weergegeven.

### Deelgebied 3

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

Er wordt één ecologische verbindingzones gekruist met het tracé en er is ook een NNN-gebied aanwezig (Figuur 10-3). 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. Deze natuur moet nog ontwikkeld worden conform het natuurbeheerplan van Provincie Zuid-Holland (2022).



Figuur 10-3 Overzichtskaart van deelgebied 3, met daarop de potentiële tracés, NNN-gebieden, ecologische verbindingzones en belangrijk weidevogelgebied. Natura 2000-gebieden liggen op dusdanig afstand dat deze niet op de kaart zijn weergegeven.

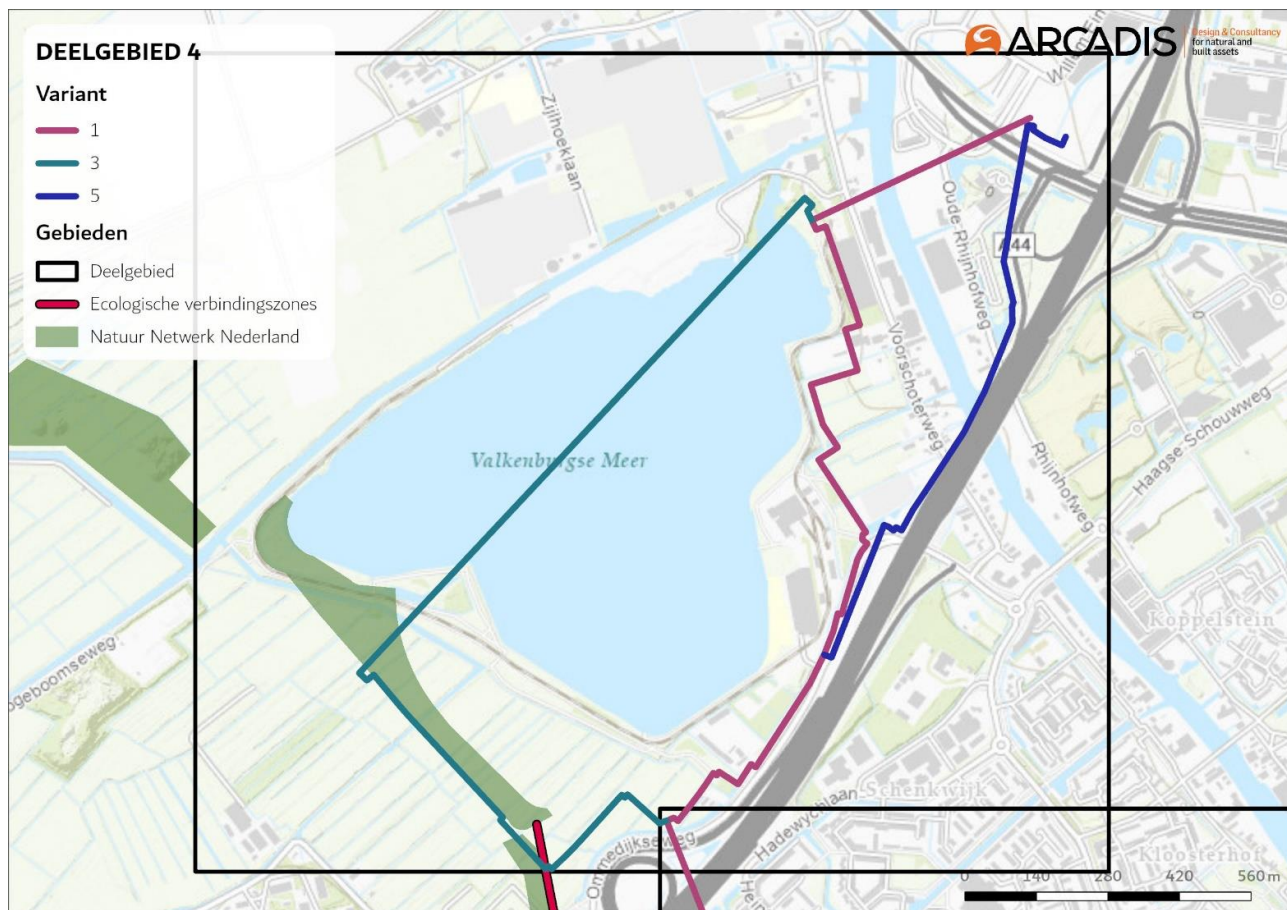
### Deelgebied 4

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

Er is één NNN-gebied aanwezig in deelgebied 4 en een ecologische verbinding (Figuur 10-4). Het tracé loopt door het natuurbeheertype 'kruiden en faunairijk grasland N12.02' in het NNN-gebied. De ecologische verbindingzone heeft het beheertype 'Nog om te vormen naar natuur N00.01' en verbindt het Valkenburgse meer met natuur rond Wassenaar ten oosten van de A44.

Volgens de geconsolideerde omgevingsverordening van Zuid-Holland (2019) is het plangebied gelegen binnen de begrenzing een groene buffer. Volgens de geconsolideerde omgevingsverordening van Zuid-Holland (2019) is het

plangebied verder niet gelegen binnen de begrenzing een belangrijk weidevogelgebied, graslanden bollenstreek en kroonjuwelen cultureel erfgoed.



Figuur 10-4 Overzichtkaart van deelgebied 4, met daarop de potentiële tracés, NNN-gebieden, beheertypen en ecologische verbindingzones. Natura 2000-gebieden liggen op dusdanig afstand dat deze niet op de kaart zijn weergegeven.

### 10.3.2 Beschermd soorten

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

#### Deelgebied 1

Tabel 10-6 Essentieel leefgebied per soortgroep in deelgebied 1

Soortgroepen	Essentieel leefgebied in projectgebied?
<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	In en rond het plangebied komen diverse soorten vogels voor waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. Het gaat hier onder andere om nesten van gierwaluw, huismus, ooievaar en sperwer. Verder zijn er in en rond het plangebied nog losse waarnemingen gedaan van onder andere de boomvalk, buizerd, grote gele kwikstaart en havik.
<b>Algemene broedvogels</b>	In de omgeving van het tracé kunnen algemene broedvogels aanwezig zijn. In en rond het plangebied zijn meerkoet en wilde eend waargenomen in de watergangen. Daarnaast zijn er bomen en bosschages waarin struweelvogels zoals winterkoning, merel, zanglijster en roodborst tot broeden kunnen komen. Tenslotte is er bebouwing aanwezig die geschikt is als broedplaats voor soorten zoals de boerenzwaluw.
<b>Vleermuizen</b>	Holtes (en scheuren) in bomen in delen van het projectgebied kunnen in gebruik zijn als verblijfplaats voor boombewonende vleermuissoorten. Vleermuis kasten

waargenomen in populieren die in gebruik kunnen zijn als verblijfplaats. De Singel, Ypenburgse Boslaan en de Tiber kunnen fungeren als vliegroute.

<b>Eekhoorn</b>	Geschikt biotoop en mogelijke nesten in de grote bomen van het Wilhelminapark, langs de Singel, Ypenburgse Boslaan en Tiber in Den Haag
<b>Flora</b>	Geschikt biotoop voor de bokkenorchis langs de Singel, Ypenburgse Boslaan en Tiber in Den Haag

## Deelgebied 2

Tabel 10-7 Essentieel leefgebied per soortgroep in deelgebied 2

Soortgroepen	Soorten
<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	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 boomvalk, buizerd, huismus, ooievaar en ransuil ter plaatse. Broedvogels met jaarrond beschermd nest zijn in en rond het plangebied aanwezig.
<b>Algemene broedvogels</b>	Zeer waarschijnlijk nesten van weidevogels en watervogels. Soorten als tureluur, Kieviet, grutto, slobeend en scholekster zijn hier veelvuldig waargenomen
<b>Vleermuizen</b>	Mogelijk foerageergebied, maar niet essentieel
<b>Overige zoogdieren</b>	Mogelijk verblijfplaatsen voor de waterspitsmuis in rietkragen

## Deelgebied 3

Tabel 10-8 Essentieel leefgebied per soortgroep in deelgebied 3

Soortgroepen	Soorten
<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	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 boomvalk, huismus, ooievaar en ransuil ter plaatse. Broedvogels met jaarrond beschermd nest zijn in en rond het plangebied aanwezig.
<b>Algemene broedvogels</b>	Zeer waarschijnlijk nesten van weidevogels en watervogels. Soorten als tureluur, Kieviet, grutto, slobeend en scholekster zijn hier veelvuldig waargenomen
<b>Vleermuizen</b>	Mogelijk foerageergebied, maar niet essentieel. Mogelijk wel aanwezigheid van boombewonende vleermuizen in bomen.
<b>Overige zoogdieren</b>	Mogelijk verblijfplaatsen voor de waterspitsmuis in rietkragen
<b>Ringslang</b>	Uit bureauonderzoek is gebleken dat er één waarneming van de ringslang bekend binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden in het veenweidegebied ten zuiden van de Rijksweg A4. De ringslang is een sterk aan 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 dekking en zonplekken aanwezig zijn.

## Deelgebied 4

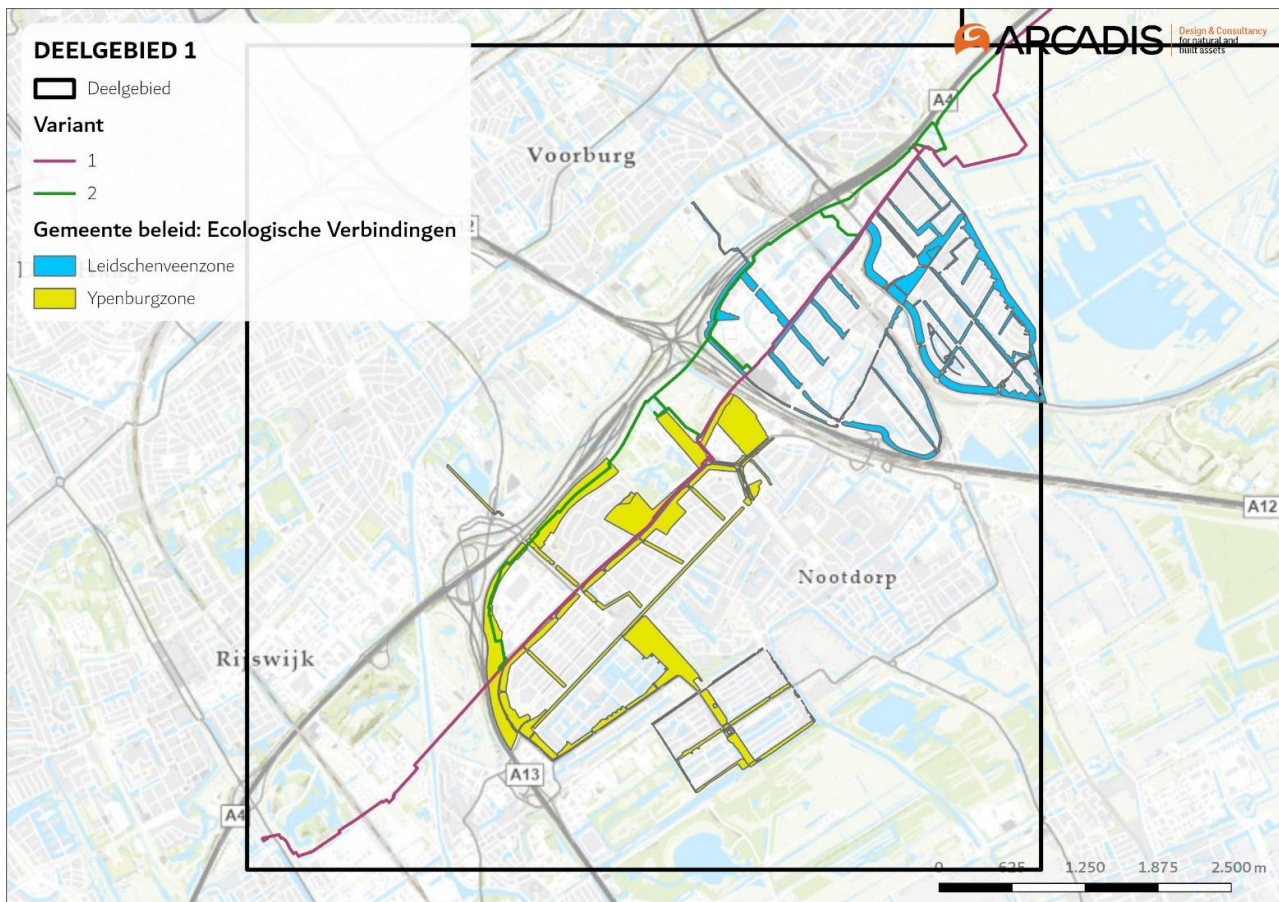
Tabel 10-9 Essentieel leefgebied per soortgroep in deelgebied 4

Soortgroepen	Soorten
--------------	---------

<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	In en rond het plangebied zijn waarnemingen van diverse soorten vogels waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. Aanwezigheid van nesten is daarom niet uitgesloten. 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.
<b>Algemene broedvogels</b>	In de omgeving van het tracé kunnen algemene broedvogels aanwezig zijn. Tijdens het veldbezoek zijn meerkoet, waterhoen en wilde eend waargenomen in de watergangen. Daarnaast zijn er bomen en bosschages waarin struweelvogels zoals winterkoning, merel, zanglijster en roodborst tot broeden kunnen komen. Tenslotte is er bebouwing aanwezig die geschikt is als broedplaats voor soorten zoals witte kwikstaart en boerenwaluw.
<b>Vleermuizen</b>	In de omgeving van het tracé liggen gebouwen waarin verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig kunnen zijn. Daarnaast zijn ook bomen met mogelijke verblijfplaatsen. Er worden geen gebouwen gesloopt of aangetast. Fysieke aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen is op voorhand uitgesloten.
<b>Overige zoogdieren</b>	De dichtstbijzijnde waarneming van de eekhoorn bevindt zich in een bosgebied waar het tracé middels een HDD-boring onder doorloopt. In de bomen ten noorden van de Ommedijkseweg bevindt zich mogelijk leefgebied van de eekhoorn.

### 10.3.3 Overige natuur

In deelgebied 1 heeft Den Haag in gemeentelijk beleid meerdere delen van Ypenburg en Leidschenveen aangewezen als ecologische verbindingzones, zie Figuur 10-10. 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.



*Figuur 10-10 Overzichtskartaart van deelgebied 1, met daarop de ecologische verbindingen volgens het gemeentelijke beleid.*

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.). 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 4 zijn ook beschermde houtopstanden geïnventariseerd ten noorden van het Valkenburgse meer, deze zijn door de Wet natuurbescherming beschermd.

## 10.4 Effectbeoordeling

### 10.4.1 Algemeen

De warmteleiding bestaat uit een aan- en afvoerleiding waar water met hoge temperatuur doorheen wordt getransporteerd. Door het temperatuurverschil tussen de warmteleiding en de bodem zal warmteafdracht naar de ondergrond ontstaan waardoor de temperatuur van de ondergrond wordt beïnvloed. Warmteverliezen hebben een negatief effect op de bedrijfsvoering van warmteleidingen. Mede daarom zijn de leidingen geïsoleerd met Polyurethaan (PUR). Daarnaast hebben ze in landelijk gebied een gronddekking van minimaal 1 meter.

Voor de warmtetransportleiding Vlaardingen - Den Haag zijn voor verschillende bodemprofielen modelberekeningen uitgevoerd om de warmteuitstraling te bepalen. De warmtetoename in de onderzochte profielen bedraagt volgens de berekeningen ongeveer 4 graden. Een dergelijk temperatuurstijging in de wortelzone kan planten en dieren beïnvloeden. Omdat warmte slecht geleidt in de bodem zal de beïnvloede strook ongeveer 5 meter breed zijn.

Door klimaatverandering, zal in de winter de bodem vaker vorstvrij blijven. Hierdoor zullen koude gevoelige soorten zeer lokaal een grotere overlevingskans hebben en in de zomer zal de bodem door de iets hogere temperatuur niet alleen warmer zijn maar ook eerder uitdrogen als gevolg van meer verdamping. Door dit lokaal wat warmere en drogere habitat zullen er in de toekomst soorten voor gaan komen, die normaal bijvoorbeeld alleen op de zuidhelling van dijken voorkomen, waar gemiddeld al een iets droger en warmer microklimaat heerst. Dijken en taluds komen in de omgeving vaker voor, dus op regionale schaal zal dit geen verandering opleveren omdat dit type habitat al aanwezig is. De vegetatiediversiteit zal daardoor lokaal een klein beetje kunnen veranderen en ook de geassocieerde fauna zal iets kunnen veranderen beide richting koude gevoelige soorten. Aangezien het vrijwel zeker alleen soorten zal betreffen die nu ook al in de omgeving voorkomen, zal de warmteleiding geen effect hebben. De warmte beïnvloeding scoort daarom op alle alternatieven neutraal in de gebruiksfase voor alle relevante natuurwaarden (0).

De effectbeoordelingen zijn gestaafd op bureau- en veldwerk uitgevoerd door zowel Antea als Arcadis<sup>34 35 36 37 38 39 40 41</sup>.

### 10.4.2 Effectbeoordeling Beschermd gebieden

De dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden zijn "Meijndel & Berkheide" gelegen tussen 4 en 7 kilometer ten noordwesten van het projectgebied en "Westduinpark & Wapendal", gelegen op ongeveer 10 kilometer ten westen van het projectgebied. Omdat het projectgebied niet binnen een Natura 2000-gebied ligt, zijn directe negatieve effecten door aantasting uitgesloten. Gezien de afstand tot Natura 2000-gebieden en tussengelegen bebouwde kom ten noordwesten en westen, zijn effecten als gevolg van verstoring door bijvoorbeeld geluid en trillingen, eveneens uitgesloten. Er is mogelijk sprake van externe effecten als gevolg van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van habitatrichtlijnsoorten door de aanlegwerkzaamheden van de leiding. Hiervoor moet een AERIUS- berekening gedaan worden. De mogelijke effecten van stikstof zijn echter afhankelijk van de uitvoering en niet onderscheidend voor de tracé-alternatieven en moet in alle gevallen plaatsvinden voor de inpassing.

### Deelgebied 1

De beoordeling van varianten in deelgebied 1 is weergegeven in Tabel 10-11. Binnen het projectgebied bevinden zich geen NNN- en Belangrijke Vogelweidegebieden. De verwachting is daarom dat er geen effecten zijn.

---

<sup>34</sup> QuickScan Wet Natuurbescherming tracé Rijswijk – Leiden, Arcadis Augustus 2021.

<sup>35</sup> Natuurtoets, Antea februari 2021.

<sup>36</sup> Notitie NNN en weidevogelgebieden Lot C WarmtelinQ Rijswijk Leiden, Antea 2021.

<sup>37</sup> Oplegnotitie natuurtoets Lot C WarmtelinQ Rijswijk Leiden, Antea 2022.

<sup>38</sup> WarmtelinQ bureaustudies warmtetransportleiding Rijswijk-Leiden, deeltracé Leidschendam – Voorburg – Zoeterwoude (Lot C), Arcadis 2020.

<sup>39</sup> Natuurtoets Wet natuurbescherming WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F, subvariant Leiden en Oegstgeest, Antea 2022.

<sup>40</sup> Aanleg warmteleidingen tussen Leiden en Oegstgeest Toetsing Wet natuurbescherming en NNN, Antea 2022.

<sup>41</sup> Bureaustudie flora en fauna WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F, tracévariant 3, Antea 2023.

Tabel 10-11 Effectbeoordeling aanlegfase varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0	n.v.t.
b	0	0
c	0	0
d	0	0
e	0	0
f	0	0
g	0	0
h	n.v.t.	0
i	n.v.t.	0
j	n.v.t.	0
k	n.v.t.	0

Tabel 10-11b Effectbeoordeling gebruiksfase varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0	n.v.t.
b	0	0
c	0	0
d	0	0
e	0	0
f	0	0
g	0	0
h	n.v.t.	0
i	n.v.t.	0
j	n.v.t.	0
k	n.v.t.	0

## Deelgebied 2

Effectbeoordeling van varianten in deelgebied is weergegeven in Tabel 10-12. Het tracé loopt door een NNN-gebied met vooral beheertype N13.01 Vochtig weidevogelgrasland. Het leidingtracé ligt ondergronds en leidt daarmee niet tot verstoring van openheid van het landschap kenmerkend voor het natuurbeheertype N13.01 vochtig weidevogelgrasland (BIJ12). Momenteel is het uitgangspunt dat het tracé binnen het NNN door open ontgraving wordt aangelegd. De vegetatie binnen de werkstrook zal tijdelijk verdwijnen als gevolg van de graafwerkzaamheden. De vegetatie kan zich herstellen na de werkzaamheden. Het NNN en de waarden daarbinnen zijn gevoelig zijn voor verdroging en er bemaling plaatsvindt, treedt mogelijk een effect op. Hiervoor dienen in de uitvoering maatregelen worden toegepast om deze effecten te minimaliseren.

Daarnaast loopt het tracé door een Belangrijk weidevogelgebied, waar tijdens de aanlegfase vogels worden verstoord en belangrijk broedgebied wordt verwijderd.

Samenvattend zijn er negatieve effecten op het beheertype N13.01 Vochtig weidevogelgrasland, de noodzaak om het beheertype N17.06 'Vochtig en hellinghakhout' te ontzien en mogelijk verdrogingsproblematiek. Als gevolg hiervan wordt deze variant in de aanlegfase als negatief beoordeeld (-).

Tabel 10-12 Effectbeoordeling aanlegfase variant deelgebied 2

**Variant 1**

-
---

Tabel 10-12 Effectbeoordeling gebruiksfase variant deelgebied 2

**Variant 1**

0
---

### Deelgebied 3

De effectbeoordeling van varianten in deelgebied 3 is weergegeven in Tabel 10-13. Het tracé gaat voor een deel door Belangrijk weidevogelgebied. Tijdens de aanlegfase heeft dit een negatief effect, omdat vogels worden verstoord en belangrijk broedgebied wordt verwijderd.

Het zuidwestelijke deel van het tracé kruist een ecologische verbinding. Voor deze watergang geldt een ambitie om te vormen landbouwgrond naar natuur en heeft als natuurbeheertype nog om te vormen natuur N00.01 in het natuurbeheerplan. Omdat nog geen sprake is van gerealiseerde natuur, is er geen sprake van een effect. Na de werkzaamheden is het nog steeds goed mogelijk om een ecologische verbindingszone te realiseren. Het NNN-gebied van Berbice wordt gekruist door middel van een boring. Effecten op dit gebied zijn daarmee uitgesloten.

Deze variant scoort daarom op beschermde gebieden negatief voor aanleg (-) en neutraal voor gebruik (0).

Tabel 10-13 Effectbeoordeling aanlegfase deelgebied 3

**Variant 1**

-
---

Tabel 10-13 Effectbeoordeling gebruiksfase deelgebied 3

**Variant 1**

0
---

### Deelgebied 4

De effectbeoordeling van varianten in deelgebied 4 is weergegeven in Tabel 10-14. Varianten 1 en 5 doorkruisen geen NNN-gebieden. Effecten zijn daarom uitgesloten en deze varianten scoren neutraal voor zowel aanleg als gebruik (0). Variant 3, onder het Valkenburgse Meer, doorkruist zowel het NNN waaronder een ecologische verbindingszone. Door het project kan sprake zijn van aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het natuurbeheertype 'kruiden en faunarijck grasland N12.02'. Voor de ecologische verbindingszone geldt dat deze nog omgevormd moet worden naar natuur en dat is na afronding van de werkzaamheden nog steeds mogelijk. Als gevolg van doorkruising van het beheertype scoort variant 3 beperkt negatief (0/-).

Tabel 10-14a Effectbeoordeling aanlegfase varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0/-	0

Tabel 10-14b Effectbeoordeling gebruiksfase varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0	0

### Pompstation

De effectbeoordeling van het pompstation is weergegeven in Tabel 10-15. Binnen de zoeklocaties van het pompstation bevinden zich geen NNN gebieden. De score is dan neutraal (0) in zowel de aanleg als de gebruiksfase.

Tabel 10-15a Effectbeoordeling aanlegfase pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0	0	0	0	0

Tabel 10-15b Effectbeoordeling gebruiksfase pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0	0	0	0	0

### Aanlandlocatie

De effectbeoordeling van de aanlandlocatie is weergegeven in Tabel 10-16. Binnen de aanlandlocatie bevindt zich geen NNN. Effecten zijn uitgesloten.

De aanlandlocatie wordt beoordeeld als neutraal.

Tabel 10-16 Effectbeoordeling aanlegfase aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0

Tabel 10-16 Effectbeoordeling gebruiksfase aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0

### Conclusie

Voor het gehele tracé geldt dat er mogelijk stikstofdepositie kan plaatsvinden door de aanlegwerkzaamheden. In de volgende fase, wanneer meer bekend is over de uitvoeringsmethode, wordt de mogelijke effecten in beeld gebracht en beoordeeld. De effecten van stikstofdepositie zijn potentieel negatief, dit is echter geen onderscheidende factor tussen alternatieven.

In deelgebied 1 zijn geen NNN-, Natura 2000- en Belangrijke Weidevogelgebieden aanwezig. Voor deze fase van het MER zijn de effecten voor de alle varianten beoordeeld als neutraal (0).

In deelgebied 2 is geen Natura 2000-gebied aanwezig. Het tracé doorkruist het NNN en Belangrijk weidevogelgebied en daardoor vinden mogelijk negatieve effecten plaats. Het tracé is beoordeeld als negatief (-).

In deelgebied 3 is geen Natura 2000-gebied aanwezig. Het tracé doorkruist het NNN, Belangrijk weidevogelgebied en een ecologische verbindingzone. Het NNN-gebied wordt vermeden door een boring en de ecologische verbindingzone moet nog worden omgezet tot een beheertype. Als gevolg hiervan zijn negatieve effecten uitgesloten. Het tracé is daarom beoordeeld als neutraal (0).

In deelgebied 4 is geen Natura 2000-gebied of Belangrijk weidevogelgebied aanwezig. Het tracé van variant 3 doorkruist het NNN waaronder een ecologische verbindingzone. Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om effecten te minimaliseren. Varianten 1 en 5 doorkruisen deze gebieden niet. Variant 3 is daarom beoordeeld als beperkt negatief (0/-). Varianten 1 en 5 zijn beoordeeld als neutraal (0).

Binnen de zoeklocaties van het pompstation bevinden zich geen NNN-, Natura 2000- en Belangrijke Weidevogelgebieden. De verwachting is daarom dat er geen effecten zijn. Dit is beoordeeld als neutraal (0).

Op de aanlandlocatie bevindt zich geen NNN-, Natura 2000- en Belangrijke Weidevogelgebieden. De verwachting is daarom dat er geen effecten zijn. Dit is beoordeeld als neutraal (0).

### 10.4.3 Effectbeoordeling Beschermde soorten

#### Deelgebied 1

In onderstaande tabel wordt per soortgroep besproken in welke subvarianten de soortgroepen kunnen voorkomen, wat mogelijke effecten zijn en de daarbij horende beoordeling. De effectbeoordelingen zijn gestaafd op bureau en veldwerk uitgevoerd door zowel Antea als Arcadis<sup>42 43</sup>.

Tabel 10-17 Effecten in de aanlegfase per soortgroep in deelgebied 1

Soortgroepen	Tracé	Effectbeschrijving	Beoordeling
<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	1a, 1c, 2b, 2c en 2i.	Er zijn mogelijk nesten van de buizerd en/of havik aanwezig in de grote bomen in het Wilhelminapark en Tebingerbroek. Als gevolg van de werkzaamheden worden deze (potentiële) nestlocaties mogelijk verwijderd.	Er geldt een verbod – ook in de winter - op het beschadigen of vernietigen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van vogelsoorten op de lijst met jaarrond beschermd nesten. Daarnaast mogen deze nesten tijdens de broedperiode (wanneer deze in gebruik zijn) niet verstoord worden. Deze tracé delen scoren daarom negatief (-).
<b>Algemene broedvogels</b>	Alle	In het plangebied zijn nesten en leefgebied aangetroffen van meerdere vogelsoorten. De werkzaamheden verstoren deze nesten mogelijk.	Deze tracé delen scoren beperkt negatief (0/-).
<b>Vleermuizen</b>	Alle	De werkzaamheden hebben mogelijk gevolgen voor de verblijfplaatsen van vleermuizen indien er bomen gekapt worden en vleermuiskasten verplaatst worden. Er is geen essentieel foerageergebied in het plangebied. De lijnvormige structuren zoals de Singel en de Ypenborgse Boslaan worden mogelijk aangetast door de werkzaamheden. Er worden geen	Deze tracé delen scoren beperkt negatief (0/-).

<sup>42</sup> Quickscan Wet Natuurbescherming tracé Rijswijk – Leiden, Arcadis Augustus 2021.

<sup>43</sup> Natuurtoets, Antea februari 2021.

Soortgroepen	Tracé	Effectbeschrijving	Beoordeling
		gebouwen gesloopt of aangetast. Fysieke aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen is op voorhand uitgesloten.	
<b>Eekhoorn</b>	1a, 1c, 2b, 2c en 2i.	In een aantal grote bomen in het Wilhelminapark en Tebingerbroek zijn nesten waargenomen die door eekhoorns in gebruik kunnen zijn. Als gevolg van de werkzaamheden worden deze (potentiële) nestlocaties mogelijk verwijderd.	Deze tracé delen scoren beperkt negatief (0/-).
<b>Flora</b>	Alle	Indien Bokkenorchis in het projectgebied aanwezig is en in de betreffende berm (graaf)werkzaamheden plaats vinden, worden er verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming overtreden.	Deze tracé delen scoren negatief (-).

Tabel 10-18a Effectbeoordeling aanlegfase varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	-	n.v.t.
b	-	-
c	-	-
d	-	-
e	-	-
f	-	-
g	-	-
h	n.v.t.	-
i	n.v.t.	-
j	n.v.t.	-
k	n.v.t.	-

Tabel 10-18b Effectbeoordeling gebruiksfase varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0/-	n.v.t.
b	0/-	0/-
c	0/-	0/-
d	0/-	0/-
e	0/-	0/-
f	0/-	0/-
g	0/-	0/-
h	n.v.t.	0/-
i	n.v.t.	0/-
j	n.v.t.	0/-
k	n.v.t.	0/-

## Deelgebied 2

In onderstaande tabel wordt per soortgroep besproken in welke subvarianten de soortgroepen kunnen voorkomen, wat mogelijke effecten zijn en de daarbij horende beoordeling. De effectbeoordelingen zijn gestaafd op bureau en veldwerk uitgevoerd door zowel Antea als Arcadis<sup>44 45 46</sup>.

Mogelijke verstoring door geluid tijdens de aanleg is beperkt door de geluidsverstoring van de nabijgelegen A4. Voor de verstoring vanaf de A4 is een contour van 200 meter aangehouden vanaf de hoofdrijbaan, vanaf de zuidelijk gelegen baan. Gezien het versturende effect van de verkeersbewegingen over de A4 worden broedgevallen binnen een zone van 200 meter van het tracé dermate onwaarschijnlijk geacht dat deze worden uitgesloten.

Tabel 10-19 Effecten per soortgroep in deelgebied 2

Soortgroepen	Effectbeschrijving	Beoordeling
<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	Indien in de bomen beschermde nesten aanwezig zijn of dat deze verstoord kunnen worden door de werkzaamheden heeft dat een negatief effect. Verstoring gedurende het broedseizoen is niet toegestaan, en zal dan alleen beperkt blijven tot een tijdelijke verstoring buiten het broedseizoen.	Dit effect wordt daarom beoordeeld op negatief (-).
<b>Algemene broedvogels</b>	De meeste broedgevallen van weidevogels zijn op ruime afstand van het tracé gelegen. Slechts incidenteel zijn broedterritoria in de nabijheid van het tracé vastgesteld. Het is incidenteel mogelijk dat broedgevallen worden verstoord, als de werkzaamheden halverwege het broedseizoen beginnen.	Dit effect wordt beoordeeld op negatief (-).
<b>Vleermuizen</b>	Het tracé is gelegen in een mogelijk foerageergebied van vleermuizen. Het plangebied is echter geen essentieel foerageergebied. De vleermuizen zullen daarom niet veel verstoord worden door de werkzaamheden.	Aangezien het projectgebied geen onderdeel is van essentieel foerageergebied voor de vleermuizen, worden er geen negatieve effecten verwacht op vleermuizen. Dit effect wordt daarom beoordeeld op neutraal (0).
<b>Overige zoogdieren</b>	Het plangebied is geschikt habitat voor de waterspitsmuis. Er is daarom een risico dat de waterspitsmuis en het leefgebied verstoord worden.	Dit effect wordt beoordeeld op beperkt negatief (0/-).

Tabel 10-20a Effectbeoordeling aanlegfase varianten deelgebied 2

### Variant 1

-
---

Tabel 10-20b Effectbeoordeling gebruiksfase varianten deelgebied 2

### Variant 1

0/-
-----

<sup>44</sup> Notitie NNN en weidevogelgebieden Lot C WarmtelinQ Rijswijk Leiden, Antea 2021.

<sup>45</sup> Oplegnotitie natuurtoets Lot C WarmtelinQ Rijswijk Leiden, Antea 2022.

<sup>46</sup> WarmtelinQ bureaustudies t.b.v. warmtetransportleiding Rijswijk-Leiden, deeltracé Leidschendam – Voorburg – Zoeterwoude (Lot C), Arcadis 2020.



### Deelgebied 3

In onderstaande tabel wordt per soortgroep besproken in welke subvarianten de soortgroepen kunnen voorkomen, wat mogelijke effecten zijn en de daarbij horende beoordeling. De effectbeoordelingen zijn gestaafd op bureau- en veldwerk uitgevoerd door Antea<sup>47 48 49</sup>.

Tabel 10-21 Effecten per soortgroep in deelgebied 3

Soortgroepen	Effectbeschrijving	Beoordeling
<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	Er kan verstoring door werkzaamheden gedurende het broedseizoen (bijvoorbeeld boringen of graafwerk) van broedvogels met jaarrond beschermde nesten plaatsvinden, bijvoorbeeld door geluid of trilling.	Dit effect is beoordeeld als negatief (-).
<b>Algemene broedvogels</b>	Op basis van een terreinbezoek is gebleken dat rondom het tracé algemene broedvogels voorkomen, bijvoorbeeld in de watergangen en oevers ervan, in bosschages en bomen, in weilanden en rondom gebouwen. Indien de werkzaamheden buiten het broedseizoen uitgevoerd worden is verstoring niet aan de orde.	Dit effect wordt beoordeeld op beperkt negatief (0/-).
<b>Vleermuizen</b>	Binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden zijn elementen aanwezig welke een essentiële vliegrouete kunnen vormen. Het gaat bijvoorbeeld om watergangen en bomenrijen. In de omgeving van het tracé zijn verschillende watergangen en bomenrijen aanwezig welke kunnen fungeren als vliegrouete. Door het verrichten van werkzaamheden in de watergang kan de functionaliteit als vliegrouete verloren gaan.	Dit effect wordt beoordeeld op negatief (-).
<b>Overige zoogdieren</b>	Het plangebied is geschikt habitat voor de waterspitsmuis. De werkzaamheden kunnen daarom de waterspitsmuis verstoren. Het ruimtebeslag op de oever is van beperkte omvang, waardoor voldoende vegetatie aanwezig blijft om de functie van leefgebied te behouden.	Dit effect wordt beoordeeld op beperkt negatief (0/-).
<b>Ringslang</b>	Verblijfplaatsen worden niet verwacht op het tracé. Geschikte ei-afzetplaatsen, zoals methopen, ontbreken op het werkterrein. Dit geldt ook voor meer natuurlijke ei-afzetplekken, zoals dichte pollen zeggenvetaties. Aantasting van voortplantingsplekken is derhalve uitgesloten. Wel kunnen foeragerende en/of migrerende of zonnende individuen worden verstoord door de werkzaamheden.	Dit effect wordt beoordeeld op beperkt negatief (0/-).
<b>Rugstreeppad</b>	In het veenweidegebied kan de rugstreeppad in principe overal op de percelen in het	Dit effect is beoordeeld als negatief (-).

<sup>47</sup> Natuurtoets Wet natuurbescherming WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F, subvariant Leiden en Oegstgeest, Antea 2022.

<sup>48</sup> Aanleg warmteleidingen tussen Leiden en Oegstgeest Toetsing Wet natuurbescherming en NNN, Antea 2022.

<sup>49</sup> Bureau studie flora en fauna WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F, tracévariant 3, Antea 2023.

Soortgroepen	Effectbeschrijving	Beoordeling
	werkgebied worden aangetroffen gedurende de actieve periode (circa april t/m half oktober). De ondiepe sloten of oeverzones zijn geschikt als voortplantingshabitat.	

Tabel 10-22a Effectbeoordeling aanlegfase deelgebied 3

**Variant 1**

-
---

Tabel 10-22b Effectbeoordeling gebruiksfase deelgebied 3

**Variant 1**

0/-
-----

### Deelgebied 4

In het projectgebied zijn de volgende soortgroepen mogelijk aanwezig: Vogels met jaarrond beschermd nest, Algemene broedvogels, Vleermuizen, en eekhoorns. In onderstaande tabel wordt per soortgroep besproken in welke subvarianten de soortgroepen kunnen voorkomen, wat mogelijke effecten zijn en de daarbij horende beoordeling. De effectbeoordelingen zijn gestaafd op bureau en veldwerk uitgevoerd door zowel Antea<sup>50 51 52</sup>.

Tabel 10-23 Effecten per soortgroep in deelgebied 4

Soortgroepen	Tracé	Effectbeschrijving	Beoordeling
<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	1,3,5	In de bomen ten noorden van de Ommedijkseweg zijn mogelijk jaarrond beschermde nesten aanwezig. Gezien het aanwezige bladerdek kon aanwezigheid van nesten gedurende het terreinbezoek niet uitgesloten worden. Door mogelijke kap van deze bomen kunnen aanwezige nesten worden vernietigd. Bovendien kan verstoring door werkzaamheden gedurende het broedseizoen (bijvoorbeeld boringen of graafwerk) van broedvogels met jaarrond beschermde nesten plaatsvinden, bijvoorbeeld door geluid of trilling.	Dit effect wordt beoordeeld op negatief (-).
<b>Algemene broedvogels</b>	1,3,5	Op basis van het terreinbezoek is gebleken dat rondom het tracé algemene broedvogels voorkomen, bijvoorbeeld in de watergangen en	Dit effect wordt beoordeeld op beperkt negatief (0/-).

<sup>50</sup> Natuurtoets Wet natuurbescherming Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F, subvariant Leiden en Oegstgeest, Antea 2022.

<sup>51</sup> Aanleg warmteleidingen tussen Leiden en Oegstgeest Toetsing Wet natuurbescherming en NNN, Antea 2022.

<sup>52</sup> Bureau studie flora en fauna Warmtelinq Rijswijk-Leiden lot F, tracévariant 3, Antea 2023.

Soortgroepen	Tracé	Effectbeschrijving	Beoordeling
		oevers ervan, in bosschages en bomen, in weilanden en rondom gebouwen. Door de werkzaamheden kunnen deze broedvogels verstoord worden.	
<b>Vleermuizen</b>	1,3,5	In de omgeving van het tracé zijn verschillende watergangen en bomenrijen aanwezig welke kunnen fungeren als vliegroute voor vleermuizen. Door het verrichten van werkzaamheden kan de functionaliteit als vliegroute verloren gaan.	Dit effect wordt beoordeeld op negatief (-).
<b>Eekhoorn</b>	1.5	Binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden is potentieel leefgebied van de eekhoorn aanwezig. Het gaat om de bomen ten noorden van de Ommedijkseweg. Door de werkzaamheden kunnen bomen gekapt worden waardoor de eekhoorn verstoord wordt en leefgebied verdwijnt.	Dit effect wordt beoordeeld op negatief (-).

Tabel 10-24a Effectbeoordeling aanlegfase varianten deelgebied 4

	Variant 1	Variant 3	Variant 5
	-	-	-

Tabel 10-24b Effectbeoordeling gebruiksfase varianten deelgebied 4

	Variant 1	Variant 3	Variant 5
	0	0	0

## Pompstation

In het projectgebied zijn de volgende soortgroepen mogelijk aanwezig: Vogels met jaarrond beschermd nest, Algemene broedvogels, Vleermuizen, Eekhoorn en Flora. In onderstaande tabel wordt per soortgroep besproken in welke subvarianten de soortgroepen kunnen voorkomen, wat mogelijke effecten zijn en de daarbij horende beoordeling. De effectbeoordelingen zijn gestaafd op bureau en veldwerk uitgevoerd door zowel Antea als Arcadis<sup>53</sup>  
<sup>54</sup>.

Tabel 10-25 Effecten per soortgroep in zoeklocaties pompstation

Soortgroepen	Zoeklocaties	Effectbeschrijving	Beoordeling
<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	1	Er zijn mogelijk nesten van de buizerd en/of havik aanwezig in de grote bomen op het GAVI-kavel. Als gevolg van de werkzaamheden worden deze (potentiële) nestlocaties mogelijk verwijderd.	Deze zoeklocaties scoren daarom negatief (-).
<b>Algemene broedvogels</b>	Alle	In het plangebied zijn nesten en leefgebied aangetroffen van meerdere vogelsoorten. De werkzaamheden verstoren deze nesten mogelijk.	Deze zoeklocaties scoren daarom negatief (-).

<sup>53</sup> Quickscan Wet Natuurbescherming tracé Rijswijk – Leiden, Arcadis Augustus 2021.

<sup>54</sup> Natuurtoets, Antea februari 2021.

Soortgroepen	Zoeklocaties	Effectbeschrijving	Beoordeling
<b>Vleermuizen</b>	Alle	De werkzaamheden hebben mogelijk gevolgen voor de verblijfplaatsen van vleermuizen indien er bomen gekapt worden en vleermuiskasten verplaatst worden. Er is geen essentieel foerageergebied in het plangebied. Mogelijk worden vliegroutes aangetast door de werkzaamheden en definitief gewijzigd in de gebruiksfase.	Deze zoeklocaties scoren beperkt negatief (0/-).
<b>Eekhoorn</b>	1	In een aantal grote bomen in het GAVI-kavel zijn nesten waargenomen die door eekhoorns in gebruik kunnen zijn. Als gevolg van de werkzaamheden worden deze (potentiële) nestlocaties mogelijk verwijderd.	Deze zoeklocaties scoren negatief (-).
<b>Flora</b>	Alle	Indien de Bokkenorchis in het projectgebied aanwezig is en in de betreffende berm (graaf)werkzaamheden plaats vinden, worden er verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming overtreden.	Deze tracé delen scoren beperkt negatief (0/-).

Tabel 10-26a Effectbeoordeling aanlegfase pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
-	-	-	-	-

Tabel 10-26b Effectbeoordeling gebruiksfase pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

## Aanlandlocatie

Op de aanlandlocatie zijn geen beschermde soorten waargenomen. Het perceel ligt vlakbij de A44 en is recent nog bewerkt. Er worden geen effecten verwacht op beschermde soorten gedurende de aanleg en gebruiksfase en is beoordeeld als neutraal (0). Zie Tabel 10-27.

Tabel 10-27 Effectbeoordeling aanlandlocatie tijdens aanleg en gebruiksfase

Aanlandlocatie
0

## Conclusie

In deelgebied 1 zijn voor alle subvarianten mogelijk beschermde soorten aanwezig. Nader onderzoek moet uitwijzen in hoeverre deze aanwezig zijn en indien dit het geval is, welke mitigerende maatregelen genomen moeten worden. Voor deze fase van het MER zijn de effecten daarom niet onderscheidend tussen de subvarianten en allemaal beoordeeld op negatief (-) voor de aanlegfase en beperkt negatief (0/-) voor de gebruiksfase.

In deelgebied 2 zijn de volgende beschermde soorten aanwezig vogels met jaarrond beschermd nest, algemene broedvogels, vleermuizen en overige zoogdieren. Voor alle is aanvullend onderzoek nodig en eventuele mitigerende maatregelen, behalve voor vleermuizen. Het tracé is beoordeeld als negatief (-) in de aanlegfase en beperkt negatief in de gebruiksfase (0/-).

In deelgebied 3 zijn veel beschermde soorten aanwezig. Voor alle is aanvullend onderzoek nodig, waarbij voor algemene broedvogels, vleermuizen, overige zoogdieren en de ringslang eventuele mitigerende maatregelen getroffen moeten worden. Voor de Rugstreppad en vogels met jaarrond beschermd nest zijn in ieder geval maatregelen nodig. Het tracé is daarom beoordeeld als negatief (-) voor de aanlegfase en beperkt negatief voor de gebruiksfase (0/-).

In deelgebied 4 zijn vogels met jaarrond beschermd nest, algemene broedvogels, vleermuizen en eekhoorns. In verband met de voorziene bomenkap door de werkzaamheden kunnen effecten op deze soorten niet worden uitgesloten. Er is nader onderzoek nodig en mitigerende maatregelen tijdens de aanlegfase. Het tracé is daarom beoordeeld als negatief (-) in de aanlegfase en neutraal (0) in de gebruiksfase.

Op of om de verschillende zoeklocaties van het pompstation zijn beschermde soorten gevonden. Er is daarom nader onderzoek nodig en mogelijk mitigerende maatregelen. Voor zoeklocatie 1 zijn mogelijk ook nesten van vogels met jaarrond beschermde nesten en eekhoorns aanwezig. Alle zoeklocaties zijn beoordeeld als negatief (-) in de aanlegfase en beperkt negatief (0/-) in de gebruiksfase.

Op de aanlandlocatie zijn geen beschermde soorten waargenomen. Het perceel ligt vlakbij de A44 en is recent nog bewerkt. Er worden geen effecten verwacht op beschermde soorten en is beoordeeld als neutraal (0).

#### 10.4.4 Effectbeoordeling Overige natuur

Voor elk deelgebied is een tabel opgenomen welke bomen mogelijk verwijderd worden. Dit is een eerste inventarisatie door WLQ uitgevoerd op basis van de inventarisatie van de Bomenwacht. Het is in deze fase te vroeg om te bepalen of de bomen verplaatst, gekapt of teruggeplaatst worden.

##### Deelgebied 1

Onderstaande tabel geeft het aantal bomen dat mogelijk verwijderd moet worden voor de aanleg van de leidingen in de betreffende variant. In deze fase is dit een worst-case aanname, mogelijk dat een deel van de bomen behouden kan blijven. Ook is nog onbekend of de bomen gekapt dienen te worden of dat deze verplaatst kunnen worden. Er wordt daarom gesproken over het verwijderen van bomen. De stam diameter van 15 cm is op borsthoogte (130 cm).

Tabel 10-28 Te verwijderen bomen in deelgebied 1

Variant	Totaal te verwijderen bomen	Te verwijderen (diameter < 15 cm)	Te verwijderen (diameter > 15 cm)	Overlap gemeentelijke ecologische zone	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
1a	134	66	68	Nee	-	-
1b	152	32	120	Ja	-	-
1c	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Ja	-	0
1d	53	23	30	Ja	-	-
1e	6	0	6	Ja	-	0/-
1f	1	1	0	Nee	0	0
1g	3	0	3	Nee	0	0

Variant	Totaal te verwijderen bomen	Te verwijderen (diameter < 15 cm)	Te verwijderen (diameter > 15 cm)	Overlap gemeentelijke ecologische zone	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
2b	236	155	81	Ja	-	-
2c	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Ja	-	0
2d	27	10	17	Ja	-	-
2e	49	21	28	Nee	-	-
2f	16	2	14	Nee	-	0/-
2g	150	12	138	Nee	-	-
2h	27	18	9	Nee	-	-
2i	91	14	77	Nee	-	-
2j	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Ja	-	0
2k	30	10	20	Ja	-	-

De ecologische verbindingzones aangewezen door Den Haag worden doorkruist door veel alternatieven. De subvarianten 1a, 1f, 1g 2e, 2f, 2g, 2h, 2i en 2k zijn niet gelegen in deze ecologische verbindingzones. Wel worden in deze subvarianten, behalve 1f en 1g, meerdere bomen gekapt. Dit is beoordeeld als negatief (-) in de aanleg- en gebruiksfase. Subvariant 2f is in de gebruiksfase beperkt negatief (0/-) beoordeeld aangezien er een minimaal aantal bomen wordt verwijderd. Subvarianten 1f en 1g zijn neutraal (0) beoordeeld. Voor de subvarianten 1b, 1c, 1d, 1e, 2b, 2c, 2d, 2i en 2j geldt dat zij als gevolg van de werkzaamheden de gemeentelijke ecologische verbindingzones aantasten. Dit is negatief (-) beoordeeld in de aanlegfase. Er moeten bomen en beplanting verwijderd worden waarmee habitat verloren gaat voor de fauna in de stad. Daardoor is het de vraag of het de functie kan behouden als verbindingzone. Aangeraden wordt om nader onderzoek te doen zoals een BEA om te bepalen welke bomen en beplanting beïnvloed worden. De subvariant 1e is beperkt negatief (0/-) beoordeeld in de gebruiksfase, aangezien er een minimaal aantal bomen wordt verwijderd. Aangezien in subvarianten 1c, 2c en 2j geen bomen verwijderd worden, kan de functie als gemeentelijke ecologische verbindingzone waarschijnlijk behouden blijven. Deze zijn daarom voor de gebruiksfase beoordeeld als neutraal (0).

## Deelgebied 2

In deelgebied 2 worden geen bomen verwijderd, er zijn geen gemeentelijke ecologische verbindingzone en geen beschermde houtopstanden. Variant 1 in deelgebied 2 is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Tabel 10-29 Te verwijderen bomen in deelgebied 2

Variant	Totaal te verwijderen bomen	Te verwijderen (diameter < 15 cm)	Te verwijderen (diameter > 15 cm)
1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

## Deelgebied 3

In deelgebied 3 worden geen bomen verwijderd, er zijn geen gemeentelijke ecologische verbindingzone en geen beschermde houtopstanden. Variant 1 in deelgebied 3 is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Tabel 10-30 Te verwijderen bomen in deelgebied 3

Variant	Totaal te verwijderen bomen	Te verwijderen (diameter < 15 cm)	Te verwijderen (diameter > 15 cm)
1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

## Deelgebied 4

Onderstaande tabel geeft het aantal bomen dat mogelijk verwijderd moet worden voor de aanleg van de leidingen in de betreffende variant. In deze fase is dit een worst-case aannname, mogelijk dat een deel van de bomen behouden kan blijven. Ook is nog onbekend of de bomen gekapt dienen te worden of dat deze verplaatst kunnen worden. Er wordt daarom gesproken over het verwijderen van bomen. De stam diameter van 15 cm is op borsthoogte (130 cm).

In deelgebied 4 zijn ook beschermde houtopstanden geïnventariseerd ten noorden van het Valkenburgse meer, deze zijn door de Wet natuurbescherming beschermd. Het tracé van varianten 1 en 3 kruisen deze houtopstanden. Het is niet uitgesloten dat bomen worden gekapt in dergelijke houtopstanden. Binnen de bebouwde kom grenzen gelden voor kappen van bomen de regels uit de Algemene Plaatselijke Verordening van de gemeente. Er is een BEA noodzakelijk om te achterhalen om de impact op de houtopstanden te achterhalen.

Het verwijderen van de bomen langs alle tracés en binnen de beschermde houtopstand is voor zowel de aanlegfase als gebruiksfase beoordeeld als negatief (-).

Tabel 10-31 Te verwijderen bomen in deelgebied 4

Variant	Totaal te verwijderen bomen	Te verwijderen (diameter < 15 cm)	Te verwijderen (diameter > 15 cm)	Overlap met beschermde houtopstand	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
1*	112	61	61	Ja	-	-
3	35	18	17	Nee	-	-
5	114	113	1	Ja	-	-

## Pompstation

Voor de zoekgebieden van het pompstation is geen specifieke inventarisatie geweest van de aanwezige natuur buiten beschermde soorten en beschermde gebieden, omdat deze vallen binnen de beoordelingen van deelgebied 1. Zoeklocatie 1 komt overeen met de beoordeling van tracé deel 2i, deze is negatief (-) in zowel de aanleg- als gebruiksfase. Zoeklocatie 2 komt overeen met de tracés 1c en 2j, deze zijn negatief (-) in de aanlegfase en neutraal (0) in de gebruiksfase. Zoeklocatie 3 komt overeen met tracé 1d, de beoordeling is negatief (-) in de aanleg- en gebruiksfase. Zoeklocatie 4 komt overeen met een deel van het tracé 2d, de beoordeling is negatief (-) in de aanleg- en gebruiksfase. Zoeklocatie 5 komt overeen met 1g, deze is neutraal (0) in de aanleg- en gebruiksfase. Zie ook Tabel 10-32a en b.

Voor zoeklocaties 1, 2 en 3 geldt dat deze liggen binnen de ecologische verbindingzones van het gemeentelijk beleid. Als gevolg van de werkzaamheden en het daaropvolgende gebouw worden bomen en beplanting verwijderd. Er moet nader onderzoek worden gedaan naar het verwachte functioneren van de verbindingzone. De verwachting is daarom dat er negatieve effecten zijn (-) in de aanlegfase. Voor de gebruiksfase worden er geen negatieve effecten verwacht en scoort het neutraal (0). Voor zoeklocatie 4 geldt dat deze niet binnen een ecologische verbindingzone ligt en deze scoort daarom neutraal (0).

Tabel 10-32a Effectbeoordeling aanlegfase overige natuur pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
-	-	-	0	0

Tabel 10-32b Effectbeoordeling gebruiksfase overige natuur pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
-	0	-	0	0

### Aanlandlocatie

Er heeft geen inventarisatie plaatsgevonden van de aanwezige natuur op de aanlandlocatie. Het is 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 natuur en heeft een beoordeling van neutraal (0) in de aanleg- en gebruiksfase. Zie Tabel 10-33.

Tabel 10-33 Effectbeoordeling aanlegfase overige natuur aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0

### Conclusie

In deelgebied 1 worden op veel subvarianten bomen verwijderd als gevolg van de werkzaamheden. Dit is negatief beoordeeld. Een deel van de tracés overlapt met de gemeentelijke ecologische verbindingzones. Wanneer op die tracés meerdere bomen verwijderd worden, dan is dit niet alleen in de aanlegfase als negatief beoordeeld maar ook in de gebruiksfase. 1c, 2c en 2j zijn alleen in de gebruiksfase neutraal (0) en 1f en 1g zijn zowel in de aanlegfase als de gebruiksfase neutraal (0).

In deelgebied 2 en 3 worden geen bomen verwijderd, er zijn geen gemeentelijke ecologische verbindingzone en geen beschermde houtopstanden. Variant 1 in deelgebied 2 en 3 is daarom beoordeeld als neutraal (0).

In deelgebied 4 worden in alle varianten veel bomen verwijderd als gevolg van de werkzaamheden. Dit is beoordeeld als negatief (-). Ook is er een houtopstand ten noorden van het Valkenburgse meer, dit moet nader onderzocht worden.

De zoeklocaties van het pompstation zijn niet geïnventariseerd. Er is gewerkt met de beoordelingen van deelgebied 1 waar de locaties mee overlappen. In de aanlegfase zijn alle zoeklocaties behalve zoeklocatie 5 negatief (-) beoordeeld. Zoeklocatie 5 is neutraal (0). In de gebruiksfase zijn zoeklocaties 1, 3 en 4 negatief (-) beoordeeld en zoeklocaties 1 en 5 neutraal (0).

Er heeft geen inventarisatie plaatsgevonden van de aanwezige natuur op de aanlandlocatie. Het is 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 natuur en heeft een beoordeling van neutraal (0).

## 10.5 Aanbevelingen vervolgfase

### 10.5.1 Beschermde gebieden

Er is mogelijk sprake van externe effecten als gevolg van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van habitatsoorten door de aanlegwerkzaamheden van de leiding. Om het effect inzichtelijk te maken,

moet een AERIUS- berekening worden gedaan. AERIUS is de tool waarvan wettelijk is vastgelegd dat deze gebruikt moet worden om de veranderingen van de stikstofdepositie inzichtelijk te maken voor Natura 2000-gebieden. Deze berekening en de stikstof effecten zijn echter niet onderscheidend tussen de alternatieven en moet in alle gevallen plaatsvinden voor de inpassing.

In deelgebied 1 is geen NNN, Natura2000 of Belangrijk weidevogelgebied aanwezig, er zijn geen aanbevelingen voor het onderdeel beschermde gebieden.

In deelgebied 2 is een NNN-gebied aanwezig. Er wordt aangeraden te onderzoeken of het tracé aangepast kan worden om het beheertype N17.06 'Vochtig en hellinghakhout' te vermijden. Voor het beheertype N13.01 Vochtig weidevogelgrasland is het van belang om maatregelen te nemen tegen verdroging.

In deelgebied 2 zijn Belangrijke weidevogelgebieden aanwezig. Er wordt aangeraden om onderzoek te doen in het broedseizoen tussen maart en augustus naar de aanwezigheid van weidevogels.

In deelgebied 3 zijn geen aanbevelingen voor het onderdeel beschermde gebieden.

In deelgebied 4 kan als gevolg van het planvoornemen er sprake zijn van aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het natuurbeheertype 'kruiden en faunarijk grasland N12.02'. Geadviseerd wordt om de werkzaamheden te bespreken met het bevoegd gezag (provincie Zuid-Holland). Een toetsing van de werkzaamheden aan de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied kan dan benodigd zijn. Eventueel dienen vervolgstappen genomen te worden.

Voor de aanlandlocatie en de zoekgebieden van het pompstation zijn geen aanbevelingen voor het onderdeel beschermde gebieden.

## 10.5.2 Beschermde soorten

In de verschillende deelgebieden moeten onderzoeken plaatsvinden voor verschillende beschermde soorten. In onderstaande tabel is aangegeven per deelgebied of er onderzoek nodig is en waar mogelijk wat voor onderzoek.

Tabel 10-34 Aanbevelingen beschermde soorten voor deelgebied 1

Soortgroepen	Deelgebied	Aanbevelingen
<b>Vogels met jaarrond beschermd nest</b>	1, 2, 3, 4, pompstation	Er dient nader onderzoek plaats te vinden in de periode tussen 1 maart en 1 augustus.
<b>Algemene broedvogels</b>	1, 2, 3, 4, pompstation	Werken buiten het broedseizoen en anders nader onderzoek voorafgaand aan de werkzaamheden om vogels uit te sluiten. Als vogels aanwezig zijn, moeten werkzaamheden worden uitgesteld.
<b>Vleermuizen</b>	1, 2, 3, 4, pompstation	Nader onderzoek conform vleermuisprotocol (NGB, 2021) naar de functie van lijnvormige structuren en bomen (verblijfplaatsen). Dit dient ruim van tevoren plaats te vinden: jaarrond onderzoek is niet uitgesloten.
<b>Eekhoorn</b>	1, 2, 3, 4, pompstation	Nader onderzoek naar het gebruik van de grote nesten door eekhoorns. Als deze soort aanwezig is, dan moeten maatregelen worden genomen en mogelijk een ontheffing worden aangevraagd.
<b>Flora</b>	1, pompstation	Nader onderzoek naar de aanwezigheid van de bokkenorchis. Dit kan het beste worden uitgevoerd in de periode juni-juli. Als deze soort aanwezig is, dan moeten maatregelen worden genomen en mogelijk een ontheffing worden aangevraagd.
<b>Overige zoogdieren</b>	2, 3	Controle van Een ecoloog dient de locaties voorafgaand aan de werkzaamheden te controleren op mogelijke verblijfplaatsen. Indien deze niet worden aangetroffen, kunnen de werkzaamheden volgens de zorgplicht plaatsvinden. Indien deze wel worden aangetroffen en door de werkzaamheden worden aangetast, is een ontheffing noodzakelijk.
<b>Ringslang</b>	3, 4	Er dient verder onderzoek gepleegd te worden en er zijn mitigerende maatregelen mogelijk.
<b>Rugstreepad</b>	3, 4	Er is nader onderzoek nodig naar de verblijfplaatsen en mogelijke verstoring van voortplantingshabitat. Er zijn ook mitigerende maatregelen nodig tijdens de werkzaamheden.
<b>Platte schijfhoorn</b>	3	Er is nader onderzoek nodig in de watergangen om de verspreiding van de platte schijfhoorn in kaart te brengen.

## 10.5.3 Overige natuur

In alle deelgebieden is inzichtelijk gemaakt welke bomen verwijderd moeten worden. Voor de werkzaamheden wordt aangeraden om deze inventarisatie gedetailleerder uit te voeren door een BEA.

Echter dient er als mitigatiemaatregel voor de te verwijderen bomen wel onderzoek uitgevoerd te worden naar de schadebeperking en habitatverbetering in het deelgebied. Op basis van het gemeentelijk beleid (Nota stadsnatuur) is dit ook een vereiste.

# 11 Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie

## 11.1 Beleid, wet- en regelgeving

In tabel 11-1 is de relevante wet- en regelgeving weergegeven voor het thema Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie.

Tabel 11-1 Beleid, wet- en regelgeving op de aspecten Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie

Beleid	Beschrijving
<b>Rijk</b>	
<b>Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)</b>	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. Tot dat de Omgevingswet ingaat, blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.
<b>Nationale Omgevingsvisie (2020)</b>	<p>In de Nationale Omgevingsvisie schetst het Rijk een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) vormt de Rijkvisie op de fysieke leefomgeving volgens de Omgevingswet. Naar verwachting treedt vanaf 2024 de Omgevingswet in werking.</p> <p>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.</p>
<b>Visie Erfgoed en Ruimte (2011)</b>	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.
<b>Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (2011)</b>	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).
<b>Provincie</b>	
<b>Omgevingsvisie (2022) en Omgevingsverordening (2022)</b>	Voor de overgang naar de Omgevingswet heeft de provincie Zuid-Holland een <a href="#">Omgevingsvisie</a> 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 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.

---

**Visie Ruimte en Mobiliteit en Verordening Ruimte Provincie Zuid Holland (2014)**

Het beleid voor cultureel erfgoed van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Visie Ruimte en Mobiliteit (i.h.b. par. 3.5 Instandhouding en versterking van het cultureel erfgoed en par. 4.3.5 Archeologie) en uitgewerkt in de Verordening Ruimte. Daarnaast is het cultureel erfgoed ook opgenomen in de provinciale Kwaliteitskaart van de Visie Ruimte en Mobiliteit (i.h.b. bij thema Identiteitsdragers en Landschap). Er gelden regels of richtlijnen voor de volgende gebieden en thema's van provinciaal belang: Kroonjuwelen; Werelderfgoed; Archeologie; Molenbiotopen; Landgoedbiotopen; Kasteelbiotopen.

Kroonjuwelen: Voor kroonjuwelen geldt de algemene richtlijn behoud van uitzonderlijke kwaliteit. Cultuurhistorie is hier de drager van ruimtelijke ontwikkeling. Uitgangspunt bij toekomstige ontwikkelingen is zowel de structuur alsook van fysieke elementen (gebouwen, waterlopen, kades, e.d.) te behouden en versterken door het herkenbaar houden van de ruimtelijke kenmerken hiervan (verkeerspatroon, openheid, bebouwingsstructuur, profiel van kades, wegen en waterlopen).

Landgoedbiotopen: Voor landgoedbiotopen geldt de regel geen aantasting van de waarden van de landgoederen, of de ontwikkeling is gericht op verbetering en versterking van de waarden van de landgoedbiotoop. Landgoedbiotoop bestaat uit: de kern van het landgoed: huis met tuin en/of park; een bufferzone hieromheen: het zogenaamde blikveld; waardevolle elementen zoals: zichtlijnen, panorama's, weg of waterloop waaraan het landgoed ligt. Archeologie: voor de Neder-Germaanse Limes en gronden met een hoge of zeer hoge bekende archeologische waarde gelden regels die de waarden beschermen, waarbij in ieder geval een verbod op werkzaamheden die dieper dan 30 cm-mv reiken, tenzij kan worden aangetoond dat de werkzaamheden geen archeologische waarden zullen aantasten.

---

**Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland (CHS)**

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.

---

**Gemeenten**

**Den Haag**

---

**Structuurvisie Den Haag 2020 'Wereldstad aan Zee' (2005)**

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.

---

<b>Monumentenverordening gemeente Den Haag (2010)</b>	In deze verordening zijn de regels opgenomen ten aanzien van gemeentelijke monumenten, gemeentelijk beschermde stadsgezichten en de samenstelling van het gemeentelijk monumentenregister.
<b>Bestemmingsplan 'Ypenburg' (2013)</b>	In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke, archeologische en/of cultuurhistorische waarden opgenomen.
<b>Bestemmingsplan 'Ypenburg A12 Zone' (2020)</b>	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 m <sup>2</sup> 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.
<b>Bestemmingsplan 'Forepark – A4-A12' (2019)</b>	In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke, archeologische en/of cultuurhistorische waarden opgenomen.
<b>Rijswijk</b>	
<b>Actualisering nota</b>	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 waarden. Hierbij zijn 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.
<b>Cultureel Erfgoed gemeente Rijswijk 'Tussen oud en nieuw' (geen datum)</b>	
<b>Monumentenverordening gemeente Rijswijk (2008)</b>	In deze verordening zijn de regels opgenomen ten aanzien van gemeentelijke monumenten. Dit betreft ook beschermde archeologische monumenten.
<b>Bestemmingsplan 'Sion - 't Haantje, tweede herziening' (2018)</b>	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.
<b>Bestemmingsplan 'Pasgeld-West' (2022)</b>	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.

<b>Beheersverordening 'Kraayenburg' (2013)</b>	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 m <sup>2</sup> . 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.
<b>Leidschendam-Voorburg</b>	
<b>Erfgoedverordening gemeente Leidschendam-Voorburg (2010)</b>	In deze verordening zijn de regels opgenomen ten aanzien van gemeentelijke monumenten, archeologische monumenten, gemeentelijk beschermde stadsgezichten en de samenstelling van het gemeentelijk monumentenregister.
<b>Nota herijking Archeologie (2013)</b>	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 kunnen gemeenten deze op zorgvuldige wijze laten meewegen in ruimtelijke procedures.
<b>Cultuurhistorische Analyse Vlietoevers Gemeente Leidschendam-Voorburg (2011)</b>	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.
<b>Bestemmingsplan 'Landelijk' (2021)</b>	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 'agraris 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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> . 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.
<b>Bestemmingsplan 'Glastuinbouwgebied Meeslouwerpolder' (2021)</b>	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<sup>2</sup> 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

#### 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) cultuurgoederen 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 is ook de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 7' (Artikel 23) opgenomen. De hiervoor aangewezen gronden zijn mede bestemd voor het behoud en de bescherming van archeologische waarden. Zonder een omgevingsvergunning zijn werkzaamheden die dieper dan 0,75 m-mv reiken over een oppervlakte van meer dan 2.500 m<sup>2</sup> niet toegestaan. 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.

<b>Bestemmingsplan 'Stevenshof' (2011)</b>	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: <a href="#">Bestemmingsplan Stevenshof</a> . Er zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden opgenomen.
<b>Voorschoten</b>	
<b>Erfgoedagenda 2022-2026</b>	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 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.
<b>Structuurvisie Cultuurhistorie 2013-2028</b>	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.
<b>Erfgoedverordening 2016</b>	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.
<b>Bestemmingsplan 'Landgoederen en sportvelden' (2012)</b>	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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> . 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.
<b>Wassenaar</b>	
<b>Erfgoedvisie Wassenaar 2018-2024</b>	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.

<b>Cultuurhistorische waardenkaart</b>	De cultuurhistorische waardenkaart maakt alle historisch waardevolle bebouwingen en landschappen in Wassenaar toegankelijk.
<b>Bestemmingsplan 'Landelijk Gebied 2015' (2016)</b>	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, 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 nevensgeschikt. Voor 'Waarde – Archeologie 3' geldt dat werkzaamheden dieper dan 0,30 m-mv over een oppervlakte groter dan 100 m <sup>2</sup> 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 m <sup>2</sup> . 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.
<b>Katwijk</b>	
<b>Erfgoedvisie 2017-2022</b>	<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"><li>- 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.</li><li>- 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.</li><li>- 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.</li></ul>
<b>Erfgoedkaart Katwijk</b>	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.
<b>Gebiedsvisie Valkenburgse Meer (2022)</b>	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.

---

**Bestemmingsplan 'Valkenburg  
Landelijk Gebied' (2013)**

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 m<sup>2</sup> 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.

---

**Bestemmingsplan  
'Tracébesluit A44' (2020)**

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 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 m<sup>2</sup> niet toegestaan. Een omgevingsvergunning wordt alleen verleend indien aangetoond is dat er geen archeologische waarden aanwezig zijn of dat deze waarden niet geschaad worden.

---

**Oegstgeest**

**Erfgoednota 2021-2025**

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 beleidsdoelstellingen 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.

---

**Bestemmingsplan 'Rijnfront'  
(2003)**

In dit bestemmingsplan zijn geen enkel- en/of dubbelbestemmingen met landschappelijke, archeologische en/of cultuurhistorische waarden opgenomen.

---

**Bestemmingsplan 'Nieuw-  
Rhijngeest Zuid (bedrijven)  
geconsolideerd' (2021)**

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 m<sup>2</sup> 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.

---

## 11.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 6 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 Landschap, Archeologie en Cultuurhistorie.

Tabel 11-2 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	✓	✓	✓	Gebruiksfase
	Beïnvloeding beleving	✓	✓	✓	Gebruiksfase
Cultuurhistorie	Aantasting van cultuurhistorische waarden	✓	✓	✓	Aanlegfase
Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	✓	✓	✓	Aanlegfase
	Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	✓	✓	✓	Aanlegfase

### 11.2.2 Landschap

#### 11.2.2.1 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 11-3.

Tabel 11-3 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.

### 11.2.2.2 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), 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 gebruik-/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 11-4.

Tabel 11-4 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.

### 11.2.2.3 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 11-5 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/+	Licht 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.

## 11.2.3 Archeologie

### 11.2.3.1 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.<sup>55</sup>

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 11-6.

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).

<sup>55</sup> Antea 2022, WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Zoeterwoude. Rapportnummer 97; Antea 2022, Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Oegstgeest. Rapportnummer 107; Antea 2022, Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Voorschoten. Rapportnummer 108; Antea 2022, Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Wassenaar. Rapportnummer 109; Antea 2022, Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Leiden. Rapportnummer 110; Antea 2022, Bureauonderzoek WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F - deelgebied gemeente Katwijk. Rapportnummer 111; Antea 2022, Bureauonderzoek Warmteleidingen Rijswijk-Leiden Lot C, gemeente Leidschendam-Voorburg en Zoeterwoude. Rapportnummer 162; Antea 2022, 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.

Tabel 11-6 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.

### 11.2.3.2 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 (Antea 2022/97; 2022/107; 2022/108; 2022/109; 2022/110; 2022/111; 2022/356). 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 archeologisch 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 11-7.

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.

Tabel 11-7 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.

## 11.2.4 Cultuurhistorie

### 11.2.4.1 Cultuurhistorie aanlegfase: aantasting van cultuurhistorische waarden

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 11-8.

Tabel 11-8 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.

## 11.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

### 11.3.1 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.

#### 11.3.1.1 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 zeeleigebied, het laagveengebied en het strandwallen en duingebied. Gedurende het Pleistoceen zijn twee formaties in het plangebied afgezet. De eerste is de Formatie van Kreftenheye (TNO-GDN, 2023c). Dit zijn fluviatiele 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 (TNO-GDN, 2023a). 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 afstroomde naar de zee. Begin Holoceen veranderde het rivierensysteem naar een meanderend systeem met één hoofdtak en meerdere stroomgordels. In deze periode vormde de rivier aan de hand van fluviatiele processen de Formatie van Echteld (TNO-GDN, 2023b).

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 (TNO-GDN, 2023d).

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) (TNO-GDN, 2023d). 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 (TNO-GDN, 2023e). 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 fluviatiele, 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 zeeleigebied 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.

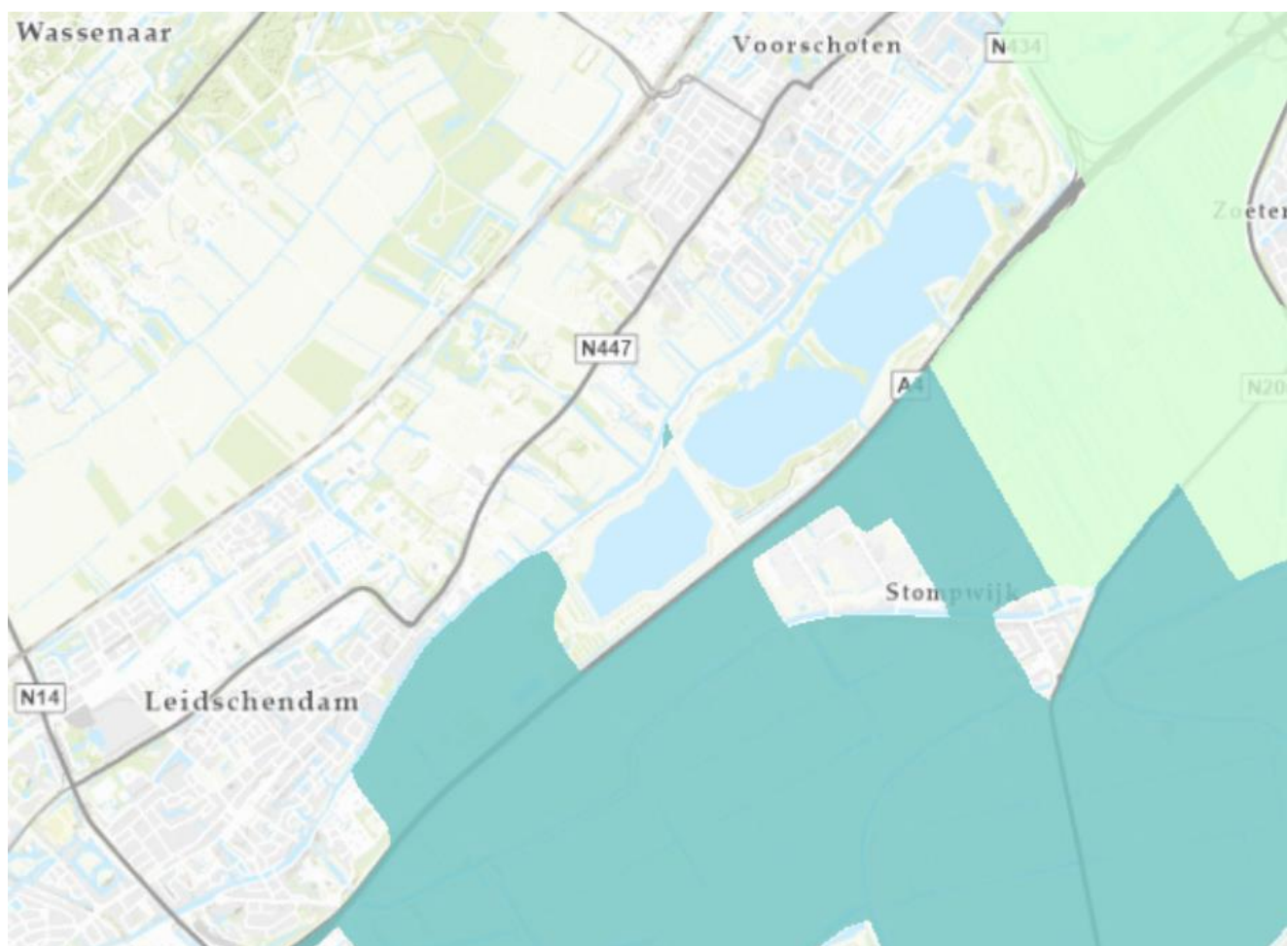
#### 11.3.1.2 Aardkundige en landschappelijke waarden

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

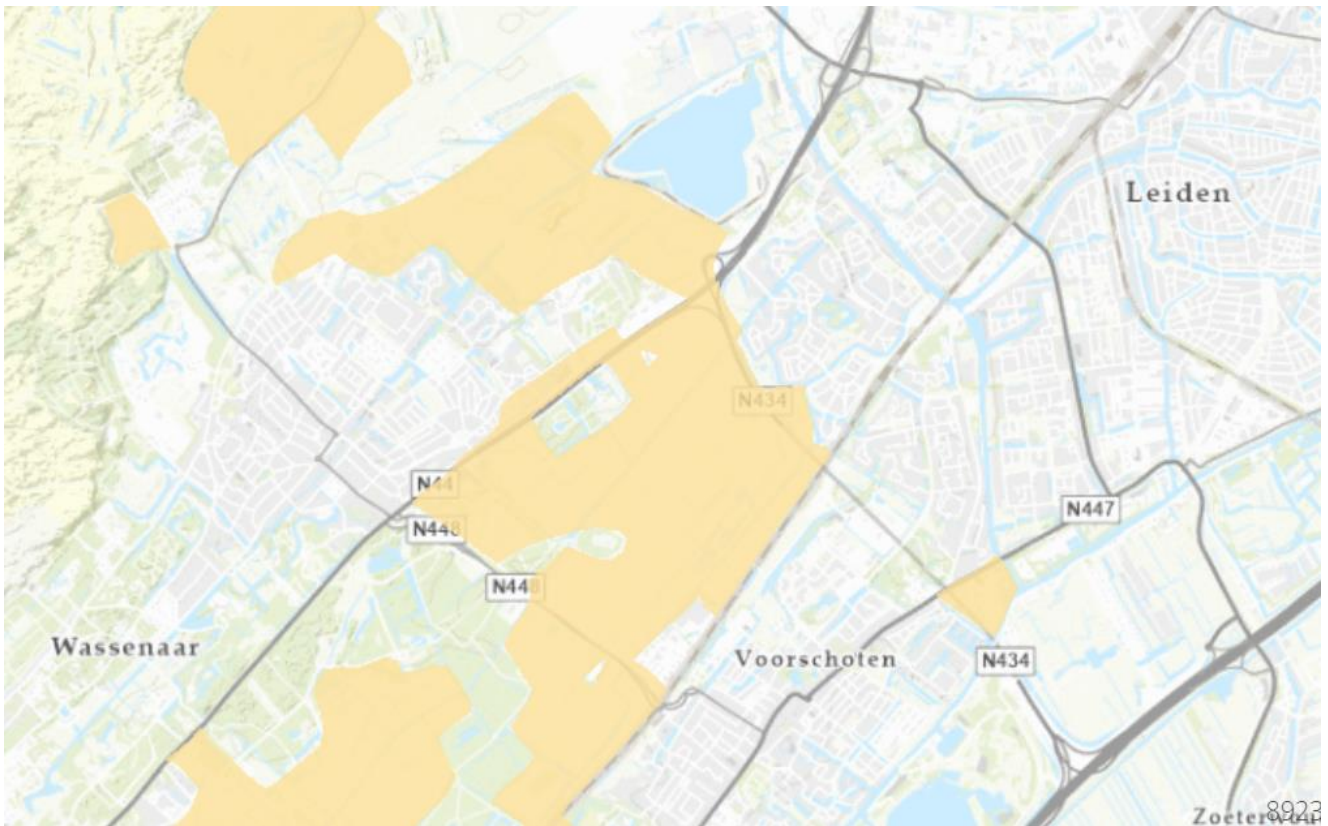
landschappelijke vorming van een gebied. De relevante landschappelijke waarden die zich in het plan- en studiegebied bevinden zijn opgenomen in de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) en verwerkt in Tabel 11-9. Deze tabel is als uitgangspunt gebruikt voor de beoordeling van de criteria binnen het aspect landschap. Landschappelijke waarden gevormd door menselijk handelen worden meegenomen in het thema Cultuurhistorie.

Tabel 11-9 Landschappelijke waarden binnen het plan- en studiegebied

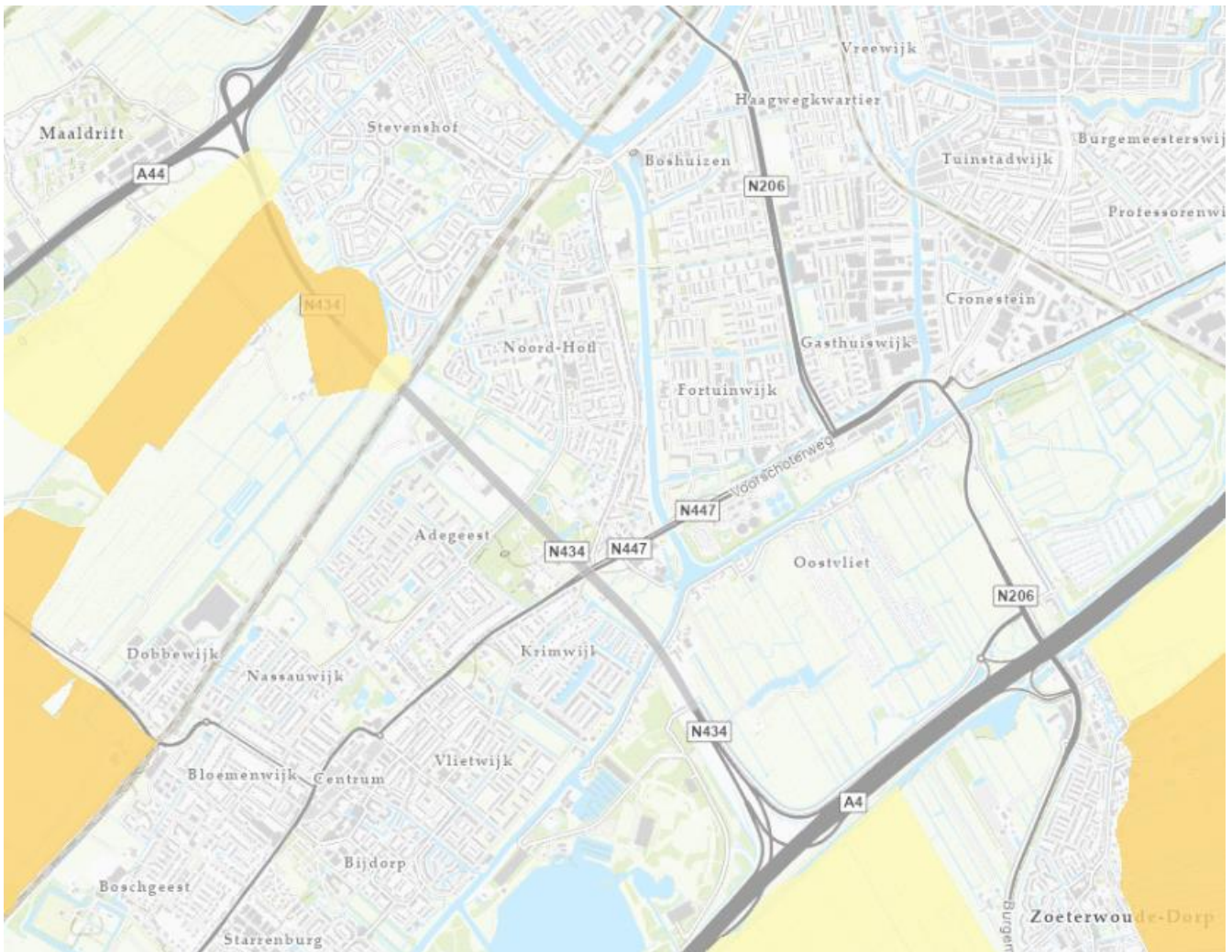
Landschapswaarde	Bron	Waardstelling en beschrijving
<b>Veen (vlak)</b>	CHS Landschappen	Veengebieden (groen/groenblauw in Figuur 11-1) hebben een redelijk hoge landschappelijke waarde. De toekenning van deze waarde is gebaseerd op de samenhang tussen de historisch-landschappelijke eenheden en de aantasting door de aanleg van infrastructuur en bebouwing.
<b>Strandwal (vlak)</b>	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 strandwallen die geen waarde toegekend heeft gekregen door aantasting van infrastructuur en bebouwing (geel en oranje in Figuur 11-2 en 11-3).



Figuur 11-1 Veen- (lichtgroen) en droogmakerijengebieden (blauw) in deelgebieden 1-3 (CHS Zuid-Holland).



*Figuur 11-2 Strandwallencomplexen in deelgebieden 3 en 4 (CHS Zuid-Holland)*



Figuur 11-3 Waardevolle strandwallencomplexen in deelgebieden 2 en 3 (hoge waarde: oranje, redelijke hoge waarde: geel).

### 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.). Deze waarden zijn geïnventariseerd door Bomenwacht (2022/2023) en voor enkele varianten door Gasunie aangevuld op basis van expert judgement, luchtfoto's en gemeentelijke inventarisaties. De bomen maken deel uit van de groene kwaliteit van het landschap. In tabel 11-10 is de bomeninventarisatie gespecificeerd per deelgebied, variant en/of zoeklocatie. De tabel geeft het aantal bomen dat mogelijk verwijderd moet worden voor de aanleg van de leidingen in de betreffende variant. In deze fase is dit een worst-case aanname, mogelijk dat een deel van de bomen behouden kan blijven. Ook is nog onbekend of de bomen gekapt dienen te worden of dat deze verplaatst kunnen worden. Er wordt daarom gesproken over het verwijderen van bomen. Deze tabel is als aanvulling op de beoordeling van de criteria binnen het aspect landschap gebruikt, met name betreffende de Groene Kwaliteit.

Buitenplaats Berbice in deelgebied 3, waar een Rijksbeschermd groenaanleg aanwezig is, is buiten de inventarisatie gelaten. Op basis van de status zal deze groenaanleg worden meegenomen in de cultuurhistorische beoordeling (zie cultuurhistorie).

Tabel 11-10 Bomeninventarisatie

Deelgebied	Variant	Aantal te verwijderen bomen	Stam < 15 cm diameter	Stam > 15 cm diameter
<b>Deelgebied 1, varianten 1</b>	1a	134	66	68
	1b	152	32	120
	1c	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	1d	53	23	30
	1e	6	0	6
	1f	1	1	0
	1g	3	0	3
<b>Deelgebied 1, varianten 2</b>	2b	236	155	81
	2c	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	2d	27	10	17
	2e	49	21	28
	2f	16	2	14
	2g	150	12	138
	2h	27	18	9
	2i	91	14	77
	2j	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	2k	30	10	20
	<b>Deelgebied 2</b>	1	n.v.t.	n.v.t.
<b>Deelgebied 3</b>	1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Deelgebied 4</b>	1	112	61	61
	3	35	18	17
	5	114	113	1

### 11.3.2 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. 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<sup>e</sup> en 11<sup>e</sup> 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 11.3.3, 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<sup>e</sup> 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.

#### 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 11-11 AMK-terreinen en vondstlocaties in het plangebied

Registratienummer	Toponiem, gemeente	Beschrijving
<b>AMK-terreinen</b>		
16193	Hoekpolder, Rijswijk	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.
16185	GAVI-Kavel, Den Haag	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.
3180	Kortenhoef, Voorschoten	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.
4048	Rhijnhofweg, Oegstgeest	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).
<b>Vondstlocaties</b>		
1071557 en 1071558	Plaspoelpolder, Rijswijk	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	Vondsten en sporen uit de Romeinse Tijd, komend uit complextype bewoning (inclusief verdediging). Aangetroffen tijdens graafwerkzaamheden.

Registratienummer	Toponiem, gemeente	Beschrijving
1104456	Rpb 011, Rijswijk	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	Vondsten en sporen uit de Late Middeleeuwen B, komend van een complextype niet-opgehoogde, individuele huisplaats. Verworven door opgraving.
1054876	Rpb 09, Rijswijk	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	Sporen uit de Romeinse Tijd, behorend tot een onbekende categorie binnen complextype industrie en nijverheid. Verworven door opgraving.
1070584	GAVI-Kavel, Den Haag	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.
1092305	Archeologische zone 7, Oostvlietpolder, Leiden	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	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	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.
1093420	Oude Trambaan, Wassenaar	Vondsten uit de Vroege Middeleeuwen C tot en met de Late Middeleeuwen B, behorend tot een complextype bewoning (inclusief verdediging). Aangetroffen tijdens booronderzoek.
1234994	Valkenburgse Meer, Katwijk	Houtskool uit de IJzertijd tot en met de Vroege Middeleeuwen. Context niet bekend. Aangetroffen tijdens booronderzoek in oeverafzettingen.
1082223 en 1082066	Veldzicht, Katwijk	Vondsten uit het Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd Laat, behorend tot niet nader te bepalen complextypes en complextype bewoning (inclusief verdediging). Aangetroffen tijdens booronderzoek.
1082224	Voorschoterweg, Katwijk	Vondst uit de Vroeg Romeinse Tijd A tot en met de Vroege Middeleeuwen D, behorend tot een niet nader te bepalen complextype. Aangetroffen tijdens booronderzoek.
1101475	Ommedijkse polder/Valkenburgse meer, Katwijk	Vondsten uit de Late IJzertijd, behorend tot een complextype bewoning (inclusief verdediging). Verworven door opgraving (proefsleuven).
1059756	Ommedijkse Polder/Molensloot, Wassenaar	Vondsten uit de Vroege Middeleeuwen D tot en met de Nieuwe Tijd, behorend tot niet nader te bepalen complextypen. Verworven door opgraving (begeleiding).
1061538	Rijnhofweg, Oegstgeest	Vondst uit de Late Bronstijd tot en met de Nieuwe Tijd Vroeg, behorend tot een niet nader te bepalen complextype. Metaaldetectorvondst.

Registratienummer	Toponiem, gemeente	Beschrijving
1068533	Rhijnhofweg, Oegstgeest	Vondsten uit de Late IJzertijd tot en met de Vroege Middeleeuwen, behorend tot een onbekend complextype.* Aangetroffen tijdens booronderzoek.
1074776	Rhijnhofweg II, Oegstgeest	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	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	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	Vondsten en sporen uit de Vroege Middeleeuwen tot en met de Nieuwe Tijd, behorend tot onbekende complextypes.*

\*Complextype niet opgenomen in Archis.

#### Archeologische verwachtingswaarden en archeologisch waardevolle (bekende) terreinen per deeltracé

In onderstaande tabel zijn alle archeologische verwachtingswaarden en archeologisch waardevolle (bekende) terreinen opgenomen per deelgebied, variant en/of zoeklocatie en op locatie van de aanlandlocatie. Deze tabel is als uitgangspunt gebruikt voor de beoordeling van de criteria binnen het aspect archeologie.

Tabel 11-12 Archeologische verwachtingswaarden en archeologisch waardevolle (bekende) terreinen per deelgebied, variant en/of zoeklocatie en op locatie van de aanlandlocatie

Tracé	Gemeente	Bekende archeologische waarden	Archeologische verwachtingswaarden	Beleidszone
<b>Deelgebied 1: tracé 1a</b>	Rijswijk	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		Laag	Geen
<b>Deelgebied 1: tracé 1c</b>	Den Haag	Ja, AMK-terrein GAVI-Kavel (16185) en 1 (buffer rond) vondstlocatie	Hoog	Waarde-Archeologie 2
			Hoog	Waarde-Archeologie 1 (AMK-terrein)
<b>Deelgebied 1: tracé 1f</b>	Leidschendam-Voorburg	Niet aanwezig	Hoog	Waarde-Archeologie 3
			Laag	Waarde-Archeologie 4
<b>Deelgebied 1: tracé 1g</b>	Den Haag en Leidschendam-Voorburg	Niet aanwezig	Hoog	Waarde-Archeologie 3
<b>Deelgebied 1: tracés 1b, 1d en 1e</b>	Den Haag	Niet aanwezig	Geen	Geen

Tracé	Gemeente	Bekende archeologische waarden	Archeologische verwachtingswaarden	Beleidszone
<b>Deelgebied 1: tracé 2b</b>	Den Haag	1 (buffer rond) vondstlocatie	Geen	Geen
<b>Deelgebied 1: tracé 2d</b>	Den Haag	1 (buffer rond) vondstlocatie	Geen	Geen
<b>Deelgebied 1: tracé 2e</b>	Den Haag	Niet aanwezig	Geen	Geen
	Leidschendam-Voorburg		Hoog	Waarde-Archeologie 3
<b>Deelgebied 1: tracé 2f</b>	Leidschendam-Voorburg	Niet aanwezig	Hoog	Waarde-Archeologie 3
			Laag	Waarde-Archeologie 4
<b>Deelgebied 1: tracé 2g</b>	Leidschendam-Voorburg	Niet aanwezig	Hoog	Waarde-Archeologie 3
			Laag	Waarde-Archeologie 4
<b>Deelgebied 1: tracé 2h</b>	Leidschendam-Voorburg	Niet aanwezig	Laag	Waarde-Archeologie 4
<b>Deelgebied 1: tracés 2c, 2i tot 2k</b>	Den Haag	Niet aanwezig	Geen	Geen
<b>Deelgebied 1: zoeklocatie pompstation 1</b>	Den Haag	Ja, AMK-terrein GAVI-Kavel (16185) en 1 (buffer rond) vondstlocatie	Hoog	Waarde-Archeologie 2
			Hoog	Waarde-Archeologie 1 (AMK-terrein)
			Geen	Geen
<b>Deelgebied 1: zoeklocatie pompstation 2-4</b>	Den Haag	Niet aanwezig	Geen	Geen
<b>Deelgebied 2: variant 1</b>	Leidschendam-Voorburg	Niet aanwezig	Hoog	Waarde-Archeologie 3
	Zoeterwoude	Niet aanwezig	Geen	Geen
<b>Deelgebied 3: variant 1</b>	Voorschoten	Ja, AMK-terrein Vredenhoef (3180) en 4 (buffers rond) vondstlocaties	Hoog	Waarde-Archeologie 2
			Hoog	Waarde-Archeologie 5
			Laag?	Waarde-Archeologie 6
	Leiden	Niet aanwezig	Laag	Waarde-Archeologie 7

Tracé	Gemeente	Bekende archeologische waarden	Archeologische verwachtingswaarden	Beleidszone
			Lage tot hoge archeologische verwachting	Archeologische verwachtingswaarden Stevenshof
<b>Deelgebied 4: variant 1</b>	Katwijk	Ja, AMK-terrein Rhijnhofweg (4048) en 5 (buffers rond) vondstlocaties	Laag tot (middel)hoog	Waarde-ArcheologieVerwachtingsgebied
<b>Deelgebied 4: variant 3</b>	Wassenaar	Ja, AMK-terrein Rhijnhofweg (4048) en 2 (buffers rond) vondstlocaties	(Middel)hoog	Waarde-Archeologie 3
	Wassenaar	Niet aanwezig	Laag	Waarde-Archeologie 4
<b>Deelgebied 4: variant 5</b>	Katwijk	Niet aanwezig	Laag tot middelhoog	Waarde-ArcheologieVerwachtingsgebied
	Oegstgeest	Ja, AMK-terrein Rhijnhofweg (4048) en 1 (buffer rond) vondstlocatie	Hoog	Waarde-Archeologie 2
<b>Deelgebied 4: aanland-locatie</b>	Oegstgeest	Ja, AMK-terrein Rhijnhofweg (4048) en 5 (buffers rond) vondstlocaties	Hoog	Waarde-Archeologie 2
			Middelhoog	Waarde-Archeologie 3

### 11.3.3 Cultuurhistorie

Historische bronnen, zoals historisch kaartmateriaal uit met name de 19e en 20ste 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.

#### 11.3.3.1 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 11.3.2) 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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> 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<sup>ste</sup> 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<sup>ste</sup> eeuw vindt er met name in de deelgebieden 1, 3 en 4 woning- en bedrijfsbouwontwikkeling plaats, zoals de realisatie van het Stevenschhof 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<sup>ste</sup> 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 16e en 17e 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 weteringen, 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.

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.

### 11.3.3.2 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 11-13 en onderverdeeld in vlak-, lijn-, en puntelementen. Deze tabel is als uitgangspunt gebruikt voor de beoordeling van de criteria binnen het aspect cultuurhistorie.

Tabel 11-13 Cultuurhistorische waarden binnen het plan- en studiegebied

Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
<b>Landschapszone: Laagveengebied ten zuiden van de A4</b>			
<b>Droogmakerijen (veen en klei, veen) (vlakken)</b>	CHS Historisch landschap en Kwaliteitskaart	In de Kwaliteitskaart worden de droogmakerijen als volgt beschreven: Droogmakerijen zijn ontstaan uit natuurlijke meren en uit vereningen. 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	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

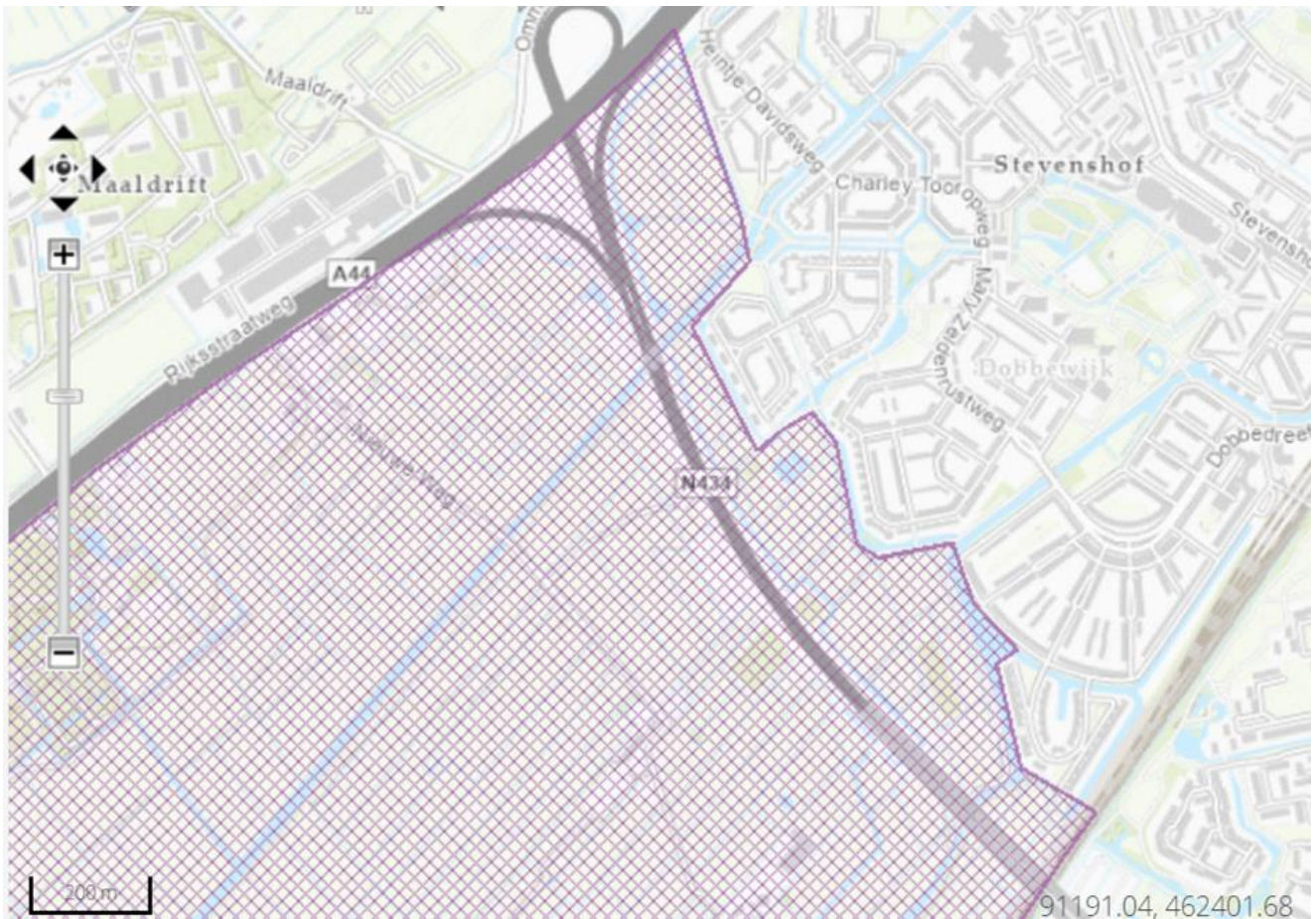
Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
		<p>droogmakerij kent een aangelegd watersysteem met hoofdtochten, gemaal en een regelmatige basisverkaveling. Ontginningsboerderijen liggen op regelmatige afstand langs de ontginningsweg. Elke droogmakerij heeft haar eigen ordening en maat; 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.</p> <p>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.</p> <p>Richtpunten Kwaliteitskaart: Droogmakerijen (klei en veen):</p> <p>De droogmakerij blijft als eenheid herkenbaar door het beleefbaar houden van de randen (ringdijk of –vaart) en het hoogteverschil tussen laaggelegen droogmakerij en omringend land. Behoud van de (ring)dijk en/of vaart als herkenbare landschappelijke structuurdrager en begrenzing van de droogmakerijpolders.</p> <p>Droogmakerijen (veen): Bewaren verkavelingspatroon. Lengtesloten zijn beeldbepalend en worden behouden. Behoud van maat en weidsheid van de poldereenheden. Eventuele nieuwe bebouwing en bouwwerken worden geplaatst binnen de bestaande structuren/linten en niet in de veenweidepolders.</p>	<p>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>
<p><b>Veenontginning en veen(weide)-landschap (vlak)</b></p>	<p>CHS Historisch landschap en Kwaliteitskaart</p>	<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</p>	<p>In de CHS hebben de veenontginningen ten zuiden van de A4 geen waarde toegekend gekregen door aantasting van</p>

Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
		<p>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: 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. 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>	<p>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>
<b>Poldersysteem (lijn)</b>	CHS Historisch landschap	Het Zuid-Hollandse landschap is opgebouwd uit een groot aantal polders. Deze afwateringseenheden zijn vanaf de Middeleeuwen tot stand gekomen.	Poldergrenzen in het plan- en studiegebied kennen in de CHS de toekenning van een

Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
		<p>De polders vormen met hun belangrijkste landschappelijke onderdelen en enkele zeer kenmerkende elementen het poldersysteem. Perceelsloten 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>'redelijk hoge waarde' en een 'hoge waarde'.</p>
<p><b>Hoofdafwatering/ kanaal (lijn)</b></p>	<p>CHS Historisch landschap en Kwaliteits- kaart</p>	<p>Hoofdwetering (kanaal/trekvaart/hoofdafwatering/zande rij-vaart) 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>
<p><b>Landschapszone: Strandwallen ten noorden van de A4</b></p>			
<p><b>Landgoederenlandschap (vlak)</b></p>	<p>CHS Historisch landschap en Kwaliteits- kaart</p>	<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 landgoederen en buitenplaatsen en open strandvlakten.</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>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><b>Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschen-dam (vlak)</b></p>	<p>CHS Kroonjuwelen</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>Figuur 11-1</p>
<p><b>Landgoedbiotoop (vlak)</b></p>	<p>CHS Landgoederen</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 tuinmenschuis, tuilmuren 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 19e 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>Figuur 11-2</p>
<p><b>Landgoedbos</b></p>	<p>CHS Historisch Landschap</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><b>Atlantikwall</b></p>	<p>CHS Landschap</p>	<p>Rond het Valkenburgse Meer zijn zones aanwezig die behoren tot de voormalige</p>	<p>Onbekende waarde en onbekende staat van</p>

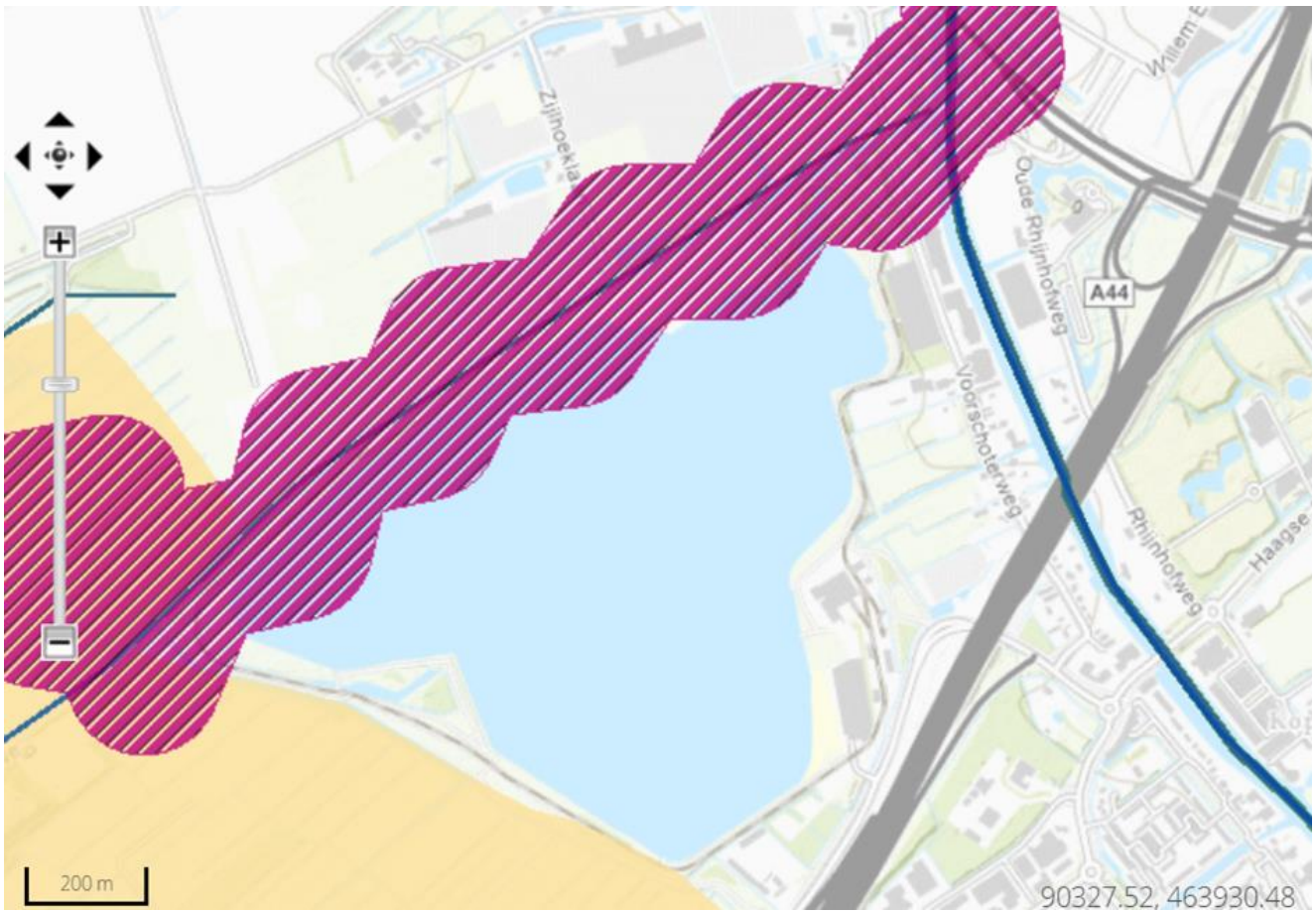
Cultuurhistorische structuur	Bron	Beschrijving	Waardestelling
	p kenmerke n en IKME	Atlantikwall: Stützpunktgruppe Katwijk, een clustering van bunkers en tankhindernissen; operatieterrein Valkenburg, een strategisch en tactisch gekozen terrein in het landschap met een dynamisch karakter en luchtlandingsterrein Valkenburg, een zone waar materieel werd aangevoerd door zweefvliegtuigen ('gliders').	preservatie. Er dient in deze gebieden nader onderzoek plaats te vinden.  Figuren 11-3 en 11-4
<b>Landschapszone: overgangzone strandwallen-laagveengebied</b>			
<b>Neder-Germaanse Limes (lijn)</b>	Kwaliteits- kaart	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 structurende 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



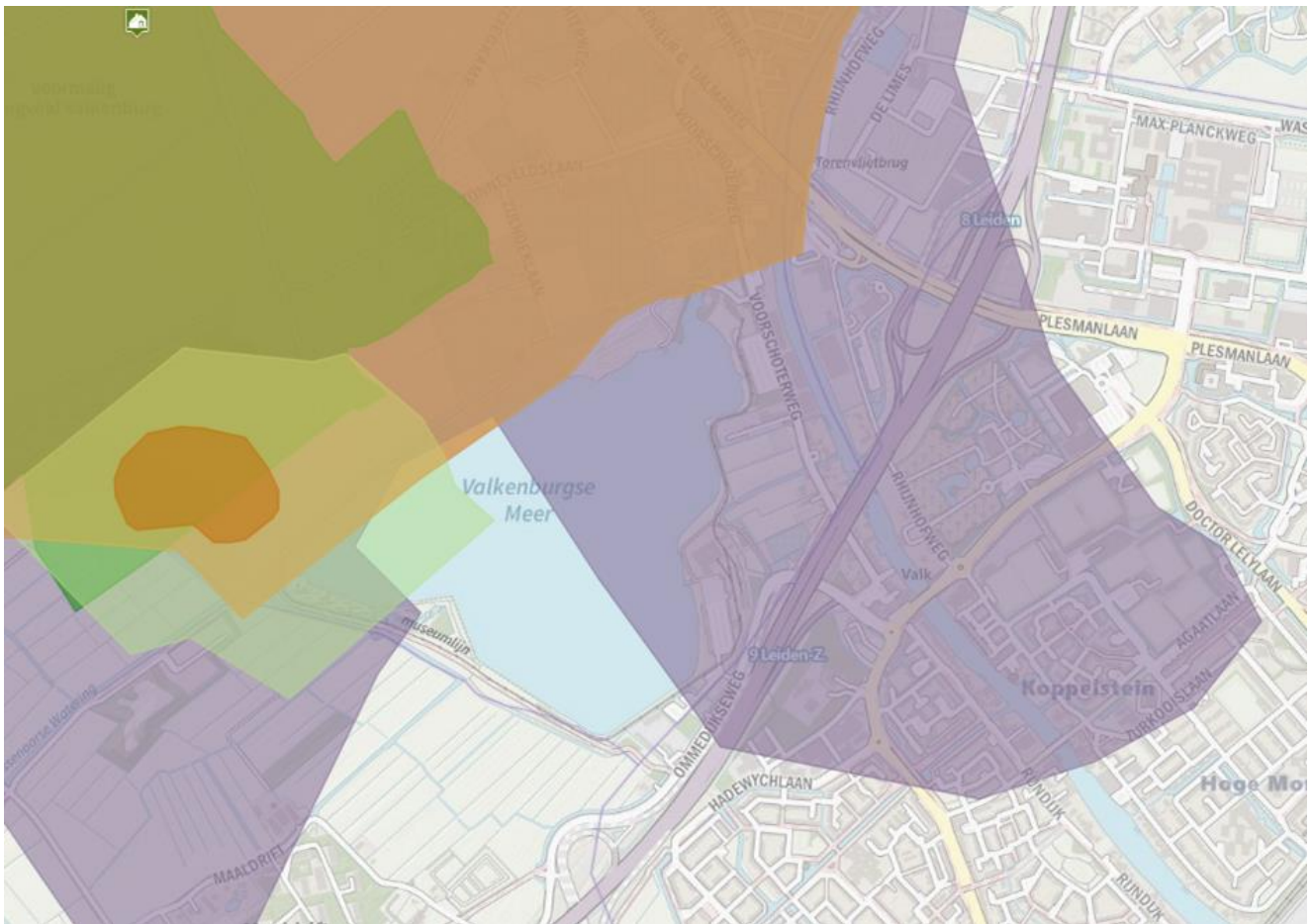
Figuur 11-4 Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam (CHS Zuid-Holland)



Figuur 11-5 Landgoedbiotoop buitenplaats Berbice en park Beresteyn inclusief zichtvelden (geblokt) (CHS Zuid-Holland)



Figuur 11-6 Atlantikwall (paars gearceerd) en Oude Rijn (blauw lijnelement) in deelgebied 4 (CHS Zuid-Holland)



*Figuur 11-7 Atlantikwall vlakken. Paars: Operatieterrein Valkenburg. Bruin: Stützpunktgruppe Katwijk. Lichtgroen: Luchtlandingsterrein Valkenburg (IKME)*

### Rijksmonumenten

Binnen de directe invloedssfeer van de varianten komen 15 Rijksmonumenten voor. 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 11-9), evenals de Rijksmonumenten binnen molenbiotoop 'Zelden van Passe' (2 Rijksmonumenten).

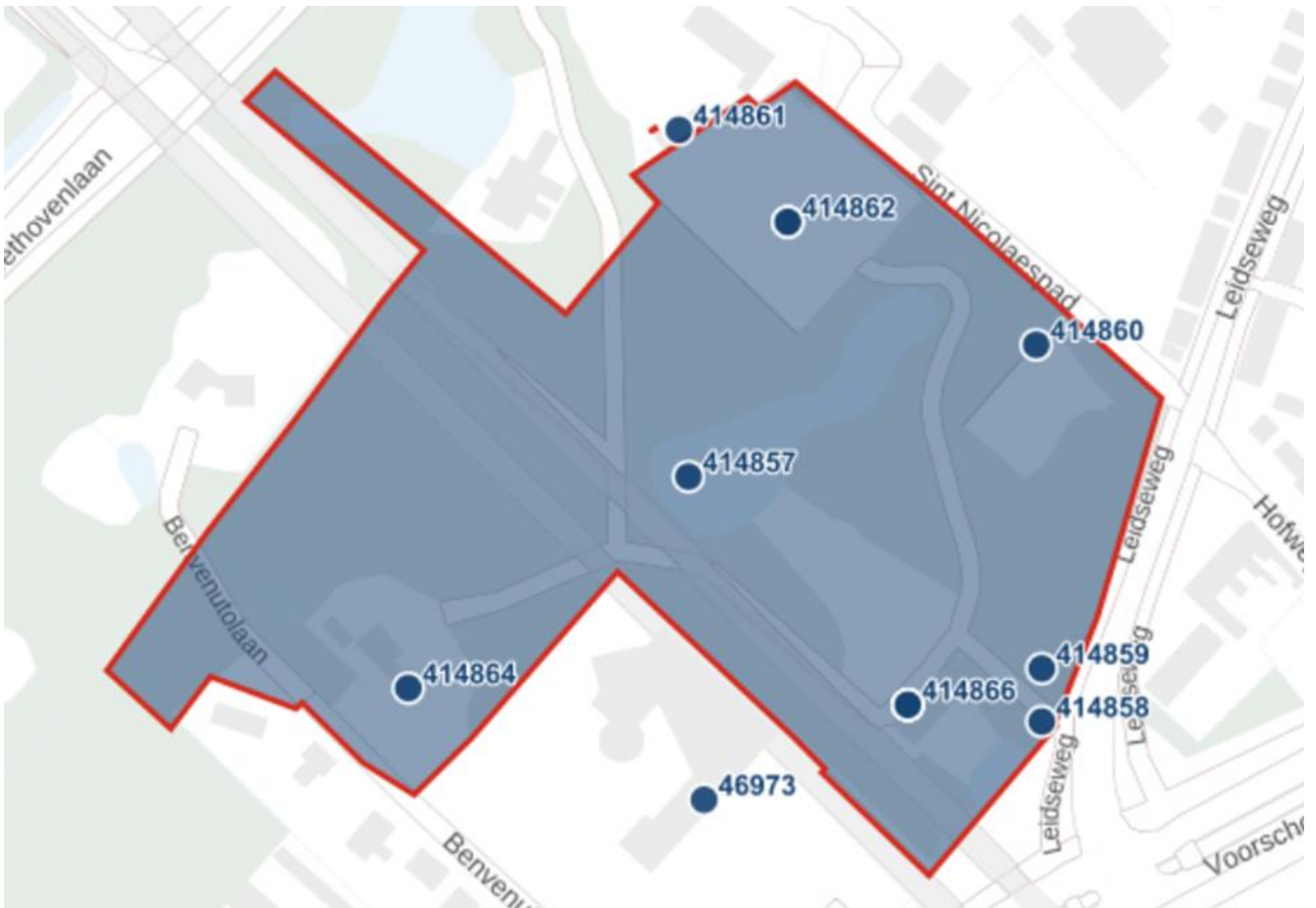
Tabel 11-14 Rijksmonumenten

Rijks-monument	Gemeente	Type	Beschrijving (uit Rijksmonumentenregister)
<b>Ensemble molenbiotoop 'Zelden van Passe' (Figuur 11-8)</b>			
41059	Zoeterwoude	Woningen en woningbouwcomplexen	Molenaarshuis zonder verdieping onder met pannen gedekt zadeldak, met aangebouwd houten toegangsgedeelte, 19 <sup>e</sup> 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 <sup>e</sup> eeuw?
<b>Ensemble 'buitenplaats Berbice' (Figuur 11-9 en 11-10)</b>			
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 langwerpig 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 <sup>e</sup> - of vroeg 19 <sup>e</sup> -eeuwse aanleg in landschapstijl 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 zijkanten uitzwenkende bakstenen toegangsbrug van de buitenplaats Berbice aan de Leidseweg, waaronder een natuurstenen duiker. Duiker en brug uit einde 17 <sup>e</sup> - of uit 18 <sup>e</sup> 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

Rijks-monument	Gemeente	Type	Beschrijving (uit Rijksmonumentenregister)
			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 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 <sup>e</sup> -eeuwse muur, aan de voorzijde door bakstenen steunberen gestut, die de noordoostzijde en deels de noordwestzijde van de rechtzijdige ruimte van de voormalige boomgaard en moestuin afsluit.
414863	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Tuinmuur. Bakstenen laat 17 <sup>e</sup> -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, langwerpige 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 <sup>e</sup> eeuw aan de gebogen zuidwestoever van de vijver in landschapstijl.
414866	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Pijlers met hekwerk. Twee bakstenen hekpijlers, met eenvoudig 18 <sup>e</sup> -eeuws smeedijzeren draaihek met tralies, bekroond door twee 18 <sup>e</sup> -eeuwse hardstenen kolen, voorzien van boven naar onderen uitzwenkende zijstukken.
414867	Voorschoten	Kastelen, landhuizen en parken	Eenvoudige houten 19 <sup>e</sup> -eeuwse brug voorzien van witgeschilderde ijzeren balustrade, aan de uiteinden iets uitzwenkend, met buisvormige handlijsten, regels en stijlen.
<b>Overige context</b>			
480817	Den Haag	Woningen en woningbouwcomplexen	Voormalige portierswoning in nieuw-zakelijke trant, van belang als onderdeel van het luchthavencomplex Ypenburg.



*Figuur 11-8 Molen en molenaarswoning (rechts achter) Zelden van Passe met op de achtergrond de hoofdwetering en de A4 en op de voorgrond het (huidige) verkavelingspatroon (Molendatabase)*



*Figuur 11-9 Rijksmonumenten aanwezig op landgoedbiotoop buitenplaats Berbice (Archis)*



*Figuur 11-10 Landgoedbiotoop buitenplaats Berbice vanuit de lucht. Op de voorgrond het hoofdhuis. Links in beeld de voormalige Zilverfabriek (Rijksmonumentaal) en rechtsachter de Oranjerie met bijbehorende tuinaanleg (Buitenplaats Berbice)*



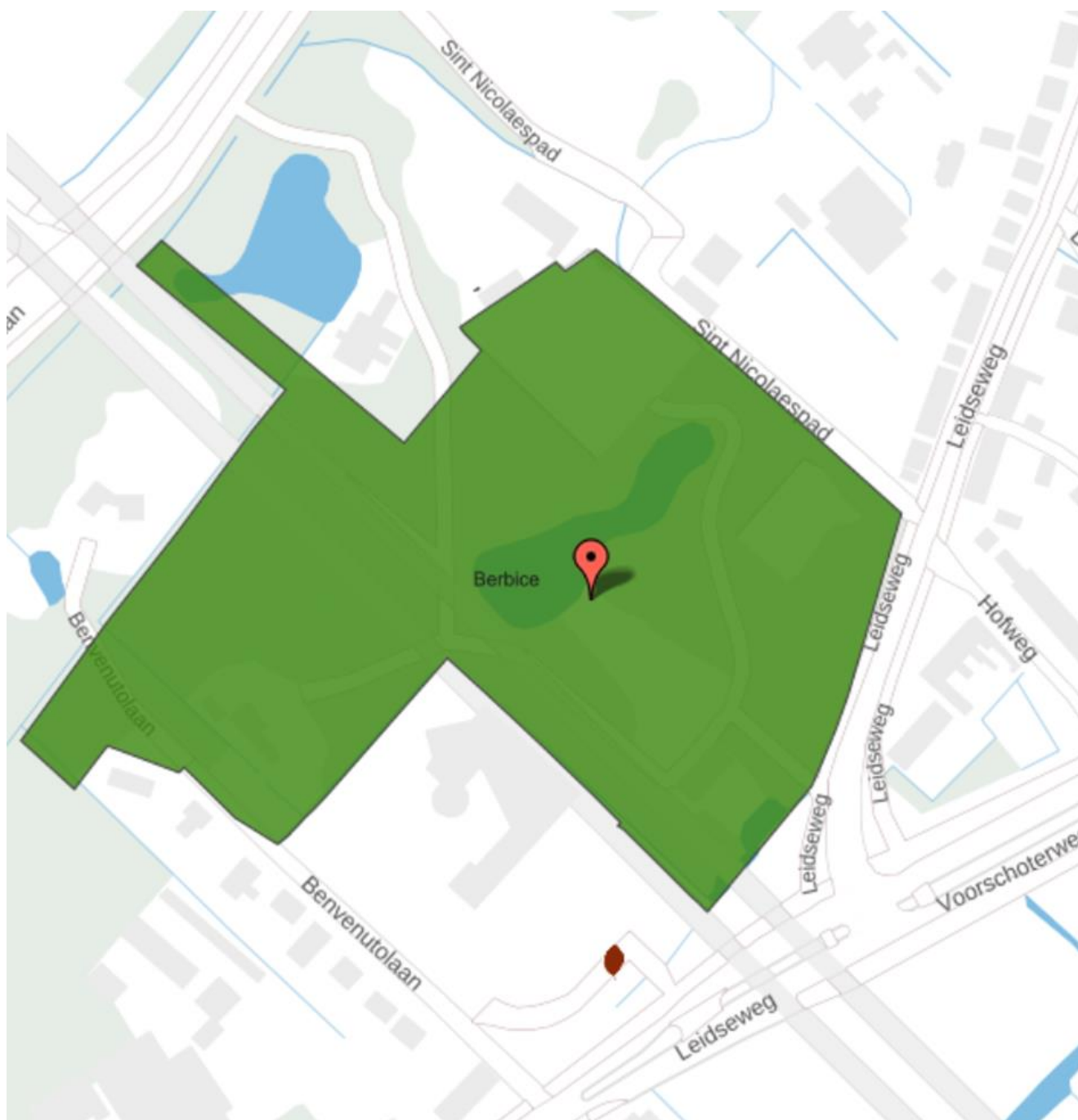
Figuur 11-11 Rijksmonument Portierswoning luchthavencomplex Ypenburg (Google Streetview)

### 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 11-15 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 11-12 en 11-13) in de gemeente Voorschoten.
Deelgebied 4	Nee	-



*Figuur 11-12 Rijksbeschermd groenaanleg landgoedbiotoop buitenplaats Berbice/park Beresteyn (Atlas Groen Erfgoed – RCE)*



Figuur 11-13 Rijksmonumentale groenaanleg landgoedbiotoop buitenplaats Berbice/Park Beresteyn (Atlas Groen Erfgoed - RCE)

### 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.

## 11.4 Effectbeoordeling

### 11.4.1 Effectbeoordeling landschap aanlegfase: aardkundige waarden

#### Deelgebied 1

Varianten 1 (a-g) en 2 (b-k) lopen in deelgebied 1 door het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Nootdorp en Leidschendam-Voorburg), min of meer parallel aan de zuidzijde van de A4. Hier zijn geen aardkundige waarden aanwezig. De varianten 1 (a-f) en 2 (b-k) zijn voor de beïnvloeding van aardkundige waarden neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-16.

Tabel 11-16 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0	

<b>b</b>	0	0
<b>c</b>	0	0
<b>d</b>	0	0
<b>e</b>	0	0
<b>f</b>	0	0
<b>g</b>	0	0
<b>h</b>		0
<b>i</b>		0
<b>j</b>		0
<b>k</b>		0

### Deelgebied 2

Variante 1 loopt in deelgebied 2 door het landelijk gebied rond Stompwijk (gemeente Leidschendam-Voorburg). Hier zijn geen aardkundige waarden aanwezig. Variante 1 is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-17.

Tabel 11-17 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

#### Variante 1

0

### Deelgebied 3

Variante 1 loopt in deelgebied 3 door het landelijk en stedelijk gebied rond Voorschoten (gemeenten Voorschoten, Leiden en Wassenaar). Ten noorden van de N447, waar buitenplaats Berbice (gemeente Voorschoten) zich bevindt, en tussen het spoor en de A44 (ten zuidwesten van de Dobbewijk/Stevenshof, gemeente Leiden), zijn waardevolle oude strandwallen aanwezig. Strandwallen zijn natuurlijk gevormde zandophogingen die zich gevormd hebben in het Holoceen. Door de aanleg van de warmtetransportleiding door open ontgraving wordt het waardevolle reliëf van strandwallen fysiek aangetast. Dit heeft een negatief effect op de aardkundige waarden van het landschap van Voorschoten. De aantasting van de strandwal, die zowel een hoge als redelijk hoge waarde toegekend heeft gekregen, is in omvang relatief groot ten opzichte van de omvang van de hele strandwal in de zone bij Stevenshof. Ook wordt de uitloper in zuidelijke richting (langs de N434), met een hoge waarde, precies door het midden ontgraven. Hierdoor wordt de landschappelijke relatie – het reliëf en/of het verschil tussen de hoger gelegen strandwal ten opzichte van het lagergelegen landschap rond de strandwal - doorbroken. Variante 1 is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden negatief (-) beoordeeld. Zie Tabel 11-18.

Tabel 11-18 Effectbeoordeling deelgebied 3

#### Variante 1

-

## Deelgebied 4

Varianten 1, 3 en 5 lopen in deelgebied 4 door het landelijk gebied rond het Valkenburgse Meer (gemeente Katwijk). In de zuidwestelijke zone van deelgebied 4 bevindt zich een strandwal. Strandwallen zijn natuurlijk gevormde zandophogingen die zich gevormd hebben in het Holoceen. Door de aanleg van de warmtetransportleiding in variant 3 wordt het waardevolle reliëf van strandwallen fysiek aangetast. Dit heeft een negatief effect op de aardkundige waarden van het landschap van Katwijk. De aantasting van de strandwal is in omvang echter relatief beperkt ten opzichte van de omvang van de hele strandwal. Varianten 1 en 5 zijn voor de beïnvloeding van aardkundige waarden neutraal (0) beoordeeld. Variant 3 is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-19.

Tabel 11-19 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0/-	0

## Pompstation

De zoeklocaties (1-5) voor het pompstation in deelgebied 1 liggen in het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Noorddorp en Leidschendam-Voorburg). Hier zijn geen aardkundige waarden aanwezig. De zoeklocaties (1-5) zijn voor de beïnvloeding van aardkundige waarden neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-20.

Tabel 11-20 Effectbeoordeling pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0	0	0	0	0

## Aanlandlocatie

De aanlandlocatie is gelegen in het stedelijk gebied tussen Leiden en Valkenburg (gemeente Leidschendam-Voorburg). Hier zijn geen aardkundige waarden aanwezig. De aanlandlocatie is voor de beïnvloeding van aardkundige waarden neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-21

Tabel 11-21 Effectbeoordeling aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0

## Conclusie

In deelgebieden 1 en 2, de zoeklocaties voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn geen effecten te verwachten op aardkundige waarden in verband met het ontbreken van deze waarde in genoemde gebieden. De beoordeling van deze gebieden is neutraal (0).

In deelgebied 3 is een negatief effect te verwachten op aardkundige waarden (strandwallen) door open ontgraving. Gezien de omvang van de ontgraving ten opzichte van de omvang van de aardkundige waarde, en de hoge waarde die een groot deel van de strandwal is toegekend, is de beoordeling negatief (-).

Varianten 1 en 5 binnen deelgebied 4 zijn neutraal (0) beoordeeld. Er is geen verwacht effect op aardkundige waarden. Bij variant 3 in deelgebied 4 is een negatief effect te verwachten op aardkundige waarden (strandwallen) door open ontgraving. Gezien de omvang van de ontgraving ten opzichte van de omvang van de aardkundige waarde is de beoordeling beperkt negatief (0/-).

## 11.4.2 Effectbeoordeling landschap gebruiksfase: Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen

### Deelgebied 1

Varianten 1 (a-f) en 2 (b-h) lopen in deelgebied 1 door het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Noordorp en Leidschendam-Voorburg), min of meer parallel aan de zuidzijde van de A4. Variant 1a doorsnijdt ter hoogte van 't Haantje een lijnelement met een redelijk hoge landschappelijke waarde: de hoofdwetering Delftsche Vliet inclusief het bijbehorende jaagpad aan de oostelijke zijde. Voor de aanleg onder een watergang wordt gebruik gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT). Diepte-ingrepen vinden plaats buiten het waardevolle lijnelement Delftsche Vliet, en zijn vanwege geplande boringen niet van invloed op het naastgelegen jaagpad. Ten behoeve van de aanleg van variant 1a worden in totaal 134 bomen verwijderd, waarvan 68 bomen met een stamdiameter >15 cm. Variant 1a is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Variant 1b doorsnijdt geen bekende gebiedskenmerken, patronen en elementen, maar wel een groene zone met bomen. Ten behoeve van de aanleg van variant 1b worden in totaal 152 bomen verwijderd, waarvan 120 met een stamdiameter >15 cm. Variant 1b is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen negatief (-) beoordeeld.

Variant 1d doorsnijdt geen bekende gebiedskenmerken, patronen en elementen, maar wel een groene zone met bomen. Ten behoeve van de aanleg van variant 1d worden in totaal 53 bomen verwijderd, waarvan 30 met een stamdiameter >15 cm. Variant 1d is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen negatief (-) beoordeeld.

Varianten 1e en g en variant 2e doorsnijden in de noordelijk zone het landschapstype droogmakerij op de Cultuurhistorische Atlas Zuid-Holland. Deze zone is echter sterk verstoord door de bouw en aanleg van de huidige panden en infrastructuur. Gebiedskenmerken, patronen en elementen zijn in deze zone niet meer herkenbaar aanwezig. Ten behoeve van de aanleg van variant 1e worden in totaal 6 bomen verwijderd, alle 6 met een stamdiameter >15 cm. Ten behoeve van de aanleg van variant 1g worden in totaal 3 bomen verwijderd, alle 3 met een stamdiameter >15 cm. Gezien de beperkte aanwezigheid van bomen in de zone van variant 1g is de verwijdering van deze bomen direct een grote aantasting van de groene kwaliteit. Ten behoeve van de aanleg van variant 2e worden in totaal 49 bomen verwijderd, waarvan 28 met een stamdiameter >15 cm. Varianten 1e en g en 2e voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Varianten 1f en 2f-h doorsnijden poldergrenzen en landscheidingen met een redelijk tot zeer hoge waarde. De doorsnijding van deze waardevolle lijnelementen heeft ter hoogte van watergangen geen effect op deze waarden, omdat gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT). Voor de aanleg van de leiding buiten de watergangen wordt gebruik gemaakt van de techniek open ontgraving. Hierbij vinden ingrepen plaats in het landschap, binnen de waardevolle lijnelementen van de poldergrenzen en landscheidingen. Variant 1f doorsnijdt daarnaast in het meest noordelijke deel een Groene Buffer. Dit is een niet-verstedelijkt landschap van relatief beperkte omvang tussen of grenzend aan de steden. De bufferende werking hiervan is van grote waarde. De kwaliteit "niet-verstedelijkt gebied" of luwte blijft behouden of wordt waar mogelijk versterkt. Er wordt geen aantasting van deze kwaliteit verwacht door de aanleg van de warmteleiding, mits het landschap na de werkzaamheden wordt hersteld. De werkstrook van variant 1f bevat 1 boom (op basis van luchtfoto). Dit is de enige boom in de zone van variant 1, en verwijdering is daarmee direct een grote aantasting van de groene kwaliteit. Ten behoeve van de aanleg van variant 2f worden in totaal 16 bomen verwijderd, waarvan 14 met een stamdiameter >15 cm. Deze bomen worden ten dele verwijderd aan de kade van een sloot, waarbij een bomenrij wordt doorbroken. Ten behoeve van de aanleg van variant 2g worden in totaal 150 bomen verwijderd, waarvan 138 met een stamdiameter >15 cm. En ten behoeve van de aanleg van variant 2h worden in totaal 27 bomen verwijderd, waarvan 9 met een stamdiameter >15 cm. Varianten 1f en 2f-h zijn voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen negatief (-) beoordeeld.

Variant 2b doorsnijdt geen bekende gebiedskenmerken, patronen en elementen, maar wel een groene zone met bomen. Ten behoeve van de aanleg van variant 2b worden in totaal 236 bomen verwijderd, waarvan 81 met een

stamdiameter >15 cm. Variant 1b is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen negatief (-) beoordeeld.

Varianten 2d en i doorsnijden geen gebiedskenmerken, patronen en elementen. Wel worden er groene kwaliteiten aangetast in deze zones. De werkstrook van variant 2d bevat 27 te verwijderen bomen, waarvan 17 met een stamdiameter >15 cm. Deze bomen maken geen deel uit van een groter bosperceel waardoor verwijdering direct een aantasting van de groene kwaliteit over een grotere afstand is. Variant 2d is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen negatief (-) beoordeeld. Ten behoeve van de aanleg van variant 2i worden in totaal 91 bomen verwijderd, waarvan 77 met een stamdiameter >15 cm. Dit is een significante hoeveelheid bomen ten opzichte van de omvang van het terrein rond variant 2i. Variant 2i is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen negatief (-) beoordeeld.

Variant 2k is geïnventariseerd op basis van de Bomekaart Den Haag. In totaal zijn er 30 bomen die verwijderd gaan worden, waarvan 20 met een stamdiameter >15 cm. Deze bomen maken geen deel uit van een bosperceel en bevinden zich tussen bestaande bebouwing en langs infrastructuur. Verwijdering betekent een grote aantasting van de groene kwaliteit binnen het bebouwde gebied. Variant 2k is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen beperkt negatief (-) beoordeeld.

Voor de realisatie van varianten 1c en 2c en j worden geen bomen verwijderd. Ook zijn er geen andere groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen aanwezig. Varianten 1c en 2c en j zijn voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-22.

Tabel 11-22 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0/-	
b	-	-
c	0	0
d	-	-
e	0/-	0/-
f	-	-
g	0/-	-
h		-
i		-
j		0
k		-

## Deelgebied 2

Variant 1 loopt in deelgebied 2 door het landelijk gebied rond Stompwijk (gemeente Leidschendam-Voorburg). Het hele gebied is aangemerkt als Groene Buffer. Dit is een niet verstedelijkt landschap van relatief beperkte omvang tussen of grenzend aan de steden. De bufferende werking hiervan is van grote waarde. De kwaliteit "niet-verstedelijkt gebied" of luwte blijft behouden of wordt waar mogelijk versterkt. Er wordt geen aantasting van deze kwaliteit verwacht door de aanleg van de warmteleiding, mits het landschap na de werkzaamheden wordt hersteld.

In de zuidelijke zone doorsnijdt variant 1 het droogmakerijenlandschap. In de noordelijke zone doorsnijdt variant 1 het veenontginningenlandschap. Het droogmakerijenlandschap heeft geen waarde toegekend gekregen. Wel is er in het droogmakerijenlandschap een lijnelement aanwezig met een hoge waarde: de poldergrens langs de Kniplaan. Op de overgang tussen het droogmakerijenlandschap en het veenontginningenlandschap – dat een redelijk hoge waarde heeft als vlakelement – is een poldergrens (sloot) gelegen, parallel aan de Nieuwe Vaartlaan en strekt door tot de A4.

Beide poldergrenzen worden doorsneden door variant 1. Daarnaast bevindt zich in het noorden van deelgebied 2 een molenbiotoop, behorende tot Rijksmonument Molen Zelden van Passe, een achtkante grondzeiler, inclusief de molenaarswoning (ook Rijksmonument). Voor de aanleg van de leiding wordt gebruik gemaakt van de techniek open ontgraving. Hierbij vinden ingrepen plaats binnen het droogmakerijen- en veenontginningenlandschap, en de daarin aanwezige waardevolle poldergrenzen, en de molenbiotoop van molen Zelden te Passe. Er is een negatief effect te verwachten op de landschappelijke waarde van deze elementen: de doorsnijding van landschappelijk waardevolle waterlopen gerelateerd aan het droogmakerijen- en veenontginningenlandschap. In deelgebied 2, variant 1 zijn geen bomen en houtige beplantingen geïnventariseerd.

Variant 1 is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-23.

Tabel 11-23 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

#### Variant 1

-/0

### Deelgebied 3

Variant 1 loopt in deelgebied 3 door het landelijk en stedelijk gebied rond Voorschoten (gemeenten Voorschoten, Leiden en Wassenaar). In de zuidelijke zone, tot de Vliet, doorsnijdt variant 1 het veenontginningenlandschap met een redelijk hoge waarde. Ook doorsnijdt variant 1 twee lijnelementen: een poldergrens (sloot) parallel aan de A4 en De Vliet als hoofdwatering. Beide lijnelementen hebben een redelijk hoge waarde. De doorsnijding van deze waardevolle lijnelementen (poldergrenzen) heeft geen effect op deze waarden, gezien gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT).

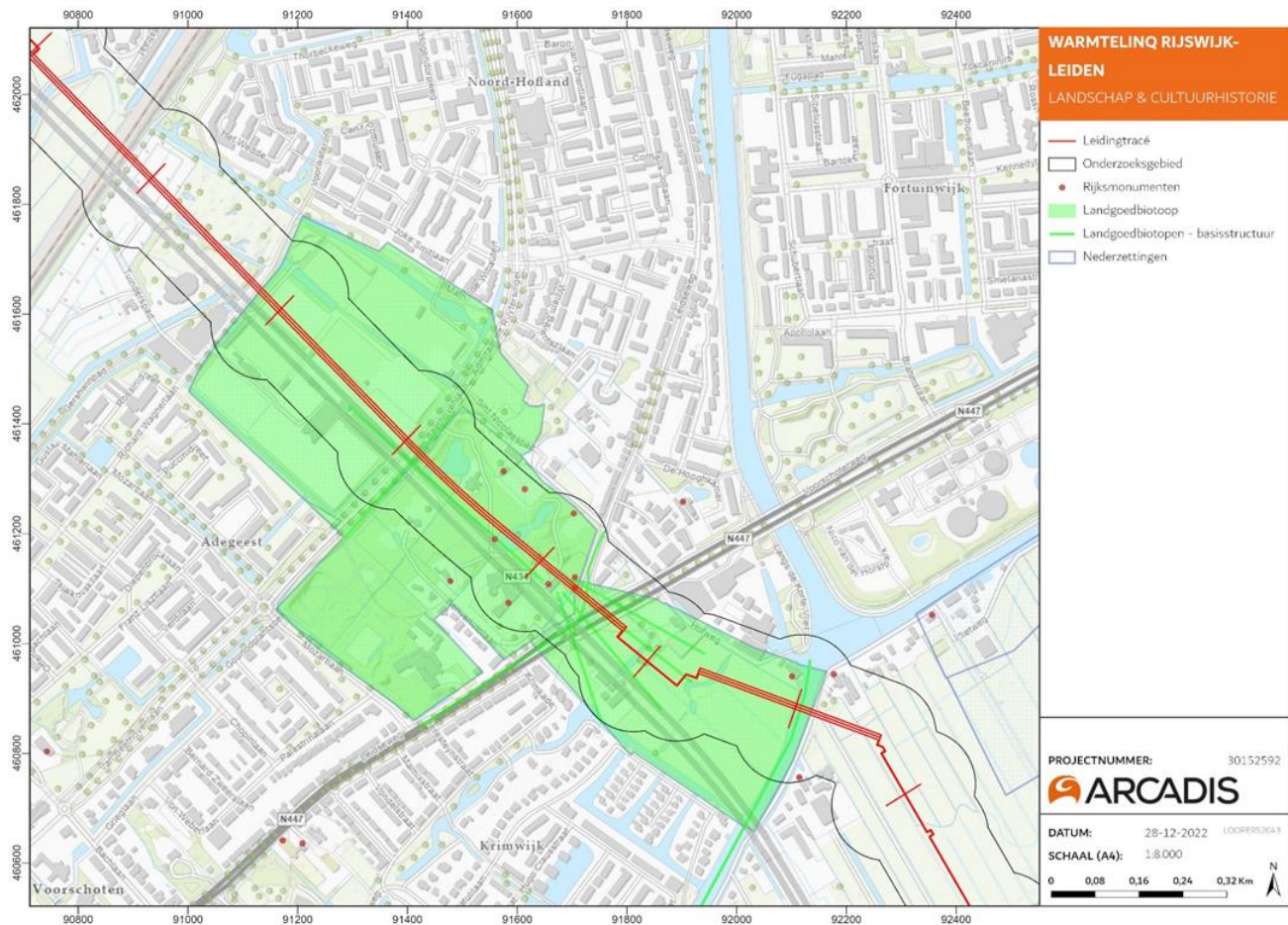
Tussen de N447 en het spoortracé bevindt zich landgoedbiotoop buitenplaats Berbice. Deze biotoop omvat onder meer: waardevolle blikvelden en zichtlijnen, een landgoed-/parkbos (Park Beresteyn), en meerdere Rijksmonumenten. De parkaanleg van het landgoed is Rijksbeschermd en van zeer hoge landschappelijke waarde. Er wordt onder Berbice gebruik gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT). In- en uitredepunten zijn in het zuidoosten van de landgoedbiotoop gepland (ter hoogte van Hofweg 6-6a). Hierdoor is in deze zone een beperkte aantasting van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen te verwachten. In het noordelijk deel van deelgebied 3 bevindt zich Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam, dat ook is aangemerkt als Groene Buffer. Het beleid in deze zone is behoud van de uitzonderlijke kwaliteit.

Vanwege de doorsnijding van meerdere waardevolle groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen, die niet volledig gereconstrueerd kunnen worden is variant 1 in deelgebied 3 voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen negatief (-) beoordeeld. Zie Tabel 11-24

Tabel 11-24 Effectbeoordeling deelgebied 3

#### Variant 1

-



Figuur 11-14 Variant 1, deelgebied 3 afgebeeld op de beschermde landgoedbiotoop buitenplaats Berbice (inclusief zichtvelden)

### Deelgebied 4

Varianten 1, 3 en 5 lopen in deelgebied 4 door het landelijk gebied rond het Valkenburgse Meer (gemeente Katwijk). Het gebied is aangemerkt als Groene Buffer. Dit is een niet verstedelijkt landschap van relatief beperkte omvang tussen of grenzend aan de steden. De bufferende werking hiervan is van grote waarde. De kwaliteit "niet-verstedelijkt gebied" of luwte blijft behouden of wordt waar mogelijk versterkt.

In het noorden van het deelgebied bevindt zich een Atlantikwall-zone (Figuur 11-14). Dit is een lijn van bunkers, tankmuren en -grachten die de Duitsers in de Tweede Wereldoorlog langs de kust van Europa hebben aangelegd. De indicatie van het gebied is globaal en de staat van de structuren en elementen is onbekend. In het noorden van deelgebied 4 bevinden zich een operatieterrein, een Stützpunktgruppe en een luchtlandingsterrein. Varianten 1 en 3 doorsnijden deze zone in het noorden. De staat van deze gebieden is onbekend in zowel de CHS Zuid-Holland als de IKME. Er bevinden zich echter geen zichtbare structuren en elementen in het landschap.

Voor varianten 1 en 5 geldt dat de Oude Rijn wordt doorsneden, een hoofdwetering met een hoge waarde. De doorsnijding van dit waardevolle lijnelement heeft geen effect op de waarde, gezien gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT).

Ten behoeve van de aanleg van variant 1 worden in totaal 112 bomen verwijderd, waarvan 61 met een stamdiameter >15 cm. Ten behoeve van de aanleg van variant 5 worden in totaal 114 bomen verwijderd, waarvan 1 met een stamdiameter >15 cm. Het betreft wel een grote hoeveelheid van de groene kwaliteit van de regio rond deze variant die voor de realisatie wordt verwijderd. Ten behoeve van de aanleg van variant 3 worden in totaal 35 bomen

verwijderd, waarvan 17 met een stamdiameter >15 cm. Dit is significant minder dan voor de realisatie van varianten 1 en 5.

Varianten 1 en 5 zijn voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen negatief (-) beoordeeld. Variant 3 is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-25

Tabel 11-25 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
-	0/-	-

### Pompstation

De zoeklocaties (1-5) voor het pompstation in deelgebied 1 liggen in het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Nootdorp en Leidschendam-Voorburg). Zoeklocatie 1 bevindt zich in een groene omgeving (groenaanleg met bomen: zie variant 2i). Een pompstation in deze locatie tast de groene kwaliteit binnen het stedelijk gebied aan. Zoeklocatie 1 is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Binnen zoeklocatie 5 is een landschappelijk waardevol lijnelement aanwezig (poldergrenzen) met een hoge waarde. Als wordt gekozen voor plaatsing op of direct naast deze lijn dan wordt locatie 5 negatief beoordeeld. Valt de plaatsing op afstand van dit waardevolle lijnelement, waardoor geen aantasting van de structuur en de daaraan verbonden zichtlijnen plaatsvindt, dan wordt zoeklocatie 5 voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen neutraal (0) beoordeeld.

In zoeklocaties 2-4 zijn geen gebiedskenmerken, structuren en elementen aanwezig. Wel zijn er op diverse locaties binnen zoeklocaties 3 en 4 bomen aanwezig binnen de zoeklocaties. Zoeklocatie 3 bevindt zich in de zone van variant 1d en zoeklocatie 4 in de zone van variant 2k. Binnen zoeklocatie 2 (zone rond samenkomst varianten 1c en 2j) bevinden zich geen bomen. Zoeklocatie 1 is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen beperkt negatief (0/-) beoordeeld. De zoeklocaties 3 en 4 zijn voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-26.

Tabel 11-26 Effectbeoordeling pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0/-	0	0/-	0/-	-

### Aanlandlocatie

De aanlandlocatie is gelegen in het stedelijk gebied tussen Leiden en Valkenburg (gemeente Leidschendam-Voorburg). Hier zijn geen groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen aanwezig. De aanlandlocatie is voor de beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-27.

Tabel 11-27 Effectbeoordeling aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0

### Conclusie

De varianten 1b, 1d, 1f, 2b, 2d, 2f-i en 2k en zoeklocatie 5 in deelgebied 1, variant 1 in deelgebied 3 en varianten 1 en 5 in deelgebied 4 zijn negatief (-) beoordeeld in verband met de doorsnijding van landschappelijk waardevolle lijnelementen. Groene kwaliteiten, waaronder bomen, gebiedskenmerken, structuren en elementen worden door deze doorsnijding in grote mate aangetast.

Varianten 1a, 1e, 1g, 2e, zoeklocaties 1, 3 en 4 in deelgebied 1, variant 1 in deelgebied 2 en variant 3 in deelgebied 4 zijn beperkt negatief (0/-) beoordeeld, omdat de groene kwaliteit van de omgeving binnen het stedelijk gebied, waaronder de kap van aanwezige bomen, wordt aangetast door open ontgravingen en het plaatsen van een pompstation.

Voor de overige varianten in deelgebied 1, zoeklocatie 2 voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn geen effecten te verwachten op groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen. De beoordeling van deze gebieden is neutraal (0).

### 11.4.3 Effectbeoordeling landschap: beleving van het (stedelijk) landschap

#### Deelgebied 1

Varianten 1 (a-f) en 2 (b-h) lopen in deelgebied 1 door het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Nootdorp en Leidschendam-Voorburg), min of meer parallel aan de zuidzijde van de A4. Variant 1a doorsnijdt ter hoogte van 't Haantje de hoofdwetering Delftsche Vliet inclusief het bijbehorende jaagpad aan de oostelijke zijde. Voor de aanleg onder een watergang wordt gebruik gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT). Diepte-ingrepen vinden plaats buiten het waardevolle lijnelement Delftsche Vliet, en zijn vanwege geplande boringen niet van invloed op het naastgelegen jaagpad. Variant 1a is voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld.

Varianten 1e-g en 2e doorsnijden in de noordelijk zone het landschapstype droogmakerij op de Cultuurhistorische Atlas Zuid-Holland. Deze zone is echter sterk verstoord door de bouw en aanleg van de huidige panden en infrastructuur. Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen zijn in deze zone niet meer herkenbaar aanwezig. Varianten 1e-g en 2e zijn voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld. Varianten 1f en 2f-g doorsnijden poldergrenzen en landscheidingen met een redelijk tot zeer hoge waarde. De doorsnijding van deze waardevolle lijnelementen heeft ter hoogte van watergangen een beperkt tot geen effect op deze waarden, gezien op enkele locaties gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT). Voor de aanleg van de leiding buiten de watergangen wordt gebruik gemaakt van de techniek open ontgraving. Hierbij vinden ingrepen plaats in het landschap, binnen de waardevolle lijnelementen van de poldergrenzen en landscheidingen. Variant 1f doorsnijdt daarnaast in het meest noordelijke deel een Groene Buffer. Dit is een niet verstedelijkt landschap van relatief beperkte omvang tussen of grenzend aan de steden. De bufferende werking hiervan is van grote waarde. De kwaliteit "niet-verstedelijkt gebied" of luwte blijft behouden of wordt waar mogelijk versterkt. Door de werkzaamheden worden de beleefbare kwaliteiten van het landschap (het verschil tussen het stedelijk en niet stedelijk landschap en de waarneembare landschappelijke kwaliteiten zoals verhoogde poldergrenzen en landscheidingen en/of watergangen) onderbroken, waardoor de belevingswaarde – de mogelijkheid om diverse elementen uit het waarneembare landschap te kunnen interpreteren – wordt aangetast. Varianten 1f en 2f-g zijn voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

In de overige zones zijn geen groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen aanwezig. Varianten 1b-d, 2b-d en 2i-j zijn voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-28.

Tabel 11-28 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

	Variant 1	Variant 2
<b>a</b>	0	
<b>b</b>	0	0
<b>c</b>	0	0
<b>d</b>	0	0
<b>e</b>	0	0
<b>f</b>	0/-	0/-
<b>g</b>	0	0/-

<b>h</b>		0
<b>i</b>		0
<b>j</b>		0
<b>k</b>		0

## Deelgebied 2

Variante 1 loopt in deelgebied 2 door het landelijk gebied rond Stompwijk (gemeente Leidschendam-Voorburg). Het hele gebied is aangemerkt als Groene Buffer. Dit is een niet verstedelijkt landschap van relatief beperkte omvang tussen of grenzend aan de steden. De bufferende werking hiervan is van grote waarde. De kwaliteit "niet-verstedelijkt gebied" of luwte blijft behouden of wordt waar mogelijk versterkt. Er wordt geen aantasting van de beleving van het landschap kwaliteit verwacht door de aanleg van de warmteleiding, mits het landschap na de werkzaamheden wordt hersteld (zie ook algemene aanbevelingen in paragraaf 11.5).

In de zuidelijke zone doorsnijdt variant 1 het droogmakerijenlandschap. In de noordelijke zone doorsnijdt variant 1 het veenontginningenlandschap. Het droogmakerijenlandschap heeft geen waarde toegekend gekregen. Wel is er in het droogmakerijenlandschap een lijnelement aanwezig met een hoge waarde: de poldergrens langs de Kniplaan. Op de overgang tussen het droogmakerijenlandschap en het veenontginningenlandschap – dat een redelijk hoge waarde heeft als vlakelement – is een poldergrens (sloot) gelegen, parallel aan de Nieuwe Vaartlaan en strekt door tot de A4. Beide poldergrenzen worden doorsneden door variant 1. Daarnaast bevindt zich in het noorden van deelgebied 2 een molenbiotoop, behorende tot Molen Zelden van Passe, een achtkante grondzeiler. De doorsnijding van deze waardevolle lijnelementen (poldergrenzen) heeft ter hoogte van watergangen een beperkt effect op deze waarden, gezien gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT). Voor de aanleg van de leiding wordt in deelgebied 2 grotendeels gebruik gemaakt van de techniek open ontgraving. Hierbij vinden ingrepen plaats binnen het droogmakerijen- en veenontginningenlandschap, en de daarin aanwezige waardevolle poldergrenzen. Door de werkzaamheden worden de beleefbare kwaliteiten van het landschap (de waarneembare landschappelijke kwaliteiten zoals verhoogde poldergrenzen) onderbroken, waardoor de belevingswaarde – de mogelijkheid om diverse elementen uit het waarneembare landschap te kunnen interpreteren – wordt aangetast. Variante 1 is voor de beïnvloeding van de beleving van het landschap beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-29.

Tabel 11-29 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

### Variante 1

0/-

## Deelgebied 3

Variante 1 loopt in deelgebied 3 door het landelijk en stedelijk gebied rond Voorschoten (gemeenten Voorschoten, Leiden en Wassenaar). In de zuidelijke zone, tot de Vliet, doorsnijdt variant 1 het veenontginningenlandschap met een redelijk hoge waarde. Ook doorsnijdt variant 1 twee lijnelementen: een poldergrens (sloot) parallel aan de A4 en De Vliet als hoofdwatering, inclusief bufferzone van de Neder-Germaanse Limes. Beide lijnelementen hebben een redelijk hoge waarde. De doorsnijding van deze waardevolle lijnelementen (poldergrenzen) heeft geen effect op deze waarden, gezien gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT).

Tussen de N447 en het spoortracé bevindt zich landgoedbiotoop buitenplaats Berbice. Deze biotoop omvat onder meer: waardevolle blikvelden en zichtlijnen, een landgoed-/parkbos (Park Beresteyn), en meerdere Rijksmonumenten. De parkaanleg van het landgoed is Rijksbeschermd en van zeer hoge landschappelijke waarde. Er wordt onder Berbice gebruik gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT). In- en uittredepunten zijn in het zuidoosten van de landgoedbiotoop gepland (ter hoogte van Hofweg 6-6a). Hierdoor is in deze zone een beperkte aantasting van de beleving van het (stedelijk) landschap te verwachten. In

het noordelijk deel van deelgebied 3 bevindt zich Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam, dat ook is aangemerkt als Groene Buffer. Het beleid in deze zone is behoud van de uitzonderlijke kwaliteit. Door de geplande ingreep wordt deze buffer aangetast waardoor de relatie tussen het stedelijk en niet stedelijk gebied (landgoederenzone) minder goed te interpreteren wordt. Variant 1 in deelgebied 3 is voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-30.

Tabel 11-30. Effectbeoordeling deelgebied 3

**Variant 1**

0/-

### Deelgebied 4

Varianten 1, 3 en 5 lopen in deelgebied 4 door het landelijk gebied rond het Valkenburgse Meer (gemeente Katwijk). Het gebied is aangemerkt als Groene Buffer en er zijn in de Gebiedsvisie Valkenburgse Meer ontwikkelingen voorzien om dagrecreatie te behouden voor de toekomst. Het betreft een niet verstedelijkt landschap van relatief beperkte omvang tussen of grenzend aan de steden. De bufferende werking hiervan is van grote waarde. De kwaliteit "niet-verstedelijkt gebied" of luwte blijft behouden of wordt waar mogelijk versterkt. De aanleg van de leiding heeft geen blijvende effecten op de aanwezige waarden en vormt geen beperking voor de voorgenomen ontwikkelingen.

In het noorden van het deelgebied bevindt zich een Atlantikwall-zone. Dit is een linie van bunkers, tankmuren en -grachten die de Duitsers in de Tweede Wereldoorlog langs de kust van Europa hebben aangelegd. In het noorden van deelgebied 4 bevinden zich een operatieterrein, een Stützpunktgruppe en een luchtlandingsterrein. Varianten 1 en 3 doorsnijden deze zone in het noorden. De staat van deze gebieden is onbekend in zowel de CHS Zuid-Holland als de IKME. Varianten 1 en 3 doorsnijden deze zone in het noorden. Er worden geen effecten verwacht op de beleving van het (stedelijk) landschap.

Voor varianten 1 en 5 geldt dat de Oude Rijn wordt doorsneden, een hoofdwetering met een hoge waarde. De doorsnijding van dit waardevolle lijnelementen geen effect op de waarde, gezien gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT).

Varianten 1, 3 en 5 in deelgebied 4 zijn voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-31.

Tabel 11-31 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0	0

### Pompstation

De zoeklocaties (1-5) voor het pompstation in deelgebied 1 liggen in het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Nootdorp en Leidschendam-Voorburg). Zoeklocatie 1 bevindt zich in een groene omgeving (park). Een pompstation in deze locatie tast de beleving van de groene kwaliteit binnen het stedelijk gebied aan. Zoeklocatie 1 is voor de beleving van het (stedelijk) landschap beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Zoeklocatie 5 voor het pompstation ligt in de gemeenten Den Haag en Leidschendam-Voorburg. In de gemeente Den Haag is geen landschappelijke en/of stedelijke waarde toegekend aan het gebied. In de gemeente Leidschendam-Voorburg ligt de zoeklocatie in een zone met cultuurhistorisch waardevolle dijken en keringen – ook landschappelijk waardevolle elementen – en is het gelegen in een zone met landschaps- en natuurwaarden. Door een pompstation te plaatsen in deze zone wordt de beleving van het landschap aangetast: de zichtlijnen en dijkpatronen worden doorbroken door plaatsing van een pompstation in deze zone. Dit tast de relatie van de dijk tot het omliggende landschap aan, waardoor dit moeilijker te interpreteren en te beleven is. Dit geldt ook in de zoeklocatie in de gemeente Den Haag. Landschappelijk beleefbare waarden houden niet op bij een gemeentegrens. Zoeklocatie 5 is voor de beleving van het (stedelijk) landschap negatief (-) beoordeeld.

In zoeklocaties 2-4 zijn geen groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen aanwezig. De zoeklocaties (2-4) zijn voor van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-32.

Tabel 11-32 Effectbeoordeling pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0/-	0	0	0	-

### Aanlandlocatie

De aanlandlocatie is gelegen in het stedelijk gebied tussen Leiden en Valkenburg (gemeente Leidschendam-Voorburg). Hier zijn geen groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen aanwezig, waardoor geen effecten worden verwacht op de beleving van het (stedelijk) landschap. De aanlandlocatie is voor de beïnvloeding van de beleving van het (stedelijk) landschap neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-33.

Tabel 11-33 Effectbeoordeling aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0

### Conclusie

De varianten 1f en 2f-g in deelgebied 1 en deelgebied 2 zijn negatief beoordeeld in verband met de doorsnijding van landschappelijk waardevolle lijnelementen. De beleving van het landschap wordt daardoor aangetast.

Voor de overige varianten in deelgebied 1, de varianten in deelgebied 4, zoeklocaties 2-4 voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn geen effecten te verwachten op de beleving van het (stedelijk) landschap. De beoordeling van deze gebieden is neutraal (0).

In deelgebied 3 is een beperkt negatief effect (0/-) te verwachten op de beleving van het (stedelijk) landschap door open ontgraving in het zuidwesten van landgoedbiotoop Berbice en binnen Kroonjuweel landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam.

Zoeklocatie 1 voor het pompstation is beperkt negatief beoordeeld (0/-) omdat de beleving van de groene kwaliteit binnen het stedelijk gebied wordt aangetast door het plaatsen van een pompstation.

## 11.4.4 Effectbeoordeling archeologische verwachtingswaarden

### Deelgebied 1

Varianten 1 (a-f) en 2 (b-h) lopen in deelgebied 1 door het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Nootdorp en Leidschendam-Voorburg), min of meer parallel aan de zuidzijde van de A4. Varianten 1b, 1d-e, 2b-d, 2h en 2i-k zijn voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden neutraal (0) beoordeeld. In deze zones is geen sprake van een archeologische verwachtingswaarde.

Voor de overige varianten zijn wel negatieve effecten aan de orde. Variant 1a doorsnijdt in de gemeente Rijswijk volledig een hoog archeologisch verwachtingsgebied. In de gemeente Den Haag is geen archeologische verwachtingswaarde aanwezig. Vanwege de forse doorsnijding in de gemeente Rijswijk is variant 1a voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld.

Variante 1c doorsnijdt twee gebieden met (zeer) hoge verwachtingswaarden ter hoogte van het Guldenpad. Deze verwachtingswaarden hangen samen met het bekende AMK-terrein GAVI-Kavel. Vanwege de relatief forse aantasting ten opzichte van het oppervlak van de (zeer) hoge verwachtingswaarde door de voorgenomen ingreep is variant 1c voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld.

Ter hoogte van de waterwegen bij varianten 1f-g en 2e-g geldt een hoge archeologische verwachtingswaarde. Hoewel de voorgenomen methoden bij waterwegen bestaan uit Horizontaal gestuurde boringen (HHD) of Gesloten fronttechniek-boringen (GFT), geldt nog steeds dat de archeologische verwachtingswaarden die zich ondergronds bevinden worden aangetast door de voorgenomen ingrepen. Vanwege de beperkte aantasting van hoge archeologische verwachtingswaarden door de voorgenomen ingrepen zijn varianten 1f, en 2e-f voor de aantasting van (middel)hoge archeologische verwachtingswaarden als beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Varianten 1g en 2g zijn vanwege de ingrijpende aantasting van hoge archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld. Zie Tabel 11-34.

Tabel 11-34 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	-	
b	0	0
c	-	0
d	0	0
e	0	0/-
f	0/-	0/-
g	-	-
h		0
i		0
j		0
k		0

## Deelgebied 2

Variant 1 loopt in deelgebied 2 door het landelijk gebied rond Stompwijk (gemeente Leidschendam-Voorburg). Het tracé doorsnijdt een gebied met een lage archeologische verwachtingswaarde. Tussen de Meerburgerlaan en de percelen ten noorden van Camping Leiden-Zoeterwoude doorsnijdt het tracé een gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Ten dele zal in dit gebied gebruik worden gemaakt van de methoden Horizontaal gestuurde boringen (HHD) of Gesloten fronttechniek-boringen (GFT). Hierbij blijft echter sprake van een aantasting van het bodemarchief. Het gedeelte van het tracé in deelgebied 2 dat een hoog archeologisch verwachtingsgebied doorsnijdt is significant ten opzichte van het volledige tracé in deelgebied 2. Variant 1 in deelgebied 2 is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld. Zie Tabel 11-35.

Tabel 11-35 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

### Variant 1

-
---

## Deelgebied 3

Variant 1 loopt in deelgebied 3 door het landelijk en stedelijk gebied rond Voorschoten (gemeente Voorschoten). Ter hoogte van de Vlietweg en bij Stevenschhof gelden hoge archeologische verwachtingswaarden. In verhouding tot de voorgenomen ingrepen in deelgebied 3 is de doorsnijding van deze zones relatief beperkt. Variant 1 in deelgebied 3 is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-36.

Tabel 11-36 Effectbeoordeling deelgebied 3

**Variant 1**

0/-
-----

**Deelgebied 4**

Varianten 1, 3 en 5 lopen in deelgebied 4 door het landelijk gebied rond het Valkenburgse Meer (gemeente Katwijk).

Variant 1 doorsnijdt in de meest zuidelijke hoek en aan de oostelijke zijde van het Valkenburgse Meer een zone met een hoge archeologische verwachting. Vanwege de doorsnijding van dit hoge archeologische verwachtingsgebied – ook geldend voor een zeer groot deel van variant 5 – is variant 1 voor de aantasting van archeologische verwachtingsgebieden als negatief (-) beoordeeld.

Variant 5 in deelgebied 4 doorsnijdt een zone met een hoge archeologische verwachting aan de oostelijke zijde van het Valkenburgse Meer. Vanwege de doorsnijding van het hoge archeologische verwachtingsgebied is variant 5 voor de aantasting van archeologische verwachtingsgebieden als negatief (-) beoordeeld.

Variant 3 in deelgebied 4 doorsnijdt een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting aan de westelijke kant van het Valkenburgse Meer. Het Valkenburgse Meer heeft geen archeologische verwachtingswaarde toegekend gekregen. Vanwege de doorsnijding van het (middel)hoge archeologische verwachtingsgebied aan de westelijke zijde van het Valkenburgse Meer is variant 3 voor de aantasting van archeologische verwachtingsgebieden als beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-37

Tabel 11-37 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

**Variant 1**

**Variant 3**

**Variant 5**

-	0/-	-
---	-----	---

**Pompstation**

De zoeklocaties (1-5) voor het pompstation in deelgebied 1 liggen in het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Nootdorp en Leidschendam-Voorburg). Zoeklocatie 1 voor het pompstation doorsnijdt een gebied met hoge archeologische verwachtingswaarde die samenhangt met het AMK-terrein GAVI-Kavel. Bij plaatsing van het pompstation in deze hoge verwachtingszone wordt zoeklocatie 1 als negatief (-) beoordeeld. Valt het pompstation buiten deze locatie, dan kan de beoordeling worden aangepast naar neutraal (0).

Zoeklocatie 5 voor het pompstation is gelegen op de grens tussen gemeenten Den Haag en Leidschendam-Voorburg. In de gemeente Den Haag geldt geen archeologische verwachtingswaarde. In de gemeente Leidschendam-Voorburg ligt het zoekgebied in een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachting. Bij plaatsing van het pompstation in deze gemeente Leidschendam-Voorburg wordt zoeklocatie 5 als negatief (-) beoordeeld. Valt het pompstation binnen de gemeente Den Haag, dan kan de beoordeling worden aangepast naar neutraal (0).

In zoeklocaties 2-4 zijn geen archeologische verwachtingswaarden aanwezig. Zoeklocaties 2-4 zijn voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-38.

Tabel 11-38 Effectbeoordeling pompstation

**Zoeklocatie 1**

**Zoeklocatie 2**

**Zoeklocatie 3**

**Zoeklocatie 4**

**Zoeklocatie 5**

-	0	0	0	-
---	---	---	---	---

**Aanlandlocatie**

De aanlandlocatie is gelegen in het stedelijk gebied tussen Leiden en Valkenburg (gemeenten Leiden en Oegstgeest). De aanlandlocatie wordt gerealiseerd op een terrein waar een hoge tot zeer hoge archeologische verwachtingswaarde

geldt. De realisatie van de aanlandlocatie is voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) beoordeeld. Zie Tabel 11-39.

Tabel 11-39 Effectbeoordeling aanlandlocatie

#### Aanlandlocatie

-
---

## Conclusie

In deelgebied 1 zijn varianten 1a, 1c, 1g, 2g negatief (-) beoordeeld voor de effecten op gebieden met archeologische verwachtingswaarden. Deze varianten doorsnijden meerdere zones met een middelhoge tot zeer hoge archeologische verwachting. Deze negatieve beoordeling (-) geldt ook voor de zone met een hoge archeologische verwachting binnen zoeklocatie 1 voor het pompstation in deelgebied 1.

Varianten 1f en 2e-f in deelgebied 1 zijn negatief beoordeeld voor de aantasting van archeologische verwachtingswaarden. Deze varianten doorsnijden een zone met een archeologisch (middel)hoge verwachting.

De overige varianten en zoeklocaties voor het pompstation in deelgebied 1 zijn neutraal (0) beoordeeld. Hier worden geen tot zeer geringe aantastingen van archeologische verwachtingswaarden verwacht.

Vanwege de significante doorsnijding van een gebied met een hoge archeologische verwachting is variant 1 in deelgebied 2 als negatief (-) beoordeeld.

Variant 1 in deelgebied 3 doorsnijdt twee relatief kleine zones met een hoge archeologische verwachting. Vanwege de beperkte aantasting van deze zones is variant 1 in deelgebied 3 als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Varianten 1 en 5 in deelgebied 4 doorsnijden een significant deel van hoge archeologische verwachtingsgebieden rond het Valkenburgse Meer. Varianten 1 en 5 in deelgebied 4 zijn als negatief (-) beoordeeld. Vanwege de aanleg onder het Valkenburgse Meer is variant 3 in deelgebied 4 als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

De aanlandlocatie in deelgebied 4 is negatief (-) beoordeeld vanwege de (middel)hoge archeologische verwachting die geldt op het hele terrein dat is voorzien voor de aanlandlocatie.

## 11.4.5 Effectbeoordeling archeologisch waardevolle (bekende) terreinen

### Deelgebied 1

Variant 1a in deelgebied 1 doorsnijdt in de meest westelijke hoek een AMK-terrein (Hoekpolder) met een zeer hoge archeologische waarde. Daarnaast worden door variant 1a in het zuiden van het Wilhelminapark 5 bufferzones rond vondstlocaties doorsneden (1071557; 1071558; 1047662; 1061216; 1061224) en 3 bufferzones rond vondstlocaties tussen het Van Weerden Poelmanpad en de Singel (1104456; 1054881; 1054876; 1110390). Variant 1a in deelgebied 1 is voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als negatief (-) beoordeeld.

Variant 1c in deelgebied 1 doorsnijdt de meest zuidoostelijke zone van een AMK-terrein met een hoge archeologische waarde (GAVI-Kavel), inclusief een (bufferzone van een) vondstlocatie (1070584). Variant 1c in deelgebied 1 is voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als negatief (-) beoordeeld.

Variant 2b in deelgebied 1 doorsnijdt ten noorden van de Wingerd een bufferzone rond een vondstlocatie (1065012) en variant 2d in deelgebied 1 doorsnijdt nabij de Donau een bufferzone rond een vondstlocatie (1047675). De doorsnijding van deze bufferzones is relatief beperkt. Varianten 2b en 2d zijn voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Binnen varianten 1b, 1d-g, 2c en 2e-k zijn geen archeologisch waardevolle (bekende) terreinen aanwezig. Deze varianten zijn voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als neutraal beoordeeld (0). Zie Tabel 11-40.

Tabel 11-40 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	-	
b	0	0/-
c	-	0
d	0	0/-
e	0	0
f	0	0
g	0	0
h		0
i		0
j		0
k		0

### Deelgebied 2

In deelgebied 2 zijn bij variant 1 geen archeologisch waardevolle (bekende) terreinen aanwezig. Variant 1 in deelgebied 2 is voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als neutraal beoordeeld (0). Zie Tabel 11-41.

Tabel 11-41 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

Variant 1
0

### Deelgebied 3

Variant 1 in deelgebied 3 doorsnijdt op de overgang van de Leidseweg naar de Voorschoterweg een AMK-terrein (Vredenhoef) met een hoge archeologische waarde en De Vliet (Kanaal van Corbulo) inclusief bufferzone van de Neder-Germaanse Limes. Daarnaast worden ten zuiden van de Vlietweg vier bufferzones rond archeologische vondstlocaties doorsneden (1092305; 1069439; 1069438; 1094313). Deze maken deel uit van een grotere concentratie rond de Vlietweg. Variant 1 in deelgebied 3 is voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als negatief (-) beoordeeld. Zie Tabel 11-42.

Tabel 11-42. Effectbeoordeling deelgebied 3

Variant 1
-

## Deelgebied 4

In deelgebied 4, waar varianten 1 en 3 samenkomen, wordt een AMK-terrein (Rhijnhofweg) met een hoge archeologische waarde doorsneden. Daarnaast doorsnijdt variant 1 de bufferzones van 5 archeologische vondstlocaties (1093420; 1234994; 1082223; 1082224; 1082066). Variant 3 doorsnijdt naast het AMK-terrein de bufferzones van 2 vondstlocaties (1101475; 1059756). Daarnaast dient er aandacht te zijn voor de AMK-terreinen (Ommedijksche Polder-Molen de Peijzer) aan de oever van het Valkenburgse Meer, inclusief meerdere vondstlocaties. Varianten 1 en 3 in deelgebied 4 zijn voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als negatief (-) beoordeeld.

Variant 5 doorsnijdt de bufferzone van één archeologische vondstlocatie (1061538). De doorsnijding is beperkt. Variant 5 in deelgebied 4 is voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-43.

Tabel 11-43 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
-	-	0/-

## Pompstation

De zoeklocaties (1-5) voor het pompstation in deelgebied 1 liggen in het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Nootdorp en Leidschendam-Voorburg). Zoeklocatie 1 voor het pompstation doorsnijdt in de oostelijke zone een AMK-terrein inclusief vondstlocatie. Dit betreft het GAVI-Kavel met vondstlocatie 1070584. Bij plaatsing van het pompstation in deze zone wordt zoeklocatie 1 als negatief (-) beoordeeld. Valt het pompstation buiten deze locatie, dan kan de beoordeling worden aangepast naar neutraal (0).

Binnen zoeklocaties 2-5 zijn geen archeologisch waardevolle (bekende) terreinen aanwezig. Deze locaties zijn voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als neutraal beoordeeld (0). Zie Tabel 11-44.

Tabel 11-44 Effectbeoordeling pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
-	0	0	0	0

## Aanlandlocatie

Het terrein van de aanlandlocatie doorsnijdt in de oostelijke zone een AMK-terrein (Rhijnhofweg) en vier bufferzones rond vondstlocaties (1068533; 1074776; 1058297; 1059414; 1210777). De realisatie van de aanlandlocatie in deze zone wordt voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen als negatief (-) beoordeeld. Zie Tabel 11-45.

Tabel 11-45 Effectbeoordeling aanlandlocatie

Aanlandlocatie
-

## Conclusie

In deelgebied 1 zijn varianten 1a en 1c negatief (-) beoordeeld voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen. Deze varianten doorsnijden meerdere AMK-terreinen of een significante zone van een AMK-terrein en (buffers rond) vondstlocaties. Deze negatieve beoordeling (-) geldt ook voor het AMK-terrein, inclusief vondstlocatie, binnen zoeklocatie 1 voor het pompstation in deelgebied 1.

Varianten 2b en 2d in deelgebied 1 zijn negatief beoordeeld voor de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen. Deze varianten doorsnijden een bufferzone rond een vondstlocatie.

De overige varianten en zoeklocaties voor het pompstation in deelgebied 1 zijn neutraal (0) beoordeeld. Hier worden geen aantastingen van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen verwacht.

In deelgebied 2 zijn geen archeologisch waardevolle (bekende) terreinen aanwezig. Variant 1 in deelgebied is neutraal (0) beoordeeld.

Variant 1 in deelgebied 3 doorsnijdt meerdere archeologisch waardevolle (bekende) terreinen: één AMK-terrein en vier (bufferzones rond) vondstlocaties. Variant 1 in deelgebied 3 is negatief (-) beoordeeld.

Varianten 1 en 3 in deelgebied 4 zijn negatief (-) beoordeeld vanwege de doorsnijding van één AMK-terrein en meerdere (buffers rond) vondstlocaties. Variant 5 in deelgebied 4 is beperkt negatief (0/-) beoordeeld vanwege de doorsnijding van een bufferzone rond een vondstlocatie.

De aanlandlocatie in deelgebied 4 is negatief (-) beoordeeld vanwege de aantasting van een AMK-terrein en vier (bufferzones rond) vondstlocaties.

## 11.4.6 Effectbeoordeling Cultuurhistorie

### Deelgebied 1

Varianten 1 (a-f) en 2 (b-h) lopen in deelgebied 1 door het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Nootdorp en Leidschendam-Voorburg), min of meer parallel aan de zuidzijde van de A4. Variant 1a doorsnijdt ter hoogte van 't Haantje een cultuurhistorisch lijnelement met een redelijk hoge waarde: de hoofdwetering Delftsche Vliet inclusief het bijbehorende jaagpad aan de oostelijke zijde. Voor de aanleg onder een watergang wordt gebruik gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT). Diepte-ingrepen vinden plaats buiten het waardevolle lijnelement Delftsche Vliet, en zijn vanwege geplande boringen niet van invloed op het naastgelegen jaagpad. Variant 1a is voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden neutraal (0) beoordeeld.

Varianten 1e-g en 2e doorsnijden in de noordelijk zone het landschapstype droogmakerij op de Cultuurhistorische Atlas Zuid-Holland. Deze zone is echter sterk verstoord door de bouw en aanleg van de huidige panden en infrastructuur. Cultuurhistorische waarden zijn in deze zone niet meer herkenbaar aanwezig. Varianten 1e-g en 2e zijn voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden neutraal (0) beoordeeld. Varianten 1f en 2f-g doorsnijden poldergenzen en landscheidingen met een redelijk tot zeer hoge waarde. Voor de aanleg van de leiding wordt grotendeels gebruik gemaakt van de techniek open ontgraving. Hierbij vinden ingrepen plaats in het landschap, waarbij de waardevolle lijnelementen van de poldergrenzen en landscheidingen worden aangetast. Er is een negatief effect te verwachten op de cultuurhistorische waarde van deze elementen: de historische waarde vervalt in de zone waar de ingrepen plaatsvinden. Deze zone is in verhouding tot het volledige element relatief beperkt qua omvang. Varianten 1f en 2f-g zijn voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

In de overige zones zijn geen groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen aanwezig. Varianten 1b-d, 2b-d en 2i-j zijn voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-46.

Tabel 11-46 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0	
b	0	0
c	0	0
d	0	0
e	0	0
f	0/-	0/-
g	0	0/-
h		0
i		0
j		0
k		0

## Deelgebied 2

Variant 1 loopt in deelgebied 2 door het landelijk gebied rond Stompwijk (gemeente Leidschendam-Voorburg). In de zuidelijke zone doorsnijdt variant 1 het droogmakerijenlandschap. In de noordelijke zone doorsnijdt variant 1 het veenontginningslandschap. Het droogmakerijenlandschap heeft geen waarde toegekend gekregen. Wel is er in het droogmakerijenlandschap een lijnelement aanwezig met een hoge waarde: de poldergrens langs de Kniplaan. Op de overgang tussen het droogmakerijenlandschap en het veenontginningslandschap – dat een redelijk hoge waarde heeft als vlakelement – is een poldergrens (sloot) gelegen, parallel aan de Nieuwe Vaartlaan en strekt door tot de A4. Beide poldergrenzen worden doorsneden door variant 1. Daarnaast bevindt zich in het noorden van deelgebied 2 een molenbiotop, behorende tot Molen Zelden van Passe, een achtkante grondzeiler. De doorsnijding van deze waardevolle lijnelementen (poldergrenzen) heeft ter hoogte van diepere watergangen geen effect op deze waarden, gezien gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT). Voor de aanleg van de leiding wordt grotendeels gebruik gemaakt van de techniek open ontgraving. Hierbij vinden ingrepen plaats binnen het droogmakerijen- en veenontginningslandschap, en de daarin aanwezige waardevolle poldergrenzen. Er is een negatief effect te verwachten op de cultuurhistorische waarde van deze elementen: de historische waarde vervalt in de zone waar de ingrepen plaatsvinden. Deze zone is in verhouding tot het volledige element relatief beperkt qua omvang. Variant 1 is voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-47.

Tabel 11-47 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

Variant 1
0/-

## Deelgebied 3

Variant 1 loopt in deelgebied 3 door het landelijk en stedelijk gebied rond Voorschoten (gemeente Voorschoten). In de zuidelijke zone, tot de Vliet, doorsnijdt variant 1 het veenontginningslandschap met een redelijk hoge waarde. Ook doorsnijdt variant 1 twee lijnelementen: een poldergrens (sloot) parallel aan de A4 en De Vliet als hoofdwatering. Beide lijnelementen hebben een redelijk hoge waarde. De doorsnijding van deze waardevolle lijnelementen (poldergrenzen) heeft geen effect op deze waarden, gezien gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT).

Tussen de N447 en het spoortracé bevindt zich landgoedbiotoop buitenplaats Berbice (gemeente Voorschoten). Deze biotoop omvat onder meer: waardevolle blikvelden en zichtlijnen, een landgoed-/parkbos (Park Beresteyn), en meerdere Rijksmonumenten. De parkaanleg van het landgoed is Rijksbeschermd en van zeer hoge landschappelijke waarde. Er wordt onder Berbice gebruik gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT) (zie tabel 11-8). In- en uitredepunten zijn in het zuidoosten van de landgoedbiotoop gepland (ter hoogte van Hofweg 6-6a). Hierdoor is in deze zone een beperkte aantasting van cultuurhistorische waarden te verwachten. In het noordelijk deel van deelgebied 3 bevindt zich Kroonjuweel Landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam, dat ook is aangemerkt als Groene Buffer. Het beleid in deze zone is behoud van de uitzonderlijke kwaliteit.

Vanwege de doorsnijding van meerdere cultuurhistorische waarden is variant 1 in deelgebied 3 voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zie Tabel 11-48.

Tabel 11-48 Effectbeoordeling deelgebied 3

**Variant 1**

0/-
-----

**Deelgebied 4**

Varianten 1, 3 en 5 lopen in deelgebied 4 door het landelijk gebied rond het Valkenburgse Meer (gemeente Katwijk).

In het noorden van het deelgebied bevindt zich een Atlantikwall-zone (Figuur 11-14). Dit is een linie van bunkers, tankmuren en -grachten die de Duitsers in de Tweede Wereldoorlog langs de kust van Europa hebben aangelegd. In het noorden van deelgebied 4 bevinden zich een operatieterrein, een Stützpunktgruppe en een luchtlandingsterrein. Varianten 1 en 3 doorsnijden deze zone in het noorden. De staat van deze gebieden is onbekend in zowel de CHS Zuid-Holland als de IKME. Er bevinden zich geen zichtbare cultuurhistorische waarden in het landschap.

Voor varianten 1 en 5 geldt dat de Oude Rijn wordt doorsneden, een hoofdwetering met een hoge waarde. De doorsnijding van dit waardevolle lijnelementen geen effect op de waarde, gezien gebruik wordt gemaakt van de methode Horizontaal gestuurde boring (HHD) of de methode Gesloten fronttechniek-boring (GFT).

Varianten 1, 3 en 5 in deelgebied 4 zijn voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-49.

Tabel 11-49 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0	0

**Pompstation**

De zoeklocaties (1-4) voor het pompstation in deelgebied 1 liggen in het stedelijk gebied van Rijswijk, Nootdorp en Voorburg (gemeenten Rijswijk, Pijnacker-Noorddorp en Leidschendam-Voorburg). Hier zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. De zoeklocaties (1-4) zijn voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden neutraal (0) beoordeeld.

Zoeklocatie 5 voor het pompstation ligt in de gemeenten Den Haag en Leidschendam-Voorburg. In de gemeente Den Haag is geen landschappelijke en/of stedelijke waarde toegekend aan het gebied. In de gemeente Leidschendam-Voorburg ligt de zoeklocatie in een zone met cultuurhistorisch waardevolle dijken en keringen. Door een pompstation te plaatsen in deze zone wordt de cultuurhistorische waarde van het landschap aangetast: de cultuurhistorisch waardevolle dijkenpatronen worden doorbroken door plaatsing van een pompstation in deze zone. Daaraan gerelateerd worden zichtlijnen langs het historisch element aangetast. Zoeklocatie 5 is voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden in de gemeente Leidschendam-Voorburg negatief (-) beoordeeld. Als het pompstation in de gemeente Den Haag wordt geplaatst, kan deze beoordeling worden aangepast naar neutraal (0). Zie Tabel 11-50.

Tabel 11-50 Effectbeoordeling pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0	0	0	0	-

## Aanlandlocatie

De aanlandlocatie is gelegen in het stedelijk tussen Leiden en Valkenburg (gemeente Leidschendam-Voorburg). Hier zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. De aanlandlocatie is voor de beïnvloeding van cultuurhistorische waarden neutraal (0) beoordeeld. Zie Tabel 11-51.

Tabel 11-51 Effectbeoordeling aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0

## Conclusie

De varianten 1a, 1f en 2f-g zijn beperkt negatief (0/-) beoordeeld door de aantasting van de oorspronkelijke historische waardevolle structuren en elementen. Als een cultuurhistorische waarde wordt aangetast, dan is de aantasting definitief. De overige varianten in deelgebied 1 zijn neutraal (0) beoordeeld. Hier wordt geen effect verwacht op de cultuurhistorische waarden.

In deelgebied 2 wordt een aantasting van cultuurhistorische waarden verwacht in het droogmakerijen- en veenontginningslandschap. Deelgebied 2 is beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Variante 1 in deelgebied 3 is beperkt negatief (0/-) beoordeeld op de aantasting van cultuurhistorische waarden door open ontgraving in het veenontginningslandschap en ontgravingen in het zuidwesten van landgoedbiotoop Berbice.

Varianten 1, 3 en 5 in deelgebied 4, de zoeklocaties voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn neutraal (0) beoordeeld. Er worden geen effecten verwacht op cultuurhistorische waarden in deze gebieden.

## 11.5 Aanbevelingen vervolgfase

### Landschap

#### Aardkundige waarden

De algemene aanbeveling in de deelgebieden en de daarin gelegen varianten die neutraal beoordeeld zijn is dat werkzaamheden zonder belemmeringen kunnen worden uitgevoerd. Deze neutrale beoordeling geldt voor deelgebieden 1 en 2, varianten 1 en 5 in deelgebied 4, de zoeklocaties voor het pompstation en de aanlandlocatie.

Voor de (licht) negatieve beoordeling op de aantasting van aardkundige waarden (strandwallen) in deelgebied 3 en variant 3 in deelgebied 4 geldt dat deze niet te mitigeren zijn. Deze effecten worden veroorzaakt in de aanlegfase en zijn permanent: de natuurlijke strandwallen zijn ontwikkeld uit het pleistoceen en er is geen sprake van vorming van strandwallen in huidige landvormingsprocessen. Aanbevolen wordt de zones met strandwallen in deelgebied 3 en in variant 3 in deelgebied 4 volledig te ontzien.

#### Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen en de beleving van het (stedelijk) landschap

Bij een (licht) negatieve beoordeling (0/- en -) van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, structuren en elementen en de beleving van het (stedelijk) landschap wordt aanbevolen de gebieden te ontzien van ingrepen, danwel de ingreep aan te passen naar een andere methode. Bijvoorbeeld het toepassen van HHD of GFT in plaats van open ontgraving.

Daarnaast bestaat de mogelijkheid de beoordeling naar neutraal (0) bij te stellen daar waar het landscheidingspatroon (sloot of landverhoging) of de poldergrens (sloot of dijk) na afronding van de werkzaamheden wordt teruggebracht. Dit kan plaatvinden in varianten 1f en 2f-g in deelgebied 1 en variant 1 in deelgebieden 2 en 3: in het droogmakerijen- en veenontginningenlandschap en bij molenbiotoop Zelden te Passe.

Voor het plaatsen van een pompstation op of direct naast een landschappelijk waardevol lijnelement (poldergrens) geldt dat er geen mitigatie mogelijk is op de (licht) negatieve beoordeling (0/- en -). Hier is sprake van in zoeklocatie 1 in deelgebied 1. De plaatsing zorgt voor een (in)directe onderbreking van – de interpretatiemogelijkheid van – het landschappelijk waardevolle lijnelement. De relatie tussen het waardevolle lijnelement en de omgeving wordt daardoor verstoord. Als het pompstation wordt gerealiseerd buiten de zones met bomen kan ook deze beoordeling worden bijgesteld naar neutraal (0).

In de Groene Buffer geldt dat de kwaliteit van het niet stedelijk gebied behouden blijft en waar mogelijk versterkt. Ook hier kan de beoordeling naar neutraal (0) worden bijgesteld als wordt aangetoond dat de kwaliteit na de ontwikkeling wordt hersteld.

Ter hoogte van buitenplaats Berbice, met een (licht) negatieve (0/- en -) beoordeling, geldt dat de beoordeling naar neutraal kan worden bijgesteld als kan worden aangetoond dat de landschappelijke waarden in het zuidwestelijk deel van de landgoedbiotoop worden hersteld. En, ter hoogte van de Groene Buffer en landgoederenzone Wassenaar/Voorschoten/Leidschendam geldt in principe ook volledige ontziening. Hier is echter in het beleid opgenomen dat ontwikkelingen mogen plaatsvinden als de ontwikkeling zwaarder weegt dan de waarde van de landgoederenzone of als kan worden aangetoond dat de ruimtelijke kenmerken (verkavelingspatroon, openheid, bebouwingsstructuur, profiel van kades, wegen en waterlopen) in dit gebied worden hersteld of versterkt. Het beleid in deze zone is behoud van de uitzonderlijke kwaliteit. Als na de werkzaamheden de ruimtelijke kenmerken (verkavelingspatroon, openheid, bebouwingsstructuur, profiel van kades, wegen en waterlopen) in dit gebied worden hersteld of versterkt, zijn hier geen negatieve effecten te verwachten op landschappelijke structuren en de beleving hiervan.

Voor de groene kwaliteit, met name de kap van bomen, geldt dat in een latere fase moet worden bepaald welke bomen definitief verdwijnen, welke te herplaatsen zijn, en hoe wordt omgegaan met herplant.

## Archeologie

Voor de (licht) negatieve beoordeling (0/- en -) op de aantasting van archeologische verwachtingswaarden en archeologisch waardevolle (bekende) terreinen geldt dat deze niet te mitigeren zijn. De effecten worden veroorzaakt in de aanlegfase en zijn permanent. De archeologische waarde is verdwenen bij aantasting. Aanbevolen wordt deze gebieden volledig te ontzien.

Voor zoeklocatie 1 voor het pompstation in deelgebied 1 geldt wel dat de (licht) negatieve beoordeling (0/- en -) kan worden bijgesteld naar neutraal, als het pompstation buiten de zones met een hoge archeologische verwachting dan wel het AMK-terrein GAVI-Kavel met vondstlocatie wordt gerealiseerd. Deze archeologische verwachting en waardstelling gelden alleen binnen de meest oostelijke zone in zoeklocatie 1.

## Cultuurhistorie

De algemene aanbeveling in de deelgebieden en daarin gelegen varianten die neutraal beoordeeld zijn is dat werkzaamheden zonder belemmeringen kunnen worden uitgevoerd.

Voor de (licht) negatieve beoordeling (0/- en -) op de aantasting van cultuurhistorische waarden (poldergrenzen, dijkpatronen, landscheidingen, verkavelingspatronen, historische groenaanleg) geldt dat deze niet te mitigeren zijn. De effecten worden veroorzaakt in de aanlegfase en zijn permanent. Het historische element is verdwenen bij aantasting. De historische waarde is niet te herstellen. Aanbevolen wordt deze gebieden volledig te ontzien.

## 12 Woon- en leefomgeving

### 12.1 Beleid, wet- en regelgeving

In Tabel 12-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema woon- en leefomgeving.

Tabel 12-1 Beleidskader thema woon- en leefomgeving

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
<b>Reeks bodembescherming, nr. 24, VROM 1983</b>	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.
<b>Drinkwaterbesluit, 01-07-2018</b>	Voor de beïnvloeding van waterleidingen geldt het Drinkwaterbesluit. Hierin wordt gesteld dat voor (getransporteerd) drinkwater een maximale temperatuur van 25 °C geldt.
<b>SBR-richtlijn 2002 Deel A: Schade aan gebouwen,</b>	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.
<b>SBR-richtlijn 2002 Deel B: Hinder voor personen,</b>	SBR-Deel B gaat in op de beoordeling van trillinghinder voor bewoners en/of gebruikers van gebouwen.
<b>Wet ruimtelijke ordening (Wro)</b>	De Wet ruimtelijke ordening regelt een zorgvuldige milieuhygiënische 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 milieuhygiënische 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.
<b>Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) / Wet milieubeheer (Wm)</b>	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.
<b>Bouwbesluit 2012</b>	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 een reeds 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.

## 12.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 6 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 12-2 Beoordelingskader Woon- en leefomgeving

Aspect	Criterium	Onderdelen project			Aanleg en/of gebruiksfase
		Leiding WLQ	Pomp	Aanlandlocatie	
Hinder functies	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	✓	✓	✓	Aanleg en gebruiksfase
	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 luchtkwaliteitsstoffen NOx en fijnstof			✓	Gebruiksfase
	Trillingshinder	✓	✓	✓	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

### 12.2.1 Hinder functies

#### Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

Voor de beïnvloeding van de stabiliteit van waterkeringen is er gekeken waar de subvarianten kruisen met de aanwezige waterkeringen of waar de subvarianten zijn 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 met de invloedzone van de leiding. 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 deelgebied 1 geldt dat de subvarianten bestaan uit meerdere subvarianten, die los zijn beoordeeld. Omdat deze subvarianten aanzienlijk korter zijn dan de subvarianten in de overige deelgebieden is daarmee de kans op het kruisen van een waterkering of beschermingszone kleiner. Daarom is ervoor gekozen om de grens van het aantal kruisingen voor een negatieve score voor de subvarianten lager te leggen dan voor de subvarianten.

Voor de beoordeling van de zoeklocaties voor het pompstation en de aanlandlocatie is gekeken of er waterkeringen binnen de (zoek)locatie(s) 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 zoeklocatie 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 Tabel 12-3.

Tabel 12-3 Beoordelingskader stabiliteit van waterkeringen

Score	Omschrijving
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	er worden geen keringen gekruist en; de (sub)variant raakt geen (beschermingszones van) waterkeringen.
0/-	op minder dan vijf locaties op de tracévariant worden keringen gekruist of op een subvariant wordt één kering gekruist en; het tracé (en de invloedzone) ligt voor 10% of minder van de lengte van de tracévariant (of subvariant) binnen de (beschermingszone van de) waterkering.
-	op meer dan vijf locaties op de tracévariant worden keringen gekruist of op een subvariant worden meerdere keringen gekruist of; het tracé (en de invloedzone) ligt voor meer dan 10% van de lengte van de tracévariant (of subvariant) binnen de (beschermingszone van de) waterkering.

## 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 de subvarianten kruisen 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 warmte-overdracht. 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 de zoeklocaties voor het pompstation en de aanlandlocatie is gekeken of er kabels en leidingen binnen de (zoek)locatie(s) 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 (-). Zie Tabel 12-4.

Tabel 12-4 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, wanneer er sprake is van kruisingen op het tracé
-	Substantiële toename risico's op kabels en leidingen, wanneer er sprake is van kruisingen op het tracé en het tracé voor meer dan 10% van de lengte van de tracévariant 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. Aangezien in deze fase nog niet bekend is welke type funderingen is gebruikt voor de gebouwen binnen de invloed van de bemaling, is dit niet apart beoordeeld. In onderstaande tabel is het beoordelingskader gegeven.

Tabel 12-5 Beoordelingskader Zettingen/funderingen

Score	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen risico op zetting bij gebouwen
0/-	Beperkt risico op zetting bij gebouwen
-	Substantieel risico op zetting bij gebouwen

## Beïnvloeding door ondergrondse warmte-uitstraling

Een warmteleiding kan een effect hebben op de omgeving doordat er warmte van de leiding naar de omgeving uitstraalt. 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, kwekerijen en ecologische verbindingzones. Beïnvloeding door warmte-uitstraling op kabels en leidingen is al beoordeeld bij het criterium 'Raakvlakken ondergrondse infrastructuur'. Zie ook Tabel 12-6.

Tabel 12-6 Beoordelingskader Warmte-uitstaling

Score	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen beïnvloeding door warmteuitstraling
0/-	Beperkte beïnvloeding door warmteuitstraling
-	Substantiële beïnvloeding door warmteuitstraling

## 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 door middel van een GIS-analyse bekeken welke autonome en mogelijke ontwikkelingen op- of nabij het tracé (circa 30 meter vanaf de hartlijn van het tracé) van de warmtetransportleiding gepland zijn. Zie ook Tabel 12-7.

Tabel 12-7 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

## 12.2.2 Hinder omgeving

### Geluidhinder naar de omgeving

Om de effecten van de subvarianten 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 12-8 en Tabel 12-9. 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 12-8 Beoordelingskader geluid – aantal geluidsbelaste 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 12-9 geluid – aantal geluidsbelaste 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 luchtkwaliteitsstoffen NO<sub>x</sub> 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 12-10.

Tabel 12-10 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 12-11.

Tabel 12-11 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 die uitdempem naarmate de afstand tot de trillingsbron toeneemt. 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.

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 kan een voorspelling van de opgewekte trillingen ter plaatse van belendingen worden gemaakt. Uit een vergelijking met grenswaarden uit SBR-richtlijn A (Schade aan gebouwen; 2017) kan worden vastgesteld, of deze trillingen kans op schade opleveren. Daarnaast kan met een analytisch model de zetting op enige afstand van de damwand als gevolg van het in- en uittrillen worden ingeschat.

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. Bij het aanbrengen en verwijderen van damwanden die vereist zijn voor de boringen 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.

### 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 12-12.

Tabel 12-12 Beoordelingskader Verkeer

Score	Toelichting
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen verkeerhinder naar omgeving
0/-	Beperkte verkeerhinder naar omgeving
-	Substantiële verkeerhinder naar omgeving

De verkeershinder is ingeschat op basis van de huidige inzichten in het ontwerp. Uitgangspunten met betrekking tot werkwijze (open ontgraving of boring) en locaties van de werkterreinen kunnen nog wijzigen. De ontworpen zijn nog niet definitief waardoor verdere optimalisaties mogelijk zijn. Hierom is een inschatting op hoofdlijnen gemaakt om de impact op het verkeer te duiden. Daarbij is in deze fase de beoordeling gericht op gemotoriseerd verkeer. Gemotoriseerd verkeer ondervindt in het algemeen meer hinder doordat de werkzaamheden eerder tot vertraging en omrijden leiden dan bij fietsers en voetgangers, waarvoor slechts een smal pad benodigd is om hen toch doorgang te kunnen geven. Daarnaast leidt het omleiden van gemotoriseerd verkeer eerder tot overlast op de wegen waarheen het wordt omgeleid dan omgeleide fietsers en voetgangers.

## 12.2.3 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 12-13.

Tabel 12-13 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 veiligheidsrapport<sup>56</sup> 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.

<sup>56</sup> Onderzoek naar de effecten op en risico's naar mensen bij het vrijkomen van stoom en heet water uit een warmtetransportnet. RHDHV kenmerk: BH4883IBRP2007151150.

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.

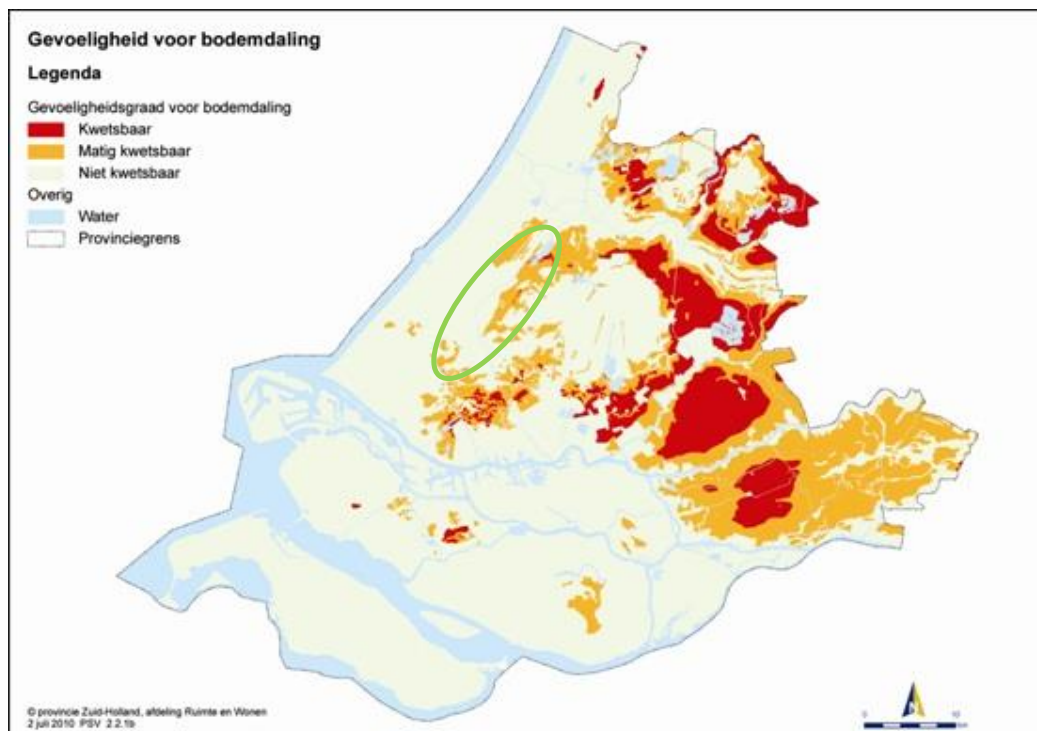
## 12.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

### 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 er enkele processen welke plaatsvinden onafhankelijk van de realisatie van WarmtelinQ Rijswijk-Leiden of de keuze voor voorkeursvariant. De autonome processen waaraan moet worden gedacht zijn:

- Autonome bodemdaling. De bodem in met name west-Nederland daalt als gevolg van menselijk handelen en 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 opconing van brak of zout water door (permanente) onttrekkingen.

De provincie Zuid-Holland heeft via de website [zuid-holland.klimaatatlas.net](http://zuid-holland.klimaatatlas.net) een kaart van de gevoeligheid voor bodemdaling opgesteld.



Figuur 12-0 Bodemdalingskaart (Provincie Zuid Holland – bodemdalingskaart, bekeken: januari 2023), de groene ellips geeft het gebied weer waarbinnen zich de tracés bevinden

## Geluid

In de huidige situatie is geen warmtenetwerk aanwezig. De subvarianten bundelen 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 omgevingslawaaï mogelijk nog iets toe door toename transportbewegingen (tot aan plafond) en bedrijvigheid.

## Verkeer

Deelgebied 1 bevat het meeste stedelijk verkeer. Eén van de subvarianten loopt hier namelijk parallel aan de Singel/Ypenburgse Boslaan. Dit betreft gebiedsontsluitingsweg (50km/uur) welke een belangrijke ontsluitende functie heeft voor Leidschenveen-Ypenburg en het aanliggende industrieterrein. Deze weg is onderdeel van het netwerk bereikbaarheidsregie van de gemeente Den Haag. Daarnaast loopt de weg parallel aan de A4 en vormt daarmee een verbinding tussen de A12 en de A13 en sluit aan op de Laan van Hoornwijck wat een belangrijke inrikker is vanuit Leidschenveen-Ypenburg naar Den-Haag. Het naastliggende fietspad is onderdeel van een hoofdfietsroute. Aan de andere zijde van de A12 loopt een tracé parallel aan de Tiber. Dit betreft ook een gebiedsontsluitingsweg (50km/uur) maar is van een andere orde. Deze weg is geen onderdeel van het netwerk bereikbaarheidsregie van de gemeente Den Haag. De Tiber heeft vooral een ontsluitende functie voor het aanliggende industrieterrein en heeft daarmee geen doorgaande functie in het wegennet, de parallel lopende Donau heeft dit wel.

In de overige deelgebieden doorsnijden de subvarianten diverse wegen maar zijn er geen grote stukken waarin een tracévariant parallel ligt aan een belangrijke weg. De belangrijkste doorsnijdingen zijn de A4, N447 en de A44 welke uiteraard allen van groot belang zijn voor de bereikbaarheid van Leiden en de verdere regio.

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.

## 12.4 Effectbeoordeling

### 12.4.1 Hinderfuncties

#### 12.4.1.1 Effectbeoordeling Stabiliteit van waterkeringen

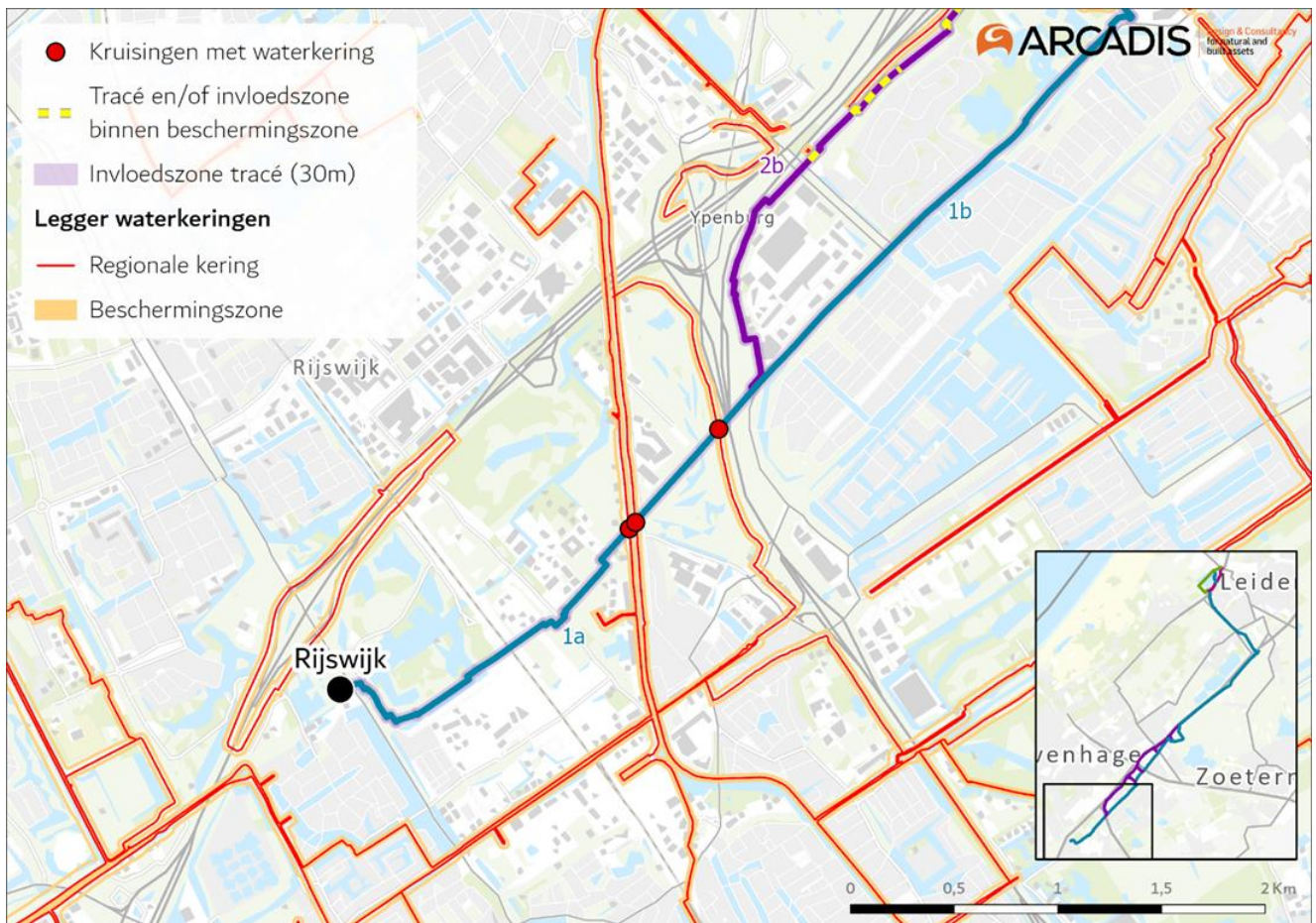
##### Deelgebied 1

Tabel 12-14 toont het aantal kruisingen van de leiding of de invloedzone van de leiding met waterkeringen per (sub)variant binnen deelgebied 1. Figuur 12-1 en 12-2 tonen deze kruisingen en liggingen binnen de (beschermingszones van de) waterkeringen op de kaart.

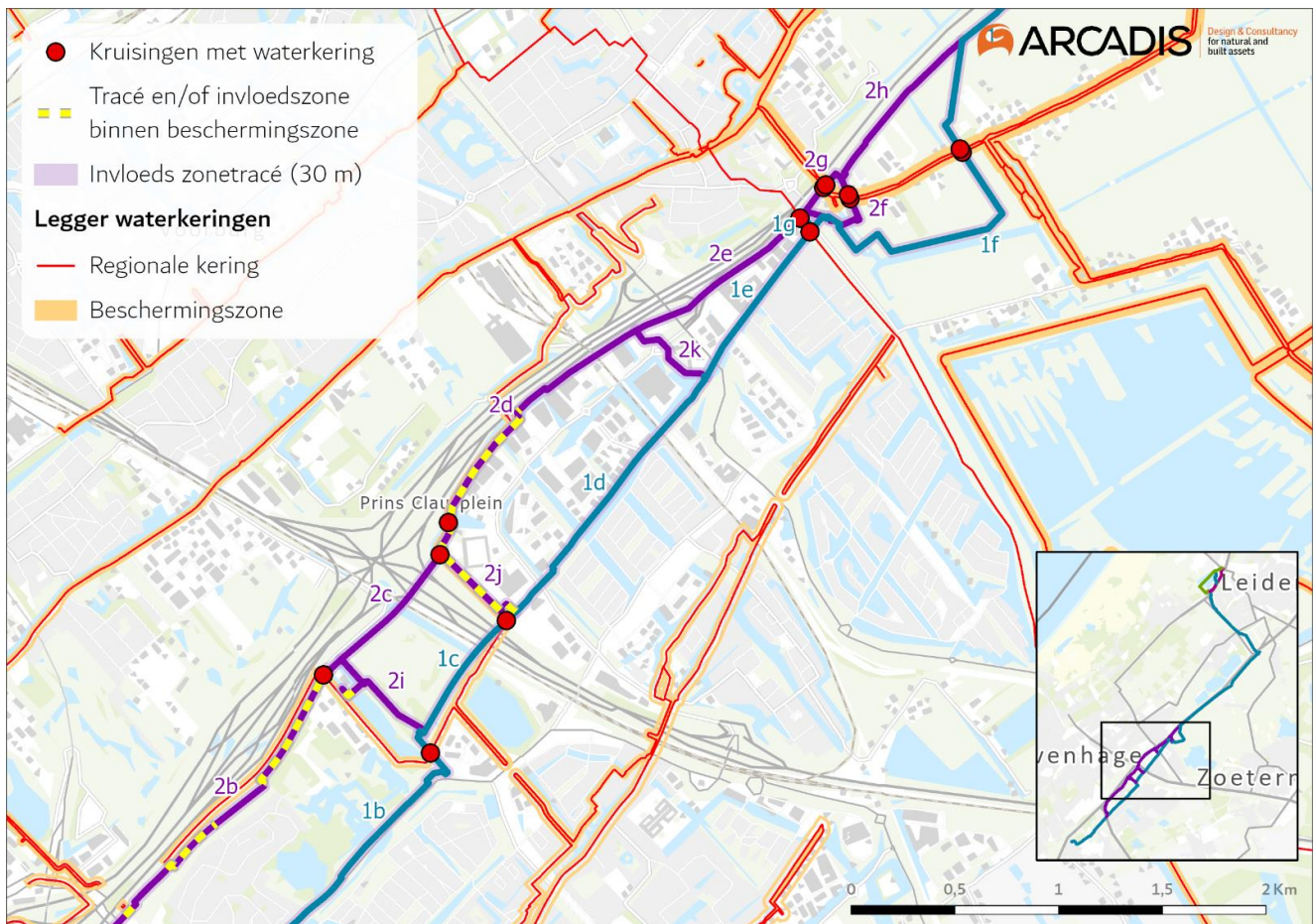
Tabel 12-14 Aantal kruisingen met waterkeringen en percentage ligging binnen beschermingszone per subvariantvariant in deelgebied 1

<b>Subvariant</b>	<b>Aantal kruisingen leiding en/of invloedzone met waterkeringen</b>	<b>Percentage van het tracé waarbij de leiding en/of invloedzone binnen de (beschermingszone van de) waterkeringen is gelegen<sup>57</sup></b>
1a	3	0%
1b	1	0%
1c	1	0%
1d	0	0%
1e	1	0%
1f	2	0%
2b	1	40%
2c	1	0%
2d	1	29%
2e	1	0%
2f	2	0%
2g	2	0%
2h	0	0%
2i	0	10%
2j	0	100%
2k	0	0%

<sup>57</sup> Ligging binnen beschermingszone als gevolg van een directe kruising is hierin niet meegenomen.



Figuur 12-1 Kruisingen met waterkeringen en ligging binnen de (beschermingszone van de) waterkeringen in deelgebied 1 (westzijde)



Figuur 12-2 Kruisingen met waterkeringen en ligging binnen (de beschermingszone van de) waterkeringen in deelgebied 1 (oostzijde)

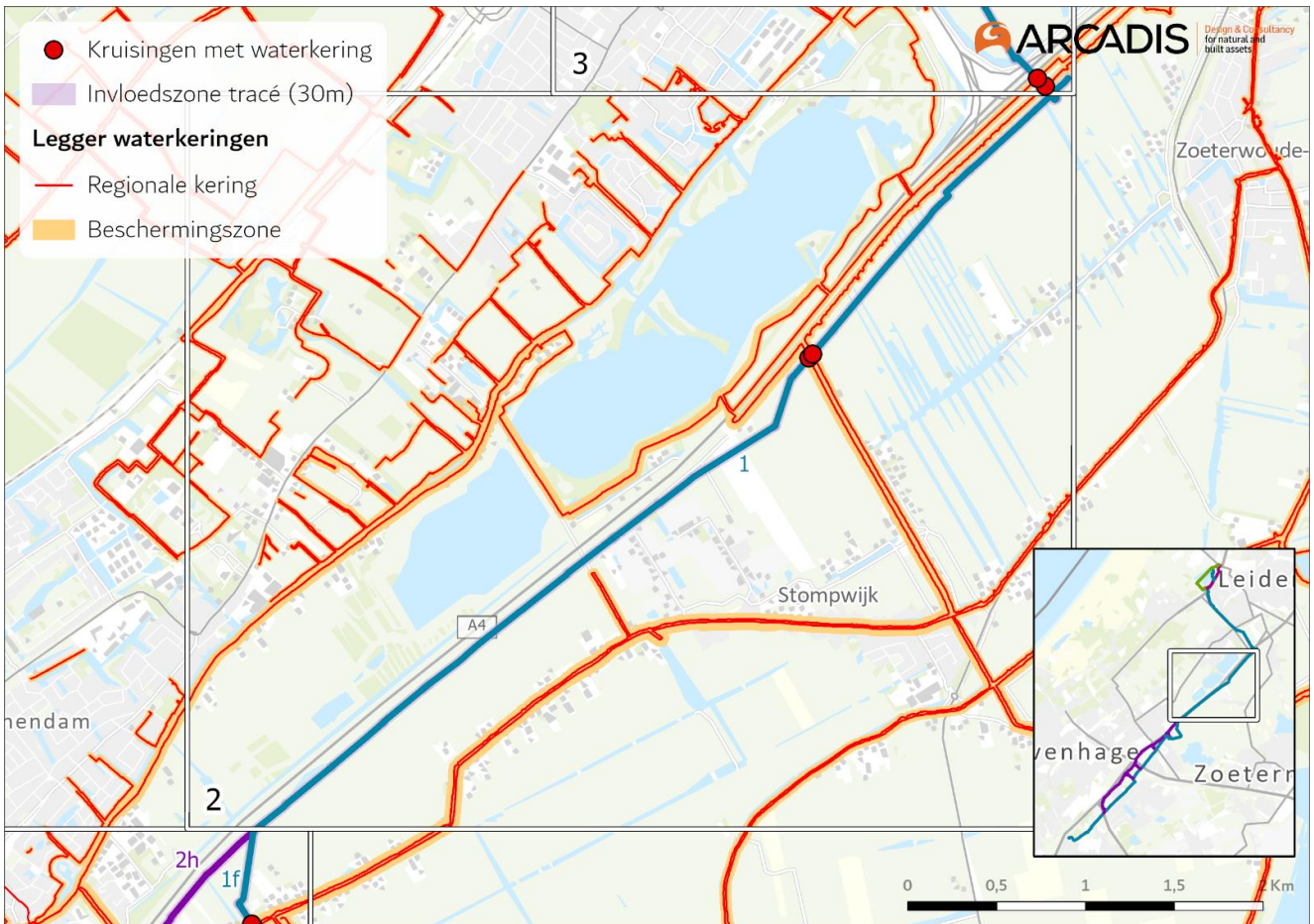
Omdat subvarianten 1a, 1f, 2f en 2g meerdere keren een waterkering kruisen, en omdat varianten 1g, 2b, 2d en 2j voor meer dan 10% van de lengte van het tracé binnen de (beschermingszone van de) waterkeringen zijn gelegen, scoren deze varianten negatief (-). Bij variant 1c, 1b, 1e, 2c, 2e en 2i wordt er maar één keer een waterkering gekruist en is er (buiten deze kruising) geen sprake van ligging binnen de (beschermingszone van de) waterkering, daarom scoren deze varianten beperkt negatief (0/-). Bij varianten 1d, 2h en 2k is er geen sprake van kruising van waterkeringen of liggingen binnen de (beschermingszone van de) waterkeringen, daarom zijn deze varianten neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 12-15 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	-	
b	0/-	-
c	0/-	0/-
d	0	-
e	0/-	0/-
f	-	-
g	-	-
h		0
i		0/-
j		-
k		0

## Deelgebied 2

In deelgebied 2 is één variant (variant 1) voorzien. Figuur 12-3 toont de kruisingen van deze variant met de waterkeringen.



Figuur 12-3 Kruisingen met waterkeringen binnen deelgebied 2

Deze variant kruist tweemaal een waterkering. Buiten deze kruisingen, ligt de (invloedszone van deze) variant niet binnen de (bescheringszone van de) waterkeringen. Vanwege het beperkt aantal kruisingen scoort deze variant beperkt negatief (0/-).

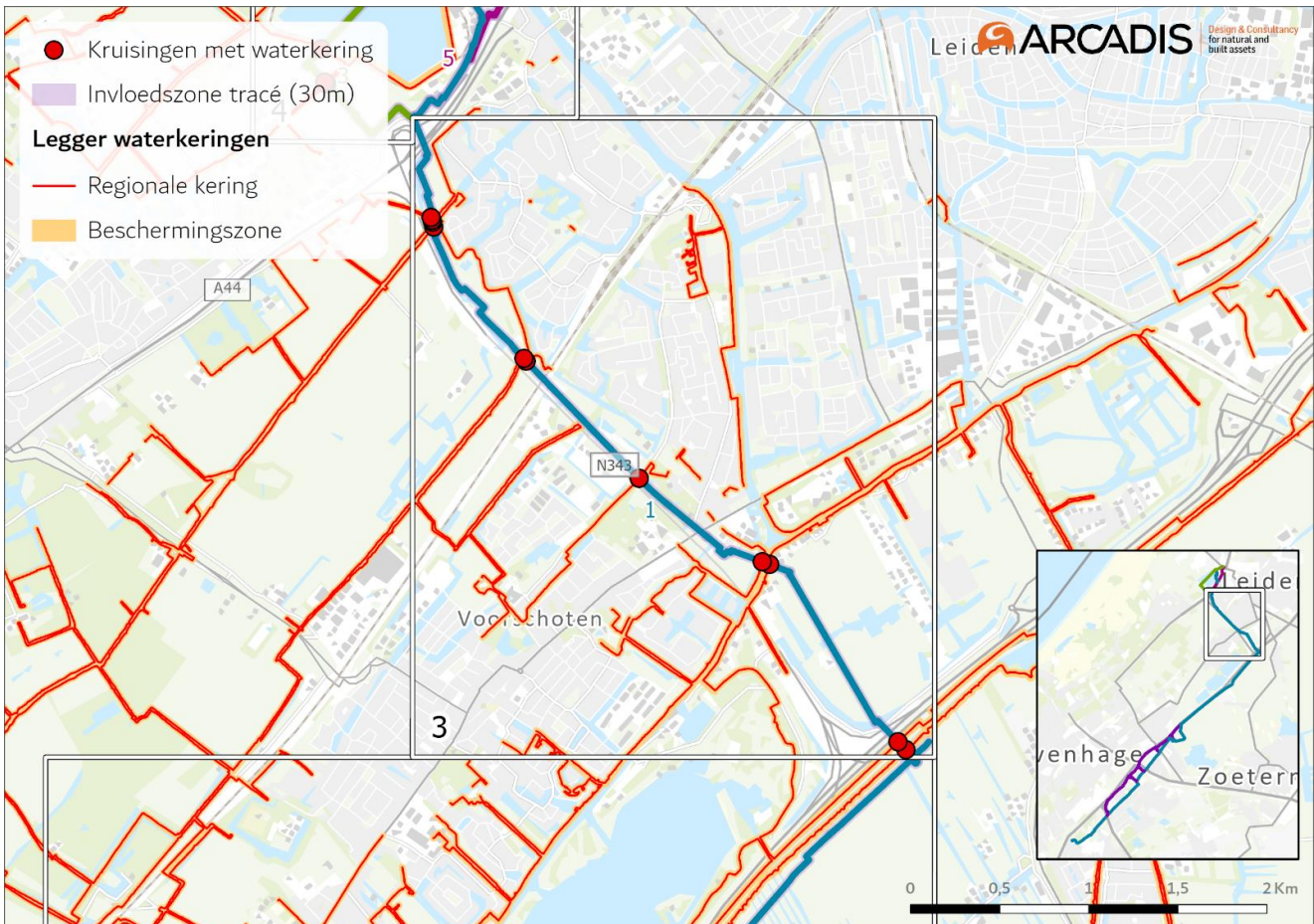
Tabel 12-16 Effectbeoordeling stabiliteit van waterkeringen deelgebied 2

**Variant 1**

0/-

**Deelgebied 3**

In deelgebied 3 is één variant (variant 1) voorzien. Figuur 12-4 toont de kruisingen van deze variant met de waterkeringen.



Figuur 12-4 Kruisingen met waterkeringen binnen deelgebied 3

Deze variant kruist elf keer een waterkering. Buiten deze kruisingen, ligt de (invloedszone van deze) variant niet binnen de (beschermszone van de) waterkeringen. Omdat het aantal kruisingen meer dan vijf bedraagt, scoort deze variant negatief (-).

Tabel 12-17 Effectbeoordeling stabiliteit van waterkeringen deelgebied 3

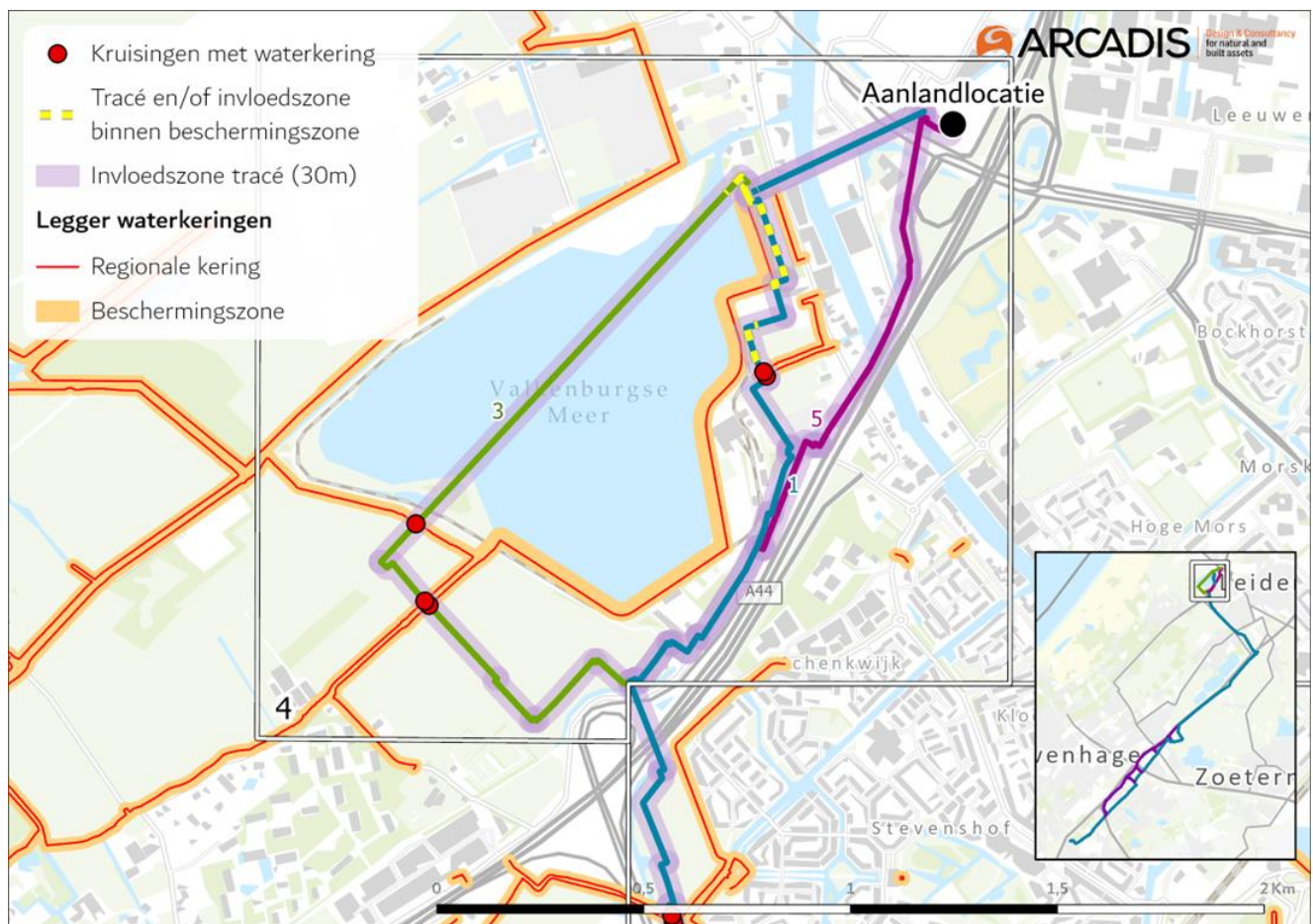
**Variant 1**

**Deelgebied 4**

Tabel 12-18 toont het aantal kruisingen van de leiding of de invloedszone van de leiding met waterkeringen per tracévariant binnen deelgebied 4. Figuur 12-5 toont deze kruisingen en liggingen binnen de (beschermszones van de) waterkeringen op de kaart.

Tabel 12-18 Aantal kruisingen met waterkeringen en percentage ligging binnen beschermingszone per tracévariant in deelgebied 4

Tracévariant	Aantal kruisingen leiding en/of invloedzone met waterkeringen	Percentage van het tracé waarbij de leiding en/of invloedzone binnen de (beschermingszone van de) waterkeringen is gelegen <sup>58</sup>
1	2	23%
3	3	4%
5	0	0%



Figuur 12-5 Kruisingen met waterkeringen en ligging binnen de (beschermingszone van de) waterkeringen in deelgebied 4

Omdat tracévariant 1 voor meer dan 10% van de lengte van het tracé binnen (de beschermingszone van) waterkeringen is gelegen, scoort deze variant negatief (-). Bij variant 3 wordt er maar drie keer een waterkering gekruist en is er (buiten deze kruising) sprake van ligging binnen (de beschermingszone van) de waterkering van minder dan 10%, daarom scoort deze variant beperkt negatief (0/-). Bij variant 5 is er geen sprake van kruising van waterkeringen of liggingen binnen (de beschermingszone van) waterkeringen, daarom is deze variant neutraal (0) beoordeeld.

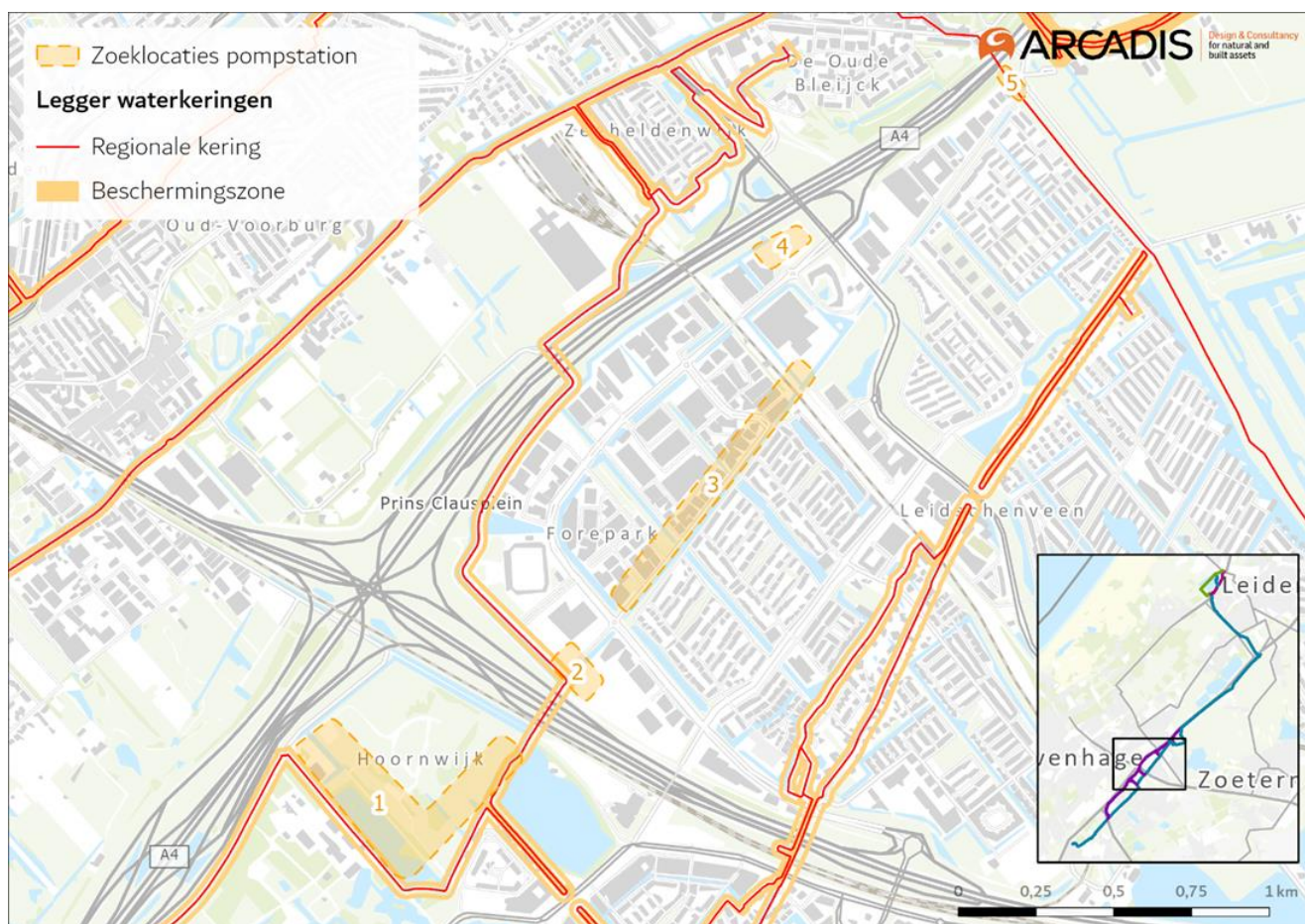
<sup>58</sup> Ligging binnen beschermingszone als gevolg van een directe kruising is hierin niet meegenomen.

Tabel 12-19 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
-	0/-	0

### Pompstation

Binnen de pompstation zoeklocaties 1, 2 en 5 zijn waterkeringen gelegen (Figuur 12-6). Bij zoeklocaties 1 en 2 gaat het om een polderkade met beschermingszone. Bij zoeklocatie 5 gaat het om een landscheiding. Bij een nadere uitwerking van de locatie zal het pompstation buiten de (beschermingszone van de) regionale kering geplaatst dienen te worden. Voor zoeklocatie 1 en 2 geldt dat er waarschijnlijk wel voldoende ruimte beschikbaar is buiten de beschermingszone, daarom scoren deze locaties beperkt negatief (0/-). Voor zoeklocatie 5 geldt dat er waarschijnlijk te weinig ruimte beschikbaar is om het pompstation buiten deze kering te plaatsen, daarom is deze locatie als negatief (-) beoordeeld. De overige locaties zijn als neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 12-6 Ligging zoeklocaties pompstation ten opzichte van waterkeringen

Tabel 12-20 Effectbeoordeling zoeklocaties pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0/-	0/-	0	0	-

### Aanlandlocatie

Er is geen waterkering in/nabij de aanlandlocatie aanwezig, daarom is de aanlandlocatie neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 12-21 Effectbeoordeling aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0

### 12.4.1.2 Effectbeoordeling Ondergrondse infrastructuur

De warmteleiding kan een effect hebben op de hoofdtransportleidingen en afvalwatertransportleidingen. 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.

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 ontstaan en hoeft de bestaande leiding niet aangepast te worden. Er is hierdoor geen vergroot risico op schade aan de bestaande leidingen.

### Deelgebied 1

Op het tracé zijn de verschillende kabels en leidingen bekend. In Tabel 12-22 is weergegeven welke kabels en leidingen en hoe vaak deze worden gekruist. In Tabel 12-23 is weergegeven hoeveel meter parallelloop met waterleidingen er per subvariant is, en hoeveel procent dit van de totale tracélengte van die subvariant bedraagt.

Tabel 12-22 Aantal kruisingen met kabels en leidingen in deelgebied 1

Sub variant	Aardgas transport	Water	Hoog spanning	Midden spanning	Gas hogedruk	Warmtenet	Totaal kruisingen
1a	10	6	21	16	2	0	55
1b	0	10	22	12	5	8	57
1c	4	1	0	1	0	0	6
1d	4	6	17	19	1	0	47
1e	1	8	9	5	2	0	25
1f	6	3	0	3	2	0	14
1g	1	0	0	0	0	0	1
2b	1	12	55	9	3	0	80
2c	3	1	0	1	1	0	6
2d	14	1	12	2	0	0	29
2e	12	3	0	9	1	0	25
2f	0	3	0	5	3	0	11
2g	0	1	0	3	1	0	5
2h	1	0	0	0	0	0	1
2i	2	2	6	0	1	2	13
2j	0	0	0	0	0	0	0
2k	4	4	10	17	3	0	38

Tabel 12-23 Paralleloop met waterleidingen in deelgebied 1

Subvariant	Paralleloop waterleiding in meters (c.a.)	Percentage paralleloop t.o.v. totale tracélengthe (c.a.)
1a	100	3%
1b	490	17%
1c	0	0%
1d	1370	92%
1e	880	100%
1f	40	2%
1g	0	0%
2b	530	17%
2c	0	0%
2d	0	0%
2e	80	8%
2f	0	0%
2g	130	43%
2h	0	0%
2i	310	44%
2j	0	0%
2k	260	56%

Subvarianten 1b, 1d, 1e, 2b, 2g, 2i en 2k kennen een paralleloop met waterleidingen van meer dan 10% en worden daarom als negatief (-) beoordeeld. 2j kent geen paralleloop met waterleidingen en ook geen kruisingen met kabels en leidingen. Daarom scoort deze subvariant neutraal (0). De overige subvarianten kennen ten minste één kruising met kabels en leidingen en de paralleloop met waterleidingen bedraagt minder dan 10%, daarom worden deze subvarianten als beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 12-24 Effectbeoordeling ondergrondse infrastructuur varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0/-	
b	-	-
c	0/-	0/-
d	-	0/-
e	-	0/-
f	0/-	0/-
g	0/-	-
h		0/-
i		-
j		0
k		-

## Deelgebied 2

Op het tracé zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas (8 kruisingen), middenspanningskabels (2 kruisingen) en waterleidingen (4 kruisingen). Het tracé loopt niet parallel aan waterleidingen.

Het effect op risico's kabels en leidingen wordt beperkt negatief (0/-) gescoord.

Tabel 12-25 Effectbeoordeling ondergrondse infrastructuur varianten deelgebied 2

### Variant 1

0/-

## Deelgebied 3

Op het tracé zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas (3 kruisingen), hoogspanningskabels (14 kruisingen), middenspanningskabels (21 kruisingen), gas hogedruk leidingen (4 kruisingen) en waterleidingen (9 kruisingen). Het tracé loopt niet parallel aan waterleidingen.

Het effect op risico's kabels en leidingen wordt beperkt negatief (0/-) gescoord.

Tabel 12-26 Effectbeoordeling ondergrondse infrastructuur varianten deelgebied 3

### Variant 1

0/-

## Deelgebied 4

Op het tracé van variant 1 zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoogspanningskabels (4 kruisingen), hoogspanningskabels (9 kruisingen), middenspanningskabels (7 kruisingen), gas hogedruk leidingen (2 kruisingen) en waterleidingen (12 kruisingen). Het tracé loopt voor circa 660 meter parallel aan waterleidingen, dit bedraagt circa 32% van de tracélengte van variant 1.

Op het tracé van variant 3 zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas (3 kruisingen), hoogspanningskabels (3 kruisingen), middenspanningskabels (5 kruisingen), gas hogedruk leidingen (2 kruisingen) en waterleidingen (5 kruisingen). Het tracé loopt voor circa 390 meter parallel aan waterleidingen, dit bedraagt circa 15% van de tracélengte van variant 3.

Op het tracé van variant 5 zijn de volgende kabels en leidingen bekend: aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas (3 kruisingen), middenspanningskabels (6 kruisingen), gas hogedruk leidingen (9 kruisingen) en waterleidingen (6 kruisingen). Het tracé loopt voor circa 220 meter parallel aan waterleidingen, dit bedraagt circa 12% van de tracélengte van variant 5.

Het effect op risico's kabels en leidingen wordt voor alle varianten negatief (-) gescoord.

Tabel 12-27 Effectbeoordeling ondergrondse infrastructuur varianten deelgebied 4

### Variant 1

### Variant 3

### Variant 5

-

-

-

## Pompstation

Binnen alle zoeklocaties voor het pompstation zijn kabels en leidingen gelegen. Het is binnen zoeklocaties 1 – 4 waarschijnlijk mogelijk om het pompstation buiten deze kabels en leidingen te plaatsen, daarmee scoren deze locaties beperkt negatief (0/-). Voor zoeklocatie 5 geldt dat het waarschijnlijk lastig is om het pompstation niet op de aanwezige kabels en leidingen te plaatsen, daarom scoort deze locatie negatief (-).

Tabel 12-28 Effectbeoordeling ondergrondse infrastructuur zoeklocaties pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0/-	0/-	0/-	0/-	-

## Aanlandlocatie

Binnen de aanlandlocatie zijn enkele aardgas buisleidingen voor hoofd transport aardgas gelegen alsmede een hogedruk gasleiding. Deze leidingen liggen echter aan de rand van de beoogde locatie, en het is daarom mogelijk om de aanlandlocatie zo in te richten dat er zo min mogelijk effecten op deze leidingen plaatsvinden. Daarom is de aanlandlocatie beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 12-29 Effectbeoordeling ondergrondse infrastructuur aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0/-

### 12.4.1.3 Effectbeoordeling Zettingen en funderingen

#### Deelgebied 1

Binnen dit deelgebied komen 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 voorkomen vrij heterogeen is. De kaart van de gevoeligheid voor bodemdaling (Figuur 12-0) laat dan ook zien dat er geen groot risico bestaat, maar dat er wel kleine stukken voor kunnen komen met een matige kwetsbaarheid.

In dit deelgebied zijn geen gebouwen bekend die zeer gevoelig zijn voor bodemdaling. Wel is een klein aantal gebouwen aan de Stompwijkseweg kwetsbaar bevonden. In de wijk 'De Rivieren' (Den Haag) is een groot aantal gebouwen gemarkeerd als weinig kwetsbaar. Voor de delen van de tracés die door het stedelijk gebied lopen bestaat tevens een risico voor kabels, leidingen en andere ondergrondse infrastructuur.

De combinatie van ondergrondskarakteristieken en kwetsbaarheid van gebouwen zorgt ervoor dat de potentiële effecten van zetting niet nul zijn, maar dat er een licht risico bestaat voor het grootste deel van dit deelgebied. Nabij de Stompwijkseweg kunnen de effecten van zetting iets groter zijn, zeker wanneer hier veenlagen aanwezig zijn in de ondiepe bodem.

Tracévariant 2 loopt aan de noordzijde van het deelgebied, waarop delen van het tracé een geluidswal aanwezig is. Gezien de hoge ligging van deze wal zal het grondwater hier van nature lager zitten, waardoor de bodem reeds is gezet en er een kleiner risico is op verdere zetting. Een ander bijkomend voordeel is dat tracévariant 2 in het algemeen langs minder bebouwing loopt dan variant 1, welke midden door de wijk loopt.

Subvariant 2g loopt langs/onder een kwetsbaar gebouw, al is aannemelijk dat in de directe omgeving van dit gebouw middels een gestuurde boring zal worden gewerkt.

Tabel 12-30 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0	
b	-	0
c	0	0
d	-	0
e	-	-
f	0	-
g	-	-
h		-
i		0
j		0
k		-

## Deelgebied 2

Binnen dit deelgebied worden lageregelegen gronden gevonden, die in de bovengrond voornamelijk uit klei bestaan. 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. Nabij Leidschendam staan langs de Stompwijkseweg een aantal gebouwen die gevoelig zijn voor bodemdaling. Hoewel deze gebouwen niet in het meest zettingsgevoelige gebied liggen bestaat er wel een kans op zetting, indien de ondergrond relatief veel organische stof bevat en/of venig is.

Nabij Stompwijk loopt tracévariant 1 langs een kassengebied dat als weinig kwetsbaar is aangemerkt. De afstand tot het tracé is ongeveer 30 meter, waardoor invloed niet kan worden uitgesloten. Hoewel in dit gebied vanuit de dwarsdoorsneden van de ondergrond kleiige bodems worden verwacht is het niet uit te sluiten dat er ook hoge organische stofgehalten en venige lagen voor kunnen komen, aangezien het dicht bij het aangrenzende veengebied ligt.

Aan het noordelijke uiteinde van dit deelgebied, in het veengebied nabij Zoeterwoude-Dorp, staat langs de Meerburgerwatering een oude molen die als kwetsbaar is weergegeven. Het tracé loopt op 20-30 meter van deze molen, waardoor een reëel gevaar op impact van zetting bestaat.

Tabel 12-31 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

### Variant 1

-
---

## Deelgebied 3

Binnen dit deeltracé worden in de bovengrond kleiige bodems gevonden, met her en der zand in de bovengrond. In de ondergrond wordt de ondiepe zandlaag weer aangetroffen, net als het geval was voor deelgebied 1. Ook komen

enkele venige tussenlagen voor, welke het risico op zetting wat kunnen verhogen. In het algemeen is er een licht risico op zetting aanwezig, indien bemalen wordt voor de werkzaamheden.

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 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 dat het tracé door een voetbalveldencomplex en golfbaan loopt. Voor deze delen kan worden aangenomen dat er met een gestuurde boring zal worden 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.

Tabel 12-32 Effectbeoordeling deelgebied 3

**Variant 1**

0/-
-----

**Deelgebied 4**

Binnen dit deelgebied liggen de subvarianten langs en/of onder 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.

Subvarianten 1 en 5 lopen aan de oostzijde van het Valkenburgsemeer, waar enkele gebouwen aanwezig zijn. Geen van deze gebouwen is echter aangemerkt als kwetsbaar. Wel kunnen hier kabels, leidingen, en andere ondergrondse infrastructuur voorkomen. Variant 3 loopt grotendeels door landelijk gebied en onder het Valkenburgse Meer. Hierdoor is de kans op het kruisen van kabels, leidingen, en ondergrondse infrastructuur aanzienlijk kleiner.

Tabel 12-33 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

**Variant 1**

**Variant 3**

**Variant 5**

-	0	-
---	---	---

**12.4.1.4 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 openontgraving 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 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.
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.
4. Negatieve effecten als gevolg van warmteoverdracht op natuur is op voorhand uitgesloten.  
In paragraaf 10.4.3. is toegelicht waarom warmteoverdracht op natuur niet aan de orde is.

Warmteoverdracht vindt niet alleen plaats op kwetsbare objecten, maar ook op gewaspercelen. Daarom is ook gekeken naar de aanwezigheid van gewaspercelen en kwekerijen langs het tracé.

### Deelgebied 1

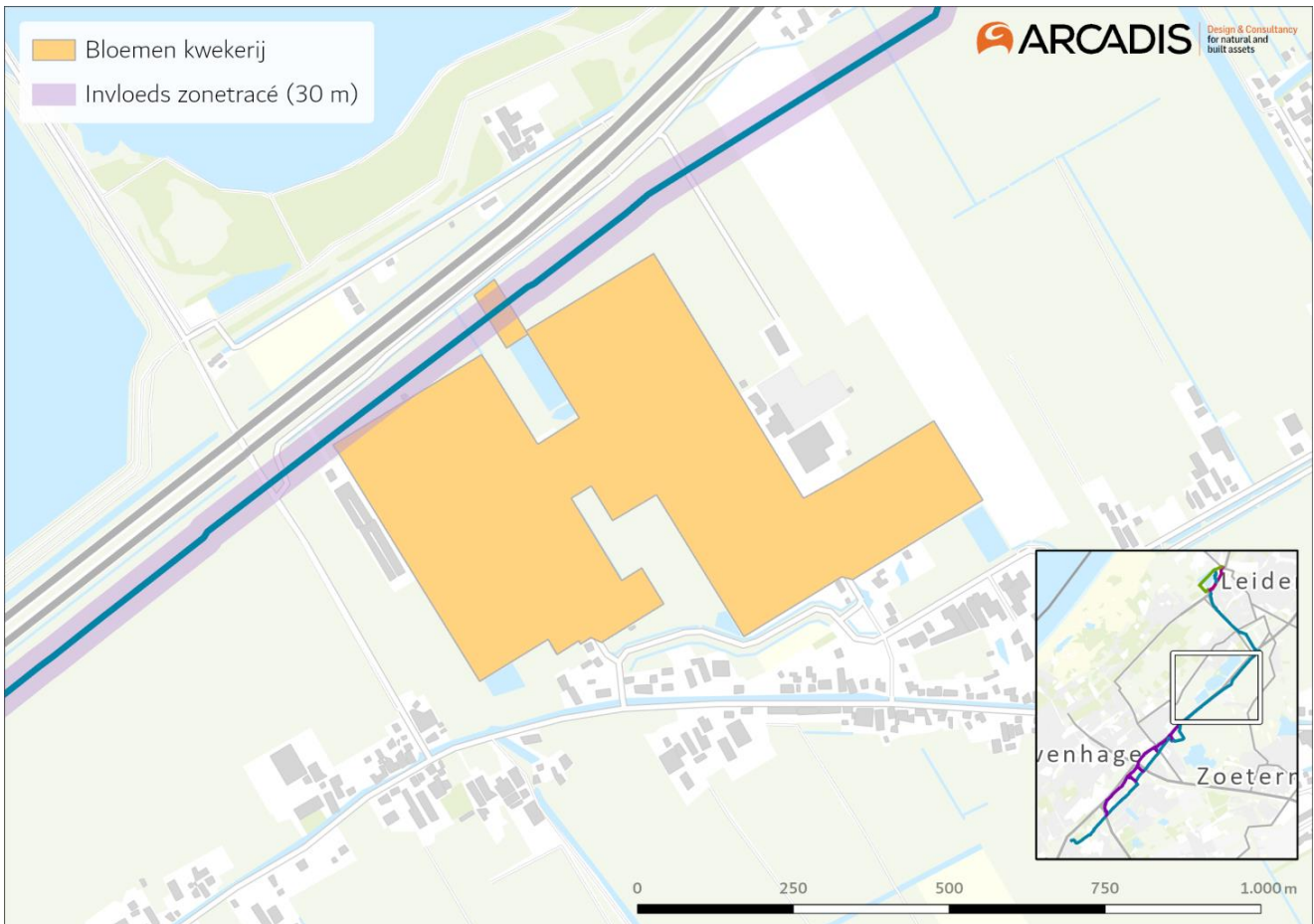
De (sub)subvarianten in deelgebied 1 kennen geen overlap met met gewaspercelen of kwekerijen. Daarom scoren alle varianten neutraal (0).

Tabel 12-34 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0	
b	0	0
c	0	0
d	0	0
e	0	0
f	0	0
g		0
h		0
i		0

### Deelgebied 2

Binnen deelgebied 2 zijn bloemenkwekerijen aanwezig aan de Veilingweg en de Tuinbouwweg. Het tracé kruist een Hortensia kwekerij aan de Veilingweg 16. De invloedzone van het tracé raakt een sierplanten kwekerij aan de Tuinweg 6. Mogelijk kunnen hier effecten optreden ten aanzien van warmte-uitstraling. Dit is onder andere afhankelijk van de wijze waarop de planten gekweekt worden en het soort planten. Vanwege deze mogelijke effecten is deze variant als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.



Figuur 12-7 Ligging bloemen kwekerijen ten opzichte van variant 1 in deelgebied 2

Tabel 12-35 Effectbeoordeling variant deelgebied 2

**Variant 1**

0/-
-----

**Deelgebied 3**

De subvarianten in deelgebied 3 kennen geen overlap met gewaspercelen of kwekerijen. Daarom scoren alle varianten neutraal (0).

Tabel 12-36 Effectbeoordeling variant deelgebied 3

**Variant 1**

0
---

## Deelgebied 4

De subvarianten in deelgebied 4 kennen geen overlap met gewaspercelen of kwekerijen. Daarom scoren alle varianten neutraal (0).

Tabel 12-37 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0	0	0

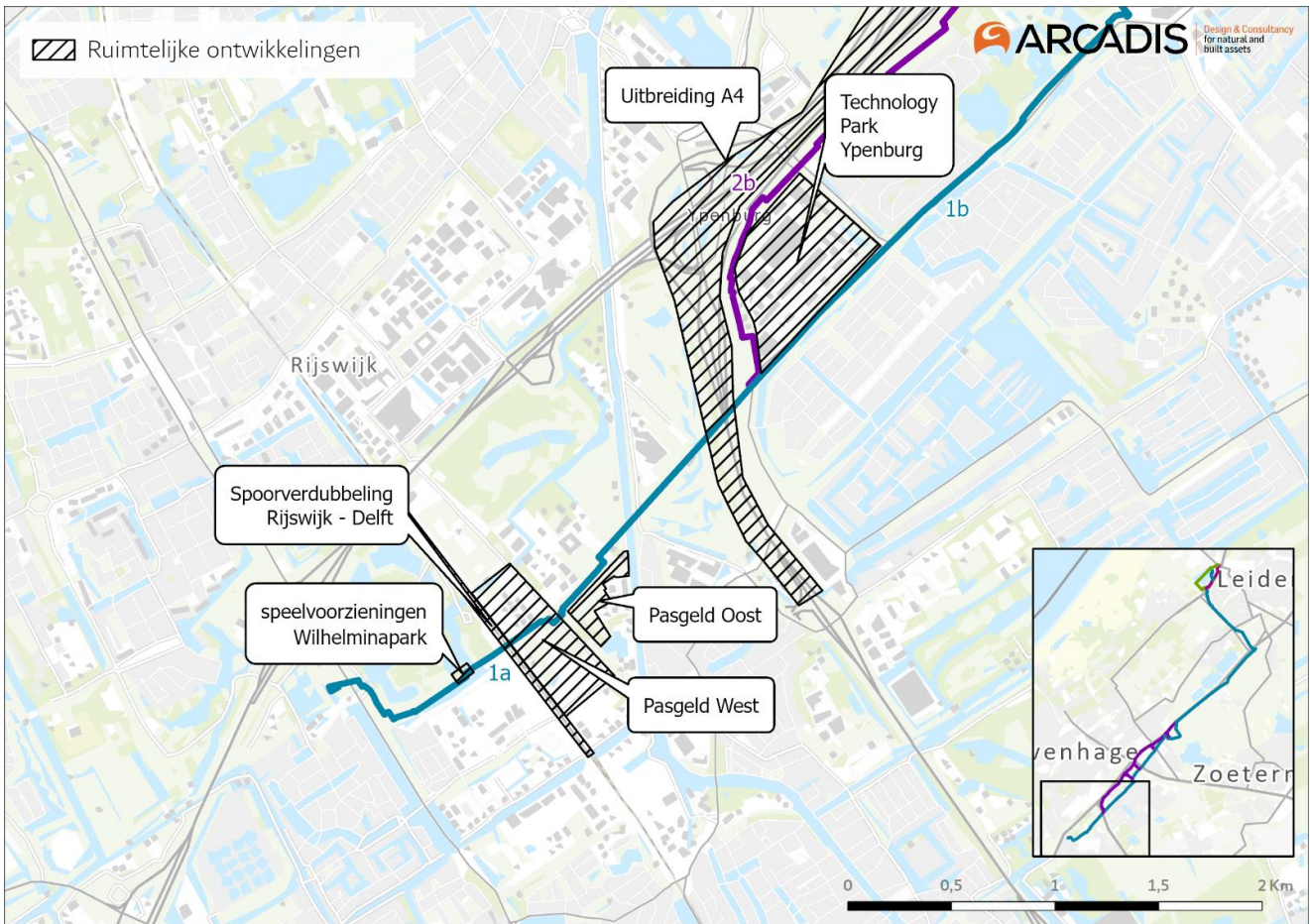
### 12.4.1.5 Effectbeoordeling Ruimtelijke ontwikkelingen

#### Deelgebied 1

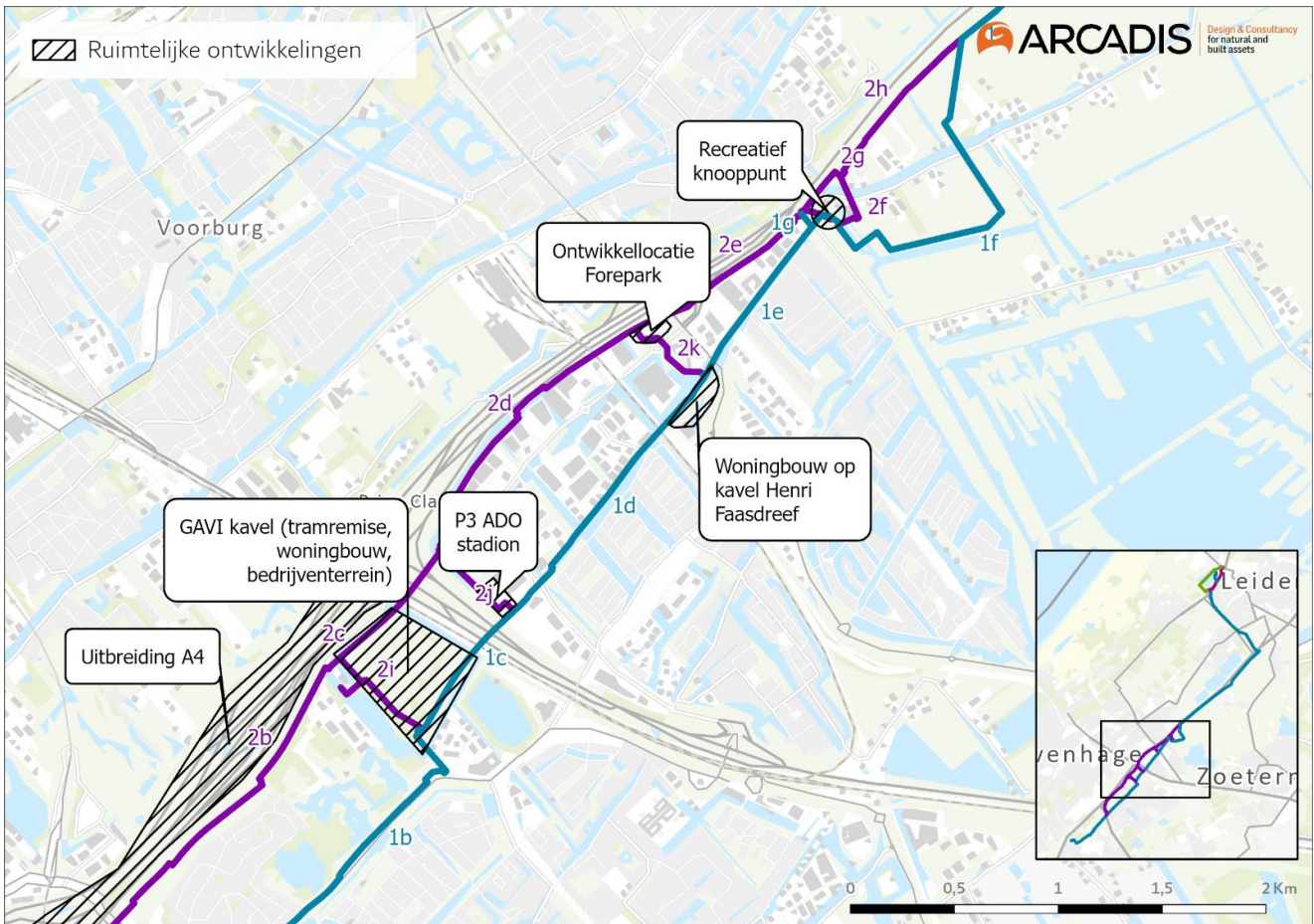
Binnen deelgebied 1 zijn een aantal (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen gepland, zoals aangegeven op Figuur 12-8 en 12-9. Per variant is er ruimtelijke overlap met de volgende ontwikkelingen:

- Variant 1a doorkruist speelvoorziening Wilhelminapark, de spoorverdubbeling Rijswijk – Delft, de ontwikkeling van de woonwijk Pasgeld West en de uitbreiding van de A4. Verder loopt deze variant vlak langs de ontwikkeling Pasgeld Oost. Voor de spoorverdubbeling Rijswijk – Delft geldt dat deze al uitgevoerd wordt en dat bij de eventuele komst van de warmtetransportleiding hier rekening mee wordt gehouden.
- Variant 1b loopt langs het Technology park Ypenburg, maar kent waarschijnlijk geen directe fysieke overlap.
- Variant 1c loopt over de GAVI-kavel, maar in de beschermingszone van de gasleiding. Hierdoor worden ontwikkelingsmogelijkheden niet beperkt.
- Variant 1d loopt langs P3 Ado Den Haag en de Henri Faas kavel waar woningbouw gepland staat, maar kent waarschijnlijk geen directe fysieke overlap met beide ontwikkelingen.
- Variant 1e raakt een klein deel van de Henri Faas kavel.
- Variant 2b loopt langs het Technology park Ypenburg en de uitbreiding van de A4, maar kent waarschijnlijk geen directe fysieke overlap.
- Variant 2c bevindt zich in de GAVI-kavel.
- Variant 2e en 2k hebben een overlap met een ontwikkellocatie op het bedrijventerrein Forepark.
- Variant 2f en 1f lopen door een recreatief knooppunt. Hier zijn plannen om het parkeerterrein aan te passen. De warmteleiding kent hiervoor geen negatieve effecten.
- Variant 2i loopt over de GAVI-kavel, maar voornamelijk parallel aan de beschermingszone van de gasleiding. Hierdoor worden ontwikkelingsmogelijkheden nauwelijks beperkt.
- Variant 2j kent een ruimtelijke overlap met P3 Ado Den Haag.
- Variant 1g, 2d, 2e, 2g en 2h kennen geen ruimtelijke overlap met toekomstige ontwikkelingen.

Vanwege de grote overlap met (meerdere) ruimtelijke ontwikkelingen zijn varianten 1a, 2c, 2e en 2k beoordeeld als negatief (-). De varianten 1e, 2j en 2i kennen een beperkte overlap met ruimtelijke ontwikkeling(en) en scoren daarom beperkt negatief (0/-). Bij varianten 1b, 1d, 1g, 1f, 2b, 2d, 2f, 2g en 2h is er geen sprake van beperkingen, daarom zijn deze varianten neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 12-8 Ruimtelijke ontwikkelingen in deelgebied 1 (westzijde). Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief



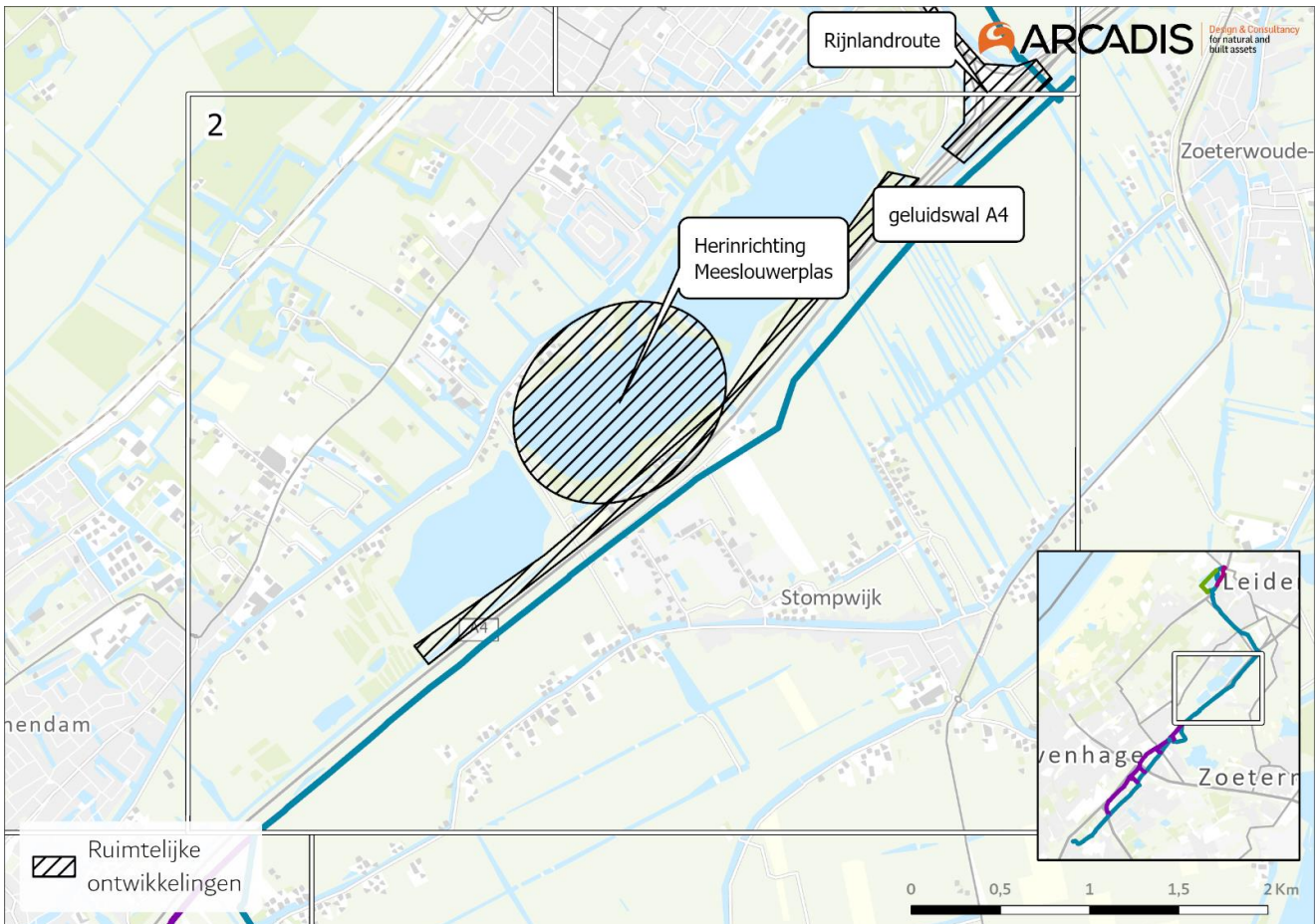
Figuur 12-9 Ruimtelijke ontwikkelingen in deelgebied 1 (oostzijde). Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief

Tabel 12-38 Effectbeoordeling ruimtelijke ontwikkelingen varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	-	
b	0	0
c	0	-
d	0	0
e	0/-	-
f	0	0
g	0	0
h		0
i		0/-
j		0/-
k		-

## Deelgebied 2

Binnen deelgebied 2 zijn een aantal (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen gepland, zoals aangegeven op Figuur 12-10. Het tracé (variant 1) kent echter geen ruimtelijke overlap met deze ontwikkelingen, aangezien deze ontwikkelingen zich vooral ten noorden van de A4 bevinden. Bij deze variant is er geen sprake van beperkingen, daarom is deze variant neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 12-10 Ruimtelijke ontwikkelingen in deelgebied 2. Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief

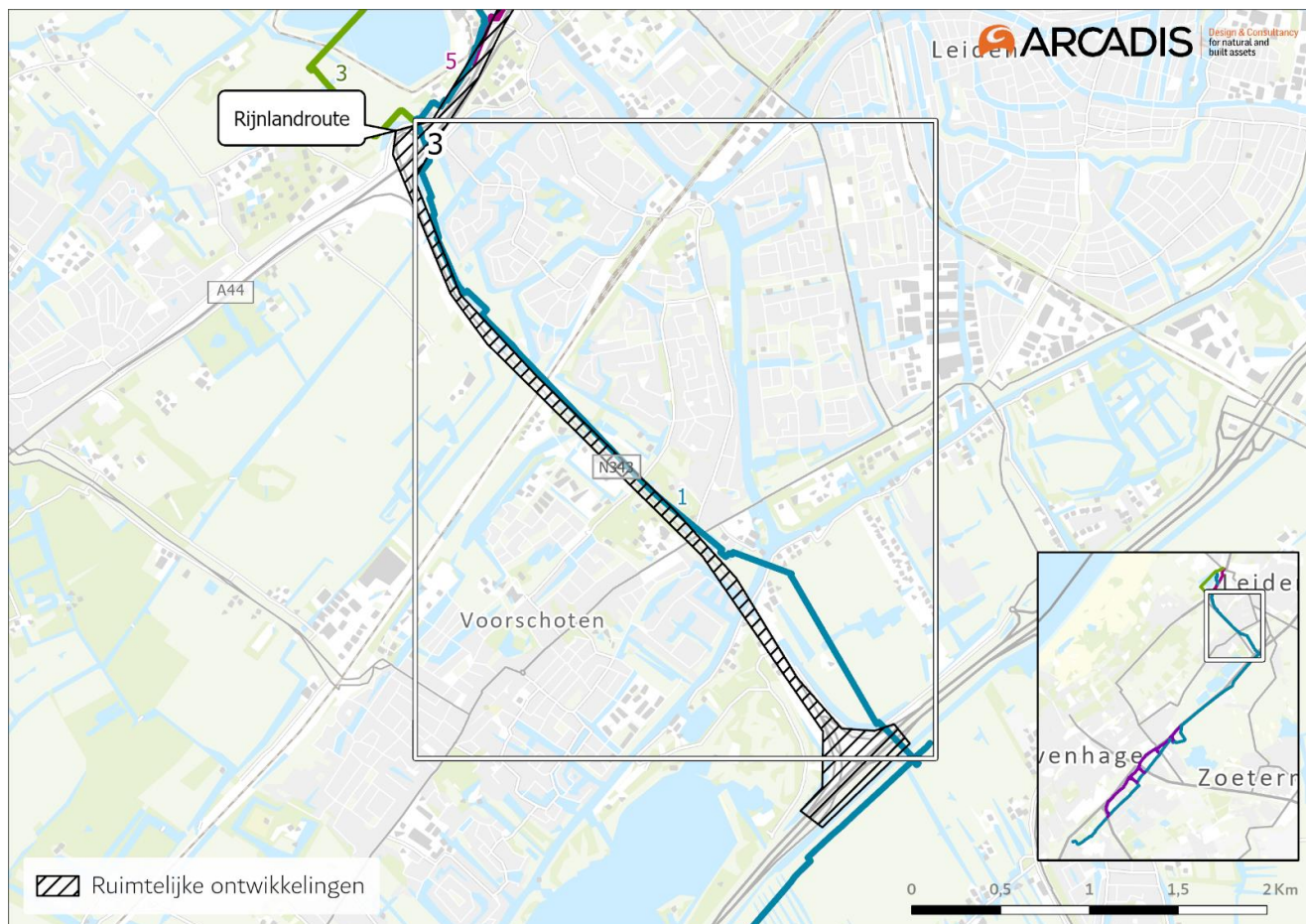
Tabel 12-39 Effectbeoordeling ruimtelijke ontwikkelingen varianten deelgebied 2

### Variant 1

0

### Deelgebied 3

Binnen deelgebied 3 zijn een aantal (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen gepland, zoals aangegeven op Figuur 12-11. Het tracé (variant 1) 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, daarom is deze variant neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 12-11 Ruimtelijke ontwikkelingen in deelgebied 3. Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief

Tabel 12-40 Effectbeoordeling ruimtelijke ontwikkelingen deelgebied 3

**Variant 1**

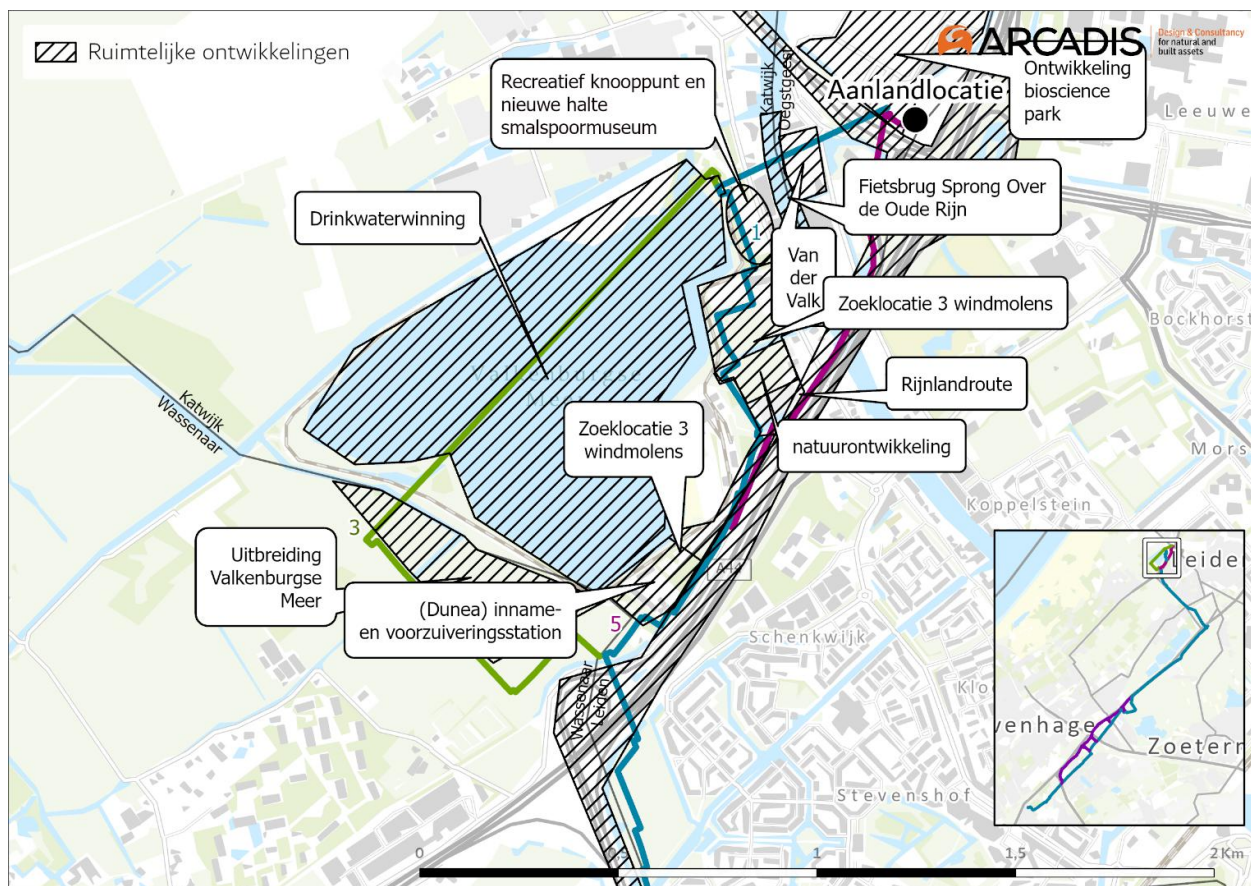
0

## Deelgebied 4

Binnen deelgebied 4 zijn een aantal (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen gepland, zoals aangegeven op Figuur 12-12. Per variant is er ruimtelijke overlap met de volgende ontwikkelingen:

- Variant 1 kent ruimtelijke overlap met de Rijnlandroute en de HOV-busbaan van Katwijk naar Leiden. Hier is echter geen sprake van directe fysieke overlap, omdat onder de busbaan door geboord kan worden. Daarnaast kent deze variant een overlap met enkele ontwikkelingen uit de visie voor het Valkenburgse Meer (zoeklocaties voor windmolens en natuurontwikkeling), de zoeklocatie voor een inname- en voorzuiveringsstation van Dunea, een toekomstig recreatief knooppunt en nieuwe halte bij het smalspoormuseum, de toekomstige fietsbrug Sprong over de Oude Rijn, de ontwikkeling van het Van der Valk terrein en mogelijk het Bioscience Park. Indien in dit gebied windmolens worden geplaatst, dient voldoende afstand tot aan de warmtetransportleiding te worden aangehouden, waardoor dit mogelijk beperkingen oplevert. Voor het Bioscience park geldt dat er sprake is van beperkte overlap, en dat mogelijk door boringen belemmeringen beperkt kunnen worden. Verder heeft dit tracé een mogelijke raakvlak met een nieuwe 50kV-leiding van Liander/Qirion aan de zuidzijde van de Plesmanweg/N206. Er dient afstemming met Qirion te worden gezocht om te voorkomen dat bij de uitwerking van de boringen conflicten ontstaan;
- Variant 3 kent een ruimtelijke overlap met de plannen van Dunea om drinkwater te winnen uit het Valkenburgse Meer. Daarnaast loopt dit tracé grotendeels langs de beoogde uitbreiding van het Valkenburgse Meer met natuurvriendelijke oevers en ecologische verbindingzone tussen Maaldrift en Valkenhorst. Deze beoogde uitbreiding wordt door het tracé doorkruist in het noorden. Net als bij variant 1 kent ook dit tracé een overlap met een toekomstig recreatief knooppunt en nieuwe halte bij het smalspoormuseum, de toekomstige fietsbrug Sprong over de Oude Rijn, de ontwikkeling van het Van der Valk terrein en het Bioscience Park. Voor het Bioscience park geldt dat er sprake is van beperkte overlap, en dat mogelijk door boringen belemmeringen beperkt kunnen worden. Verder heeft dit tracé een mogelijke raakvlak met een nieuwe 50kV-leiding van Liander/Qirion aan de zuidzijde van de Plesmanweg/N206. Er dient afstemming met Qirion te worden gezocht om te voorkomen dat bij de uitwerking van de boringen conflicten ontstaan;
- Variant 5 kent over het gehele tracé een 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. Wel komt dit tracé langs een zoekgebied voor windmolens. Verder heeft dit tracé een mogelijke raakvlak met een nieuwe 50kV-leiding van Liander/Qirion aan de zuidzijde van de Plesmanweg/N206. Er dient afstemming met Qirion te worden gezocht om te voorkomen dat bij de uitwerking van de boringen conflicten ontstaan;

Vanwege de grote overlap met (meerdere) ruimtelijke ontwikkelingen zijn de varianten 1 en 3 beoordeeld als negatief (-). Variant 5 scoort beperkt negatief (0/-) vanwege de ligging langs de zoekgebieden voor windmolens.



Figuur 12-12 Ruimtelijke ontwikkelingen in deelgebied 4. Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief

Tabel 12-41 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
-	-	0/-

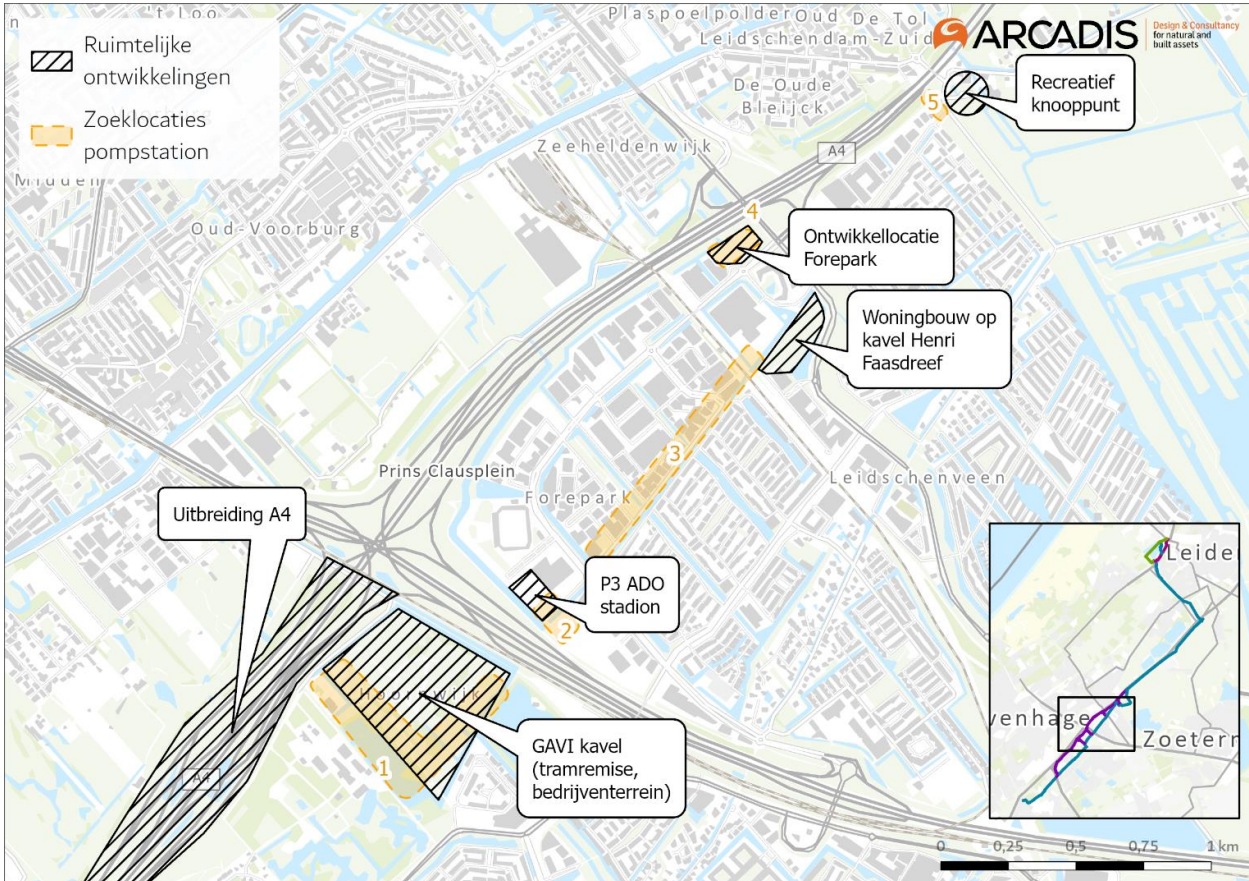
### Pompstation

Rondom de mogelijke locaties voor het pompstation zijn meerdere ruimtelijke ontwikkelingen gepland, deze zijn weergegeven in Figuur 12-13. Per zoeklocatie is er ruimtelijke overlap met de volgende ontwikkelingen:

- Zoeklocatie 1 ligt op de GAVI-kavel. Op deze kavel zijn meerdere mogelijke ontwikkelingen voorzien, waaronder een tramremise, woningbouw en een bedrijventerrein;
- Zoeklocatie 2 ligt op de parkeerplaatsen van het ADO stadion, waaronder parkeerplaats 3 (P3). De gemeente wil P3 mogelijk ontwikkelen, maar de exacte invulling is nog niet bekend;
- Binnen zoeklocatie 3 zijn geen (bekende) ontwikkelingen voorzien. Aan de noordoostzijde grenst deze zoeklocatie aan de kavel Henri Faasdreef, waar woningbouw is voorzien;
- Binnen zoeklocatie 4 ligt een ontwikkellocatie van het bedrijventerrein Forepark. Er zijn nog geen concrete plannen voor deze locatie, maar vanwege de ligging in het bedrijvenpark is het wel realistisch dat hier in de toekomst ontwikkelingen gaan plaatsvinden, die mogelijk beperkt kunnen worden door de warmtetransportleiding.
- Binnen zoeklocatie 5 zijn geen (bekende) ontwikkelingen voorzien. Aan de noordoostzijde grenst deze zoeklocatie aan een recreatief knooppunt.

Vanwege de grote overlap met (meerdere) ruimtelijke ontwikkelingen zijn zoeklocaties 1 en 4 beoordeeld als negatief (-). Zoeklocatie 2 kent een beperkte overlap met (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen en scoort daarom beperkt

negatief (0/-). Omdat binnen zoeklocatie 3 en 5 geen ontwikkelingen zijn voorzien, scoren deze zoeklocaties neutraal (0).



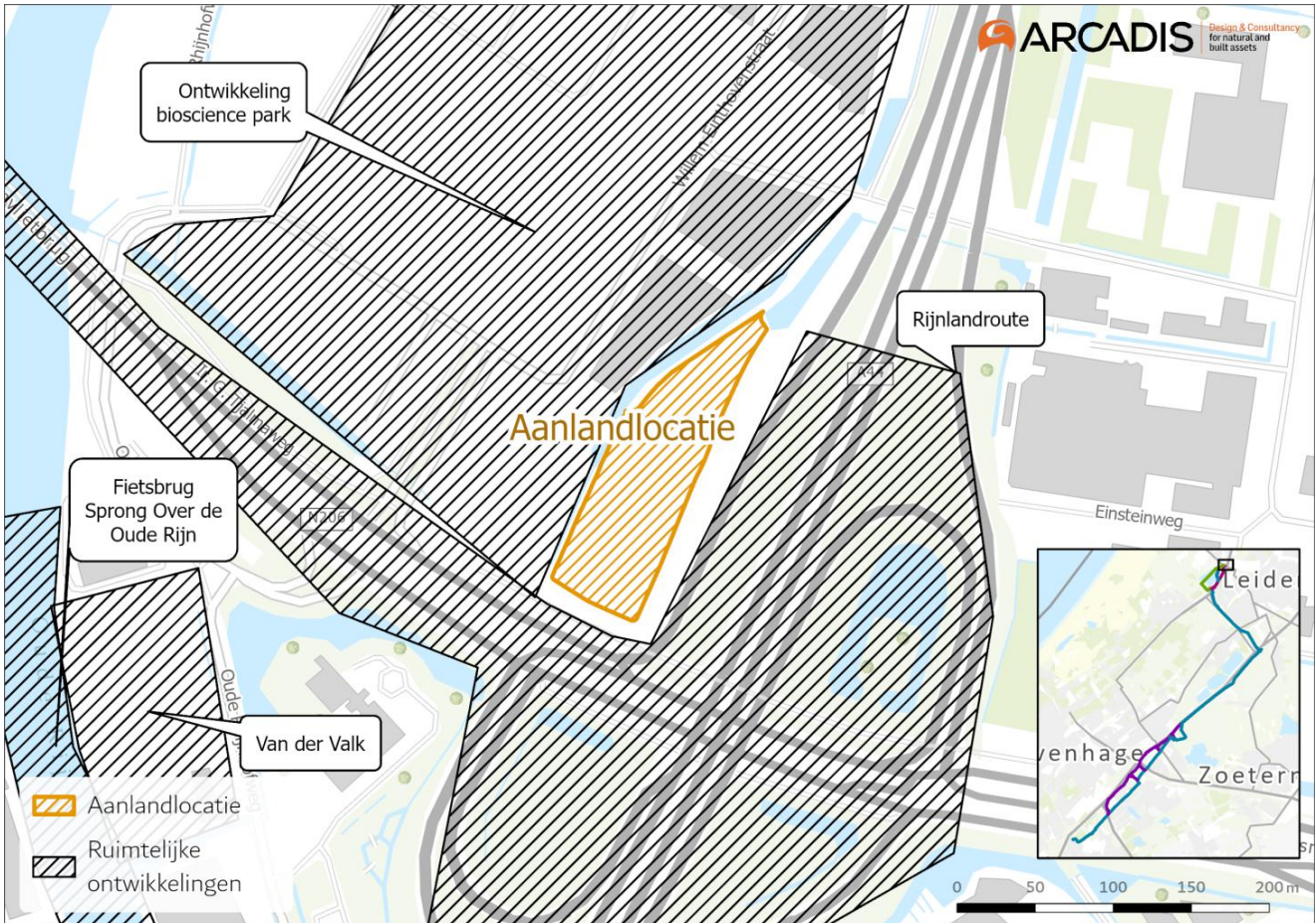
Figuur 12-13 Ruimtelijke ontwikkelingen in de nabijheid van de mogelijke locaties voor het pompstation. Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief

Tabel 12-42 Effectbeoordeling pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
-	0/-	0	-	0

### Aanlandlocatie

Binnen en in de nabijheid van de aanlandlocatie zijn 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. Zie onderstaande figuur.



Figuur 12-14 Ruimtelijke ontwikkelingen in de nabijheid van de aanlandlocatie. Begrenzings ruimtelijke ontwikkelingen zijn indicatief

Tabel 12-43 Effectbeoordeling aanlandlocatie

#### Aanlandlocatie

0

## 12.4.2 Hinder Omgeving

### 12.4.2.1 Effectbeoordeling Geluidhinder

#### Aanleg- of bouwfase WarmtelinQ (buisleidingen, pompstation, WOS/Piek & Backup station)

De geluidsaeffecten 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 vastgestelde leidingtracé. 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.

Omdat in deze fase van het onderzoek nog geen concrete plannen bekend zijn over de exacte locatie van het pomp- en P&BU/WOS station, de omvang van deze gebouwen (lengte, breedte, hoogte) en welke relevante geluidsbronnen er aanwezig zullen zijn is het niet goed in te schatten welke werkzaamheden/activiteiten er plaats zullen gaan vinden. Voor het bouwlawaaï van de te realiseren stations zal een kwalitatieve beschrijving worden gegeven. Voor de aanleg van de buisleidingen worden twee bouwmethoden aangegeven, namelijk een "open ontgraving" en met behulp van een boorteknik, of horizontaal gestuurde boring (HDD) of met gesloten frontteknik (GFT). Omdat niet duidelijk is welke boorteknik op welke plek wordt toegepast wordt in voorgliggend onderzoek uitgegaan van de horizontaal gestuurde boring (HDD). Deze boorteknik zal naar verwachting het meeste lawaaï maken ("worst-case" benadering). Omdat er in deze fase van het onderzoek nog geen aannemer bekend is, is ook niet duidelijk welke bouwwijze exact wordt gevolgd en welk materieel wordt ingezet en welke bedrijfstijden als representatief kunnen worden aangehouden. Hievoor zijn aannames gedaan. In onderstaande paragrafen zijn de bouwfasen die gehanteerd zijn voor de open ontgraving en de horizontaal gestuurde boring (HDD) 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.
- Uitrijden/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 leidingen die tot een streng aan een zijn 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 grond tekorten. 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

- Mobile kraan: 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode t.b.v. graven geul (Uitgangspunt: zand naast geul, geen afvoer. Graafmachine max. verzet 900 m<sup>3</sup> 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

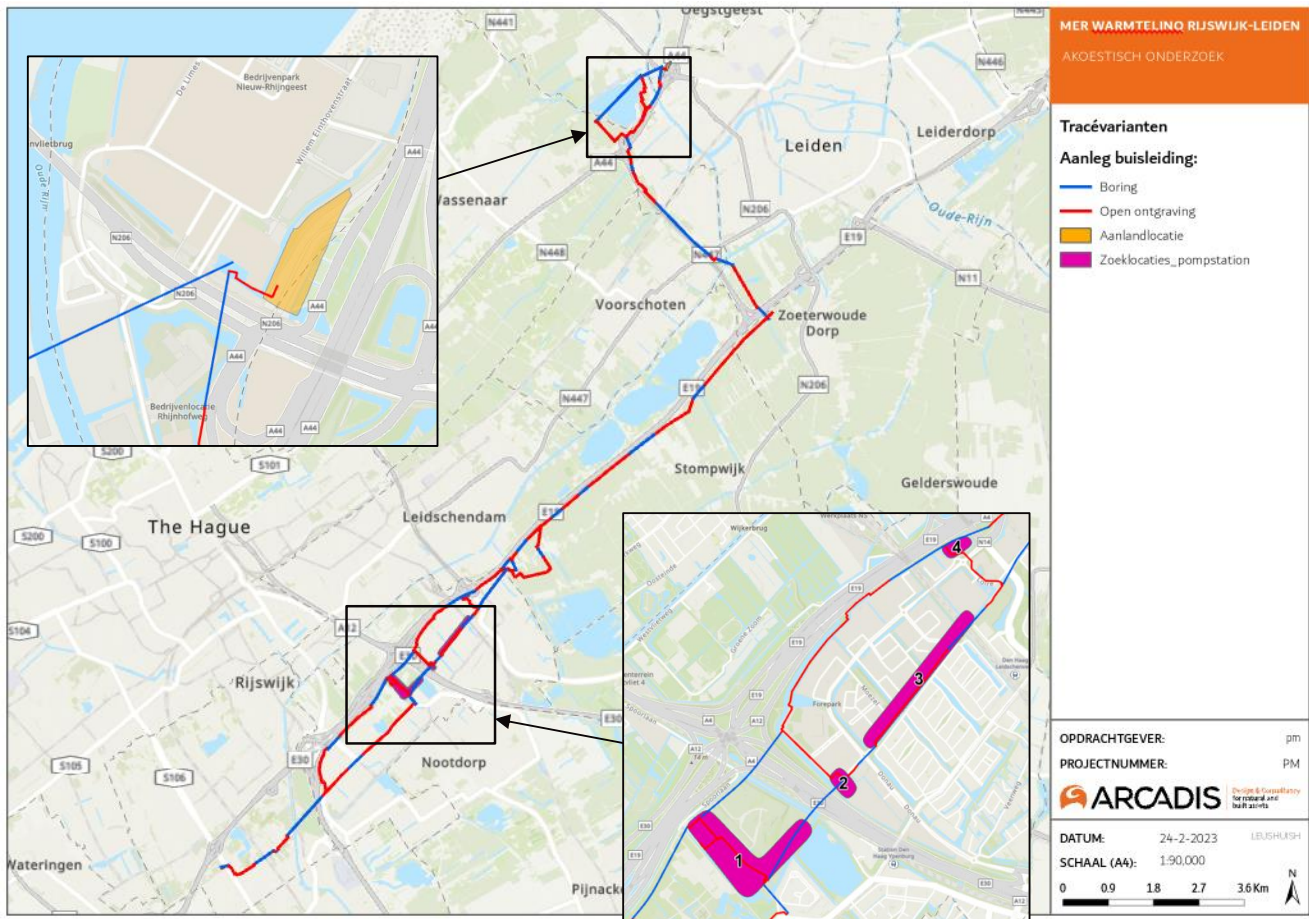
- Mobile kraan: 8 uur effectief in bedrijf in dagperiode t.b.v. dichtgooien geul
- Afvoer overtollige grond vrachtverkeer: 8 vrachtwagens (16 bewegingen)/dagperiode, 30 km/uur.
- Verwijderen rijplaten: Shovel, 8 uur effectief in bedrijf in de dagperiode.
- Afvoer rijplaten vrachtverkeer: 4 vrachtwagens (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. In de laatste kolom is aangegeven van welke contourafstand uitgegaan wordt voor de analyse. Voor de subvarianten waar sprake is van een open ontgraving zijn de contourafstanden aangehouden zoals weergegeven in de laatste kolom van Tabel 12-44. 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.

Tabel 12-44 Contourafstanden (in meters) verschillende fasen open ontgraving

Contour	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Contourafstand voor berekeningen
45 dB(A)	255	272	266	255	260
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)	--	--	--	--	--

In Figuur 12-15 zijn de trajectdelen weergegeven waar sprake is van een open ontgraving en waar sprake is van een horizontale boring. Ook zijn de vier mogelijke locaties (zoekgebieden) weergegeven van het pompstation en is de locatie van het aanlandpunt waar de P&BU/WOS station wordt aangelegd.



Figuur 12-15 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 subvarianten 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 boorteknik 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 leidingen 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 en aanvoer buizen

- 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 uitredepunt wordt een gat gegraven waarin de boorspoeling tijdens de intrekfase opgevangen wordt.
- Aanvoer boorstelling en overige materieel (bemalingspompen) 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 uitredepunt.
- 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. Voor de subvarianten waar sprake is van een horizontaal gestuurde boring (HDD) zijn de contourafstanden aangehouden zoals weergegeven in de laatste kolom van Tabel 12-45. 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.

Tabel 12-45 Contourafstanden (in meters) verschillende fasen horizontaal gestuurde boring (HDD)

Contour	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Contourafstand voor berekeningen
45 dB(A)	258 / 250	620 / 250	246 / 246	620 / 250
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)	--	--	--	--

00 / 00 = contourafstand intredepunt / uitredepunt

## Gebruiksfase WarmtelinQ

De effecten tijdens de gebruiksfase zijn permanent en beperken zich merendeels tot de directe omgeving van de het pompstation en het P&BU/WOS station. Geluid van de buisleidingen zelf zal naar verwachting te verwaarlozen zijn. In dit MER zijn de effecten in de aanlegfase en in de gebruiksfase separaat weergegeven. Dit maakt inzichtelijk welke effecten tijdelijk zijn en welke effecten permanent.

Bij de ontwikkeling van de warmtetransportleiding, de aanleg en het gebruik van warmtetransportleidingen, zal zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, rekening worden gehouden met andere belangen en zullen de redelijkerwijs nodige en mogelijke maatregelen worden getroffen om nadelige effecten op de omgeving te voorkomen of te beperken.

Voor dit MER is tevens onderzocht voor welke effecten er mogelijk sprake is van cumulatie. Deze zijn, wanneer relevant, kwalitatief beschreven.

## Deelgebied 1

Voor deelgebied 1 zijn 2 varianten aanwezig. Variant 1 en 2 lopen vanaf het aansluitpunt in Rijswijk gelijk tot aan de kruising van de A13, waarna variant 1 ter hoogte van Nootdorp en bedrijventerrein Forepark en Middenweg bundelt met respectievelijk de Singel/Ypenburgse Boslaan en de Tiber/Oude Middenwegen en variant 2 bundelt met de A4/A13. Variant 1 ligt hierbij dichterbij woongebieden.

Zoals aangegeven is voor zowel de open ontgravingen en de horizontaal gestuurde boring (HDD) met behulp van aannames een prognosemodel opgesteld voor een representatieve werkdag. Op basis van de berekende contouren zijn het aantal geluidgevoelige objecten bepaald binnen de contouren.

Tabel 12-46 Effecten aanlegfase deelgebied 1

Geluidsbelastings- klasse	Variant 1			Variant 2		
	Woningen	Onderwijs- instellingen	Zorg- instellingen	Woningen	Onderwijs- instellingen	Zorg- instellingen
50 – 55 dB(A)	2.869	8	6	851	5	1
55 – 60 dB(A)	956	1	1	61	1	0
60 – 65 dB(A)	383	0	1	14	0	0
> 65 dB(A)	142	0	0	5	0	0
<b>Totaal</b>	<b>4.350</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>931</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

Uit de resultaten blijkt dat bij de aanleg van variant 1 aanzienlijk meer woningen worden geluidsbelast tijdens de aanlegfase. Dit is ook logisch, gezien de kortere afstand van de bouwwerkzaamheden tot de bebouwde (woon)omgeving. De impact van de bouwwerkzaamheden op de woonomgeving is in de meeste gevallen groter voor variant 1 dan voor variant 2. Voor alle subvarianten geldt dat de bouwwerkzaamheden van tijdelijke aard zijn.

Tabel 12-47 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Subvariant	Variant 1	Variant 2
a	0/-	
b	-	0/-
c	0/-	0/-
d	-	0
e	-	0
f	0/-	0/-
g	0	0
h		0/-
i		0/-
j		0
k		0

## Deelgebied 2

Voor deelgebied 2 is 1 variant aanwezig. Variant 1 bundelt het buisleidingentracé met de A4 kruising van de A13, met de woningen op enige afstand. Bij Leidschendam-Voorburg komt het tracé dicht bij de woningen te liggen.

Op basis van de berekende contouren zijn het aantal geluidgevoelige objecten bepaald binnen de contouren. De aantallen zijn weergegeven in Tabel 12-48.

Tabel 12-48 Effecten aanlegfase deelgebied 2

Geluidsbelastings- klasse	Variant 1		
	Woningen	Onderwijs- instellingen	Zorg- instellingen
50 – 55 dB(A)	6	0	0

<b>55 – 60 dB(A)</b>	3	0	0
<b>60 – 65 dB(A)</b>	5	0	0
<b>&gt; 65 dB(A)</b>	0	0	0
<b>Totaal</b>	14	0	0

Uit de resultaten blijkt dat bij de aanleg van variant 1 een gering geluidseffect op de woningen wordt berekend. Dit is ook logisch, gezien de grotere afstand van de bouwwerkzaamheden tot de bebouwde (woon)omgeving. Omdat er toch sprake is van een geringe impact van de bouwwerkzaamheden op de woonomgeving wordt variant 1 als beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) beoordeeld, ondanks dat de bouwwerkzaamheden van tijdelijke aard zijn.

Tabel 12-49 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

#### Variant 1

0/-

### Deelgebied 3

Voor deelgebied 3 is 1 variant aanwezig. Variant 1 bundelt vanaf dit punt niet meer met de A4, maar kruist de A4 en bundelt met de provinciale weg N434. Het buisleidingentracé ligt hier op enige afstand van de woonbebouwing van de woonkernen van Leiden en Voorschoten.

Op basis van de berekende contouren zijn het aantal geluidgevoelige objecten bepaald binnen de contouren. De aantallen zijn weergegeven in Tabel 12-50.

Tabel 12-50 Effecten aanlegfase deelgebied 3

Geluidsbelastings- klasse	Variant 1		
	Woningen	Onderwijs-instellingen	Zorg- instellingen
<b>50 – 55 dB(A)</b>	786	0	3
<b>55 – 60 dB(A)</b>	195	1	1
<b>60 – 65 dB(A)</b>	89	0	0
<b>&gt; 65 dB(A)</b>	51	0	0
<b>Totaal</b>	1.121	1	4

Uit de resultaten blijkt dat bij de aanleg van variant 1 een aanzienlijk geluidseffect op de woningen wordt berekend. Ondanks dat het tracé hier voor een groot deel geboord wordt, draagt het aantal geluidsbelaste woningen tijdens de boringen nagenoeg in gelijke mate bij aan het totaal aantal geluidsbelaste woningen dan bij de open ontgraving. Omdat er sprake is van een aanzienlijke impact van de bouwwerkzaamheden op de woonomgeving wordt variant 1 als negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (-) beoordeeld, ondanks dat de bouwwerkzaamheden van tijdelijke aard zijn.

Tabel 12-51 Effectbeoordeling deelgebied 3

Variant 1



Deelgebied 4

Voor deelgebied 4 zijn 3 varianten aanwezig. Het buistracé kruist de A44, waarbij variant 1 vervolgens niet bundelt met de A44, maar ten westen van het Valkenburgse Meer wordt gelegd en vervolgens onder het meer door geboord naar de noordoost punt van het meer. Vanaf hier wordt de Oude Rijn gepasseerd en sluit het tracé ter hoogte de aanlandlocatie ter hoogte van bedrijventerrein BioScience. Variant 3 bundelt wel een stuk met de A44, waarna het tracé ten oosten van het Valkenburgse Meer wordt gelegd en vanaf de noordoostelijke punt van het meer richting aanlandlocatie wordt gelegd (zelfde tracé dan variant 1). Variant 5 bundelt met de A44 tot aan de aanlandlocatie bij bedrijventerrein BioScience. Het buisleidingentracé 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 contouren zijn het aantal geluidgevoelige objecten bepaald binnen de contouren. De aantallen zijn weergegeven in Tabel 12-52.

Tabel 12-52 Effecten aanlegfase deelgebied 4

Geluids- belastings- klasse	Variant 1			Variant 3			Variant 5		
	Woning- en	Onder- wijs- instel- lingen	Zorg- Instel- lingen	Woning- en	Onder- wijs- instel- lingen	Zorg- Instel- lingen	Woning- en	Onder- wijs- instel- lingen	Zorg- Instel- lingen
50 – 55 dB(A)	15	0	1	1	0	0	113	0	2
55 – 60 dB(A)	2	0	0	5	0	0	19	0	0
60 – 65 dB(A)	4	0	0	0	0	0	14	0	0
> 65 dB(A)	2	0	0	0	0	0	5	0	0
<b>Totaal</b>	19	0	1	6	0	0	151	0	2

Uit de resultaten blijkt dat bij de aanleg van variant 5 het grootste effect heeft bij de aanlegwerkzaamheden. Deze variant ligt dan ook het dichtst bij de woonwijken van Leiden. De aanlegwerkzaamheden van de varianten 1 en 3 hebben relatief weinig effect op de omgeving. Om een onderscheid aan te geven tussen de varianten, worden variant 1 en 3 als beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) en wordt variant 5 als negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (-) beoordeeld, ondanks dat ook hier geldt dat de bouwwerkzaamheden van tijdelijke aard zijn.

Tabel 12-53 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0/-	0/-	-

## Pompstation

### Aanlegfase

De geluidseffecten die de bouwwerkzaamheden van het pompstation met zich meebrengen is mede afhankelijk van de omvang van het gebouw en waar het gebouw wordt gerealiseerd. Er zijn hierdoor voor de bouwfase geen modellen opgesteld zodat een indicatie gekregen kan worden van de uitstraling richting omgeving tijdens de bouwfase van het gebouw. Er zijn vier mogelijke (zoek)locaties voor het pompgebouw. Deze locaties zijn weergegeven in Figuur 12-16. De locaties die vanuit het oogpunt voor geluid (zowel geluid vanwege aanleg, maar ook in de gebruiksfase) het beste gekozen kunnen worden zijn locatie 2 en 4 (beide neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie (0)). In de nabijheid van deze zoeklocaties zijn geen woningen of andere geluidgevoelige objecten aanwezig. Daarna is locatie 1 ook goed, tenzij het noordwestelijk deel gekozen wordt, zo ver mogelijk van de woningen in de woonkern Nootdorp af. Deze variant levert tijdens de bouwfase een beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).

Locatie 3, welke relatief dicht bij woningen ligt, levert gezien de relatief korte afstand tot de woningen mogelijk wel een geluidseffect op tijdens de bouw, waardoor deze variant met een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (-) is beoordeeld. Locatie 5 ligt het dichtst bij woningen, echter betreffen het hier minder woningen dan bij locatie 3. Doordat de afstand korter is, zullen de geluidsniveaus tijdens de bouw wel hoger zijn. Ook deze variant is met een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (-) beoordeeld.



Figuur 12-16 Zoeklocaties pompstation met omliggende verblijfsobjecten

Tabel 12-54 Effectbeoordeling pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0/-	0	-	0	-

### Gebruiksfase

Op basis van een soortgelijke Pompstation station is een prognosemodel opgesteld om globaal te kunnen beoordelen op welke afstand er een overschrijding van de mogelijke geluidsnormen (50 dB(A) etmaalwaarde) op kan treden. Op basis van de 50 dB(A) contourafstand kan dan ook bepaald worden voor welke zoeklocaties er een probleem op kan treden tijdens de gebruiksfase. Uit de berekeningen volgt dat de 50 dB(A) contour op circa 50 m van de gevel van het gebouw ligt.

Indien op- of binnen deze afstand woningen of andere geluidgevoelige objecten aanwezig zijn, kan het zijn dat er overschrijdingen of akoestische problemen ontstaan. In Figuur 12-17 zijn naast de locaties ook de etmaalwaarde contour op 50 m afstand van de locaties weergegeven. Omdat de locatie van het station niet helemaal vaststaat, zijn de contourafstanden bepaald ten opzichte van de zoeklocatie ("worst-case" situatie). Indien er geen woningen of andere geluidgevoelige objecten binnen de contouren liggen, is er sprake van een neutrale score. Uit Figuur 12-17 blijkt dat alleen voor locatie 3 (Locatie 3 Tiber-Loire) en 5 (Locatie 5 5. Kostverlorenweg-Oude Middenweg) de contouren de woningen die ter plaatse aanwezig zijn overlappen. Voor locatie 1 (Gavi kavel / WKC Eneco) gaat het net goed, maar omdat het hier een grove inschatting gaat, is het aan te bevelen het station niet op de zuidelijke afbakening te leggen, maar verder van de woningen af. De locaties 1, 2, en 4 worden neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie (0) beoordeeld. Voor locatie 3 en 5 is sprake van een beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).



Figuur 12-17 Zoeklocaties pompstation met geluidscoutour in gebruiksfase

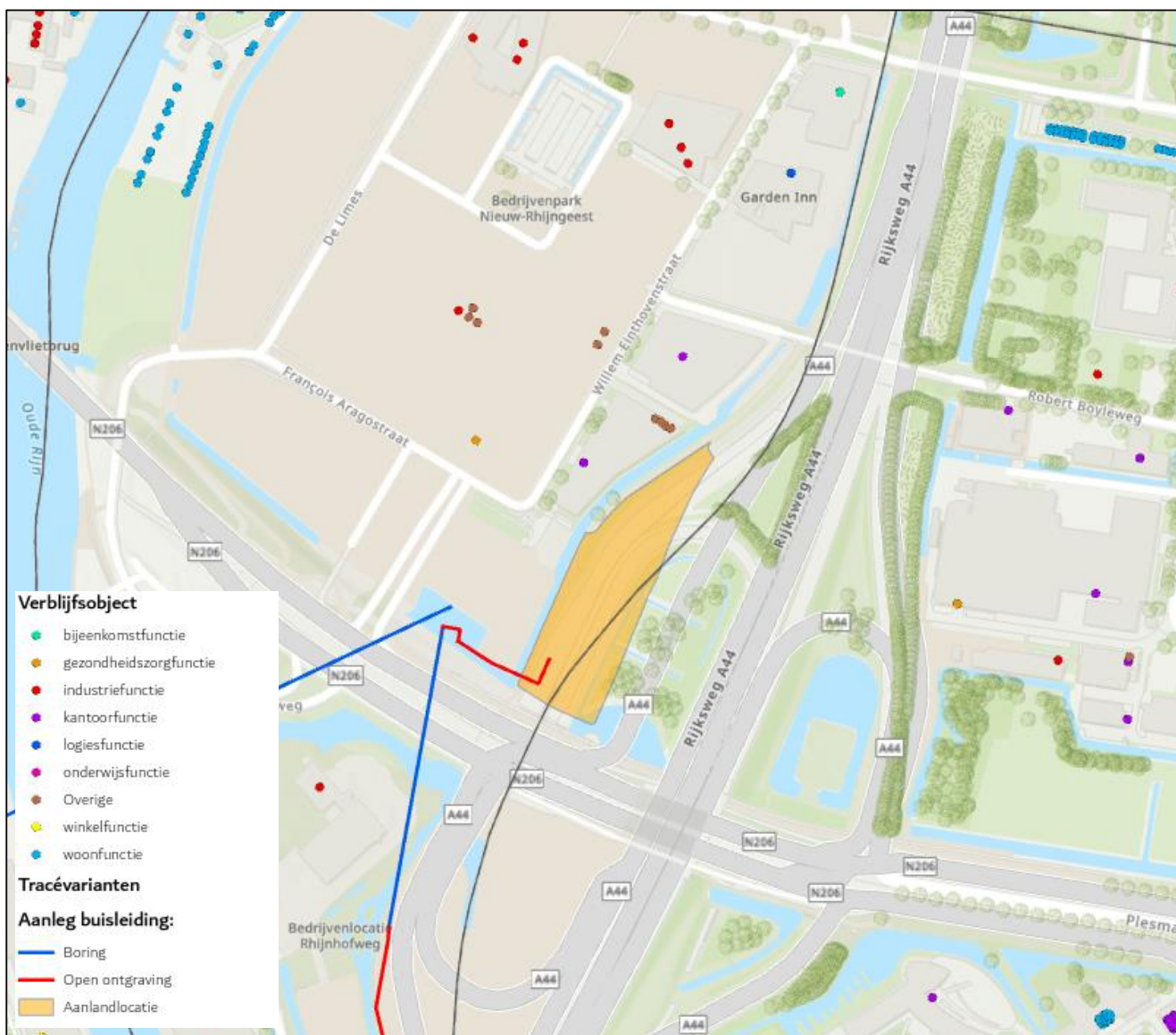
Tabel 12-55 Effectbeoordeling pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0	0	0/-	0	0/-

### Aanlandlocatie

#### Aanlegfase

Ook voor het P&BU/WOS station dat gerealiseerd wordt in de aanlandlocatie geldt, dat de geluidseffecten die de bouwwerkzaamheden met zich meebrengen mede afhankelijk zijn van de omvang van het gebouw en waar het gebouw wordt gerealiseerd. Er zijn hierdoor voor de bouwfase geen modellen opgesteld zodat een indicatie gekregen kan worden van de uitstraling richting omgeving tijdens de bouwfase van het gebouw. De aanlandlocatie is weergegeven in Figuur 12-18.



Figuur 12-18 Aanlandlocatie P&BU/WOS station

Op dit moment is de aanlandlocatie groter gekozen dan het P&BU station inclusief WOS wordt. Woningen en scholen zijn op korte afstand niet aanwezig. Omdat er geen woningen of andere geluidgevoelige objecten dicht bij de aanlandlocatie aanwezig zijn, wordt verwacht dat het bouwlawaai relatief zal meevallen en een beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) zal opleveren. Mede vanwege het geluid in de gebruiksfase, wordt geadviseerd het P&BU station zo dicht mogelijk tegen de A44 en N206 aan te leggen.

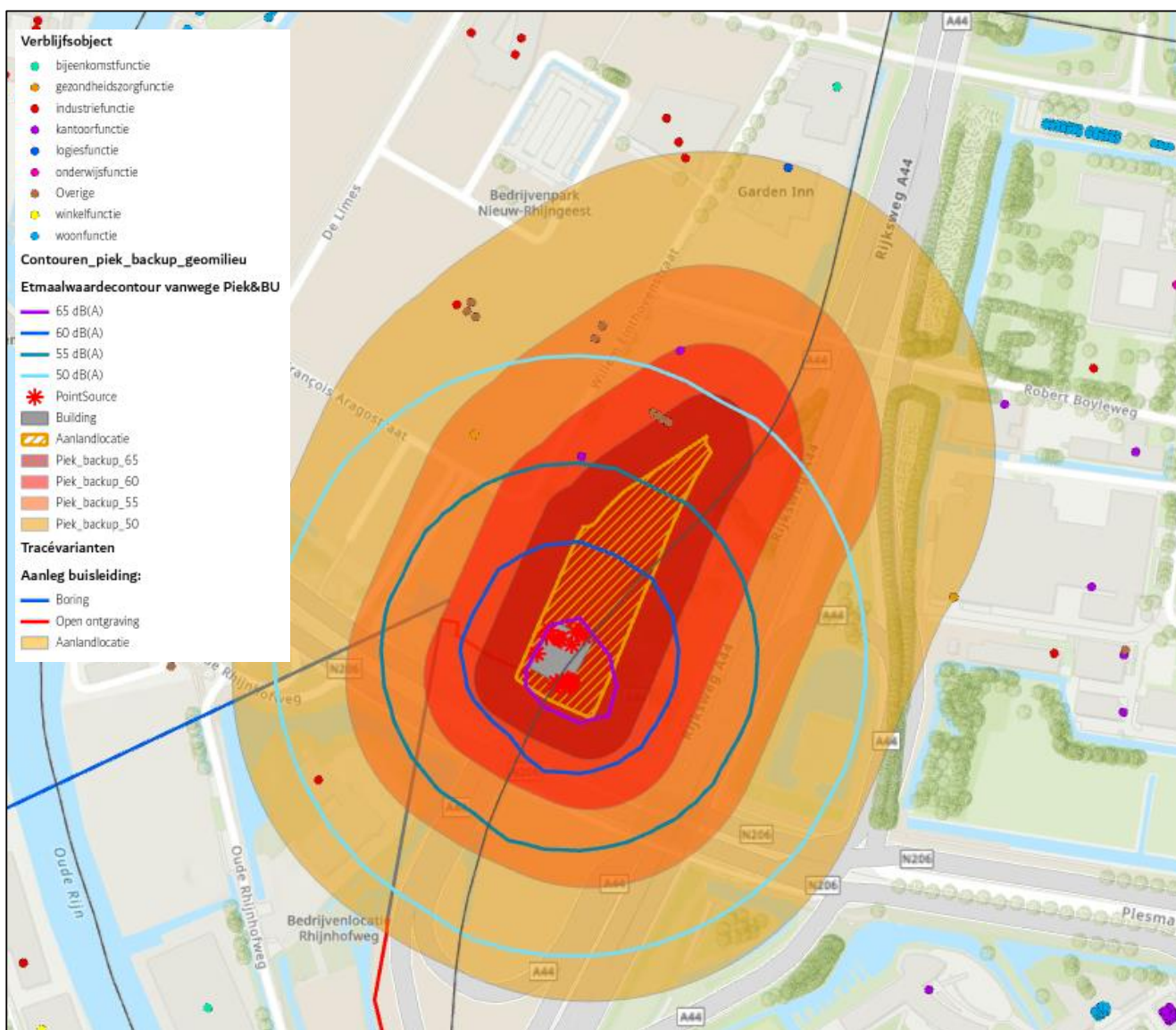
Tabel 12-56 Effectbeoordeling aanlandlocatie P&BU/WOS station

**Aanlandlocatie**

0/-
-----

### Gebruiksfase

Op basis van een soortgelijke P&BU en WOS station is een prognosemodel opgesteld om globaal te kunnen beoordelen op welke afstand er een overschrijding van de mogelijke geluidsnormen (50 dB(A) etmaalwaarde) op kan treden en waar het gebouw dan ongeveer geplaatst moet gaan worden. Uit de berekeningen volgt dat de 50 dB(A) contour op circa 200 m ligt. Indien op deze afstand woningen of andere geluidgevoelige objecten aanwezig zijn, kan het zijn dat er overschrijdingen/akoestische problemen ontstaan. In Figuur 12-19 zijn de berekende geluidcontouren uit het opgestelde prognosemodel weergegeven (blauwe contouren) en de locatie van het gebouw met de bronnen. In de figuur is ook de afbakening van de aanlandlocatie weergegeven. Omdat de locatie niet helemaal vaststaat, zijn de contourafstanden bepaald ten opzichte van de aanlandlocatie ("worst-case" situatie). Indien er geen woningen of andere geluidgevoelige objecten binnen de contouren liggen, is er sprake van een neutrale score. Uit Figuur 12-19 blijkt dat de contouren geen woningen of andere geluidgevoelige gebouwen overlappen. Het is vanuit geluid technisch oogpunt aan te bevelen om het station zo dicht mogelijk tegen de A44 en N206 aan te leggen. De bouw van het P&BU/WOS station wordt als een neutraal effect beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (0).



Figuur 12-19 Berekende geluidcontouren

Tabel 12-57 Effectbeoordeling aanlandlocatie

### Aanlandlocatie

0/-

## Cumulatie

### Aanlegfase

Omdat er ter plaatse al verschillende geluidsbronnen (wegverkeer, zowel gemeentelijke-, provinciale en Rijkswegen, railverkeer, industrie en wellicht ook luchtvaartlawaai) sprake is van een aanzienlijke geluidsbelasting. Dit omgevingslawaai maskeert het lawaai afkomstig van de aanlegwerkzaamheden en zal ook minder bijdragen dan in een rustige omgeving. Het feit blijft echter dat de hinderlijkheid van de aanlegwerkzaamheden best wel fors kan zijn, afhankelijk van de situatie. Het kan zijn dat woningen of andere geluidgevoelige objecten dicht op het buisleidingentracé of de voorziene stations aanwezig zijn, waarbij tijdelijk flinke geluidsbelastingen vanwege de bouwwerkzaamheden op de gevels van de woningen kunnen optreden.

### Gebruiksfase

Net als bij de werkzaamheden zal ook in de gebruiksfase ter plaatse van de pompstation en P&BU/WOS station sprake zijn van cumulatie. Er zijn al verschillende geluidsbronnen (wegverkeer, zowel gemeentelijke-, provinciale en Rijkswegen, railverkeer, industrie en wellicht ook luchtvaartlawaai) aanwezig die ter plaatse al zullen zorgen voor een aanzienlijke hoeveelheid omgevingslawaai. Dit omgevingslawaai maskeert het lawaai afkomstig van de stations (niet de buisleidingen, want die dragen niet bij). Omdat de stations nabij (Rijks)wegen of industrie/bedrijventerrein worden gerealiseerd, zal de bijdrage van de stations mogelijk wegvallen tegen het omgevingsgeluid veroorzaakt door de andere bronnen.

## Conclusie

Voor het aspect geluid vinden er in de aanlegfase geluidseffecten plaats ter plaatse van de aanleg van het warmte leidingnetwerk in de deelgebieden 1 t/m 4, het pompstation dat gerealiseerd wordt op één van de vier zoeklocaties in deelgebied 1 en het Piek- en Backup (P&BU) station met geïntegreerd Warmte Overdrachtsstation (WOS) ter hoogte van de aanlandlocatie in deelgebied 4.

Voor het pompstation in deelgebied 1 en het P&BU/WOS station in deelgebied 4 geldt dat er geen goede prognoseberekening gemaakt kan worden voor de geluidssituatie die optreedt bij realisatie van de inrichtingen. Echter worden ten aanzien van het bouwlawaai dezelfde conclusies gedeeld als bij de gebruiksfase.

Bij de aanleg van de warmteleidingen zelf zullen relevante geluidbijdrages optreden. Deze variëren per locatie en per "bouwvorm", open ontgraving of horizontale boring en de afstand van de werkzaamheden tot de woningen of andere geluidgevoelige objecten. In deelgebied 1 en deelgebied 4 zijn verschillende varianten (liggingen van het tracé) aanwezig. Uit berekeningen blijkt dat voor de aanleg van het warmte leidingnetwerk variant 2 in deelgebied 1 en variant 1 of 3 (nagenoeg gelijke effecten) in deelgebied 4 het minst belastend zijn.

Net als bij de werkzaamheden zal ook in de gebruiksfase ter plaatse van de pompstation en P&BU/WOS station sprake zijn van cumulatie. Er zijn al verschillende geluidsbronnen (wegverkeer, zowel gemeentelijke-, provinciale en Rijkswegen, railverkeer, industrie en wellicht ook luchtvaartlawaai) aanwezig die ter plaatse al zullen zorgen voor een aanzienlijke hoeveelheid omgevingslawaai. Dit omgevingslawaai maskeert het lawaai afkomstig van de stations (niet de buisleidingen, want die dragen niet bij). Omdat de stations nabij (Rijks)wegen of industrie/bedrijventerrein worden gerealiseerd, zal de bijdrage van de stations mogelijk wegvallen tegen het omgevingsgeluid veroorzaakt door de andere bronnen.



## 12.4.2.2 Effectbeoordeling Emissies luchtkwaliteitsstoffen

### Aanlandlocatie

Bijlage 2 van de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) geeft grenswaarden voor de concentraties in de buitenlucht van o.a. de stoffen stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), fijn stof (PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub>), zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), lood (Pb), benzeen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), koolmonoxide (CO) en benzo(a)pyreen (BaP). Bestuursorganen dienen rekening te houden met deze grenswaarden bij de uitoefening van bevoegdheden die gevolgen kunnen hebben voor de luchtkwaliteit. In Nederland zijn de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>), omdat de achtergrondconcentraties van deze stoffen het dichtst bij de grenswaarden liggen. Fijn stof en stikstofdioxide zullen dus in belangrijke mate bepalen of er rond planontwikkeling een luchtkwaliteitsprobleem is.

De ketels van de P&BU worden op aardgas gestookt en zullen geen lood, benzeen, en benzo(a)pyreen emitteren. Daarnaast zijn de emissies fijn stof en zwaveldioxide van deze ketels verwaarloosbaar. Daarom is de beoordeling gebaseerd op de emissies van stikstofdioxide.

Aangezien het exacte ontwerp van de de P&BU nog onbekend is, is gebruik gemaakt van de een vergelijkbare installatie die Vattenfall recent heeft gerealiseerd, een Hulp Warmte Centrale (HWC) aan de Johan Huizingalaan 801 te Amsterdam voor het warmtenet daar.

De jaargemiddelde achtergrondconcentratie NO<sub>2</sub> is rondom de aanlandlocatie en rondom de HWC vergelijkbaar en ligt tussen de 18 µg/m<sup>3</sup> en 22 µg/m<sup>3</sup>. De maximale immissieconcentratietoename NO<sub>2</sub> in de omgeving van de HWC als gevolg van de realisatie van de HWC bedraagt circa 4 tot 7 µg/m<sup>3</sup>. De jaargemiddelde NO<sub>2</sub>-concentratie voldoet daarmee ook na realisatie ruimschoots aan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>. Dit zal ook het geval zijn voor de P&BU op de aanlandlocatie.

Voor de HWC is daarnaast berekend dat deze de grenswaarde van de uurgemiddelde concentratie geen enkele keer bereikt. Er is op dit moment geen reden om aan te nemen dat de P&BU de uurgemiddelde grenswaarde wel zou overschrijden.

Vanwege de beperkte toename van de NO<sub>2</sub> concentratie is de aanlandlocatie beperkt negatief beoordeeld.

Tabel 12-58 Effectbeoordeling aanlandlocatie

### Aanlandlocatie

0/-

## 12.4.2.3 Effectbeoordeling Trillingen

### Deelgebied 1

In deelgebied 1 is aan enkele sub-varianten de beoordeling beperkt negatief (0/-) toegekend. Zo hebben zowel sub-variant 1b als 2b deze beoordeling gekregen. Sub-variant 1b volgt grotendeels de Ypenburgse Boslaan, die wordt omgeven door een brede groenstrook, waardoor de omliggende wijken over het algemeen geen trillinghinder zullen ondervinden. Echter, deze sub-variant ligt wel dicht tegen de wijk Bosweide aan. Hierdoor is deze variant beperkt negatief beoordeeld vanwege mogelijke trillinghinder, hoewel dit hoogstwaarschijnlijk minimaal zal zijn aangezien de huizen in deze wijk met de achtertuin richting de werkzaamheden liggen. Ook in het grootste deel van sub-variant 2b zal geen trillinghinder worden ondervonden aangezien deze variant de A4 volgt en niet dicht bij wijken komt. Echter loopt een deel deze sub-variant wel dicht langs een bedrijventerrein, waardoor deze toch beperkt negatief is beoordeeld.

De overige sub-varianten die beperkt negatief zijn beoordeeld lopen in hun geheel dicht langs bebouwing, waardoor bij de werkzaamheden mogelijk sprake kan zijn van trillinghinder.

Tabel 12-59 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0	
b	0/-	0/-
c	0	0
d	0/-	0/-
e	0/-	0/-
f	0	0/-
g	0/-	0/-
h		0
i		0
j		0/-
k		0/-

### 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.

Tabel 12-60 Effectbeoordeling deelgebied 2

Variant 1
0

### 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.

Tabel 12-61 Effectbeoordeling deelgebied 3

Variant 1
0

### Deelgebied 4

In deelgebied 4 loopt variant 3 onder het Valkenburgse Meer door. Hier is dus geen trillinghinder voorzien. Varianten 1 en 5 lopen dicht langs bebouwing, waardoor er kans op trillinghinder bestaat.

Tabel 12-62 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0/-	0	0/-

### 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 alle zoeklocaties op enige afstand bebouwing aanwezig is, zijn alle zoeklocaties als beperkt negatief beoordeeld.

Tabel 12-63 Effectbeoordeling trillingen zoeklocaties pompstation

Zoeklocatie 1	Zoeklocatie 2	Zoeklocatie 3	Zoeklocatie 4	Zoeklocatie 5
0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

### Aanlandlocatie

Het ontwerp van de WOS en P&BU is nog niet gereed, het is daarom nog niet bekend welk materieel wordt ingezet en of heien noodzakelijk is. Aangezien op enige afstand bebouwing aanwezig is, is de aanlandlocatie als beperkt negatief beoordeeld.

Tabel 12-64 Effectbeoordeling trillingen aanlandlocatie

Aanlandlocatie
0/-

#### 12.4.2.4 Effectbeoordeling Verkeer

In deze fase van het project is nog niet genoeg detail bekend van het ontwerp en de uitvoering om al exact te weten hoe een wegafsluiting eruit zal zien. Daarom is alleen het effect op gemotoriseerd verkeer beoordeeld. Gemotoriseerd verkeer ondervindt in het algemeen meer hinder doordat de werkzaamheden eerder tot vertraging en omrijden leiden dan bij fietsers en voetgangers, waarvoor slechts een smal pad benodigd is om hen toch doorgang te kunnen geven. Daarnaast leidt het omleiden van gemotoriseerd verkeer eerder tot overlast op de wegen waarheen het wordt omgeleid dan omgeleide fietsers en voetgangers.

#### Deelgebied 1

1a – in dit deelgebied is er geen tracékeuze. De leiding kruist hier twee grote wegen (Pr. Beatrixlaan en de Delftweg) en het spoor. Al deze kruisingen worden middels boringen uitgevoerd waardoor er geen afsluiting benodigd is. De werkerreinen liggen grotendeels in het vrije veld naast de rijbaan, zodat ook hier geen verkeershinder optreedt. Uitzondering is het gedeelte ten oosten van de Pr. Beatrixlaan waar de leiding langs het Hazepad wordt aangelegd, hiervoor is een afsluiting nodig en is enige verkeershinder niet te vermijden. Hierom ondervindt dit deelgebied beperkte verkeershinder (0/-).

1b/2b – tussen deze twee subvarianten is een duidelijk onderscheid te maken qua verkeershinder. Waar tracévariant 1b parallel langs de rijbaan van de Singel / Ypenburgse Boslaan wordt gelegd ligt tracévariant 2b in het vrije veld in het talud van de A4. De kruising met de Laan van Hoornwijck wordt uitgevoerd middels een boring, hierom heeft variant 2b geen noemenswaardige verkeershinder en scoort neutraal (0).

In variant 1b ligt dit anders, deze wordt grotendeels in een open ontgraving gebouwd waardoor één rijstrook (in westelijke rijrichting) benodigd is voor de werkruimte. Hierdoor zal telkens een stuk van de rijbaan worden afgesloten en dient het verkeer in een om-en-om situatie te gaan rijden (met verkeerslichten). Hiermee blijft de bereikbaarheid gegarandeerd maar zal de reistijd wel toenemen. Op de Singel ligt de verkeersdruk rond de 10.000 motorvoertuigen per etmaal. Het is mogelijk om met deze intensiteiten een om-en-om situatie te faciliteren. Rekening moet worden gehouden met de lengte van de werkvakken, deze zullen beperkt moeten worden omdat anders de wachttijden voor het verkeer te veel op zullen lopen (maximale afstand tussen de stopstrepen 100-150 meter). In variant 1b wordt de kruising met de Laan van Hoornwijck tevens met een boring uitgevoerd, hier wordt geen verkeershinder verwacht. Na de Laan van Hoornwijck neemt de verkeersdruk op de de Ypenburgse Boslaan toe. De intensiteit ligt hier rond de 15.000-18.000 mvt/etmaal, tot aan het kruispunt met de Scholekstersingel. Op dit traject wordt ook een open ontgraving voorzien en zal wederom de noordelijke rijbaan (in westelijke rijrichting) worden afgesloten. Gezien de

hoge verkeersdruk hier zal een om-en-om situatie niet goed functioneren en daarmee grote verkeershinder ontstaan. Na de Scholekstersingel neemt de verkeersdruk weer af en is een om-en-om situatie wederom beter toepasbaar. Wegens de relatief hoge intensiteiten worden (lange) wachtrijen verwacht tijdens de toepassing van de om-en-om situatie (naast het feit dat verkeer omgeleid zal moeten worden). Hierdoor scoort tracévariant 1b negatief (-).

1c/2c – deze subvarianten zijn voor verkeer niet onderscheidend omdat beide middels een boring onder de A12 worden uitgevoerd, hierdoor wordt er geen verkeershinder verwacht en zijn er geen afsluitingen benodigd (0).

1d/2d – deze twee subvarianten hebben grote overeenkomsten met deelgebied 1b/2b. Tracévariant 2d loopt namelijk parallel aan de A4 en ligt grotendeels in het talud daarvan, hierdoor zijn er geen doorsnijdingen van wegen. De spoorkruising wordt middels een boring uitgevoerd, hierdoor treedt er geen verkeershinder op (0). Variant 1d wordt grotendeels in open ontgraving gebouwd waardoor de Tiber zal moeten worden afgesloten. Dit zal gedaan worden in korte werkvakken om de aanliggende bedrijven bereikbaar te houden (alternatieve routes aanwezig). Gezien de lage intensiteiten die van deze weg gebruik maken (alleen bestemmingsverkeer, circa 2.000 motorvoertuigen per etmaal) is dit goed mogelijk. De kruising onder het spoor wordt middels een boring uitgevoerd, het tracé langs de Oude middenweg kan in het vrije veld worden gebouwd. De hinder zal hierom alleen beperkt zijn tot de Tiber, gezien de lage wegintensiteiten is dit minimaal (0/-).

1e/2e – tracévariant 2<sup>e</sup> ligt wederom in het talud van de A4, kruisingen met de toe- en afrit van de A4 worden middels boringen uitgevoerd, hierdoor veroorzaakt deze variant geen verkeershinder (0). Tracévariant 1<sup>e</sup> wordt grotendeels in een boring uitgevoerd vanaf de Zoetermeerse Rijweg tot iets noorderlijker van de Kampioensingel. Daar zal weer een werkterrein worden ingericht om ook het laatste deel richting de Middenweg in een boring uit te voeren. Verkeershinder zal hierdoor alleen optreden rondom het werkterrein waardoor de Oude Middenweg ten noorden van de Kampioensingel volledig afgesloten zal zijn. De intensiteit ligt hier rond de 6.000 motorvoertuigen per etmaal. Omleidingsroutes zijn mogelijk alsook lokaal omleiden langs het werkvak, hierdoor is de verkeershinder beperkt (-/-).

1f/2f/1g/2g/2h – al deze tracé varianten hebben met elkaar te maken en gaan grotendeels uit van hetzelfde principe. Er wordt een werkterrein ingericht op de zogenoemde 'parkeerplaats achter meubelmaker de Stoof'. Deze parkeerplaats is tijdens de werkzaamheden niet toegankelijk. De verschillende varianten kruisen diverse wegen in het gebied, maar worden allen middels een boringen uitgevoerd. Hierdoor ontstaat er geen hinder voor de weg. Naast de weg volgt een open ontgraving in het vrije veld. Gezien er alleen een impact op de parkeerplaats verwacht wordt zijn de effecten van deze varianten qua verkeer minimaal en niet onderscheidend, hierom scoren deze allen neutraal (0).

2i – dit betreft een dwarsverbinding tussen subvarianten 2b/2c en 1b/1c. Dit tracé wordt middels een open ontgraving gerealiseerd en kruist het Valutapad, dit betreft een doodlopende weg naar enkele lokale voorzieningen zonder doorgaande verkeersfunctie. Afstemming tijdens de uitvoering zal noodzakelijk zijn maar de verwachte hinder is hierdoor minimaal en scoort hierom neutraal (0).

2j – dit betreft een dwarsverbinding tussen subvarianten 2c/2d en 1c/1d. Dit tracé wordt middels een open ontgraving gerealiseerd en loopt over het parkeerterrein van het Bingoal Stadion. Gezien dit een parkeerterrein betreft worden er geen doorgaande verkeersstromen geraakt, afstemming tijdens de uitvoering zal noodzakelijk zijn (periode zonder wedstrijden/evenementen bijvoorbeeld). De verwachte hinder is hierdoor minimaal en scoort hierom neutraal (0).

2k – dit betreft een dwarsverbinding tussen subvarianten 2d/2e en 1d/1e. Dit tracé wordt middels een open ontgraving gerealiseerd en kruist de Donau middels een boring. Omdat de Donau de enige toegangsweg is welke onder het spoor doorloopt is enige verkeershinder niet uit te sluiten door de complexiteit van het gebied (bebouwing en wegenstructuur). Hierom scoort deze variant beperkt negatief (0/-).

Tabel 12-65 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0/-	
b	-	0
c	0	0

<b>d</b>	0/-	0
<b>e</b>	0/-	0
<b>f</b>	0	0
<b>g</b>	0	0
<b>h</b>		0
<b>i</b>		0
<b>j</b>		0
<b>k</b>		0/-

### Deelgebied 2

Voor dit deel van het tracé zijn geen varianten, de leiding wordt parallel langs de A4 in het vrije veld gebouwd. Alleen de Kniplaan en de Meerburgerlaan worden gekruist, dit wordt met een boring uitgevoerd waardoor hier geen verkeershinder optreedt en dit deelgebied neutraal scoort (0). Op dit moment is nog onbekend hoe het werkterrein bereikt gaat worden. Mogelijk worden hiervoor tijdelijke werk op/afritten bij de A4 gerealiseerd. Hierdoor kan beperkte hinder op de A4 optreden afhankelijk van de uitvoering.

Tabel 12-60 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

	Variant 1
<b>Deelgebied 2</b>	0

### Deelgebied 3

In dit deelgebied zijn er geen subvarianten aanwezig en wordt de leiding grotendeels in open ontgraving in het vrije veld gebouwd. De A4, A44, alle overige wegen en het spoor worden middels boringen gekruist, hierdoor wordt er geen verkeershinder veroorzaakt en scoort dit deelgebied neutraal (0).

Aandachtspunt is de bereikbaarheid van het werkterrein rondom de A4, naar verwachting wordt het fietspad gekruist door het werkverkeer, gezien dit één van de weinige verbindingen is voor het fietsverkeer onder de A4 door is het belangrijk om dit op een veilige wijze uit te voeren zonder het fietspad af te sluiten.

Tabel 12-61 Effectbeoordeling deelgebied 3

	Variant 1
<b>Deelgebied 3</b>	0

### Deelgebied 4

In dit deelgebied zijn er drie subvarianten mogelijk, variant 1 en 5 lopen langs de Ommedijkseweg waar variant 5 parallel langs de A44 blijft lopen. Variant 1 buigt af richting het Valkenburgse Meer. Variant 3 volgt een ander tracé en gaat dwars onder het Valkenburgse Meer door.

Variant 3 leidt niet tot verkeershinder omdat het tracé in het vrije veld (open ontgraving) ten zuiden van het Valkenburgse Meer wordt gebouwd. Daarna wordt een boring uitgevoerd onder het meer door. Ook de kruising met de Voorschoterweg, de Rijn en de N206 worden middels een boring uitgevoerd. Er zullen hierdoor geen afsluitingen benodigd zijn voor het verkeer waardoor deze variant neutraal scoort (0).

Varianten 1 en 5 lopen vanaf de Oude Trambaan parallel langs de Ommedijkseweg. Op het eerste gedeelte (tot aan de J. Pellenburgweg) zal een open ontgraving plaatsvinden, hiervoor zal het fietspad worden afgesloten en fietsers

zullen lokaal omgeleid moeten worden. Na de J. Pellenburgweg zal de Ommedijkseweg zelf afgesloten moeten worden om de leiding middels een open ontgraving te realiseren. Hoewel het tracé vanaf dit deel tussen variant 1 en 5 een iets andere route volgt zal voor beide varianten de Ommedijkseweg afgesloten moeten worden. Gezien dit een belangrijke parallel lopende verbinding is langs de A44 zonder directe alternatieven in de nabijheid is de impact hiervoor relatief groot. Na de Ommedijkseweg loopt variant 5 parallel aan de A44 in noordelijke richting. Zowel de Voorschoterweg, de Rijn en de Oude Rhijnhofweg worden middels een boring gekruist. Hierna ligt het tracé in het talud van de toerit van de A44 en kruist middels een boring de N206.

Variante 1 buigt vanaf de Ommedijkseweg af richting het Valkenburgse Meer, dit zal grotendeels in het vrije veld middels een open ontgraving gerealiseerd kunnen worden. Ten noorden van de parkeerplaats Valkenburgse Meer wordt de leiding (gelijk aan variant 3) middels een boring onder de Voorschoterweg, de Rijn en de N206 gerealiseerd.

De grootste impact wordt verwacht op de Ommedijkseweg. Overigens is de verwachting dat de grootste verkeersstroom aldaar na voltooiing van de Rijnlandroute zal verdwijnen, in dat geval is immers de toerit in de richting van Wassenaar welke vlak na het viaduct onder de A44 start beschikbaar zijn voor verkeer. De verwachting is dat na de toerit alleen nog bestemmingsverkeer gebruik maakt van de Ommedijkseweg en de verkeersdruk hier fors afneemt. Hierom worden de varianten 1 en 5 beperkt negatief beoordeeld (-/0). Op de rest van het tracé zijn de effecten minimaal omdat de kruisingen met (vaar)wegen middels boringen worden uitgevoerd.

Tabel 12-62 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

	Variant 1	Variant 3	Variant 5
<b>Deelgebied 4</b>	-/0	0	-/0

## Pompstation

Het pompstation wordt naast de rijbaan gerealiseerd, er zijn geen afsluitingen benodigd om dit te realiseren, hierom scoort deze neutraal (0).

Tabel 12-63 Effectbeoordeling pompstation

<b>Pompstation</b>	0
--------------------	---

## Aanlandlocatie

De aanlandlocatie wordt naast de rijbaan gerealiseerd, er zijn geen afsluitingen benodigd om dit te realiseren, hierom scoort deze neutraal (0).

Tabel 12-64 Effectbeoordeling aanlandlocatie

<b>Aanlandlocatie</b>	0
-----------------------	---

### 12.4.3 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 met of grote groepen mensen of verminderd zelfredzame personen als kinderen, gehandicapten en ouderen. 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, 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 effect afstand 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 er geen onderscheid tussen de tracés en de deelgebieden. Hiermee 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.

## 12.5 Aanbevelingen vervolgfase

De geluidssituatie zoals beschreven in bovenstaande paragrafen zijn gebaseerd op aannames voor stations in soortgelijke situaties. De conclusies uit de hiervoor aangegeven paragrafen kloppen enkel indien de aannames die zijn gehanteerd t.b.v. de bouwwerkzaamheden, het pompstation en de P&BU/WOS station juist zijn. E is voor dit MER relatief weinig uitgangspunten aangeleverd, wat ook enigszins logisch is gezien het detailniveau van dit onderzoek. Om in de vervolgfase een nauwkeuriger berekening te kunnen maken is het noodzakelijk actuele uitgangspunten aan te leveren waarop de prognosemodellen gebaseerd kunnen worden.

## 13 Duurzaamheid

### 13.1 Beleid, wet- en regelgeving

In Tabel 13-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema duurzaamheid.

Tabel 13-1 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.

### 13.2 Beoordelingskader

De effecten voor duurzaamheid worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 13-2 Beoordelingskader Duurzaamheid

Aspect	Criterium	Onderdelen project		
		Leiding WLQ	Pomp	Aanlandlocatie
Circulariteit	Materiaalgebruik	✓		
Warmte	Warmteverlies	✓		

#### 13.2.1 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 korte levensduur kennen en na gebruik vaak op een afvalberg belanden, waardoor het verbruik van grondstoffen hoog ligt. In de lineaire economie zijn grondstoffen als ze na gebruik tot afval zijn verworpen 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 het nieuwe warmtenet circulaire ontwerpprincipes moeten worden toegepast. De circulaire ontwerpprincipes zijn gebaseerd op de preventie van materiaalgebruik en waardebehoud. 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. Het is daarom 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.

Om de effecten van de varianten op het materiaalgebruik te beoordelen en te onderscheiden is gekeken naar de lengte van de tracés en sub-varianten. Bij het aanleggen van het nieuwe warmtenet valt materiaalgebruik niet te vermijden, waardoor de kortste varianten een neutrale beoordeling krijgen (0). Wanneer een sub-variant 10% tot 20% langer is dan de kortste variant, is voor deze sub-variant sprake van een beperkt negatief effect (0/-) aangezien het materiaalgebruik hier hoger ligt. Voor sub-varianten die meer dan 20% langer zijn dan de kortste variant geldt dat deze een negatieve effectbeoordeling krijgen (-).

Voor het pompstation en de aanlandlocatie zijn in deze fase geen varianten voor het ontwerp, deze onderdelen zijn daarom in MER fase 1 niet beoordeeld op circulariteit. Deze onderdelen worden wel meegenomen in het MER Fase 2 (uitwerking en inpassing van het VKA).

Tabel 13-3 Beoordelingskader Circulariteit

Effectscore	Toelichting
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Kortste alternatieven, waardoor het materiaalgebruik tot het minimum wordt beperkt
0/-	Sub-varianten die 10 tot 20% langer zijn dan het kortste alternatief, en daarom meer materiaalgebruik vragen
-	Sub-varianten die meer dan 20% langer zijn dan het kortste alternatief, en daarom aanzienlijk meer materiaalgebruik vragen

## 13.2.2 Warmte

Een ander aspect dat bij het warmtenet 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 nieuw warmtenetwerk 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. Ook voor het zo efficiënt mogelijk verplaatsen van de warmte is het daarom wenselijk om dit over een zo kort mogelijk tracé te doen, omdat in dit geval het warmteverlies tot een minimum wordt beperkt. Het positieve effect van een sub-variant vermindert naar beperkt positief (0/+) wanneer deze 10 tot 20% langer is dan het kortste alternatief, en naar neutraal wanneer deze meer dan 20% langer is (0).

Naast het warmteverlies wat over het gehele warmtenet zal optreden, en wat zoveel mogelijk kan worden vermeden door een zo kort mogelijk tracé, kan het type boring 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. Daarom zal er op tracés waar van dit type boring gebruik wordt gemaakt ook een neutrale score worden toegekend (0).

Dit houdt in dat de kortste tracés waar geen HDD-SIS boring zal plaatsvinden positief zal worden beoordeeld (+), aangezien het warmteverlies hier tot een minimum is beperkt, en de restwarmte zo efficiënt en circulair mogelijk wordt ingezet.

Het pompstation en de aanlandlocatie hebben geen invloed op het warmteverlies in de leidingen en zijn daarom niet beoordeeld.

Tabel 13-4 Beoordelingskader Warmte

Effectscore	Toelichting
+	Kortste alternatieven zonder HDD-SIS boringen, waardoor het warmteverlies tot een minimum wordt beperkt en de restwarmte zo efficiënt mogelijk wordt ingezet.
0/+	Sub-varianten die 10 tot 20% langer zijn dan het kortste alternatief
0	Sub-varianten die meer dan 20% langer zijn dan het kortste alternatief en/of gebruik maken van HDD-SIS boringen, waardoor er aanzienlijk meer warmteverlies zal optreden
0/-	n.v.t.
-	n.v.t.

## 13.3 Effectbeoordeling

### 13.3.1 Circulariteit

#### Deelgebied 1

In deelgebied 1 zijn er, mede door de verbindende delen (1i, 2i, 2j en 2k), veel verschillende combinaties en subvarianten mogelijk, waarvan sommige omleidingen kunnen bevatten. Voor de beoordeling op circulariteit zijn zulke omleidingen onwenselijk, omdat deze altijd zullen resulteren in een langer tracé, en daarom meer materiaalgebruik. Hierdoor zijn de verbindingstukken 1i, 2i, 2j en 2k negatief beoordeeld (-). Voor de overige varianten is telkens per sub-variant bepaald welke de kortste variant is, dus 1b versus 2b, etc. Voor de beoordeling van 1f is deze vergeleken met 2f plus 2g of 2h. Op basis van de lengtes zoals opgenomen in Tabel 13-5 is bepaald welke varianten de kortste zijn en welk percentage langer de andere varianten zijn.

Tabel 13-5 Lengte van de subvarianten in deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	2.980	2.980
b	2.940	3.080
c	740	710
d	1.490	1.550
e	880	1.030
f	2.100	560
g	n.v.t.	290
h	n.v.t.	900
i	n.v.t.	710
j	n.v.t.	510
k	n.v.t.	460

Tabel 13-6 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0	
b	0	0
c	0	0
d	0	0
e	0	0/-
f	-	0
g	-	0
h		0

i		-
j		-
k		-

### Deelgebied 2

In dit deelgebied zijn geen alternatieve varianten van toepassing, het tracé is daarmee het kortste tracé en neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 13-7 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

Variant 1
0

### Deelgebied 3

In dit deelgebied zijn geen alternatieve varianten van toepassing, het tracé is daarmee het kortste tracé en neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 13-8 Effectbeoordeling deelgebied 3

Variant 1
0

### Deelgebied 4

In deelgebied 4 is variant 5 met een lengte van 1.820 meter het kortste tracé, en vraagt daarom het minste materiaal. Beide andere varianten in dit gebied zijn langer dan 2000 meter. Variant 1 heeft een lengte van 2.060 meter, en variant 3 een lengte van 2.670 meter, wat betekent dat dit in dit deelgebied de minst circulaire variant is.

Tabel 13-9 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0/-	-	0

## 13.3.2 Warmte

### Deelgebied 1

In dit deelgebied gelden wederom dezelfde principes over de lengte van het tracé die ook golden voor het aspect van materiaalgebruik. Voor het beperken van het warmteverlies van de leidingen is een zo kort en rechtlijnig mogelijk tracé wenselijk. De verbindingstukken (sub-varianten 2i, 2j, 2k en 1g) resulteren altijd in een langer tracé en zijn daarom als neutraal beoordeeld.

Verder zal in sub-variant 2b gebruik worden gemaakt een HDD-SIS boring, wat tot aanzienlijk meer warmteverlies kan leiden ten opzichte van sub-variant 1b, waardoor 2b een neutrale score krijgt (0).

Tabel 13-10 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	+	
b	+	0
c	+	+
d	+	+
e	+	0/+
f	0	+
g	0	+
h		+
i		0
j		0
k		0

## Deelgebied 2

In dit deelgebied zijn geen alternatieve varianten van toepassing. Vanwege het circulaire gebruik van restwarmte wat door dit tracé wordt mogelijk gemaakt is de effectbeoordeling positief.

Tabel 13-11 Effectbeoordeling varianten deelgebied 2

Variant 1
+

## Deelgebied 3

In dit deelgebied zijn geen alternatieve varianten van toepassing. Vanwege het circulaire gebruik van restwarmte wat door dit tracé wordt mogelijk gemaakt is de effectbeoordeling positief.

Tabel 13-12 Effectbeoordeling deelgebied 3

Variant 1
+

## Deelgebied 4

In dit deelgebied zal in variant 3 gebruik worden gemaakt van een HDD-SIS boring onder het Valkenburgse Meer door, waardoor meer warmteverlies zal optreden en deze variant neutraal scoort (0). Variant 1 is circa 13% langer dan de kortste variant 5 en daarmee beperkt positief (0/+).

Tabel 13-13 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant 1	Variant 3	Variant 5
0/+	0	+

## **13.4 Aanbevelingen vervolgfase**

## 14 Ontpofbare oorlogsresten (OO)

### 14.1 Beleid, wet- en regelgeving

In deze paragraaf is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema NGE.

Tabel 14-11 Beleidskader thema NGE

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
<b>CS-OOO versie 15 oktober 2020</b>	Het Certificatieschema voor het Opsporen van ontpofbare 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 ontpofbare oorlogsresten heeft betrekking op het opsporen van ontpofbare 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 ontpofbare oorlogsresten op een veilige wijze plaatsvindt.
<b>CS-VROO versie 29 januari 2021</b>	Het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontpofbare oorlogsresten heeft betrekking op het uitvoeren van Vooronderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van ontpofbare 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).

### 14.2 Beoordelingskader

Zoals aangegeven in hoofdstuk 6 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 Ontpofbare Oorlogsresten.

Tabel 14-2 Beoordelingskader Ontpofbare Oorlogsresten

Aspect	Criterium	Onderdelen project			Aanleg en/of gebruiksfase
		Leiding WLQ	Pomp	Aanlandlocatie	
Ontpofbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontpofbare oorlogsresten	✓	✓	✓	Aanlegfase

Het thema OO is relevant voor de aanlegfase en niet relevant voor de gebruiksfase. Criterium is het risico op aanwezigheid van OO, de mate van raakvlak.

De gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het thema 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 en varianten gedaan waarbij de tracés 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 de helft of meer van het tracé betreft volgt een "-". Bij geen raakvlak volgt een neutrale score (0). Als weergegeven in .

Tabel 14-3 Beoordelingskader Criterium 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. Een derde of meer van het tracé heeft raakvlak met op OO verdachte gebieden

## Gebruikte Documenten

Als basis voor het thema 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.

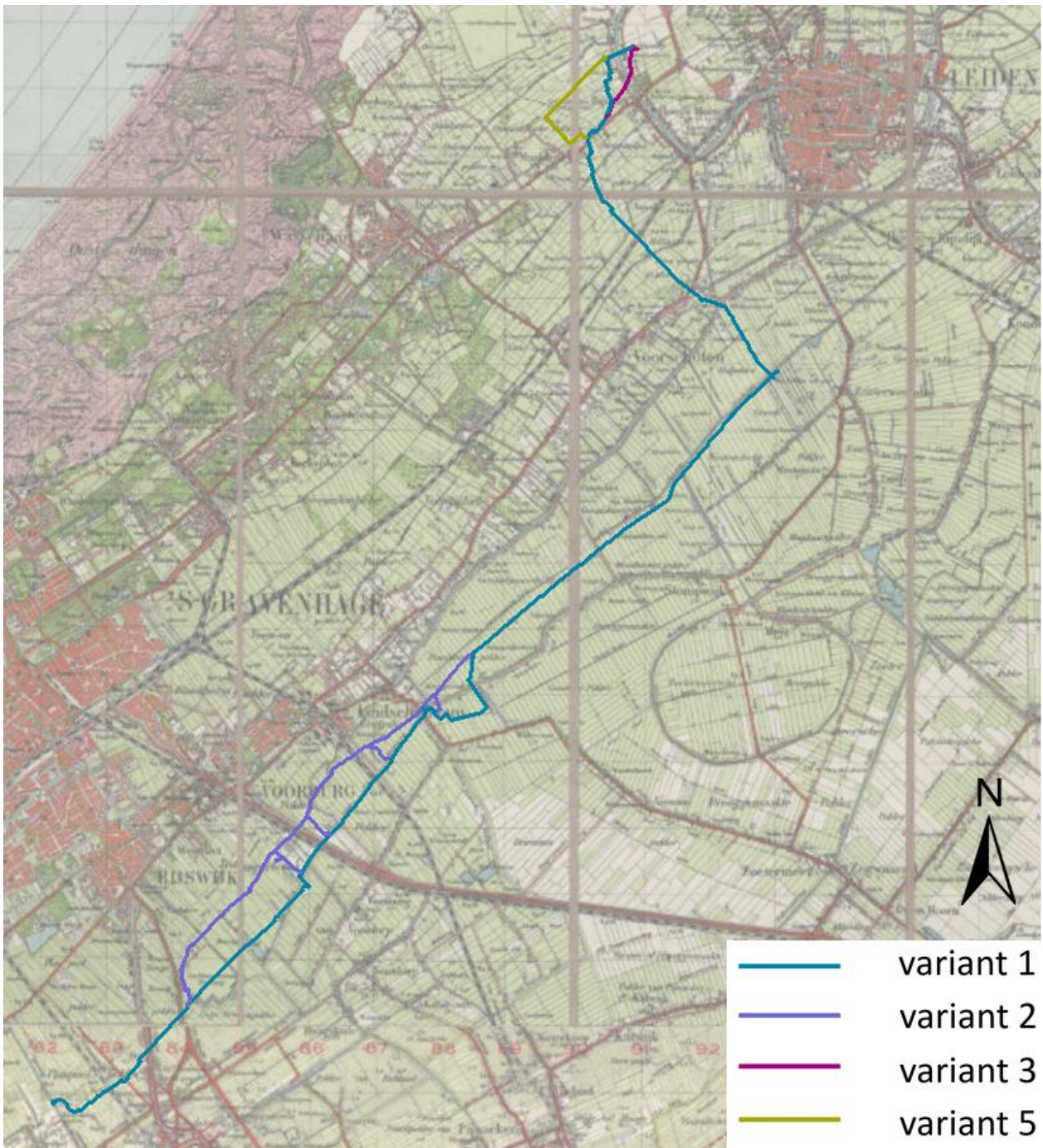
#### Deelgebied 4, Lot F

- Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten (OO), WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F, Antea Group, projectnummer 475588, documentnummer 475588-CE-001, concept revisie 0B, 16 juni 2022 / Met bijlage: Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten, projectnummer GPR9684, 10 juni 2022.
- Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten (OO), Valkenburgse Meer te Katwijk, T&A Survey, projectnummer GPR7664, 19 oktober 2022.
- 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.

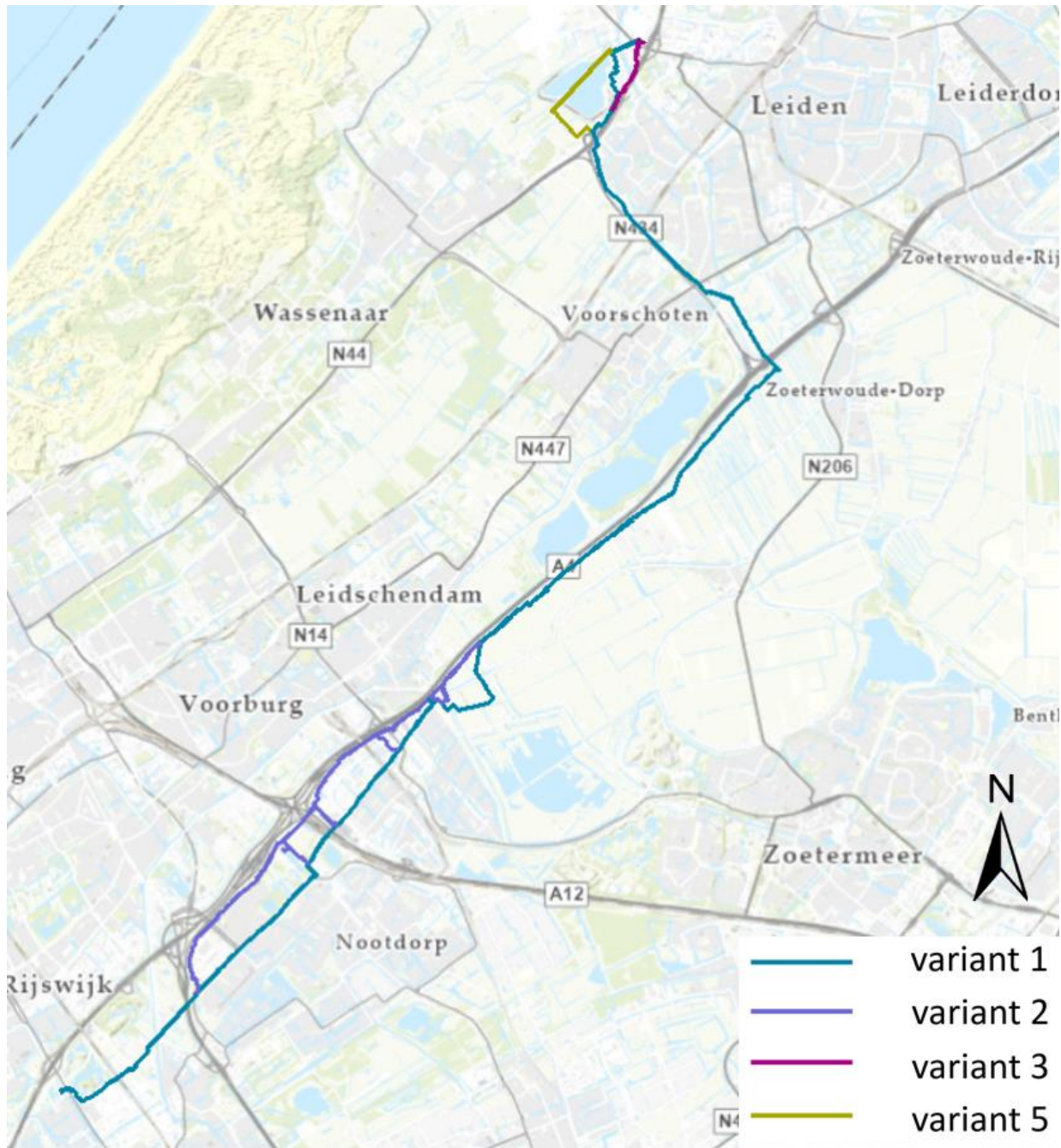
## 14.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

### 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 14-1 Topographische kaart 1945 met subvarianten



Figuur 14-2 Topografische kaart huidige situatie met subvarianten

Op basis van de uitgevoerde bureauonderzoeken is gebleken dat er diverse oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden in het plangebied. Met name de zuidelijke delen van het plangebied ter hoogte van Den Haag / Rijswijk is zwaar getroffen.

De mogelijke effecten van de verdachte gebieden zijn in paragraaf 14.4 per deelgebied uitgewerkt.

## Autonome ontwikkeling

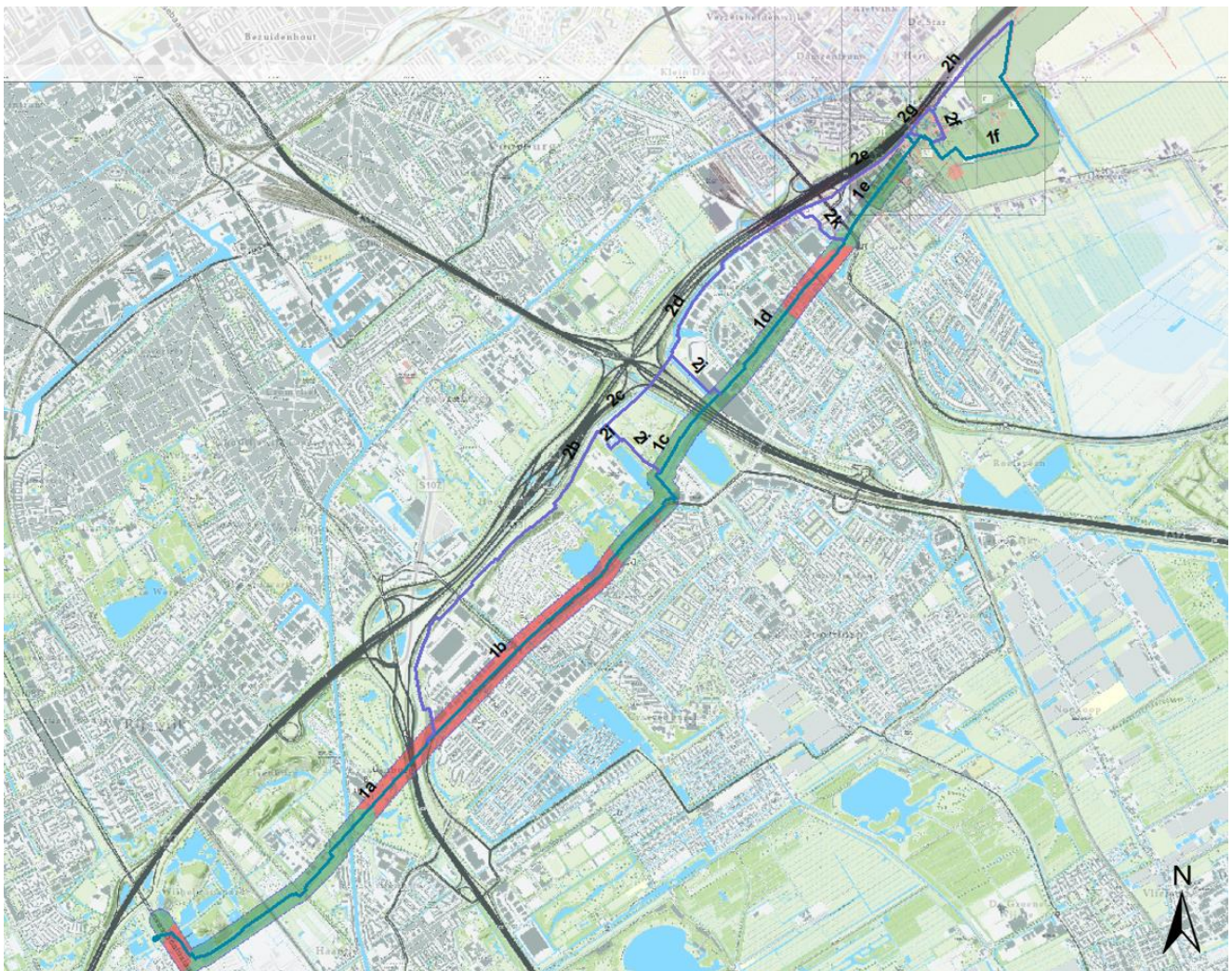
Niet van toepassing op het onderdeel OO.

# 14.4 Effectbeoordeling

## Deelgebied 1

Op onderstaande afbeelding (Figuur 14-3) is deelgebied 1 opgenomen inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van variant 1. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode vlakken. Groene vlakken zijn niet verdacht op OO. Circa 3700 meter van variant 1, circa een derde van de tracélengte, loopt door een op OO verdacht gebied.

Effectbeoordeling is overall '-', negatief.

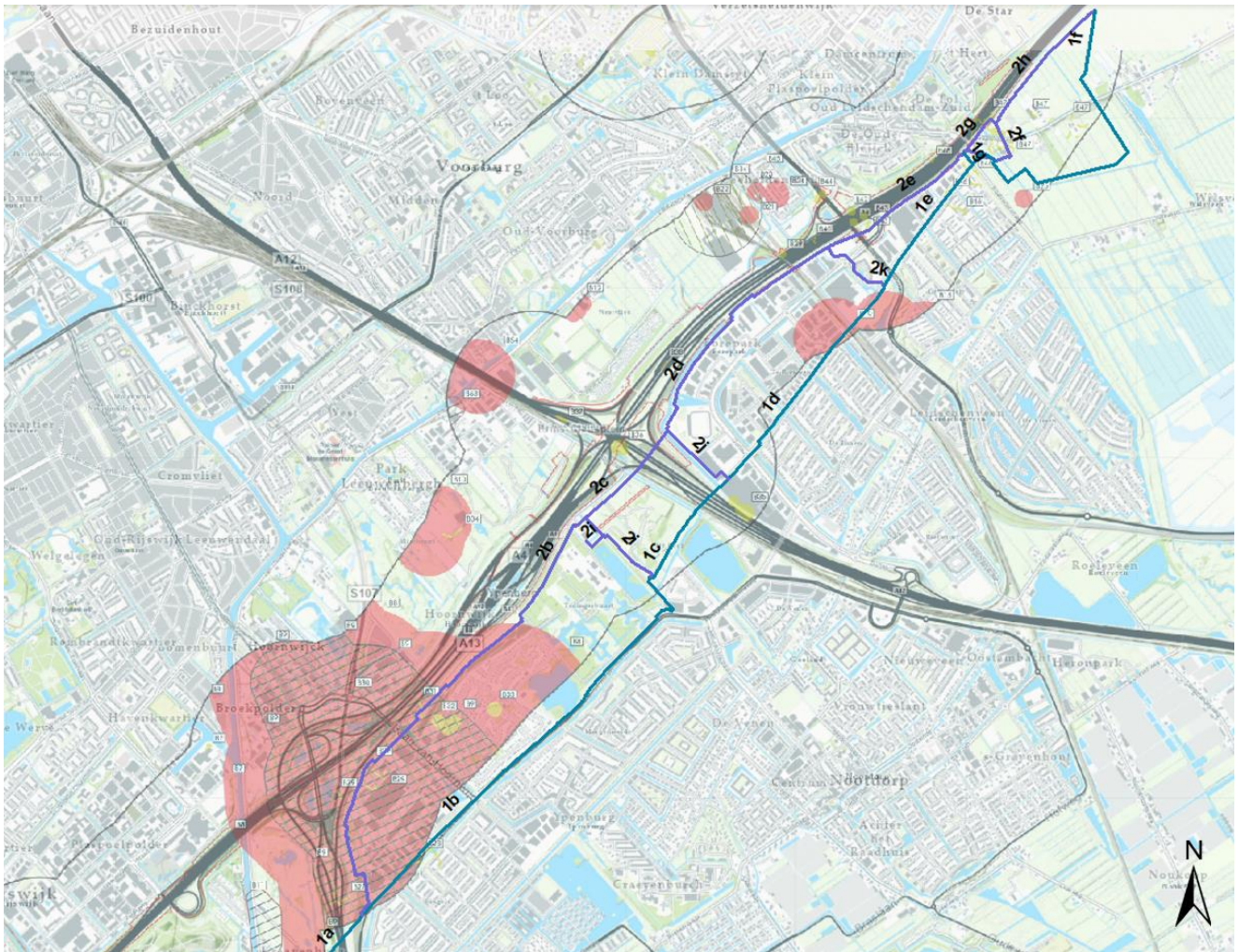


- variant 1
- variant 2

Figuur 14-3 OO verdachte gebieden variant 1 deelgebied 1.

Op onderstaande afbeelding (Figuur 14-4) is deelgebied 1 opgenomen inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van variant 2. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode en gele vlakken en daarnaast door de diverse arceringen. Circa 2000 meter van variant 1, circa een kwart van de tracélengte, loopt door een op OO verdacht gebied.

Effectbeoordeling is overall '0/-', enigszins negatief.



- variant 1
- variant 2

Figuur 14-4 OO verdachte gebieden variant 2 deelgebied 1.

Tabel 14-4 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Variant	Score	Omschrijving
Variant 1	-	Negatief. Een derde of meer van het tracé heeft raakvlak met op OO verdachte gebieden

Variant 2

0/-

Enigszins negatief. Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden

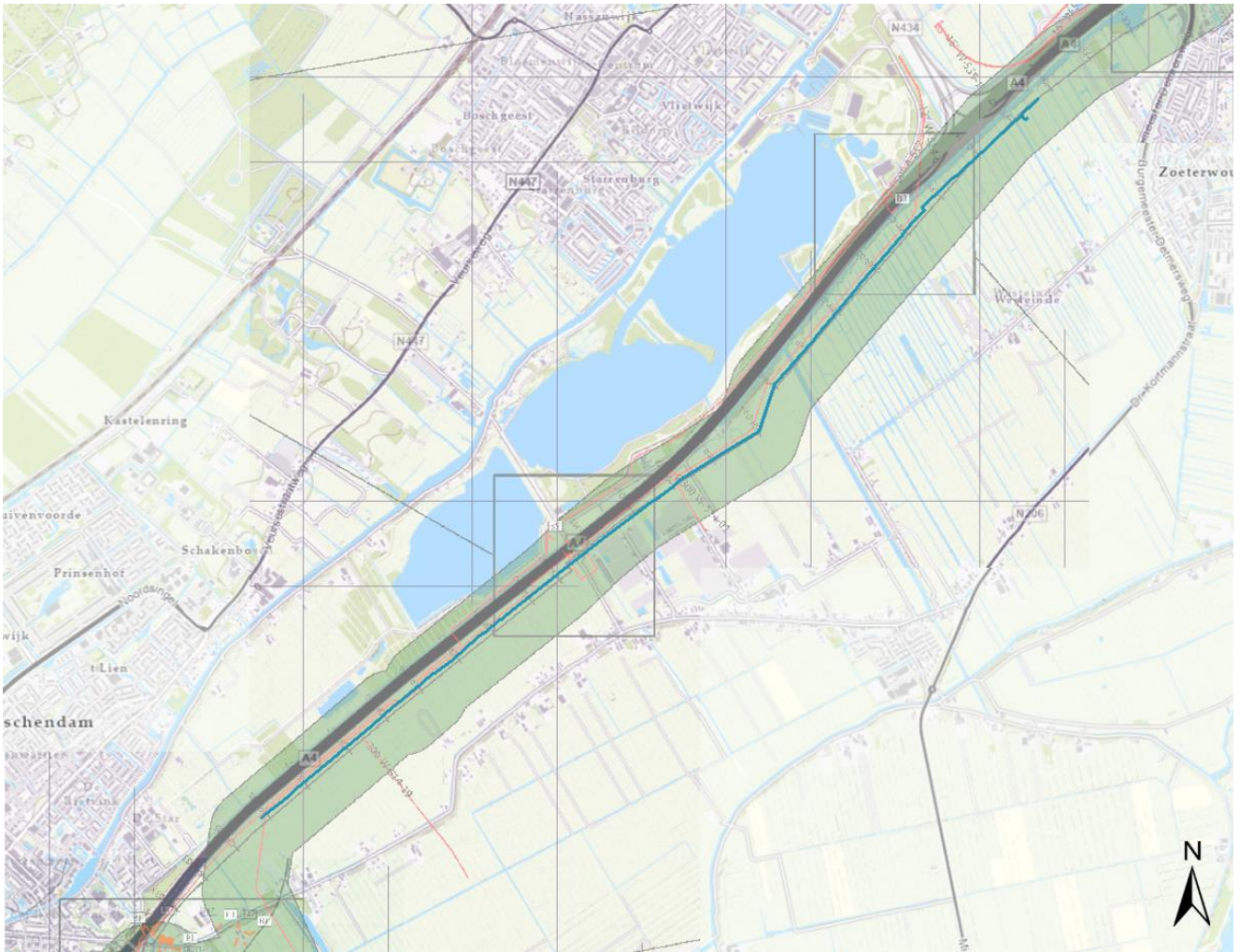
Tabel 14-5 Effectbeoordeling varianten deelgebied 1

Sub	Variant 1	Variant 2
a	0/-	
b	-	-
c	0	0
d	-	0
e	0/-	0/-
f	0	0/-
g	0	0/-
h		0
i		0
j		0
k		0

## Deelgebied 2

Op onderstaande afbeelding (Figuur 14-5 is deelgebied 2 opgenomen inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van variant 1. Bij nadere bestudering van de bodembelastingkaart in het bureauonderzoek is mogelijk een strook van enkele meters, die overlapt met het tracé, verdacht op aantreffen van dumpmunitie. Dit is op onderstaande kaart niet zichtbaar. Het raakvlak met OO in deelgebied 2 is nihil.

De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader '0', neutraal.



— variant 1

Figuur 14-5 OO verdachte gebieden variant 1 deelgebied 2.

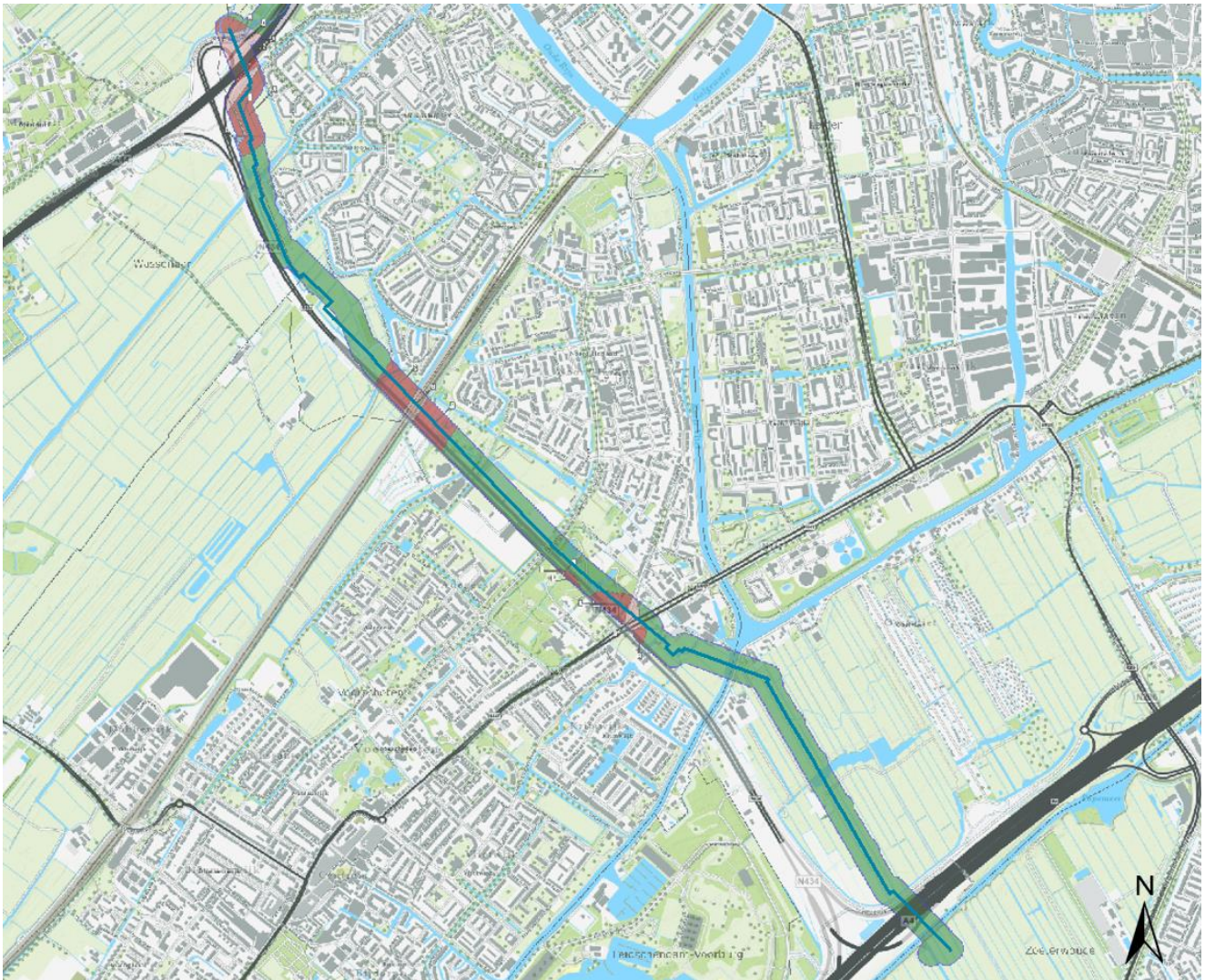
Tabel 14-6 Effectbeoordeling deelgebied 2

Variant	Score	Omschrijving
Variant 1	0	Neutraal. Geen raakvlak met op OO verdachte gebieden

### Deelgebied 3

Op onderstaande afbeelding (Figuur 14-6) is deelgebied 3 opgenomen inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van variant 1. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode en roze vlakken. Circa 1200 meter van variant 1, circa een kwart van de tracélengte, loopt door een op OO verdacht gebied.

De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader '0/-', enigszins negatief.



— variant 1

Figuur 14-6 OO verdachte gebieden variant 1 deelgebied 3.

Tabel 14-7 Effectbeoordeling deelgebied 3

Variant	Score	Omschrijving
Variant 1	0/-	Enigszins negatief. Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden

### Deelgebied 4

Op onderstaande afbeelding (Figuur 14-7) is deelgebied 4 opgenomen inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van variant 1. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode en roze vlakken. Circa 250 meter van variant 1, circa een achtste tot een tiende van de tracélengte, loopt door een op OO verdacht gebied.

Van variant 3 is geen bureaustudie beschikbaar. Gezien de oorlogshandelingen in de nabijheid, zoals deze naar boven zijn gekomen bij de bureaustudies van variant 1 en variant 5, is de verwachting dat er ook bij variant 3 verdachte gebieden voorkomen. En hiermee ook enig raakvlak met OO. Dit moet worden vastgesteld door nader bureauonderzoek.

De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader '0/-', enigszins negatief.

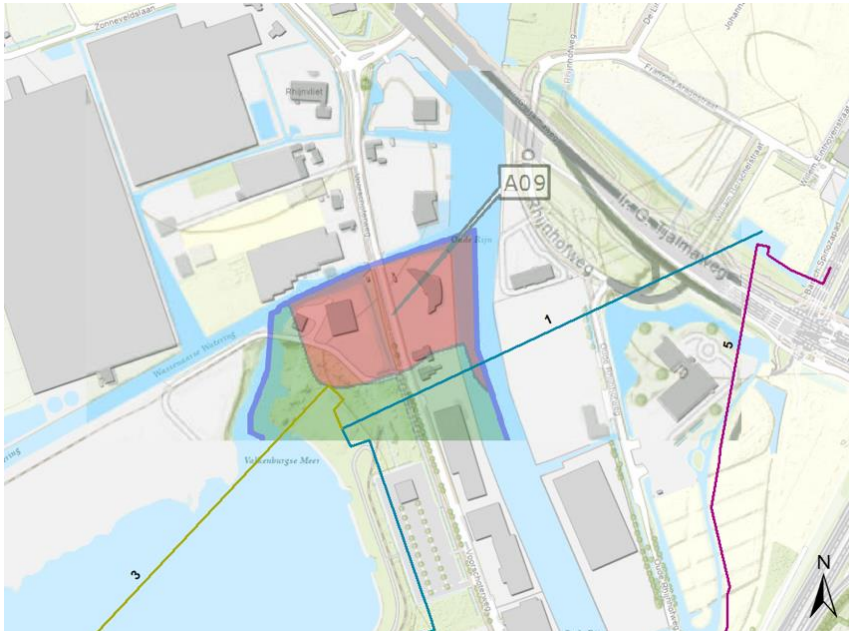


- variant 1
- variant 3
- variant 5

*Figuur 14-7 OO verdachte gebieden variant 1 deelgebied 4.*

Van het Valkenburgse Meer is door T&A Survey op 19 oktober 2022 een Vooronderzoek OO opgesteld. De meest noordelijke punt van het Valkenburgse Meer overlapt met kaart die is te zien in voorgaande afbeelding. In het rapport van 19 oktober 2022 is het verdachte gebied groter afgebakend op de bodembelastingkaart. Dit heeft slechts in zeer

bepaalde mate invloed op het raakvlak, waardoor dit niet leidt tot een wijziging van de effectbeoordeling. Zie onderstaande figuur, de op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode en roze vlakken.



- variant 1
- variant 3
- variant 5

Figuur 14-8 OO verdachte gebieden Valkenburgse Meer.

Op onderstaande afbeelding (Figuur 14-9) is deelgebied 4 opgenomen inclusief de gebeurtenissenkaart uit het bureauonderzoek met hierop indicaties van oorlogshandelingen van variant 5.

In het QuickScan rapport<sup>59</sup> van Antea Group / AVG wordt dit op de volgende wijze toegelicht:

*“Op basis van de bevindingen tijdens de quick scan naar de aanwezigheid van OO wordt geconcludeerd dat er in de nabijheid van het tracé verschillende gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden die kunnen hebben geleid tot de aanwezigheid van OO ter plaatse van het tracé.*

*De quick scan is onvoldoende om tot een ruimtelijke afbakening van verdachte deelgebieden te komen en een indicatie van de diepteligging van de explosieven aan te geven. Voor een ruimtelijke afbakening in het kaartvlak en in de diepte is uitvoering van een volledig vooronderzoek noodzakelijk. Vooralsnog dient tracévariant 3 op basis van de resultaten van de quick scan als verdacht met betrekking tot de aanwezigheid van OO te worden beschouwd.”*

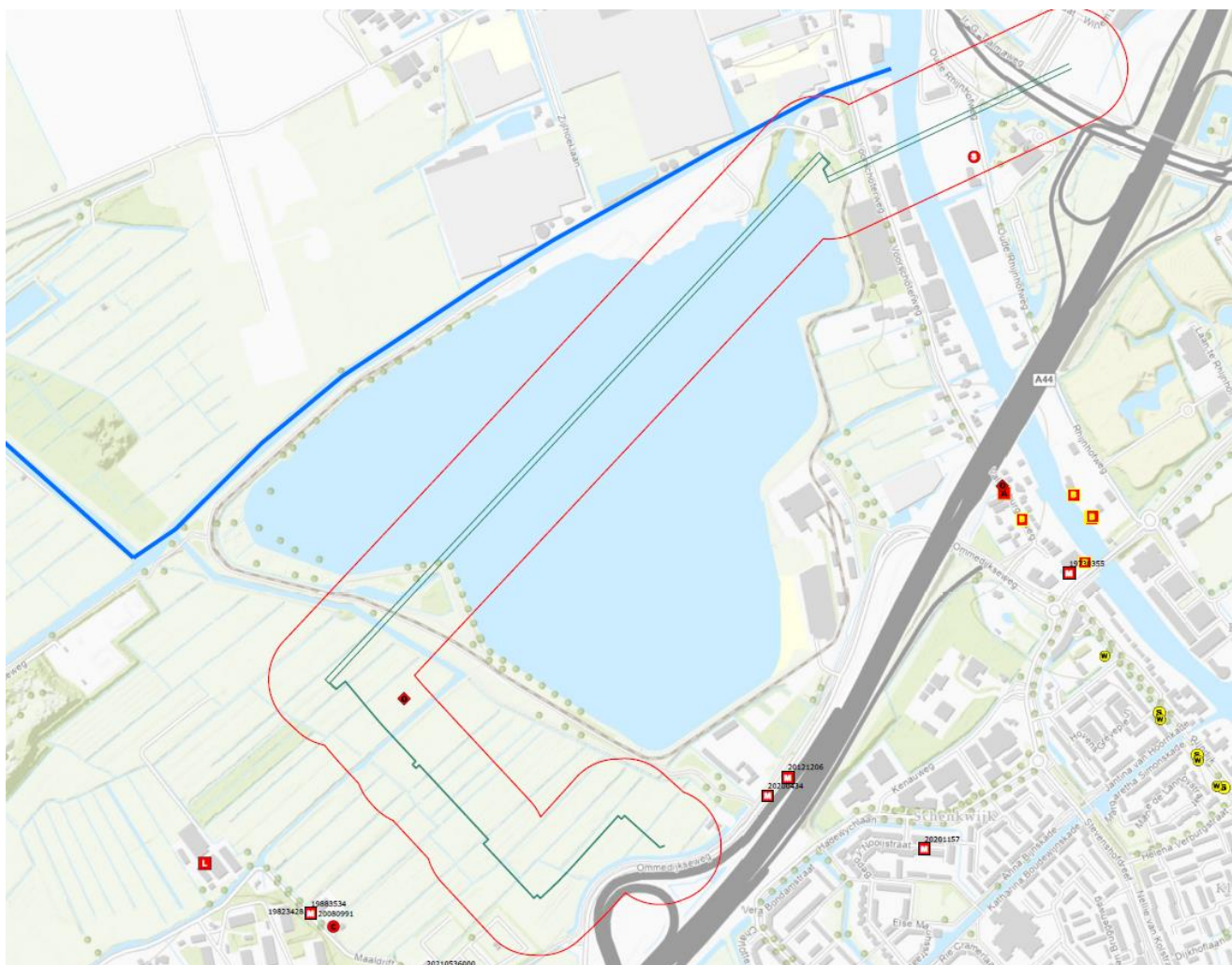
*“AVG wil de opdrachtgever graag wijzen op de beperkingen van een quickscan als onderzoek. Bij deze quickscan zijn namelijk niet alle in het CS-VROO genoemde verplichte bronnen geraadpleegd. De kans is reëel dat er relevante informatie met betrekking tot het onderzoeksgebied is gemist. Denk bijvoorbeeld aan niet geraadpleegde relevante*

<sup>59</sup> 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.

*luchtfoto's. AVG adviseert Antea Group derhalve om een vooronderzoek conform het CS-VROO uit te voeren ter plaatse van het onderzoeksgebied."*

De effectbeoordeling voor variant 5 is conform het gestelde beoordelingskader '0/-', enigszins negatief.

NB. Een groot deel van variant 5 loopt middels een boring onder een naoorlogs gegraven waterpartij. Afhankelijk van het type munitie en de verwachte verticale afbakening die blijkt uit het nog uit te voeren vooronderzoek conform het CS-VROO kan dit het raakvlak met OO reduceren.



LEGENDA

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| Onderzoeksgebied                           | Melding mbt oorlogsschade |
| Artillerie- of mortierbeschieting          | Wapenopstelling           |
| Bombardement                               | Geschutstelling           |
| Beschieting dmv vliegtuigboordwapenmunitie | Inzet van EODD            |
| Vliegtuigcrash                             | Tankgracht                |
| Melding mbt OO                             | Tracé variant             |

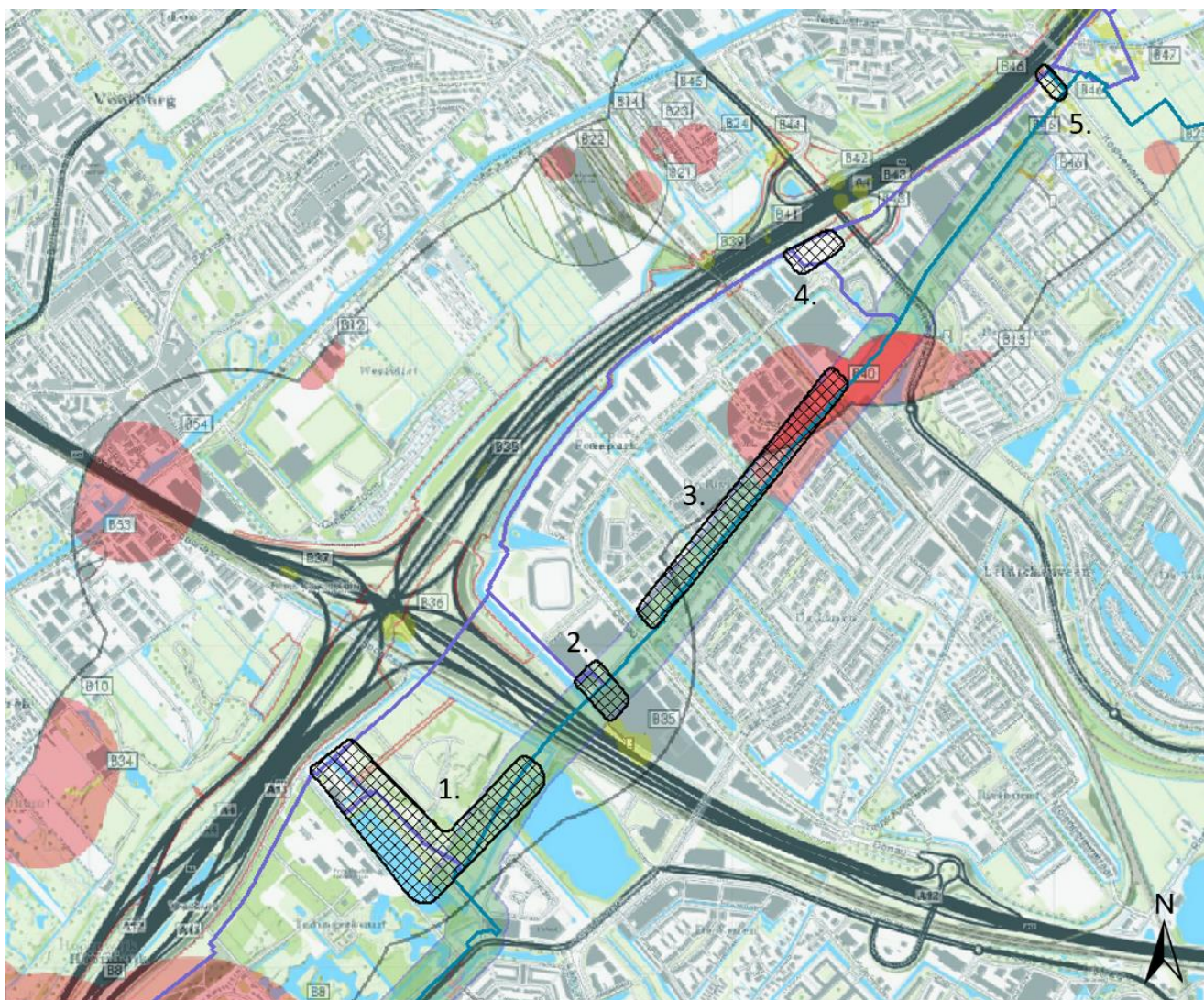
*Figuur 14-9 deelgebied 4 inclusief de gebeurtenissenkaart uit het bureauonderzoek met hierop indicaties van oorlogshandelingen van variant 5.*





Tabel 14-8 Effectbeoordeling varianten deelgebied 4

Variant	Score	Omschrijving
Variant 1	0/-	Enigszins negatief. Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden
Variant 3	0/-	Enigszins negatief. Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden
Variant 5	0/-	Enigszins negatief. Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden

### Pompstation

Op onderstaande afbeelding (Figuur 14-10) is deelgebied 1 opgenomen met de zoeklocaties voor het pompstation inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van variant 1 en 2. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode en roze vlakken.



	variant 1
	variant 3
	variant 5
	pompstation

Figuur 14-10 deelgebied 1 met de zoeklocaties voor het pompstation inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van variant 1 en 2.

Tabel 14-9 Effectbeoordeling pompstation

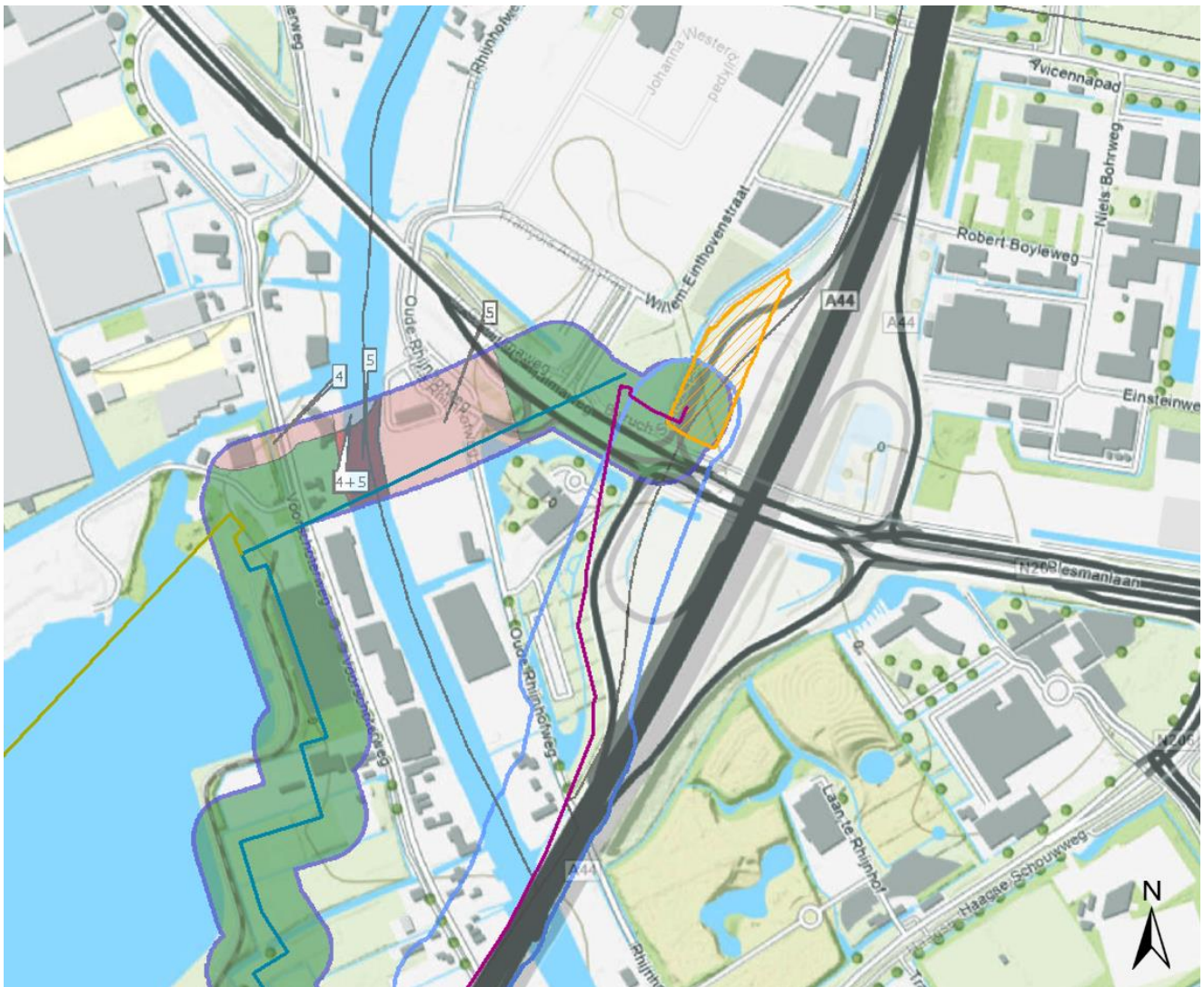
Variant	Score	Omschrijving
Pompstation locatie 1	0	Neutraal. Geen raakvlak met op OO verdachte gebieden
Pompstation locatie 2	0/-	Enigszins negatief. Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden
Pompstation locatie 3	-	Negatief. Een derde of meer van de locatie heeft raakvlak met op OO verdachte gebieden
Pompstation locatie 4	0	Neutraal. Geen raakvlak met op OO verdachte gebieden
Pompstation locatie 5	0/-	Enigszins negatief. Beperkt raakvlak met op OO verdachte gebieden

## Aanlandlocatie

Op onderstaande afbeelding (Figuur 14-11) is deelgebied 4 opgenomen met de aanlandlocatie inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van variant 1. De op OO verdachte gebieden zijn aangegeven middels de rode en roze vlakken. Het bureauonderzoek is niet geheel dekkend voor de aanlandlocatie.

Gezien de oorlogshandelingen in de nabijheid, zoals deze naar boven zijn gekomen bij de bureaustudies van variant 1 en variant 5 in deelgebied 4, is de verwachting dat er ook bij de aanlandlocatie verdachte gebieden voorkomen. En hiermee ook enig raakvlak met OO. Dit moet worden vastgesteld door nader bureauonderzoek.

De effectbeoordeling is conform het gestelde beoordelingskader '0/-', enigszins negatief.



Figuur 14-11 deelgebied 4 met de aanlandlocatie inclusief de bodembelastingkaart met hierop de op OO verdachte gebieden van variant 1.

## 14.5 Aanbevelingen vervolgfase

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. Een groot deel van variant 5 loopt middels een boring onder een naoorlogs gegraven waterpartij en is een mooi voorbeeld waarbij nader onderzoek kan leiden tot mogelijke vermindering van het raakvlak met OO.

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 variant 3 inclusief de aanlandlocatie. En voor deelgebied 4 variant 5, hiervoor is een quickscan opgesteld. Bij deze quickscan zijn namelijk niet alle in het CS-VROO genoemde verplichte bronnen geraadpleegd. De kans is reëel dat er relevante informatie met betrekking tot het studiegebied is gemist. Denk bijvoorbeeld aan niet geraadpleegde relevante luchtfoto's.

## Bijlage A Afkortingen- en begrippenlijst

Begrip	Toelichting
<b>Alternatief</b>	Één van de mogelijke oplossingen
<b>Autonome ontwikkeling</b>	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.
<b>Basislast</b>	De minimale warmtevraag, oftewel de warmtevraag in de zomerperiode
<b>Pieklast</b>	De vraag naar warmte op de koudste dagen in het jaar
<b>Bevoegd gezag</b>	De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert
<b>Duurzame warmte</b>	Benutten van rest- of afvalwarmte
<b>Emissie</b>	Uitworp van stoffen of de geluidproductie van een bron of inrichting (de hoeveelheid die op een bepaald punt ontvangen wordt, is de Immissie)
<b>m.e.r.</b>	Milieueffectrapportage (de procedure)
<b>m.e.r.-plicht</b>	De verplichting tot het opstellen van een Milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit
<b>MER</b>	Milieueffectrapport
<b>MWth</b>	De eenheid megawatt thermische energie, 1 MWth = 1000 kWth
<b>NNN</b>	Natuurnetwerk Nederland
<b>NRD</b>	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
<b>OO</b>	Ontplobbare oorlogsresten
<b>Passende Beoordeling (PB)</b>	Toets van effecten op Natura 2000 in het kader van de Wet natuurbescherming
<b>PIP</b>	Provinciaal inpassingsplan
<b>Projectbesluit</b>	Onder de Omgevingswet vervangt het projectbesluit het provinciaal inpassingsplan
<b>PS</b>	Provinciale Staten
<b>P&amp;BU</b>	Piek- en backupvoorziening. De piek- en backupvoorziening van Vattenfall dient ter ondersteuning voor het lokale warmtenetwerk in Leiden
<b>Voortoets</b>	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.
<b>WEQ</b>	Woningequivalent, maat voor hoeveelheid woningen die kunnen worden bediend met het warmtenet
<b>WLQ</b>	Warmtetransportleiding van Rijswijk naar Leiden
<b>WOS</b>	Warmteoverdrachtstation, Installatie waarmee de warmte uit de transportleiding wordt overgedragen op het lokale distributienet

## Bijlage B Afweging aanlandlocaties

### Inleiding

## Aanleiding

LdM C.V., werkend onder de handelsnaam WarmtelinQ en een onderdeel van Gasunie, is voornemens om de toekomstige warmtetransportleiding WarmtelinQ Vlaardingingen – Den Haag ter hoogte van Rijswijk door te trekken naar Leiden. Dit project wordt WarmtelinQ Rijswijk - Leiden genoemd. Om deze leiding te kunnen aansluiten op het bestaande warmtenet van Leiden, dient een aanlandlocatie te worden gerealiseerd in Leiden-West. Voorliggende memo is bedoeld ter onderbouwing van de nadere locatiekeuze voor deze aanlandlocatie.

## Onderdelen aanlandlocatie

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<sup>60</sup> van Uniper 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. Door middel van een warmteoverdrachtstation<sup>61</sup> (WOS) kan de warmte uit deze nieuwe transportleiding worden overgedragen aan het lokale stadswarmtenet van Vattenfall.

Naast de aansluiting op het WOS is het noodzakelijk dat Vattenfall ter plaatse ook een piek- en backupvoorziening (P&BU) realiseert. Dit P&BU zal in de wintermaanden aanvullende warmte leveren bij hoge warmtevraag (piek) en bij storingen/onderhoud (back-up). De P&BU is noodzakelijk om de temperatuur van het water in de nieuwe transportleiding op koude dagen op te hogen naar circa 120 °C. Het is daarom van belang dat het WOS en de P&BU in elkaars onmiddellijke nabijheid gerealiseerd worden.

WarmtelinQ levert een deel van de warmte aan het stadswarmtenet van Vattenfall. De overige nog beschikbare warmte zal worden afgenomen door andere (toekomstige) warmtedistributienetten die op het tracé van Rijswijk naar Leiden worden aangesloten. Op die locaties zal daarvoor een aansluiting en een WOS worden gerealiseerd. Wanneer nog warmte over is op het eindpunt van het tracé dient ook daar een extra WOS gerealiseerd te worden om die warmte te gebruiken.

De aanlandlocatie bestaat dus uit de leidingen van WarmtelinQ, een WOS voor de overdracht op het systeem van Vattenfall, een P&BU van Vattenfall en aanvullende ruimte voor onder meer een waterbuffer en buitenruimte. Ruimte voor een mogelijke WOS voor toekomstige initiatieven wordt meegewogen in de onderbouwing van de locatiekeuze.

## Zoekgebied

Om voldoende vermogen te kunnen leveren, moet de warmteoverdracht vanuit WarmtelinQ Rijswijk - Leiden aan het stadswarmtenet in Leiden plaatsvinden op leidingen van Vattenfall met een minimale breedte DN400 of DN500. Deze leidingen zijn binnen het stadswarmtenet enkel aanwezig vanuit het westen richting het centrum van Leiden (Maresingel/Plesmanlaan). Daarom is voor de aanlandlocatie gezocht naar een locatie in Leiden-west.

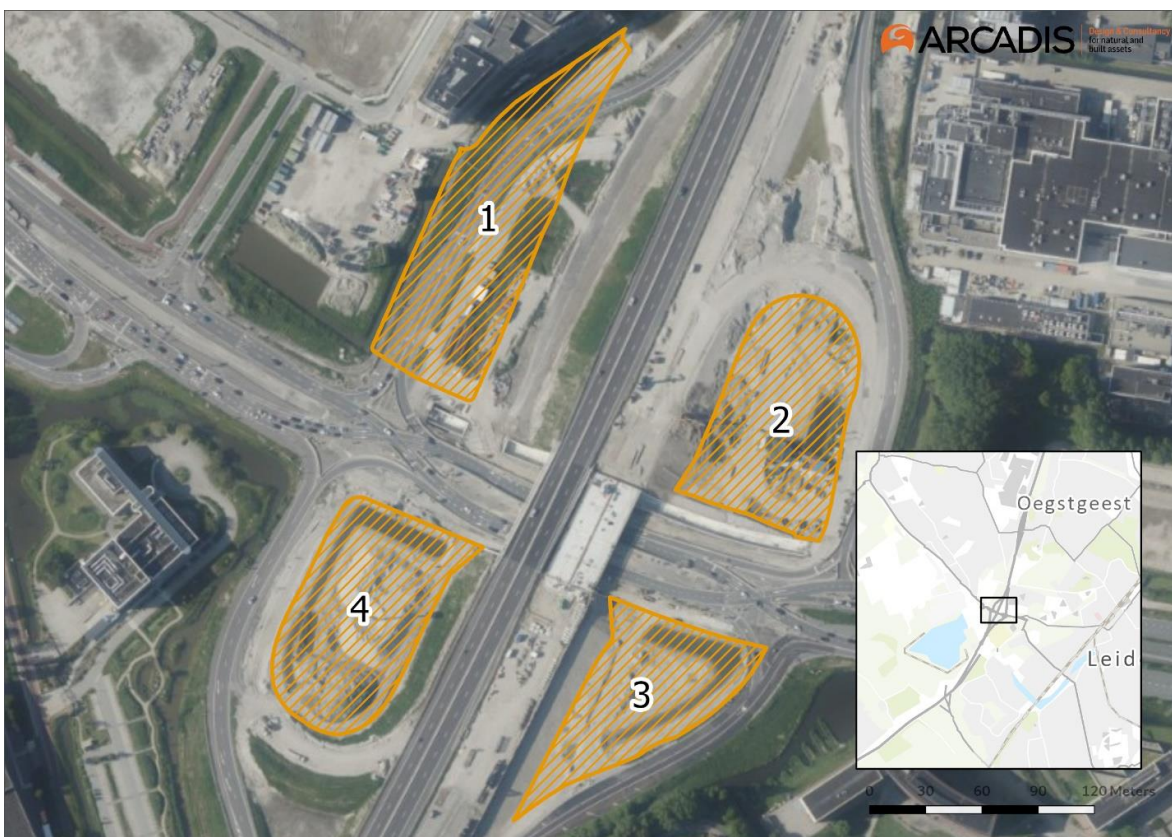
Ten westen van de A44 is een beschikbare locatie gevonden waar voldoende ruimte is voor een WOS en alle huidige benodigde onderdelen voor een P&BU. In deze memo is in beeld gebracht of er ook andere locaties rondom de A44/N206 geschikt zijn als aanlandlocatie voor WarmtelinQ. Er zijn vier locaties onderzocht, te weten de vier kwadranten bij de kruising van de A44 en de N206 (ir. G. Tjalmaweg/Plesmanlaan), zie onderstaande Figuur 15-1.

---

<sup>60</sup> Een stoom- en gasturbine of afgekort STEG-centrale is een elektriciteitscentrale waarbij de tweede turbine wordt aangedreven door de restwarmte van de eerste turbine.

<sup>61</sup> Een warmteoverdrachtstation (WOS) is een installatie waarmee de warmte uit de transportleiding wordt overgedragen op het lokale distributienet.

Locatie 1 is de initieel beoogde locatie. De af- en opritten van en naar de A44 en de kruising met de N206 (ir. G. Tjalmaweg/Plesmanlaan) zijn recent in het kader van het project RijnlandRoute gereconstrueerd. Vooral in de noordwestelijk hoek van deze verkeersknoop komt veel ruimte vrij omdat de oprit naar de A44 daar is komen te vervallen. Er is nu alleen een uitvoeger, die bovendien veel dichterbij de A44 ligt. Daardoor is deze locatie grotendeels niet meer noodzakelijk voor de afwikkeling van het verkeer van en naar de snelweg A44. De gronden zijn eigendom van de Staat der Nederlanden en nu nog in beheer bij Rijkswaterstaat. Na afronding van de reconstructie zal het beheer door Rijkswaterstaat aan het Rijksvastgoedbedrijf (RvB) worden overgedragen. Het RvB zal vervolgens in overleg met de gemeenten Leiden en Oegstgeest treden over overname van deze gronden. De gemeenten hebben in dezen een voorkeurspositie.



Figuur 15-1 De vier kwadranten (indicatief) die zijn onderzocht.

Als uitgangspunt voor de aanlandlocatie geldt dat deze niet kan worden verdeeld over meerdere kwadranten. Wanneer twee kwadranten gebruikt zouden worden, zouden de leidingen van het ene kwadrant naar het andere kwadrant gelegd moeten worden. Hiervoor zal of de A44 of de N206 moeten worden gekruist. Om deze wegen te kruisen zijn diepe boringen nodig met een lastige hoek en een groot ruimtebeslag. Dergelijke kruisingen zijn hier technisch niet mogelijk. De aanlandlocatie dient dus in zijn geheel binnen één van de kwadranten te worden gerealiseerd.

Voor de aansluiting op het bestaande net heeft Vattenfall als eigenaar en beheerder van het bestaande netwerk verschillende leidingtracés bestudeerd. Het minst ingrijpende en technisch best haalbare alternatief voor deze aansluitleiding loopt over het Leiden Bio Science Park. Momenteel vindt afstemming plaats met Universiteit Leiden en de gemeente over de (on)mogelijkheden, kansen en risico's.

## Beoordelingskader

### Voorwaardelijke criteria

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 locatie is dan ook niet beoordeeld op de overige criteria. De voorwaardelijke criteria zijn:

- **Beschikbare ruimte gebruiksfase**, bestaande uit:
  - Aanlanding van leiding WLQ+ op locatie inclusief een expansielus<sup>62</sup>
  - Bruikbaar vloeroppervlak binnen locaties
  - Benodigde ruimte voor de installaties en gebouwen WOS, P&BU etc.
  - Ruimte voor waterberging (als compensatie voor toevoegen verharding en compensatie voor eventueel dempen bestaande sloten)
  - Ruimte voor landschappelijke inpassing (als inpassing nieuwe bebouwing en als compensatie voor eventueel verwijderen bomen)
- **Beschikbare ruimte aanlegfase**, bestaande uit:
  - Benodigde ruimte gebruiksfase +
  - Benodigde ruimte voor ontvangst van de leiding tijdens aanleg
  - Benodigde ruimte opslag bouw materiaal en -materieel
  - Benodigde ruimte voor toegang materieel

### Beschikbare ruimte gebruiksfase

Voor de gebruiksfase is circa 5350 m<sup>2</sup> nodig (zie Tabel 16-1). Daarnaast is er nog aanvullende ruimte nodig voor infrastructuur en (eventuele) compensatie als gevolg van het dempen van sloten of verwijderen van bomen.

Tabel 16-1 Benodigde ruimte gebruiksfase

Onderdeel	Benodigd vloeroppervlak (m <sup>2</sup> )
P&BU	3000
WOS	700
Waterbuffer	200
Buitenruimte	550
Waterberging (15% van het verhard oppervlak) <sup>63</sup> Verhard oppervlakte = P&BU+WOS+wegen = 4.000m <sup>2</sup>	600
Warmteleidingen inclusief mogelijke expansielus	300
<b>Totaal</b>	<b>5350</b>

### Beschikbare ruimte aanlegfase

Voor de aanlegfase geldt als vuistregel dat het dubbele oppervlak van de gebruiksfase (exclusief de waterberging) nodig is. Dit zou neerkomen op een oppervlak van circa  $4750 \times 2 = 9.500 \text{ m}^2$ . Het is mogelijk om voor de aanlegfase maximaal 50% van de extra ruimte die nodig is elders (binnen 500 meter van het plangebied) te plaatsen. Het gaat hierbij om kantoorunits en opslagruimte. Dit zou betekenen dat maximaal  $2.375 \text{ m}^2$  niet op locatie hoeft te worden geplaatst. In dit geval is het gebruiken van ruimte buiten het plangebied onwenselijk, gezien de onveilige situaties die

<sup>62</sup> De leiding en expansielus bevinden zich onder de grond. Daar waar de leiding na een boring weer vlak onder het oppervlak komt, is een expansielus nodig om de spanning, die op leiding komt te staan als gevolg van de boring, op te vangen.

<sup>63</sup> Compensatie-eis vanuit Waterschap Rijnland. Bron: <https://www.rijnland.net/regels-op-een-rij/keur-en-uitvoeringsregels/11-verharding-aanbrengen/>

kunnen ontstaan wanneer materieel en personen de N206 moeten oversteken en daarnaast de benodigde extra transportbewegingen en daarmee gemoeide kosten.

Per criterium zijn de locaties beoordeeld, waarbij is aangegeven of een locatie een 'potentieel geschikt' (✓) of 'niet geschikt' (X) is. In de uiteindelijke beoordelingstabel is met een kleurcodering de beoordeling weergegeven.

<b>Beoordeling</b>	✓	X
--------------------	---	---

## Onderscheidende criteria

De locaties die voldoen aan de voorwaardelijke criteria zijn vervolgens beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

- **Bereikbaarheid (weg)transport** (benodigde ruimte toegangswegen en haalbaarheid ontsluitingswegen). Een locatie is bereikbaar wanneer de toegang tot de locatie mogelijk is vanaf lokale of provinciale wegen. Rijkswaterstaat staat niet toe om een op- of afrit van de A44 te gebruiken als toegangsweg richting de locatie.
- **Bereikbaarheid aansluitingen leidingennetwerk** (transport- en distributieleidingen) en eventuele obstakels.
- **Uitbreidingsmogelijkheden** (resterende ruimte voor toekomstige andere ontwikkelingen, bijvoorbeeld uitbreidingen van het WOS en P&BU of mogelijk andere (ruimtelijke) functies die met de installaties te verenigen zijn).
- **Compatibiliteit met huidig en gepland gebruik** (toets op basis van huidig en gepland gebruik in de bestaande plannen)
- **Afstand tot bestaande gebouwen** (ook in relatie tot zicht- en geluidshinder)
- **Vergunbaarheid**
- **Additionele kosten** (bijvoorbeeld extra kosten voor dempen sloot en compensatie)

Per criterium zijn de overgebleven locaties beoordeeld, waarbij is aangegeven of een locatie 'goed', 'matig' of 'slecht' scoort. Deze beoordeling is afhankelijk van de hoeveelheid belemmeringen die een locatie voor een criterium vormt en de mogelijkheid om deze belemmeringen te mitigeren door maatregelen te treffen.

In de uiteindelijke beoordelingstabel is met een kleurcodering de beoordeling weergegeven.

<b>Beoordeling</b>	Goed	Matig	Slecht
--------------------	------	-------	--------

## Beoordeling

### Voorwaardelijke beoordeling

#### Ruimte voor gebruiksfase

Voor de locaties is het beschikbare vloeroppervlak in m<sup>2</sup> in onderstaande tabel weergegeven. Daarbij is gekeken naar het beschikbare vloeroppervlak zonder de aanwezige watergangen inclusief bijbehorende taluds, en het totaal vloeroppervlak (inclusief watergangen en taluds). Zie ook Figuur 17-1.

Tabel 17-1 Beschikbaar vloeroppervlak per locatie, met en zonder watergangen en taluds

Locatie	Vloeroppervlak totaal (m <sup>2</sup> )	Vloeroppervlak zonder watergang en talud (m <sup>2</sup> )	Oppervlak watergang (m <sup>2</sup> )	Oppervlak talud watergang (m <sup>2</sup> )
1	10.200	10.200	0	0
2	8.000	3.700	3.450	850
3	6.050	3.400	1.150	1.500
4	8.000	6.150	950	900

Er is voor de aanlandlocatie (in gebruiksfase) minimaal 5.300 m<sup>2</sup> nodig. Daarnaast is er nog aanvullende ruimte nodig voor compensatie indien de (geplande) watergangen gedempt worden en bomen verwijderd of verplaatst worden.

Locatie 1 biedt voldoende ruimte voor de gebruiksfase, het vloeroppervlak bedraagt hier circa 10.200 m<sup>2</sup>. Op locatie 1 zijn geen watergangen aanwezig.

Locatie 2, 3 en 4 hebben voldoende ruimte voor de gebruiksfase beschikbaar, maar alleen indien de aanwezige sloten gedempt worden. Dit vloeroppervlak zal gecompenseerd moeten worden. Voor de beoordeling is ervanuit gegaan dat deze compensatie op een andere locatie kan worden ingevuld. Of daadwerkelijk een geschikte locatie voor deze compensatie gevonden kan worden, is onbekend. Locatie 2, 3 en 4 zijn wat betreft de benodigde ruimte voor de gebruiksfase als potentieel geschikt beoordeeld.



Figuur 17-1 Oppervlakte beschikbare ruimte (oranje), watergang (blauw) en taluds (groen) in m<sup>2</sup>

### Ruimte voor aanlegfase

Op basis van het beschikbare vloeroppervlak zoals aangegeven in Tabel 17-2, is er bij locatie 1 ruim voldoende ruimte aanwezig voor de aanlegfase. Voor locatie 2 en 4 geldt dat onvoldoende ruimte beschikbaar is voor alle onderdelen van de aanlegfase. Wel zou het mogelijk zijn om een deel van de benodigde ruimte (voor kantoorunits en opslag) binnen 500 meter afstand van het plangebied te beleggen. Locatie 3 heeft onvoldoende ruimte beschikbaar. Zelfs als de kantoorunits en opslag op een andere locatie zouden worden geplaatst, is er onvoldoende werkruimte beschikbaar.

Locaties 1, 2 en 4 zijn daarom beoordeeld als potentieel geschikt, locatie 3 is beoordeeld als niet geschikt.

### Voorwaardelijke beoordeling

De vier locaties zijn onderzocht op beschikbaar vloeroppervlak, voor zowel de aanleg- als gebruiksfase. Op basis van het beschikbare oppervlak hebben de locaties een '✓' (potentieel geschikt) of een 'X' (niet geschikt) gekregen. Uit deze beoordeling komt naar voren dat locatie 3 die niet voldoet aan de voorwaardelijke beoordeling en afvalt. Locatie 2 en 4 zijn alleen geschikt als daadwerkelijk een andere locatie gevonden kan worden voor de benodigde compensatie en voor de benodigde ruimte in de aanlegfase.

Tabel 17-2 Beoordeling voorwaardelijke criteria

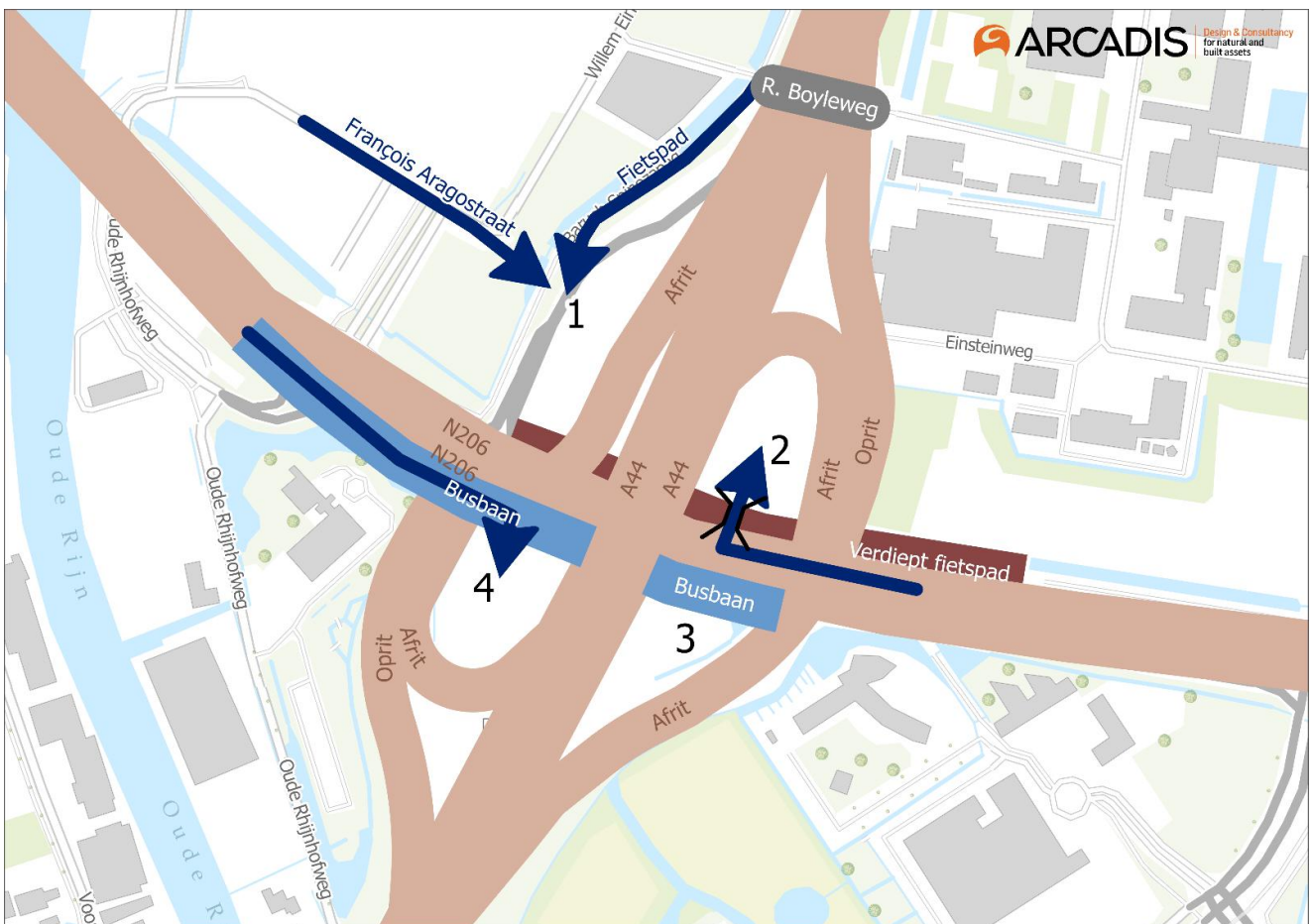
Voorwaardelijk criterium	Locatie	Kwadrant 1	Kwadrant 2	Kwadrant 3	Kwadrant 4
Beschikbare ruimte gebruiksfase	✓	✓	✓	✓	✓
Beschikbare ruimte aanlegfase	✓	✓	✓	X	✓

## Onderscheidende beoordeling

Op basis van het opgestelde beoordelingskader zijn de overgebleven locaties (1, 2 en 4) beoordeeld. In de onderstaande paragrafen wordt per criterium toegelicht hoe de locaties beoordeeld zijn. In paragraaf 3.2.8 wordt vervolgens de uiteindelijke beoordelingstabel getoond.

### Bereikbaarheid (weg)transport

De mogelijke aansluitingen voor wegtransport voor de verschillende locaties zijn indicatief aangegeven in Figuur 17-2.



Figuur 17-2 Indicatieve routes voor wegtransport

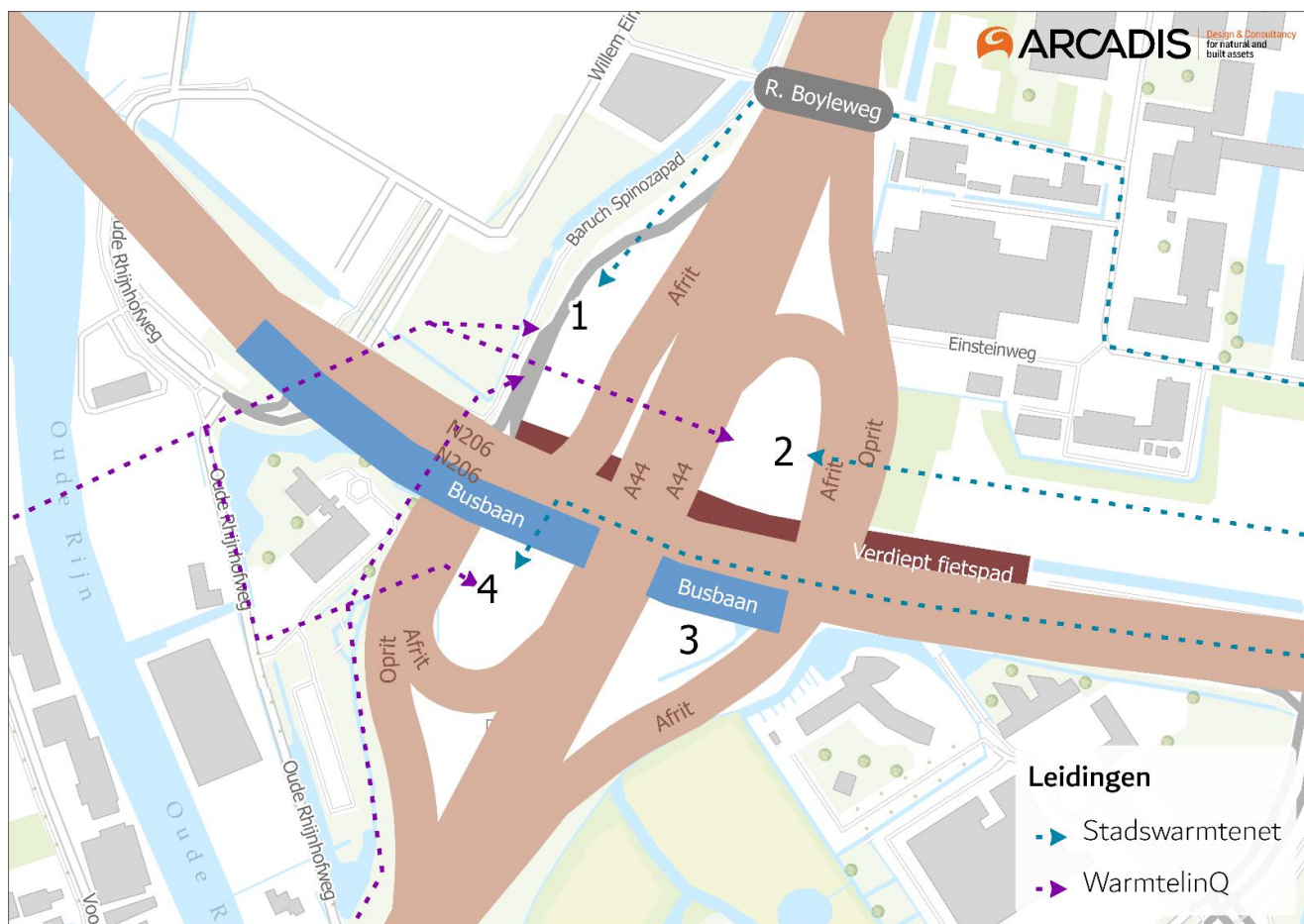
Locatie 1 kent een goede bereikbaarheid. Er zijn meerdere opties voor het creëren van een toegangsweg. Deze locatie is mogelijk te bereiken via het bestaande fietspad aan de noordzijde mits het fietspad aldaar verstevigd wordt. Mogelijk kan ook een toegangsweg gecreëerd worden vanaf de François Aragostraat.

Locatie 2 is slecht bereikbaar. Via de Plesmanlaan wordt de directe toegang geblokkeerd door het verdiepte fietspad (tunnelbak) dat parallel aan de Plesmanlaan loopt. Om het fietspad te kunnen kruisen is een nieuwe permanente constructie nodig.

De bereikbaarheid van locatie 4 is matig, omdat deze locatie niet direct te bereiken is via de Plesmanlaan. De toegang zal moeten plaatsvinden via de busbaan. Dit vormt met name tijdens de aanlegfase een probleem, wanneer de frequentie van wegtransport hoog is. Tijdens de gebruiksfase zal er minder vaak wegtransport richting de locatie plaatsvinden.

## Bereikbaarheid aansluitingen leidingennetwerk

De aanlandlocatie dient zowel bereikbaar te zijn voor de leiding van WarmtelinQ als de leiding van het stadswarmtenet Leiden. De leiding van WarmtelinQ zal (afhankelijk van de definitieve tracékeuze) vanuit het zuidwesten aankomen. De mogelijke subvarianten zijn indicatief weergegeven op Figuur 17-3.



Figuur 17-3 Indicatieve tracé routes voor leidingen

Voor locatie 1 geldt dat de aansluiting voor beide leidingen goed is. De WarmtelinQ leiding hoeft enkel eenmaal de N206 te kruisen om bij locatie 1 te komen. De leiding van het stadswarmtenet Leiden kan locatie 1 vanaf de noordzijde bereiken, via het aanwezige viaduct (Robert Boyleweg) onder de A44.

Voor locatie 2 scoort de aansluiting matig. De leiding vanuit het stadswarmtenet Leiden hoeft enkel de op- en afrit van de A44 te kruisen. De leiding vanuit WarmtelinQ moet echter zowel de N206 als de A44 en de afrit vanaf de A44 kruisen.

Locatie 4 is voor de WarmtelinQ leiding goed bereikbaar. Hier hoeft de leiding enkel de op- en afrit van de A44 te kruisen. Voor de leiding van het stadswarmtenet Leiden geldt echter dat het zeer lastig is om bij deze locatie te komen. Onder de busbaan is geen ruimte voor de leiding, alleen onder de reguliere rijbanen van de N206. Gezien de werkzaamheden die recent zijn uitgevoerd, is dit zeer onwenselijk. De goede bereikbaarheid voor de WarmtelinQ leiding wordt opgeheven door de slechte bereikbaarheid voor het stadswarmtenet. Daarom is locatie 4 beoordeeld als slecht.

## Uitbreidingsmogelijkheden

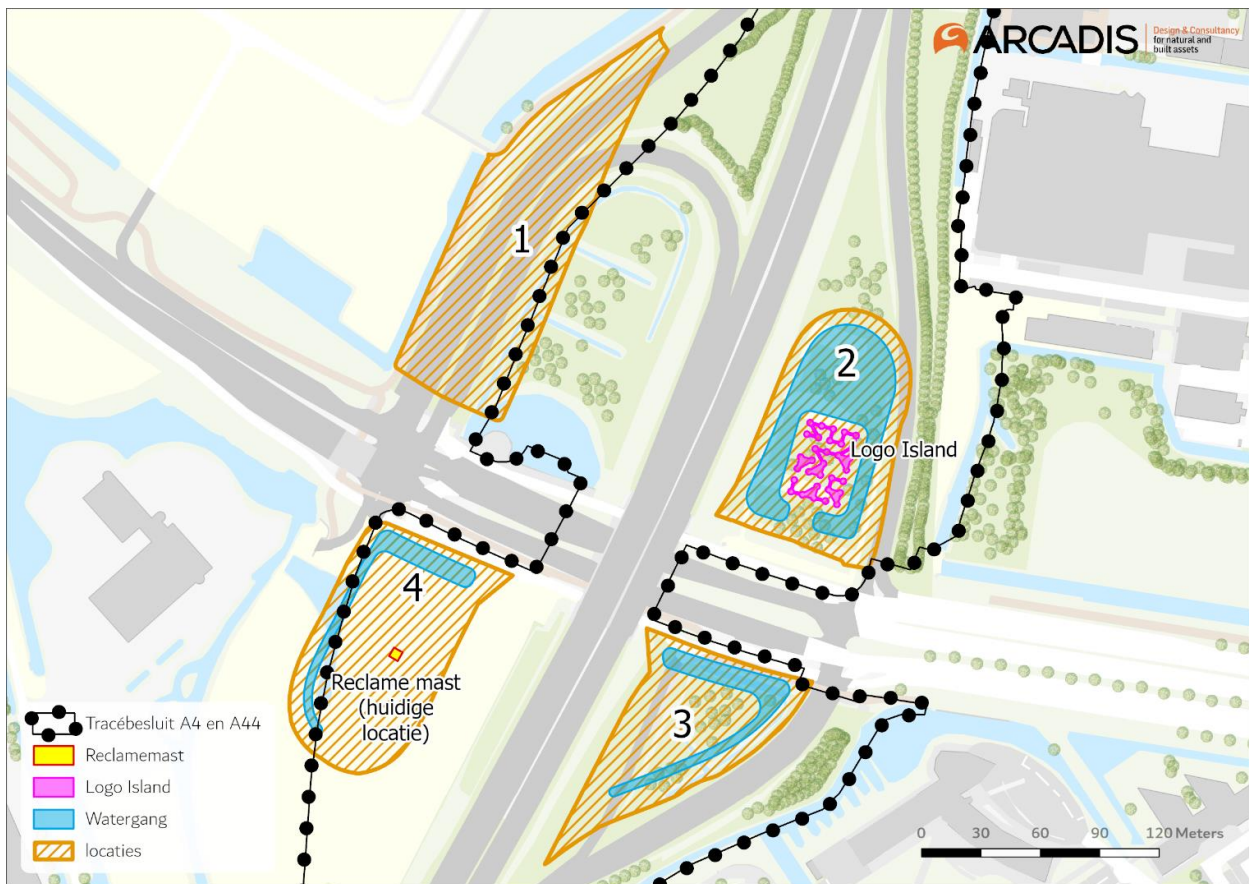
Gezien de beschikbare ruimte die over blijft na aanleg van de aanlandlocatie, biedt alleen locatie 1 voldoende ruimte voor een eventuele toekomstige uitbreiding, in de vorm van een extra WOS. De overige locaties hebben onvoldoende ruimte beschikbaar voor een uitbreiding. Zoals aangegeven in paragraaf 1.3 is het niet mogelijk om de aanlandlocatie op te splitsen over meerdere locaties.

## Compatibel met huidig en gepland gebruik

Locatie 1 scoort goed op compatibiliteit met huidig en gepland gebruik. Op deze locatie zijn momenteel nog geen functies aanwezig. Zoals aangegeven in paragraaf 1.3 is deze locatie niet langer nodig voor de rijksweg. Voor de reclamemast die nu op locatie 4 staat, geldt de afspraak dat die uiteindelijk op locatie 1 terecht moet komen. Dit valt qua ruimtebeslag goed in te passen binnen dit kwadrant. Zie ook Figuur 17-4.

Locaties 2 en 4 maken onderdeel uit van het Tracébesluit A44 vastgesteld door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat als onderdeel van het bereikbaarheidsprogramma RijnlandRoute. Indien door een gemeente of initiatiefnemer aanpassingen binnen het tracégebied worden gewenst, kan dit uitsluitend met toestemming van de genoemde minister. Bovendien moet de beoogde functie inpasbaar zijn binnen de kaders die hieraan wettelijk en door de beheerder, Rijkswaterstaat, worden gesteld (bijv. dat de veiligheid van weggebruikers of bij onderhoud aan de weg niet in geding mag komen). Onderdelen als de wettelijk verplichte water- of bomcompensatie zullen één op één overgaan op een initiatiefnemer en moeten met het betreffende bevoegd gezag worden opgelost. Met de vaststelling van het Tracébesluit A44 ligt de reconstructie van de knoop en de herinrichting van het gebied min of meer vast. Er geldt voor die locaties een rijksplanologisch regime waarvan door een gemeente niet mag worden afgeweken.

Op locatie 2 en 4 zijn watergangen aanwezig, als onderdeel van de watercompensatie van de rijksweg, die gedempt en gecompenseerd zullen moeten worden (op een andere locatie binnen hetzelfde peilvak). Daarnaast is er voor locatie 2 ook een kunstwerk (logo Island) voorzien/aanwezig, die mogelijk weggehaald of verplaatst moet worden om plaats te maken voor de aanlandlocatie. Het terugbrengen van het huidige en geplande gebruik van locatie 2 en 4 kan niet binnen de inrichting van Gasunie en Vattenfall. Hiervoor dient daarom een andere locatie gevonden te worden en een separaat project opgezet te worden om dit gebruik te verplaatsen. Locatie 2 en 4 scoren daarom slecht.



Figuur 17-4 Huidig en gepland gebruik

## Afstand tot bebouwing

Locatie 1 ligt tussen de afrit A44 en een ontwikkellocatie van de Universiteit Leiden. Op deze ontwikkellocatie wordt op dit moment gebouwd en er zijn al enkele panden direct aan deze locatie aanwezig. De beoogde aanlandlocatie komt vlak bij deze panden te liggen, op circa 20 meter afstand. Er dienen maatregelen te worden getroffen om zicht- en geluidshinder te beperken. Dit kan onder meer door een architectonisch ontwerp, goede landschappelijke inpassing, beperkte bouwhoogte en het treffen van geluidsbepurende maatregelen tijdens de aanlegfase. Locatie 1 scoort daarom matig op dit criterium.

Bij locatie 2 zijn in de nabije omgeving ook bedrijfspanden aanwezig, onder meer een pand van het bedrijf Janssen Biologics BV. Dit pand ligt echter wat verder van locatie 2 af, zo'n 70 meter. Mogelijke zicht- en geluidshinder is daarom beperkt. Wel blijft een goede landschappelijke en kwalitatief hoogwaardige inpassing noodzakelijk en is het voorkomen van trillinghinder in realisatie en gebruiksfase van belang, omdat Janssen Biologics BV met trilling gevoelige apparatuur werkt.

Bij locatie 4 zijn ook enkele bedrijfspanden op circa 70 meter afstand aanwezig. Ook hiervoor geldt dat de zicht- en geluidshinder beperkt blijft en een goede landschappelijke inpassing nodig is.

## Vergunbaarheid

De vergunbaarheid van een locatie wordt bepaald door de planologische en juridische mogelijkheden om de aanleg en het gebruik van de locatie te realiseren. Alle locaties hebben momenteel de bestemming verkeer(-snelweg). Daarnaast dient de vereiste compensatie, voor het aanbrengen van verharding en eventueel dempen van sloten en kappen van bomen, goedgekeurd te worden. Bij locatie 1 is deze compensatieopgave het kleinst, namelijk alleen de watercompensatie voor het aanbrengen van verharding. Bij locaties 2 en 4 dient daarnaast voor het dempen van

bestaande en nieuw aangelegde watergangen te worden gecompenseerd (dubbele opgave). Voor de locaties 2 en 4 zijn in opdracht van de RijnlandRoute inmiddels nieuwe bomen en struiken aangeplant. Deze dienen ook te worden gecompenseerd. Voor het compenseren van wateroppervlak is vergunning vereist van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Door de aanvullende benodigde compensatie op locaties 2 en 4 zijn deze locaties als matig vergunbaar beoordeeld.

## Additionele kosten

Voor locatie 2 en 4 geldt dat het dempen en compenseren van de watergang additionele kosten met zich meebrengen, die op locatie 1 niet aan de orde zijn. Dit geldt ook voor te kappen bomen, die op deze locaties zijn/worden neergezet voor de landschappelijke inpassing van de aanpassingen aan de op- en afritten van de A44. Daarnaast vraagt de constructie over het verdiepte fietspad en de verplaatsing van Logo Island op locatie 2 om extra aanvullende kosten. Locatie 2 scoort daarom slecht op de additionele kosten.

## Uiteindelijke beoordeling onderscheidende criteria

De beoordeling is per criterium in de voorgaande paragrafen toegelicht. De beoordelingen (goed, matig, slecht) zijn in onderstaande tabel per criterium en per locatie weergegeven.

Tabel 17-3 Beoordeling locaties op onderscheidende criteria

Criterium	Locatie 1	Locatie 2	Locatie 4
Bereikbaarheid (weg)transport	goed	slecht	matig
Bereikbaarheid aansluitingen leidingennetwerk	goed	matig	slecht
Uitbreidingsmogelijkheden	goed	slecht	slecht
Compatibel met huidig en gepland gebruik	goed	slecht	slecht
Afstand tot bebouwing	matig	goed	goed
Vergunbaarheid	goed	matig	matig
Additionele kosten	goed	slecht	matig

## Conclusie

Op basis van de hierboven benoemd bevindingen kan geconcludeerd worden dat locatie 3 afvalt, omdat op deze locatie onvoldoende ruimte beschikbaar is. Daarnaast kan geconcludeerd worden dat locatie 2 en 4 minder goed scoren dan locatie 1. Locatie 2 is namelijk slecht bereikbaar, kent geen ruimte voor uitbreidingsmogelijkheden en brengt relatief veel additionele kosten met zich mee vanwege de noodzaak tot het dempen en compenseren van de watergangen en het verplaatsen van het logo island kunstwerk. Locatie 4 scoort iets beter dan locatie 2, maar kent ook geen mogelijkheden voor uitbreiding en de aansluiting op het stadswarmtenet is zeer lastig. Locatie 2 scoort op bijna alle andere criteria ook slechter dan locatie 1. Locatie 1 scoort alleen op het criterium afstand tot bebouwing matig. Door bij het ontwerp van de verschillende onderdelen rekening te houden met een goede inpassing en het beperken van de geluidshinder, zijn de gevolgen hiervan te beperken.

Concluderend kan worden gesteld dat locatie 1 de optimale aanlandlocatie is omdat:

1. De locatie goed te bereiken is voor wegtransport
2. De locatie goed te bereiken is voor de leidingsystemen van zowel WarmtelingQ als het stadswarmtenet.
3. De locatie ruimte biedt om op termijn een additionele WOS te realiseren.
4. De gronden in eigendom kunnen worden verkregen door WarmtelinQ/Vattenfal en/of de gemeenten.
5. Er geen compensatie van watergangen en groenvoorzieningen hoeft plaats te vinden.
6. Er geen kunst verplaatst hoeft te worden.
7. Er ruimte is om de reclamemast in te passen.

Bijlage C Tabellen bodemverontreinigingen

Bijlage D Kaart bodemverontreinigingen

Bijlage E Kaart nader verkennend bodemonderzoek nodig

## Bijlage F Toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen

In de nabije omgeving van de varianten voor het leidingtracé 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.

## Colofon

WARMTELIQ RIJSWIJK - LEIDEN EN AANLANDLOCATIE LEIDEN WEST  
MILIEUEFFECTRAPPORT FASE 1

**AUTEUR**

Arcadis projectteam

**PROJECTNUMMER**

30152592

**ONZE REFERENTIE**

<DocId>:1.0

**DATUM**

25 april 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](http://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://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.facebook.com/ArcadisNetherlands)