



status  
**definitief**

uitgite/wijziging

omschrijving wijziging

getek. gecont. beoord. wijzig. datum

ontwerp 

[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

 27-11-2015

werkkode 

[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

 format A2 school 1:5000

onderwerp  
**Overzicht WP Korendijk**

werk  
**Windpark Korendijk**  
Nieuw-Belienland

opdrachtgever  
**Yard Energy**  
Hoeverden

architect

**abdt**

Velp  
Arnhemsestraatweg 338, Velp Postbus 82, 8900 AB Arnhem  
tel. +31 (0)26 389 31 11 fax +31 (0)26 389 31 10  
www.abdt.eu info@abdt.eu

Overzicht



**BOSCH & VAN RIJN**

Experts in duurzame energie en ruimte

## **Windpark Spui**

**Toelichting op aanvraag water- en  
omgevingsvergunning**

### **Opdrachtgever**

Klein-Piershil B.V.

# Windpark Spui

## Toelichting op aanvraag water- en omgevingsvergunning

25 november 2015

### Auteurs

Drs. Ing. Jeroen Dooper  
Hans Kerkvliet MSc.  
Drs. Wouter Verweij

Bosch & Van Rijn  
Groenmarktstraat 56  
3521 AV Utrecht

Tel: 030-677 6466  
Mail: [info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)  
Web: [www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)

### © Bosch & Van Rijn 2015

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.



## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Toelichting bouwplan .....</b>	<b>2</b>
1.1	Initiatiefnemer	2
1.2	Bouwplan	2
1.3	Windturbines	3
1.4	Civiele infrastructuur	4
1.5	Elektrische infrastructuur	5
1.6	Uitstel aanlevering gegevens	5
<b>2</b>	<b>Milieuaspecten.....</b>	<b>6</b>
2.1	Inleiding	6
2.2	Geluid	6
2.3	Slagschaduw	7
2.4	Externe veiligheid	7
2.5	Archeologie	8
2.6	Obstakelverlichting en hindernismarkering	9
<b>3</b>	<b>Water.....</b>	<b>10</b>
3.1	Gebruik beschermingszone waterkering Spui	10
3.2	Opvang en afvoer hemelwater	10
3.3	Conclusie	10
<b>Bijlage 1.</b>	<b>Tekeningen behorende bij de aanvraag .....</b>	<b>11</b>





# 1 Toelichting bouwplan

---

## 1.1 Initiatiefnemer

Klein-Piershil B.V. is voornemens om in gemeente Korendijk, ten zuiden van het Spui nabij de kruising met de Molendijk/Oudendijk, windturbines op te richten en te exploiteren.

Contactgegevens van de initiatiefnemer zijn:

Klein-Piershil B.V.  
Oudendijk 15  
3264 LN Nieuw-Beijerland  
0186 693 175

## 1.2 Bouwplan

Het bouwplan bestaat uit 5 windturbines (inclusief windturbinefundamenten) met bijbehorende voorzieningen; infrastructuur, windparkbekabeling en een inkoopstation.

De aanvraag betreft de bouw en het gebruik van de volgende windparkonderdelen:

- 5 windturbines.
- 5 windturbinefundamenten.
- Per windturbine een kraanopstelplaats, inclusief eventueel benodigde hulpconstructies.
- Windparkbekabeling die is verbonden met het inkoopstation.
- Inkoopstation.
- Tijdelijke aanpassingen aan bestaande infrastructuur.

Op grond van artikel 3.2 van de Keur van Hollandse Delta moet voor het gebruik van de beschermingszone van de dijk langs het Spui een watervergunning worden aangevraagd. De windturbines worden niet op of in een waterstaatswerk of bijbehorende beschermingszone geplaatst. Wel draait 1 windturbine over de beschermingszone.

Voor alle onderdelen zijn tekeningen opgesteld die deel uitmaken van de aanvraag, zie bijlage 1 voor een overzicht.



### 1.3 Windturbines

Aangezien er nog geen overeenkomst is gesloten met een fabrikant van windturbines is voorliggende vergunningaanvraag gebaseerd op een fictief windturbine-type met algemene kenmerken. Voor ruimtelijke kenmerken als ashoogte en rotordiameter is een bandbreedte aangehouden die past binnen de hoogtematen die zijn vastgelegd in het inpassingsplan windpark Spui. Het te bouwen windturbine-type, waarvan de gegevens uiterlijk drie weken voor aanvang van de bouw (zie ook paragraaf 1.6) worden aangeleverd, past hoe dan ook binnen deze bandbreedte. De bandbreedte is bepaald aan de hand van twee geschikte windturbine-typen, te weten het type V112 van Vestas (onderkant bandbreedte) en het type L136 van Lagerwey (bovenkant bandbreedte). De afmetingen van de windturbine-typen zijn weergegeven in tabel 1.

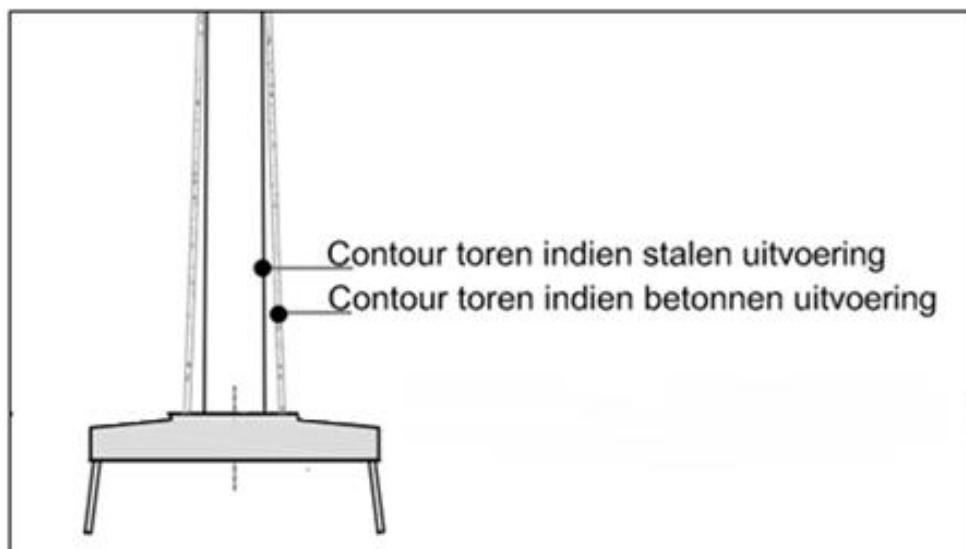
De windturbine bestaat uit conisch gevormde stalen mast of betonnen toren, afhankelijk van het te bouwen windturbine-type. Op de mast of toren bevindt zich een gondelhuis waar drie rotorbladen aan zijn bevestigd. Alle vijf de turbines zijn qua afmetingen en kenmerken identiek. In tabel 1 zijn de hoofdafmetingen van de windturbine weergegeven. De aanzichten van de windturbine, inclusief afmetingen, zijn weergegeven op tekening.

Tabel 1 Afmetingen windturbine

Onderdeel	Hoogte (m)
Ashoogte	minimaal 100 m maximaal 140 m (vanaf bovenkant fundament)
Rotordiameter	Minimaal 112 m Maximaal 136 m
Tiphoogte	Minimaal 156 m Maximaal 208 m (vanaf bovenkant fundament)

Tabel 2 Kenmerken windturbine

Kenmerken	Bouwplan
Nominaal vermogen	3,0 MW tot 4,2 MW
Rotor	3 bladen per rotor
Funderingsprincipe	Fundatieplaat van gewapend beton gefundeerd op grond verdringende heipalen of schroefpalen. Hoogte fundament is afgestemd op peil (omliggend maaiveld).
Paalsysteem	Prefab betonpaal, vibropaal of schroefpaal
Kleurstelling turbine	Grijs/wit Eventueel onderste deel van de mast landschappelijk ingepast (groene ringen)



Figuur 1 Verhouding stalen mast en betonnen toren

In tabel 3 is een nummering opgenomen voor de windturbines met bijbehorende coördinaten. Deze coördinaten geven het hart van de windturbine aan.

Tabel 3 Coördinaten windturbines

Windturbine	x	y
1	80.217.173.05	424.346.770.47
2	80.640.961	424.530.371
3	81.065.000	424.725.000
4	81.510.888.37	424.922.780.00
5	81.863.000	425.083.000

#### *Constructieve veiligheid*

Het windturbine type dat wordt gebouwd voldoet aan de IEC veiligheidsnorm voor windturbines, op basis van de IEC 61400 serie. In Nederland zijn alleen de conform IEC-WT01 of IEC-61400-22 gecertificeerde windturbine typen toegestaan. Voor in gebruikname van de windturbines worden de windturbines conform de van toepassing zijnde procedure onderworpen aan een test.

## 1.4

### Civiele infrastructuur

#### *Kraanopstelplaats en onderhoudsweg*

Per windturbine wordt een kraanopstelplaats gerealiseerd ten behoeve van de bouw en onderhoud van de windturbine. De kraanopstelplaatsen zijn weergegeven op de situatietekening. Daarnaast zijn bouw en onderhoudswegen nodig. Kraanplaatsen worden gerealiseerd binnen de bestemming 'bedrijf-windturbine' zoals begrensd in het provinciaal inpassingsplan Windpark Spui. Bouw- en onderhoudswegen worden gerealiseerd binnen de functieaanduiding 'verkeer' zoals begrensd in het provinciaal inpassingsplan.



Ter informatie zijn situatietekeningen bijgevoegd met tijdelijke voorzieningen ten behoeve van de bouwfase. Het gaat om het aanbrengen van tijdelijke verhardingen of rijplaten ten behoeve van de bouw, bijvoorbeeld om met het grote transport bochten te kunnen maken. Dit betreffen geen vergunningplichtige activiteiten.

## 1.5 Elektrische infrastructuur

### *Windparkbekabeling*

De windturbines zijn onderling en met het transformatorstation verbonden door middel van 10 kV kabels. Het leggen en houden van ondergrondse kabels voor transport van elektriciteit vormt geen omgevingsvergunningplichtige activiteit.

De parkbekabeling zal op een diepte van ca. 1,5 meter worden aangelegd. Op de planlocatie is sprake van een niveau op ca. 4 m –NAP (de bovenkant van het veenpakket), waar mogelijk archeologische resten aanwezig kunnen zijn. Dat niveau wordt alleen met de fundering van de turbines aangetast; de kabels liggen daar ruim boven. Boven dat niveau van ca. 4 m-NAP bevindt zich een kleipakket, waar buiten de dorpskernen over het algemeen een kleine kans is op archeologische resten (ADC Archeologie). Vanwege bovenstaande is verstoring van archeologische waarden niet te verwachten waardoor geen omgevingsvergunning nodig is voor de activiteit ‘aanleggen’.

### *Inkoopstation*

Bij het windpark hoort een inkoopstation waarin de opgewekte stroom vanuit de windturbines wordt getransformeerd naar de spanning die wordt gevraagd vanuit de netbeheerder. In het transformatorstation bevindt zich tevens de SCADA-apparatuur en de inkoopinstallatie van de netbeheerder. Het transformatorstation is gepland bij windturbine 2.

Het transformatorstation wordt binnen de bestemming ‘bedrijf- windturbine’ gerealiseerd.

## 1.6 Uitstel aanlevering gegevens

Klein-Piershil B.V. verzoekt het college van GS van Zuid-Holland conform artikel 4.7 van het Besluit omgevingsrecht (Bor) en artikel 2.7 van de Ministeriële regeling omgevingsrecht (Mor) in de vergunning te bepalen dat gedetailleerde gegevens en bescheiden van het te realiseren type windturbine, funderingen en kraanplaat- sen uiterlijk drie weken voor aanvang van de bouw worden verstrekt.



## 2 Milieuaspecten

---

### 2.1 Inleiding

Voor windpark *Spui* is een *combi-MER* uitgevoerd. Het bevoegd gezag voor het windpark, GS van provincie *Zuid-Holland*, heeft bij wijze van voorbereiding van het inpassingsplan, geconcludeerd dat voor windpark *Spui* een *combi-MER* nodig is. Dit, omdat de *CombiMER* inzage kan geven in de mogelijke belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu die het windpark kan hebben. Omdat er een *CombiMER* is uitgevoerd wordt er een omgevingsvergunning voor milieu aangevraagd.

### 2.2 Geluid

Ten behoeve van de omgevingsvergunning, activiteit milieu is een akoestische rapportage opgesteld. In de rapportage zijn de akoestische effecten berekend voor een tweetal windturbinetypen waarmee inzicht wordt gegeven in de minimale en maximale geluidseffecten voor de windturbineklasse waarvoor de omgevingsvergunning is aangevraagd (bandbreedte).

#### *Woningen participanten*

Ter plaatse van de woningen in de sfeer van de inrichting van het windpark vindt geen toetsing van het geluidniveau aan de grenswaarde plaats, er is immers geen sprake van gevoelige objecten in de zin van het Activiteitenbesluit (en Wet geluidhinder). Het gaat hier om de woningen op Oudendijk 15 en Spuiweg 3.

Uit het akoestisch onderzoek blijkt overigens dat ter plaatse van deze woningen een geluidsniveau wordt berekend dat niet voldoet aan de grenswaarde voor  $L_{\text{night}}$  en  $L_{\text{den}}$ . Ter plaatse van de (twee) woningen van de initiatiefnemers kan een geluidsniveau voorkomen van 46,8  $L_{\text{night}}$  en 53,2  $L_{\text{den}}$  bij woning 1 en 43,4  $L_{\text{night}}$  en 51,2  $L_{\text{den}}$  bij woning 2. Het betreft een geluidsniveau dat ten hoogste kan voorkomen. Het is echter noodzakelijk dat voor de windturbinetypen geluidsreducerende maatregelen getroffen worden vanwege woningen van derden. Dit heeft ook een geluidsreducerend effect op de woningen van de initiatiefnemers. In ieder geval geldt dat bij de woningen van de initiatiefnemers, woningen in sfeer van de inrichting, er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

#### *Gevoelige objecten*

In de omgeving van het windpark zijn woningen aanwezig ter plaatse waarvan moet worden voldaan aan de grenswaarden voor geluid van windturbines. Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat er voor alle windturbinetypen een overschrijding van de grenswaarde van 47  $L_{\text{den}}$  kan optreden. Het gaat hierbij om minimaal 4 woningen en maximaal 67 woningen. Tevens wordt de  $L_{\text{night}}$  grenswaarde van 41 dB overschreden bij minimaal 3 woningen en maximaal 43 woningen.

Echter door het toepassen van geluidsreducerende maatregelen, bijvoorbeeld het instellen van een geluidsreducerende modus, is het mogelijk dat er bij alle woningen voldaan wordt aan de grenswaarde. Ook zal het toepassen van geluidsreduce-



rende maatregelen een reducerend effect hebben op de berekende geluidwaarden van overige woningen.

Voor sommige windturbintypen wordt een reductie van de omwentelingsnelheid van de rotor toegepast, voor andere typen geldt dat een reductie van het vermogen wordt ingesteld (aanpassing aan de generator).

#### *Maatregelen*

Zoals bovenstaand beschreven moeten voor beide windturbintypen een maatregel worden toegepast in de vorm van het instellen van een geluidsreducerende modus. De uiteindelijke geluidsreducerende maatregel is afhankelijk van het gekozen windturbintype.

### **2.3 Slagschaduw**

Ten behoeve van de omgevingsvergunning milieu is onderzoek uitgevoerd naar het optreden van slagschaduw ter plaatse van woningen van derden. Ook hiervoor geldt dat woningen in de sfeer van de inrichting niet worden aangemerkt als gevoelig object zodat ter plaatse niet wordt getoetst aan de grenswaarde.

Doordat er een overschrijding van de toegestane totale schaduwduur van 5:40 uur ter plaatse van minimaal 44 woningen voorkomt, wordt een stilstandregeling toegepast. Overigens is in de berekeningen een ruime interpretatie aangehouden van de normering die volgt uit het Activiteitenbesluit. Daarin is opgenomen dat gemiddeld niet meer dan 17 dagen per jaar slagschaduw mag optreden met een duur van 20 minuten. Voor de berekeningen is echter uitgegaan van een totale jaarlijkse schaduwduur (gemiddeld) waarin ook schaduwtijden zijn meegenomen met een duur van minder dan 20 minuten. Hiermee vindt feitelijk een strengere toetsing plaats dan op grond van het Activiteitenbesluit is vereist.

Na toepassing van de stilstandregeling wordt bij alle gevoelige objecten voldaan aan de waarde van maximaal 5 uur en 40 minuten schaduwduur per jaar.

### **2.4 Externe veiligheid**

#### *Objecten*

Op grond van het Activiteitenbesluit moet ter plaatse van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de grenswaarden van respectievelijk  $10^{-6}$  en  $10^{-5}$  per jaar worden voldaan. Uit onderzoek, dat is opgenomen in de toelichting bij het inpassingsplan, blijkt dat er binnen de risicocontouren ( $10^{-5}$  en  $10^{-6}$ ) van de verschillende windturbintypen geen gebouwen bevinden.

#### *Buisleiding Gasunie N.V.*

Ten noordoosten van het projectgebied, in Nieuw-Beijerland, bevindt zich een bovengrondse gasdrukmeet- en regelstation van de Gasunie. Deze bevindt zich buiten de maximale werpafstand bij overtoeren van alle windturbines van de verschillende windturbintypen. Hiermee vindt geen risicoverhoging ten aanzien van het station plaats en wordt er voldaan aan de adviesafstand van Gasunie.

Ook bevindt zich een hogedruk gasleiding in Nieuw-Beijerland. Deze ligt ver buiten de invloedssfeer van de verschillende windturbintypen. Aan de adviesafstand (werpafstand bij nominaal toerental) wordt ruim voldaan.



### *Openbare wegen*

Voor Rijkswegen zijn generieke afstanden berekend waarbuiten geen ontoelaatbare risico's voor passanten plaatsvinden. In het document "*Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken*" staan de minimale afstanden tot Rijkswegen gegeven:

*"Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 30m uit de rand van de verharding of bij een rotordiameter groter dan 60m, ten minste de halve diameter".*

In het plangebied is geen sprake van Rijkswegen.

### *Risicovolle inrichtingen*

In het 'handboek Risicozonering Windturbines' (2014) is een richtwaarde van 10% voor risicoverhogingen opgenomen. Bij de risicovolle inrichtingen in het projectgebied is de maximale faalkansverhoging 0,03%. Dit is ver onder de richtwaarde en hierdoor zullen de voor de inrichting geldende afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windturbines van kracht blijven.

## **2.5 Archeologie**

In de archeologische trefkanskaart van Provincie Zuid-Holland is af te lezen dat voor het gehele plangebied een lage archeologische trefkans geldt. De archeologische waarde in het gebied is vastgelegd in het bestemmingsplan. In onderstaand figuur is het gebied gegeven (rood vlak) waar de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 3' geldt. De voor 'Waarde - Archeologie - 3' aangewezen gronden zijn - behalve voor de andere aldaar voorkomende bestemming(en) - mede bestemd voor de bescherming en veiligstelling van archeologische waarden.

Op deze gronden mag worden gebouwd en gelden de volgende regels:

- a. op deze gronden mogen ten behoeve van de in lid 28.1 genoemde bestemming uitsluitend bouwwerken, geen gebouwen zijnde, worden gebouwd met een bouwhoogte van ten hoogste 2 m;
- b. ten behoeve van de andere, voor deze gronden geldende bestemming(en) mag – met inachtneming van de voor de betrokken bestemming(en) geldende (bouw)regels - uitsluitend worden gebouwd, indien:
  1. de aanvrager van de omgevingsvergunning voor het bouwen een rapport heeft overgelegd waarin de archeologische waarde van de betrokken locatie naar het oordeel van het bevoegd gezag in voldoende mate is vastgesteld;
  2. de betrokken archeologische waarden, gelet op dit rapport, door de bouwactiviteiten niet worden geschaad of mogelijke schade kan worden voorkomen door aan de omgevingsvergunning voor het bouwen voorschriften en beperkingen te verbinden, gericht op het behoud van de archeologische resten in de bodem, het doen van opgravingen dan wel het begeleiden van de bouwactiviteiten door een archeologische deskundige;



- c. het bepaalde in dit lid onder b.1 en b.2 is niet van toepassing, indien het bouwplan betrekking heeft op één of meer van de volgende activiteiten of bouwwerken:
1. vervanging, vernieuwing of verandering van bestaande bebouwing, waarbij de oppervlakte, voor zover gelegen op of onder peil, niet wordt uitgebreid en waarbij gebruik wordt gemaakt van de bestaande fundering;
  2. een bouwwerk met een oppervlakte van ten hoogste 10 ha;
  3. een bouwwerk dat zonder graafwerkzaamheden dieper dan 50 cm en zonder heiwerkzaamheden kan worden geplaatst.

Aangezien voor de fundaties van windturbines graafwerkzaamheden dieper dan 50 cm zullen plaatsvinden is archeologisch onderzoek nodig t.b.v. de omgevingsvergunning.

*PM – door ADC archeologie wordt een onderzoek uitgevoerd.*

## **2.6 Obstakelverlichting en hindernismarkering**

Op grond van internationale burgerluchtvaartregelgeving van ICAO en vooruitlopend op een circulaire van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu moeten windturbines met een hoogte van meer dan 150 m (tiphoogte) worden voorzien van obstakelverlichting en hindernismarkering. Het gaat om vastbrandende verlichting op een bepaalde hoogte van de mast/toren en om knipperende verlichting in de dagperiode (wit) en nachtperiode (rood) aan de bovenzijde van de gondel. Omdat nog geen keuze is gemaakt voor een windturbintype en omdat regelgeving omtrent verlichting nog in ontwikkeling is, is voor windpark Spui nog geen verlichtingsplan opgesteld. Zo worden op dit moment in Nederland proeven uitgevoerd met vastbrandende verlichting, contourverlichting en met een variatie in lichtintensiteit.

Uitgangspunt is dat moet worden voldaan aan het beleid en de regelgeving op het moment dat de windturbines in gebruik worden genomen. Hierover wordt contact onderhouden met de Directie Luchtvaart – Vergunningen van de Inspectie leefomgeving en Transport.





## 3 Water

---

### 3.1 Gebruik beschermingszone waterkering Spui

Indien de windturbines in gebruik zijn is het mogelijk dat - afhankelijk van de windrichting - onder bepaalde omstandigheden een van de windturbines overdraait over de beschermingszone van de waterkering langs het Spui.

De windturbine (wtb 1) is gelegen buiten het grondgebied van Waterschap Hollandse Delta en het overdraaivlak is maximaal 13 m gelegen binnen de beschermingszone van het Spui.

### 3.2 Opvang en afvoer hemelwater

#### *Kraanopstelplaats en onderhoudsweg*

Naast de bouw- en onderhoudsweg wordt per windturbine een fundatieplaat en kraanopstelplaats gerealiseerd ten behoeve van de bouw en onderhoud van de windturbine. De kraanopstelplaatsen zijn weergegeven op de situatietekening.

Ter informatie zijn op bijgeleverde situatietekening tevens tijdelijke voorzieningen weergegeven ten behoeve van de bouwfase. Het gaat om het aanbrengen van tijdelijke verhardingen of rijplaten ten behoeve van de bouw, bijvoorbeeld om met het grote transport bochten te kunnen maken. Dit betreffen geen vergunningplichtige activiteiten.

Het plaatsen van windturbines en de onderhoudswegen leidt tot een toename van verhard oppervlakte. Bij de windturbines is de oppervlakte van de betonnen fundering circa 400m<sup>2</sup> tot 500m<sup>2</sup>.

Ook is er een opstelplaats bij elke windturbine met een omvang van circa 30 bij 50 meter (1.500m<sup>2</sup>). De exacte omvang hangt af van het definitieve type windturbine en de eisen die de leverancier stelt aan de opstelplaats.

In de keur van het Waterschap Hollandse Delta is opgenomen dat bij een toename aan verhard groter dan 250 m<sup>2</sup> 10% van de toename gecompenseerd dient te worden in vorm van nieuw oppervlaktewater.

### 3.3 Conclusie

Als gevolg van de aanleg van de onderhoudswegen, funderingen en kraanplaatsen is er sprake van een zodanige toename van verhard oppervlak dat er compensatiemaatregelen nodig zijn.

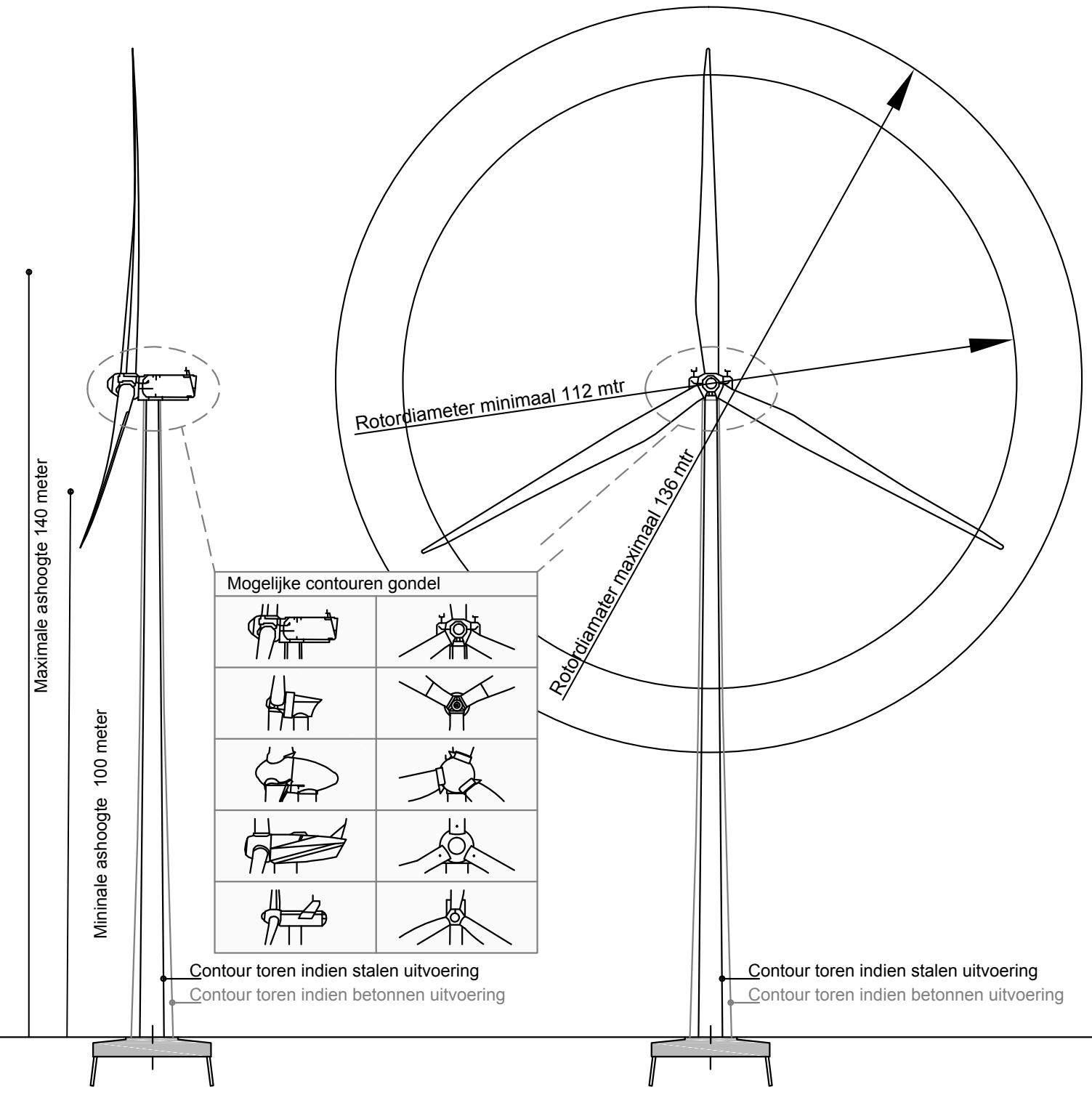


## Bijlage 1. Tekeningen behorende bij de aanvraag

---

<b>Titel</b>	<b>Opmerking</b>
Overzichtstekening / situatietekening, eind situatie	Bijgevoegd
Overzichtstekening / situatietekening, inclusief tijdelijke voorzieningen	Bijgevoegd
Vooraanzicht en zijaanzicht windturbine (bandbreedte)	Bijgevoegd
Voorontwerp windturbinefundament (palenplan)	Uitstel
Transformatorstation: situatietekening	Zie tekening WTB 2
Transformatorstation: aangezicht	Uitstel
Transformatorstation: doorsnede en plattegrond	Uitstel
Overzicht kleuren en materialen (windturbines en transformatorstation)	Uitstel
Hekwerk transformatorstation	Uitstel
Detailtekening aansluiting onderhoudsweg op openbare weg	Bijgevoegd



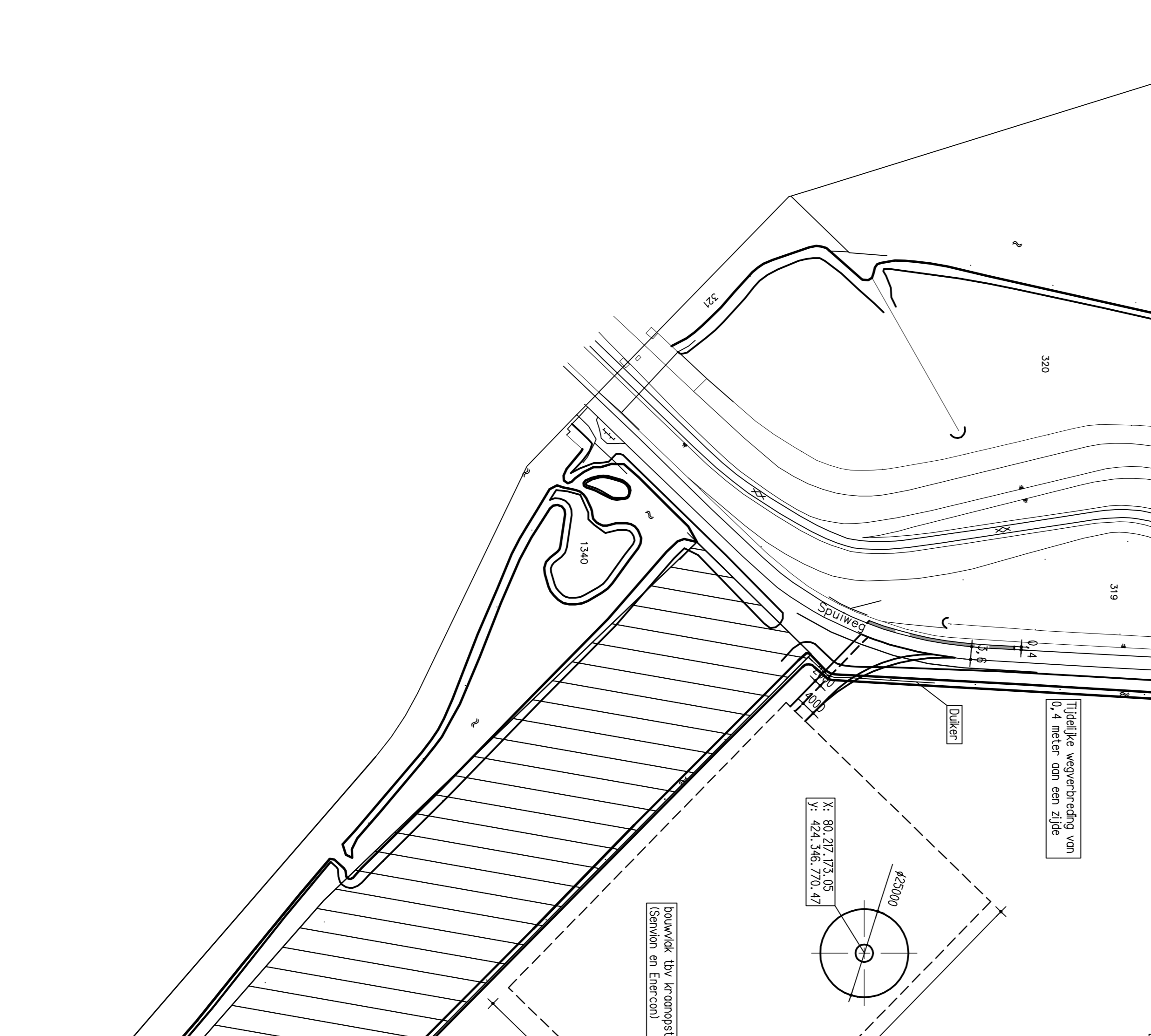


Aanzicht Windturbine  
Windpark Spui

Get.: <b>WDK</b>	Datum: <b>11-11-2015</b>
Formaat: <b>A4</b>	Schaal: <b>1:1000</b>
Tekeningnummer: windturbine_def.dwg	

**Bosch & Van Rijn**  
Experts in duurzame energie en ruimte

Groenmarkstraat 56  
3521 AV Utrecht  
E-mail: [info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)  
Web: [www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)



bouwvlak (bv) acronosteleposten  
(Sensitiv en Emercom)

overzicht

**WT 1**

**Variant WTG5**

status **ter goedkeuring**

digitale wijziging

omschrijving wijziging	griek	geometrie	beoord.	wijzig.	datum
01/01/2015	01/01				25-11-2015

overzicht

verfcode 14239

formaat A1

schaal 1:1000

onderwerp **Tijdelijke situatie**

**Bouwvlak**

werk **Windpark Korendijk**

Nieuw-Bellefroid

opdrachtgever **Yard Energy**

Hieredijkken

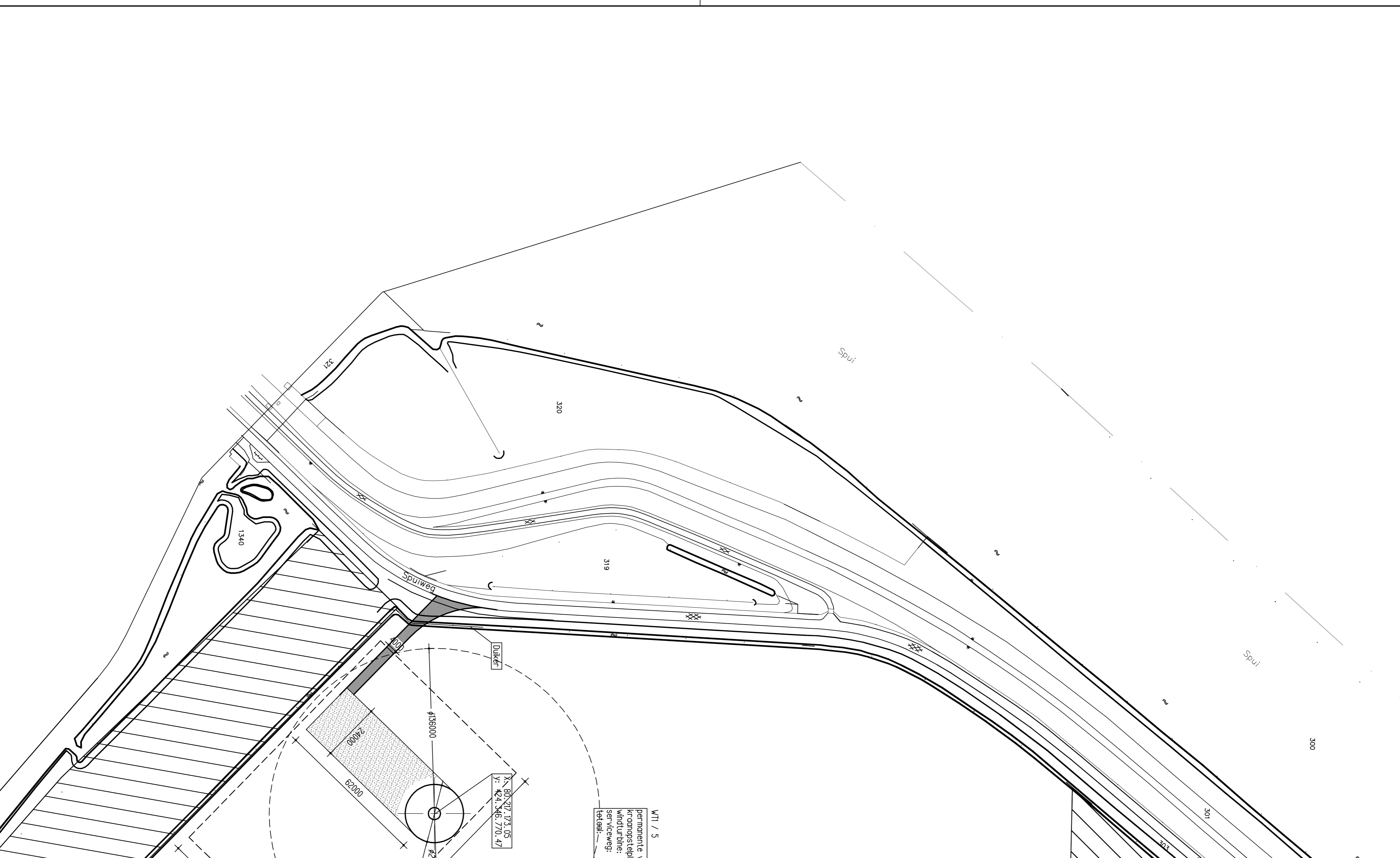
architect

**abtc**

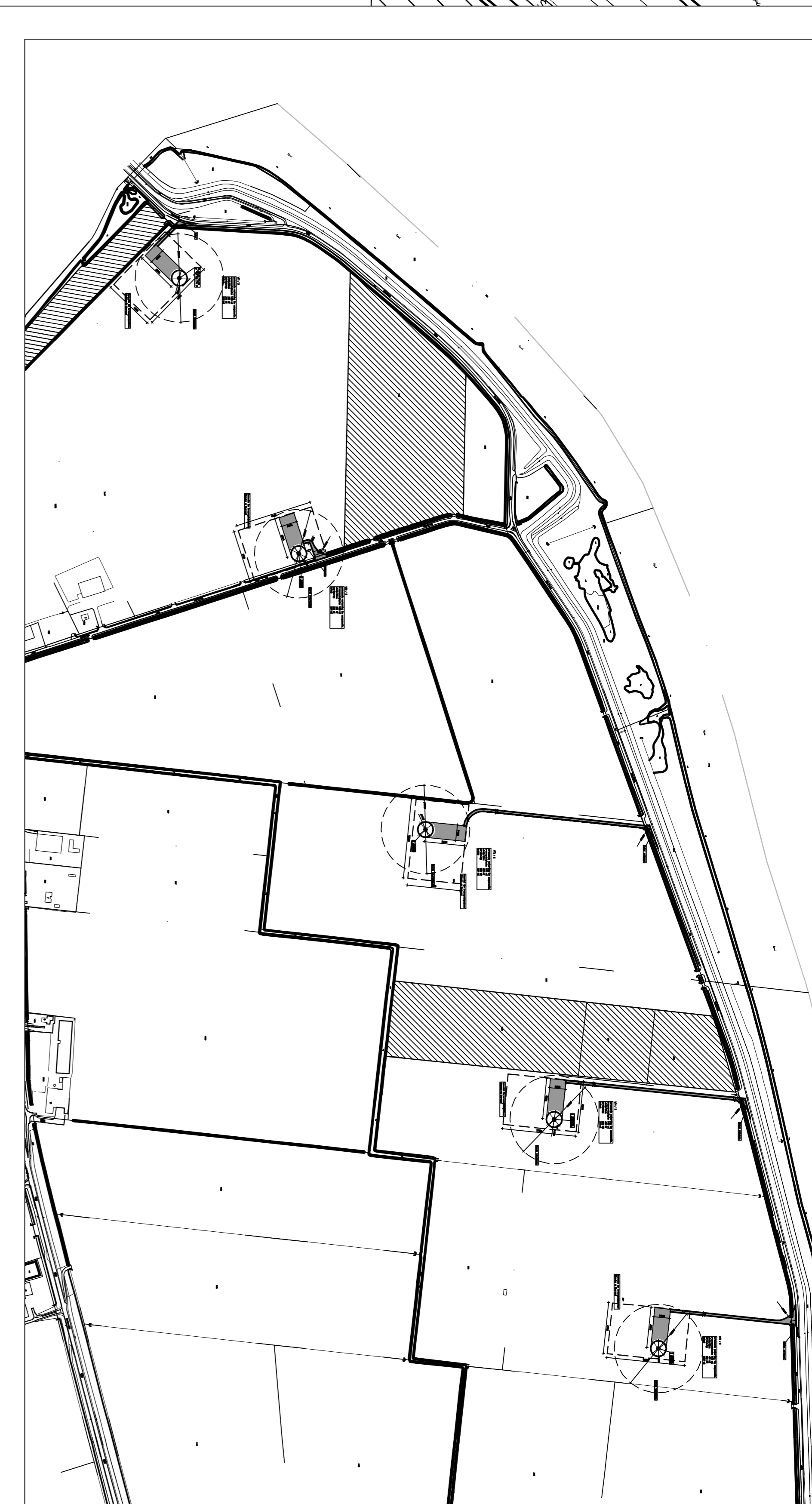
Veep  
Afdelingsstraatweg 358, Veep Postbus 82, 6800 AG Arnhem  
Tel. +31 (0)26 388 3118 Fax +31 (0)26 388 3110  
www.abtc.nl info@abtc.nl

ETLS

1:5000



WT1 / 5  
 permanente verharding tlv compensatie:  
 kroonpostplaats: 1488 m<sup>2</sup>  
 windturbine: 453 m<sup>2</sup>  
 serviceweg: 300 m<sup>2</sup>  
 totale: 2241 m<sup>2</sup>



1:5000

overzicht  
 WT 1  
 Variant WTG5

status  
 ter goedkeuring

afg. ter wijziging  
 ontv. ter wijziging

griek. goetm. beoord. wijzig. datum

01/01 - 25-1-2015

verificatie 14239 format AI schaal 1:1000

onderwerp  
 Eindsituatie  
 incl. bouwvlak

werk  
 Windpark Korendijk  
 Nieuw-Bejerdind

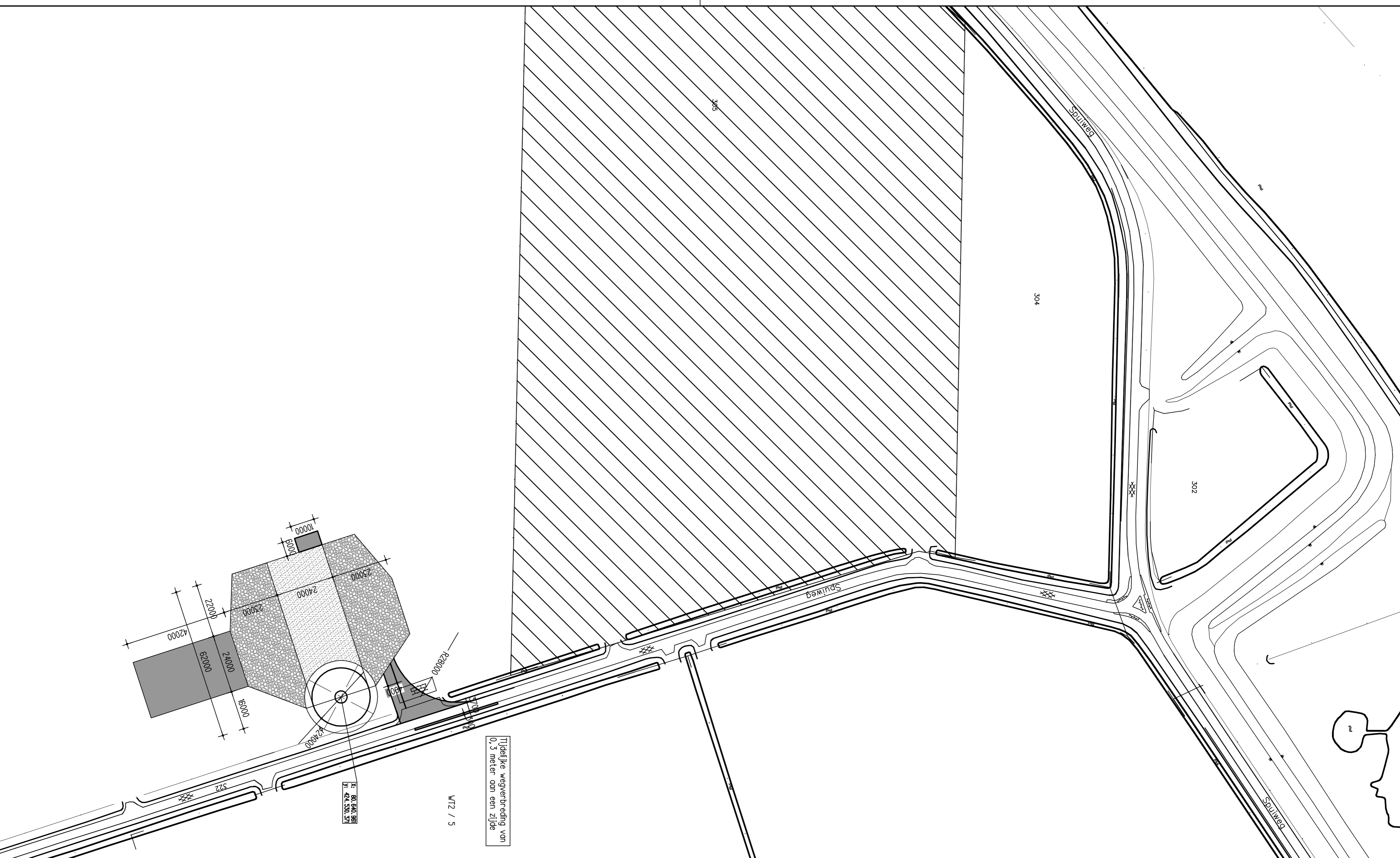
opdrachtgever  
 Yard Energy  
 Horeveldken

architect

abfc

Veep  
 Architectenbureau 558, Veep Postbus 82, 2800 AG Arnhem  
 tel. +31 (0)26 388 3118 fax +31 (0)26 388 3110  
 www.abfc.nl 199828148





overzicht

WT 2

Variant WTG5

status

afgifte/waarde

omschrijving wijziging

griek

geometrie

beoord.

wijzig.

datum

voortgang ontwerp

OTD

23-1-2015

versiecode

14239

format

AI

schaal

1:1000

overname

Tijdelijke situatie

Emerson E26

werk

Windpark Korendijk

Nieuw-Bellefroid

opdrachtgever

Yard Energy

Hoerdedijk

architect

abtc

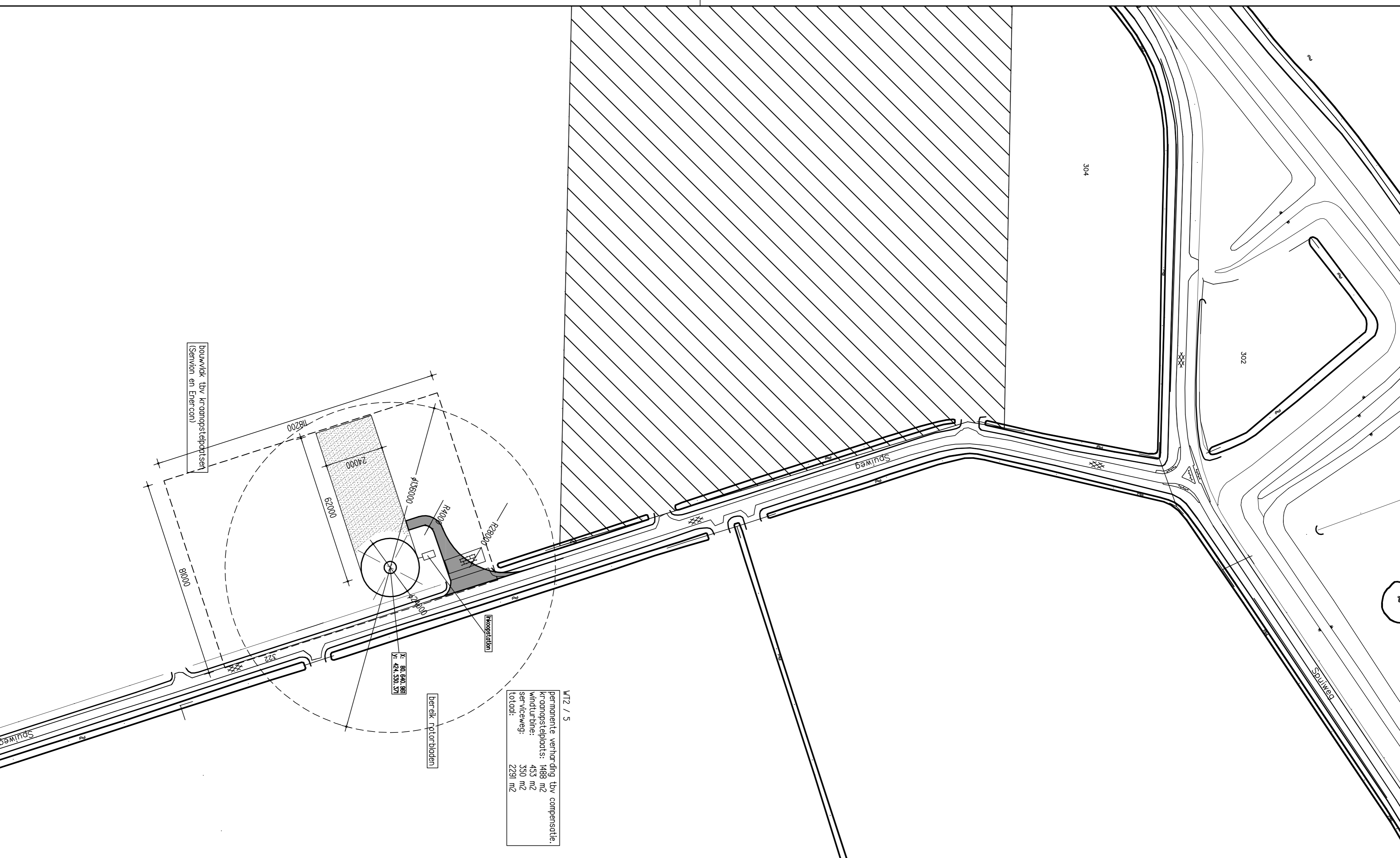
Velp

Arnhemsestraatweg 326, Velp Postbus 82, 6800 AG Arnhem

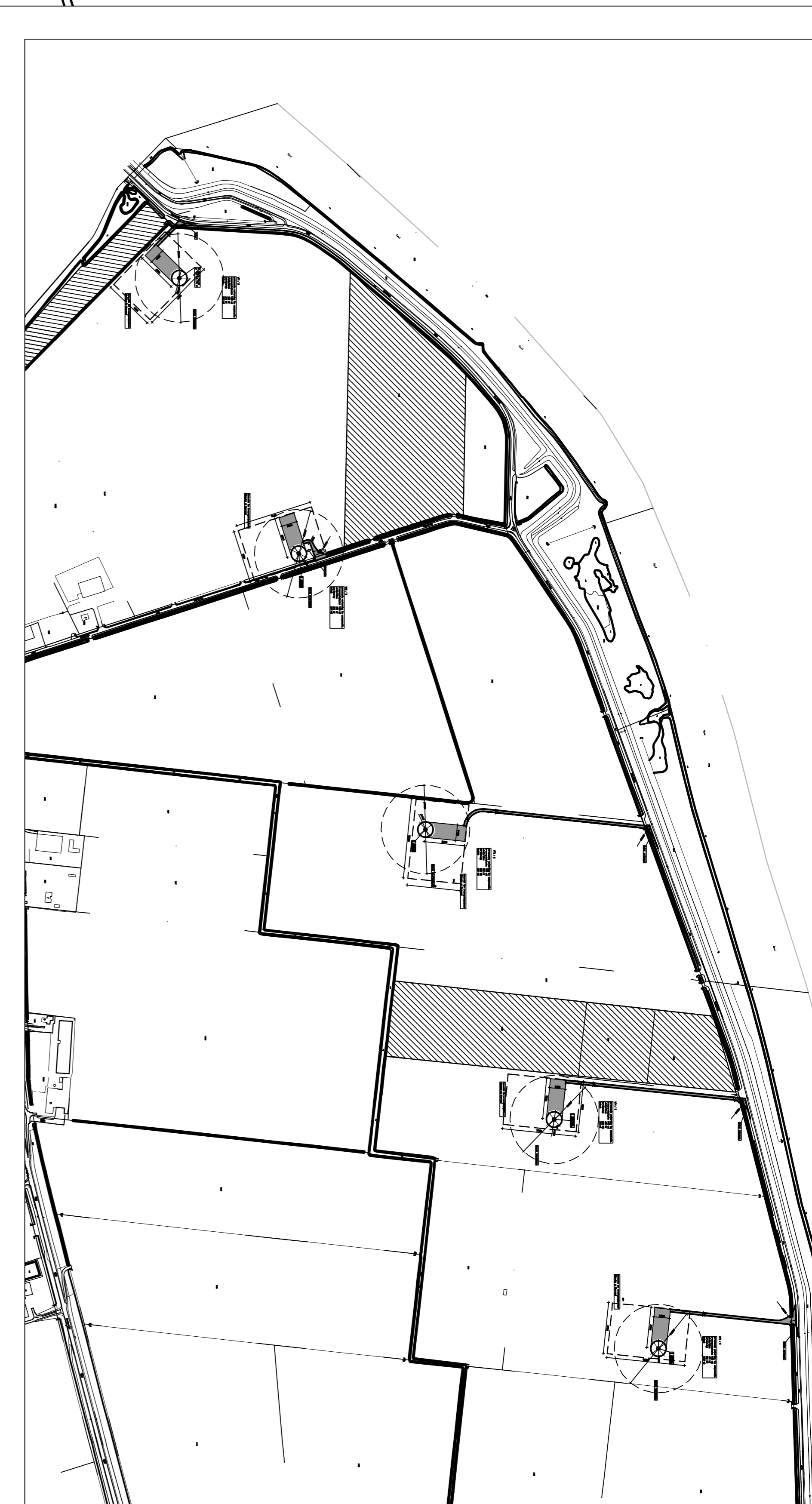
tel. +31 (0)26 388 3118 fax +31 (0)26 388 3110

www.abtc.nl info@abtc.nl

ET2\_5



W12 / 5  
 permanente verharding (bv compensatie): 1489 m<sup>2</sup>  
 kroonposteiplaats: 453 m<sup>2</sup>  
 windturbine: 330 m<sup>2</sup>  
 serviceweg: 2291 m<sup>2</sup>  
 totaal:



334



overzicht

WT 2  
 Variant WTG5

status  
 ter goedkeuring

digitale wijziging	grafiek	geometrie	beoord.	wijzig.	datum
omschrijving wijziging					
datum	07/0				25-11-2015

verfcode 14239  
 formaat A1  
 schaal 1:1000

overname  
 Endsituatie  
 incl. bouwwijk

werk  
 Windpark Korendijk  
 Nieuw-Bejerdind

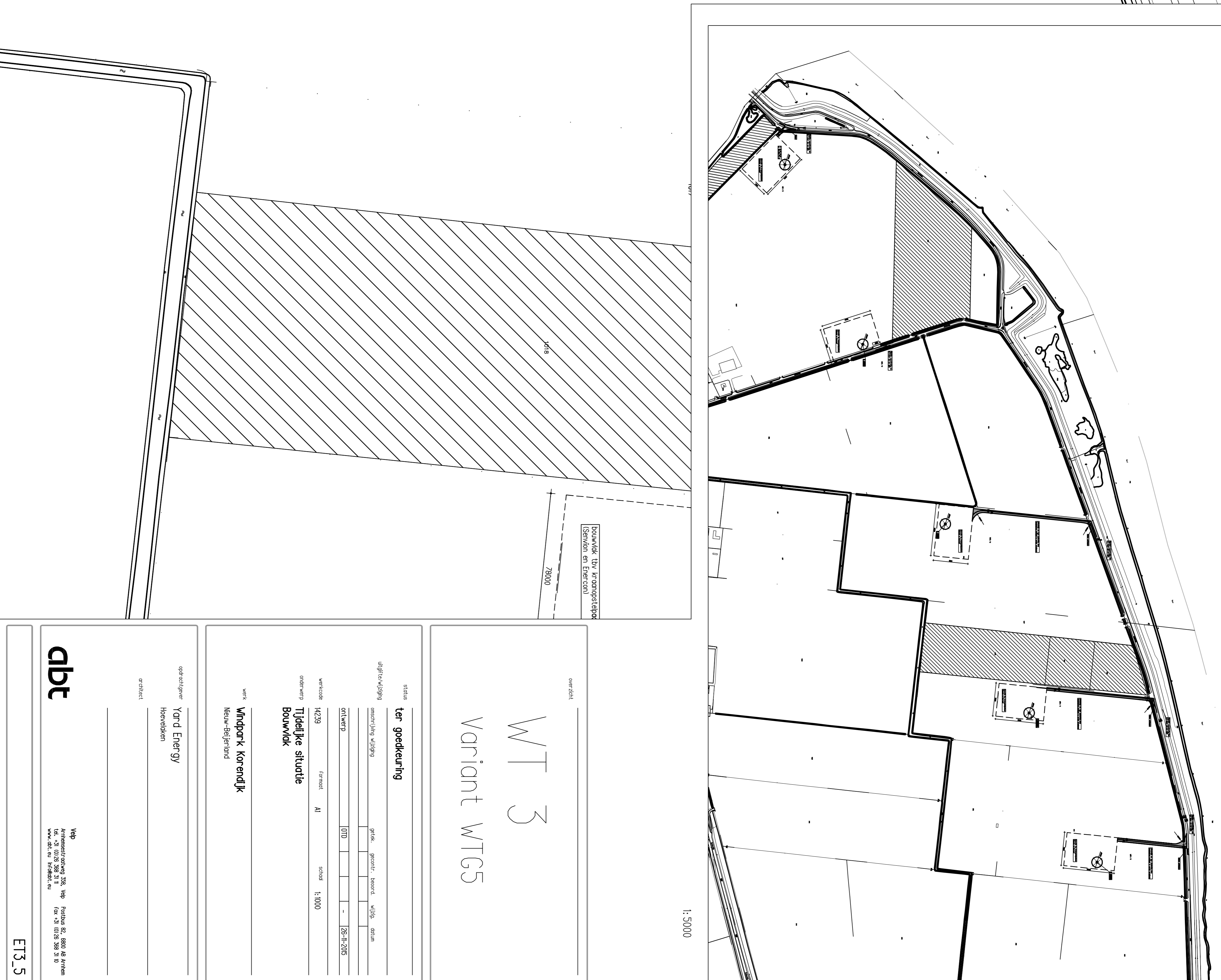
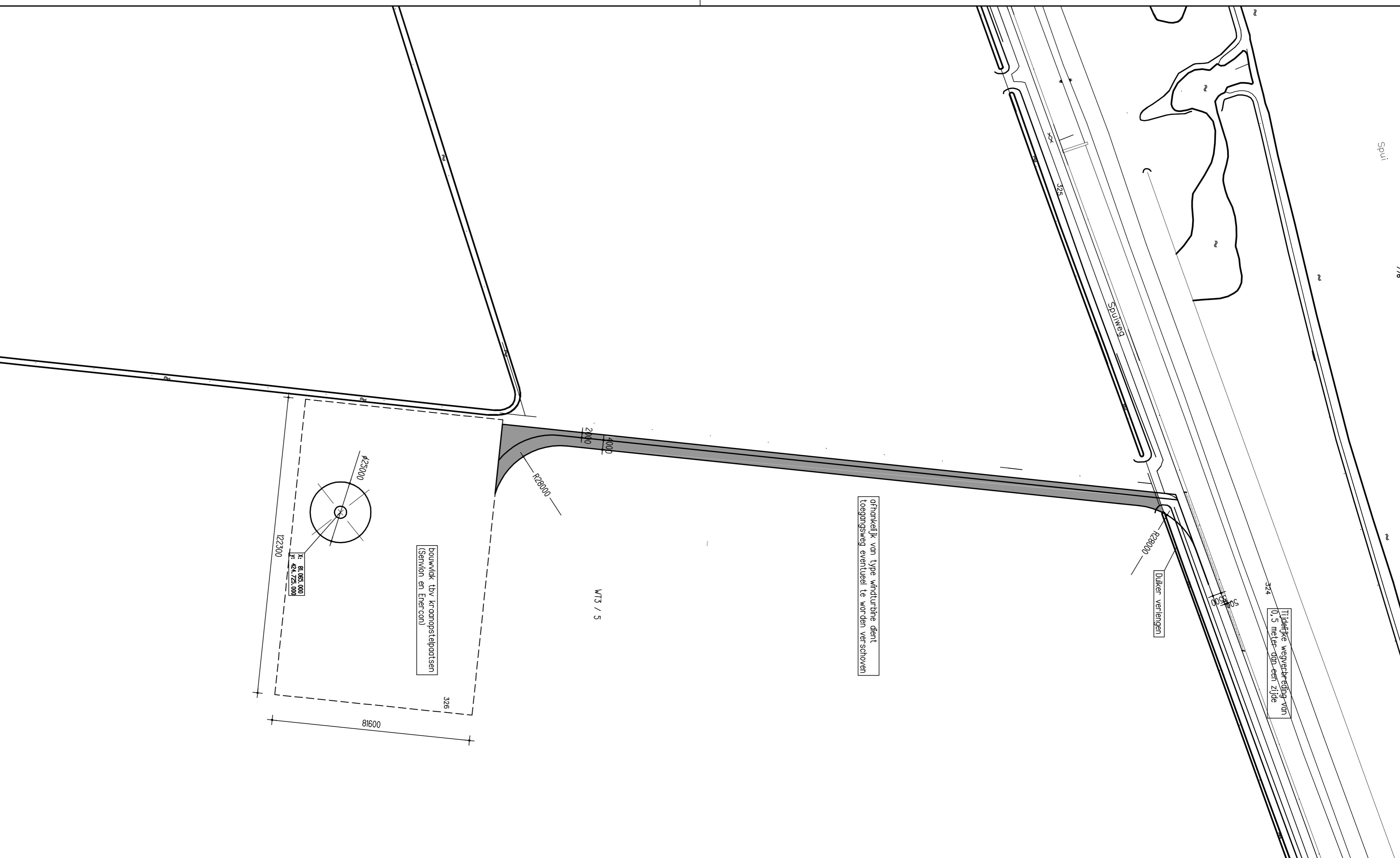
opdrachtgever  
 Yard Energy  
 Horeveldken

abfc

Vep  
 Afdelingsstraatweg 328, Vep Postbus 82, 2800 AG Arnhem  
 tel. +31 (0)26 298 3118 fax +31 (0)26 298 3110  
 www.abfc.nl info@abfc.nl

ET2\_5\_II





overzicht

# WT 3

## Variant WTG5

status  
**ter goedkeuring**

afg.ter.waardig.  g.rik.  goe.ter. keoord.  w.ijg.  datum

aanv.terp.  070  -  25-1-2015

verfcode 14239  format.  AI  schaal 1:1000

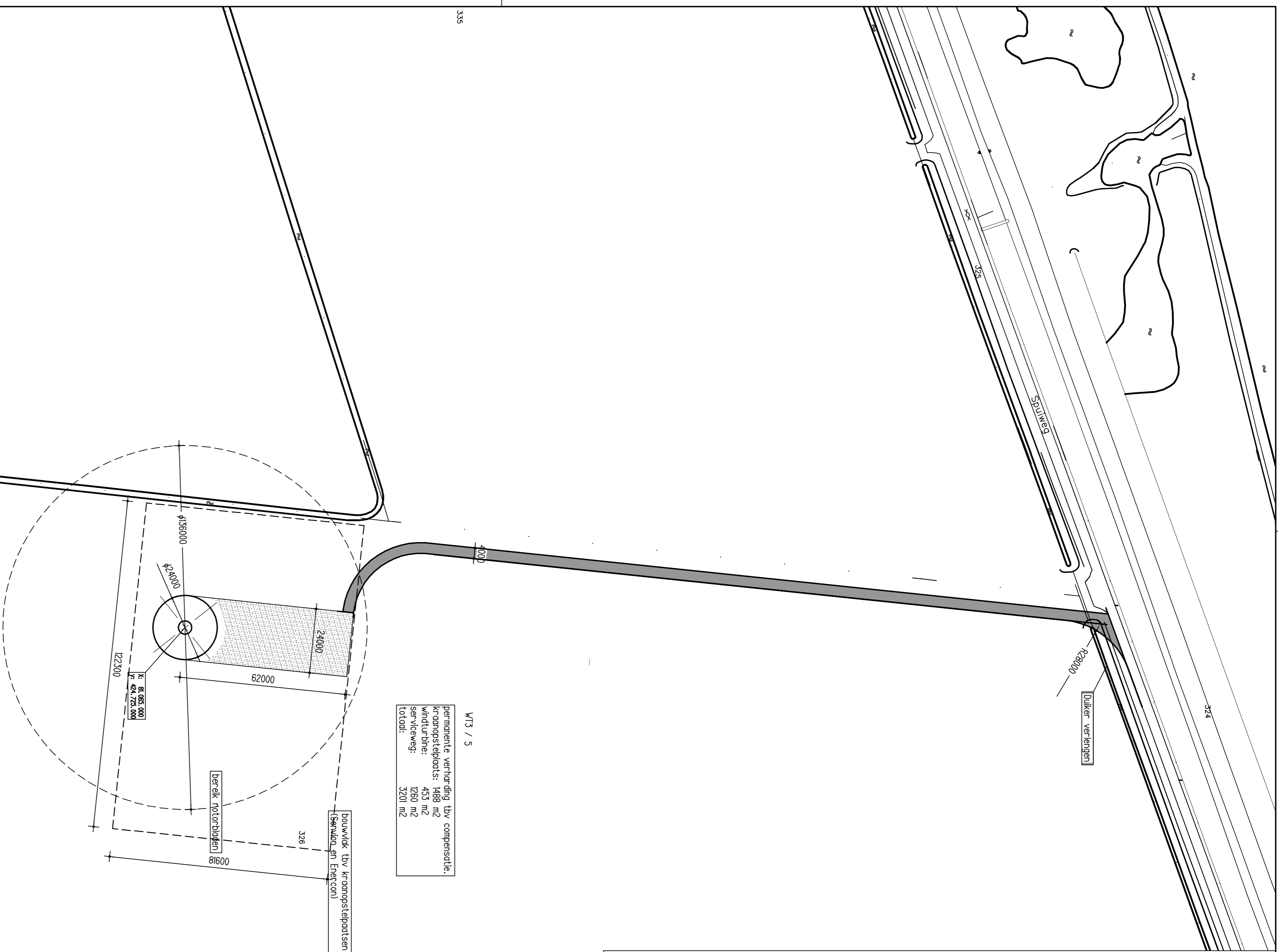
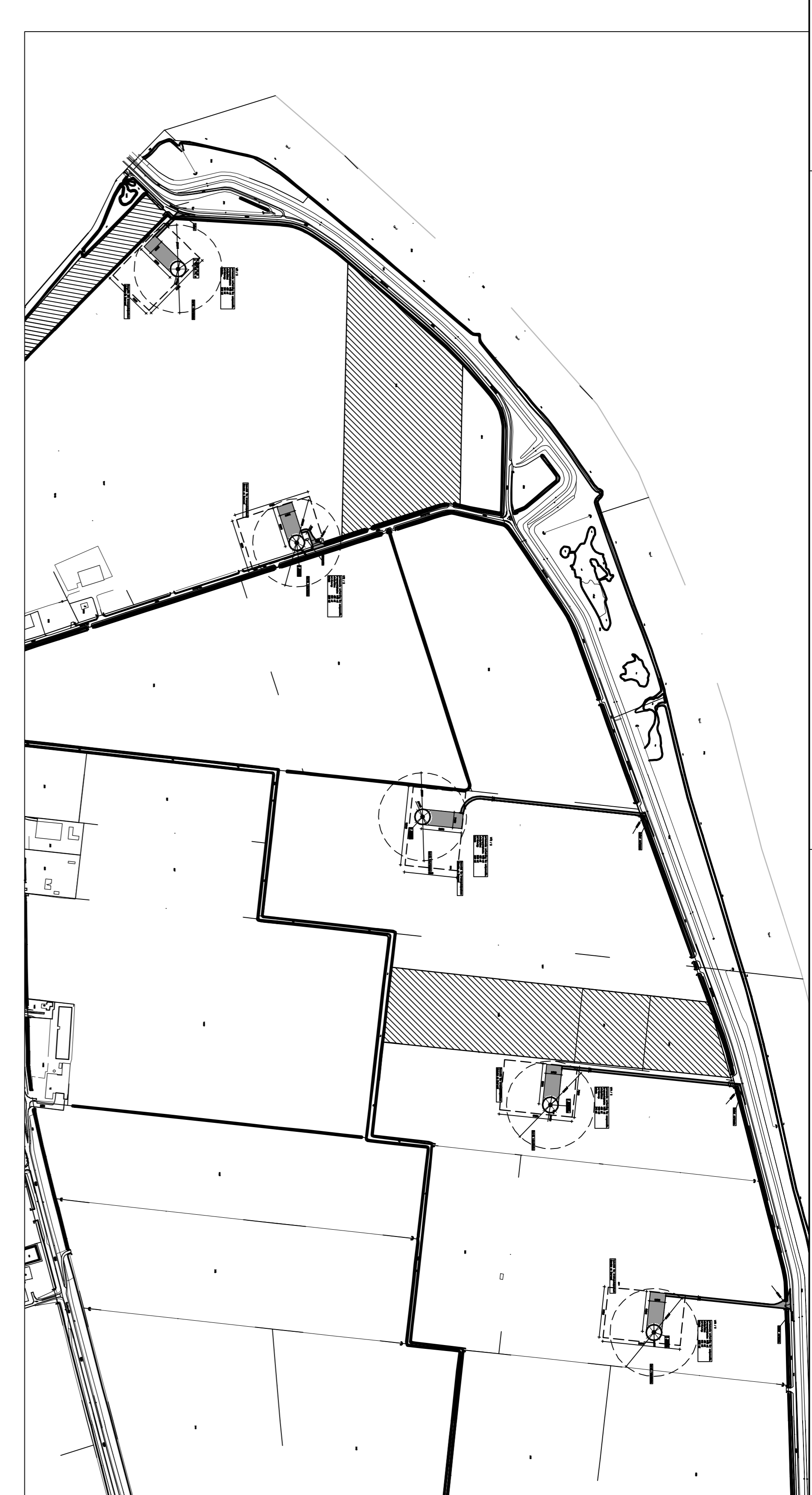
onderwerp  
**Tijdelijke situatie  
 Bouwvlak  
 Windpark Korandijk  
 Nieuw-Belgerland**

opdrachtgever  
**Yard Energy**  
 Hoerdelken

architect

**abdc**

Vap  
 Arkonnestraatweg 338, Vap Postbus 82, 2800 AB Arnhem  
 tel. +31 (0)26 388 318 fax +31 (0)26 388 310  
 www.abdc.nl 19988144



WT3 / S  
 permanente verhuur t/m compensatie.  
 kroonoppervlakt: 1488 m<sup>2</sup>  
 windruimte: 453 m<sup>2</sup>  
 serviceweg: 1280 m<sup>2</sup>  
 totaal: 3201 m<sup>2</sup>

bouwwijk t/m compensatieplaatsen  
 (servitien en Erv. 50%)

beriek poliorubiden

overzicht

status **ter goedkeuring**

digitale wijziging

omschrijving wijziging

gndnr	070	gndk.	gndnr.	best.	datum
verhcode	14239	formaat	A1	schaal	1:1000

omschrijving **Endsituatie incl. bouwwijk**

nr **Windpark Korendijk**  
 Nieuw-Bejerdind

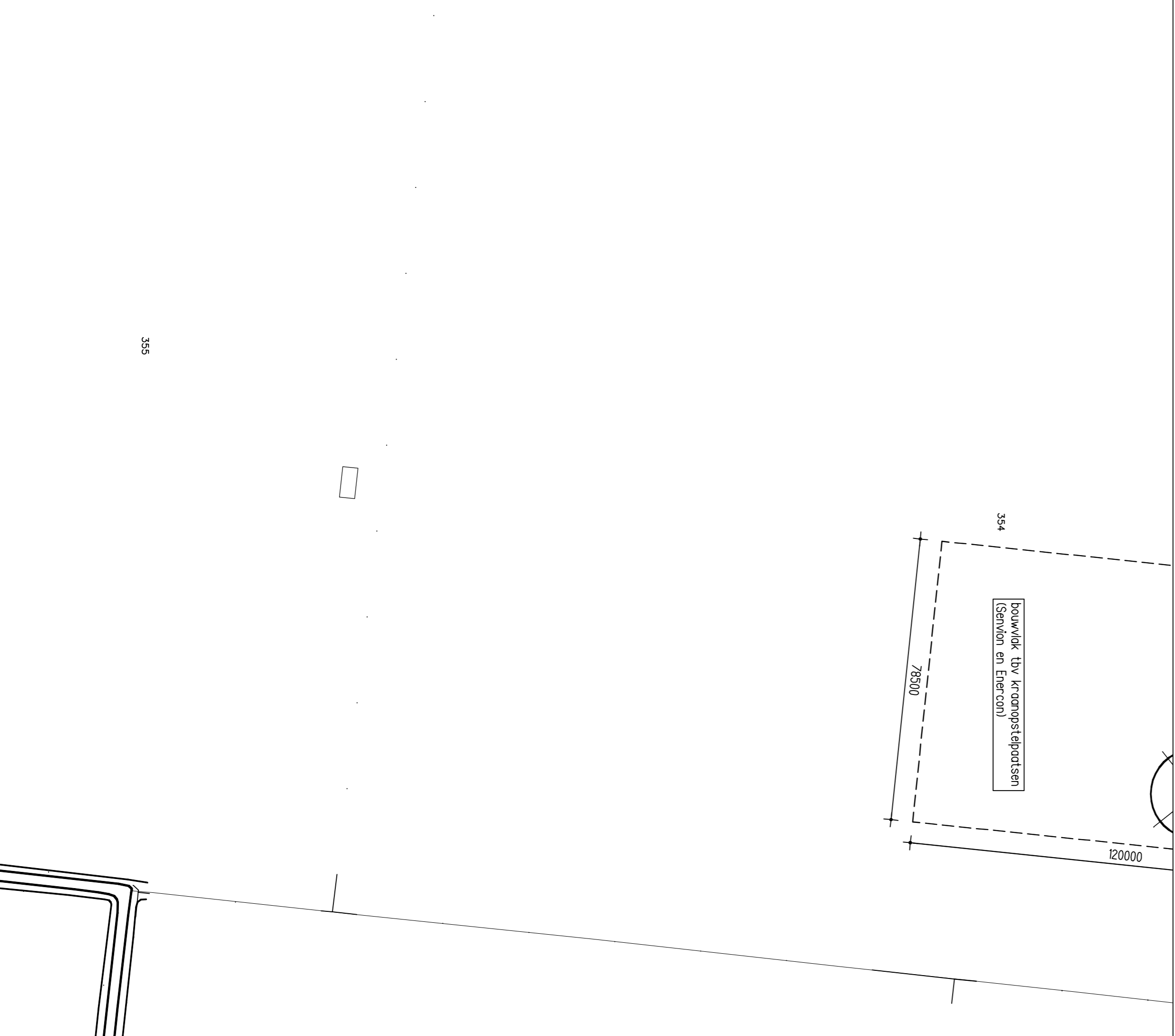
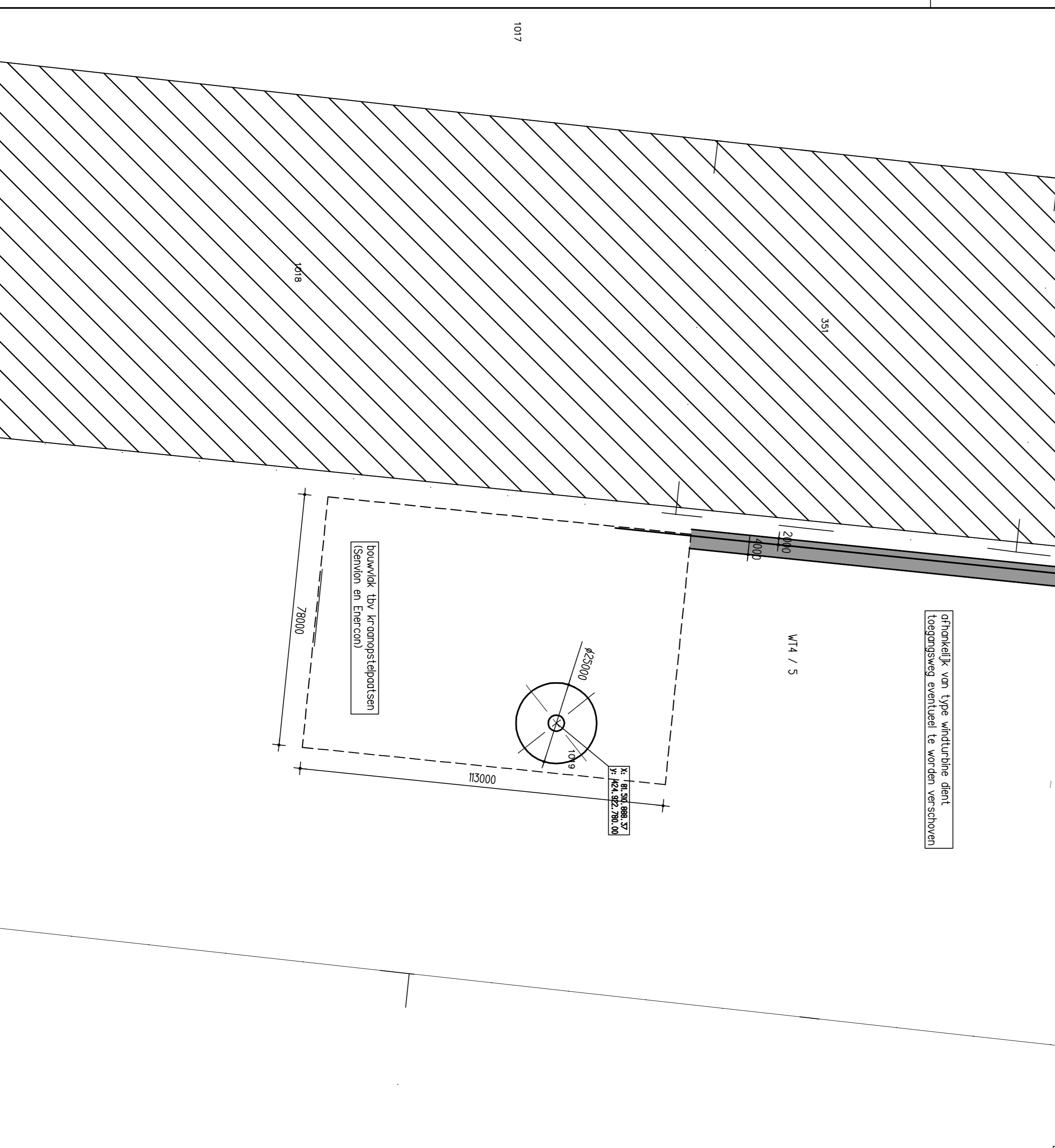
opdrachtgever **Yard Energy**  
 Hoerdelken

architect

abct

Vap  
 Architectuurbureau 358, Vap Postbus 82, 2800 AG Arnhem  
 tel. +31 (0)26 388 318 fax +31 (0)26 388 310  
 www.abct.nl 199881414

ET3\_5\_II



overzicht

**WT 4**

**Variant WTG5**

status **ter goedkeuring**

digitale wijziging

omschrijving wijziging	griek	geometrie	beoord.	wijzig.	datum
DNLverp					25-1-2015

overmaat 14239

formaat A1

schaal 1:1000

Titelrijke situatie

Bouwvlak

Windpark Korendijk

Neuw-Belgerland

opdrachtgever **Yard Energy**

Hoerdedeken

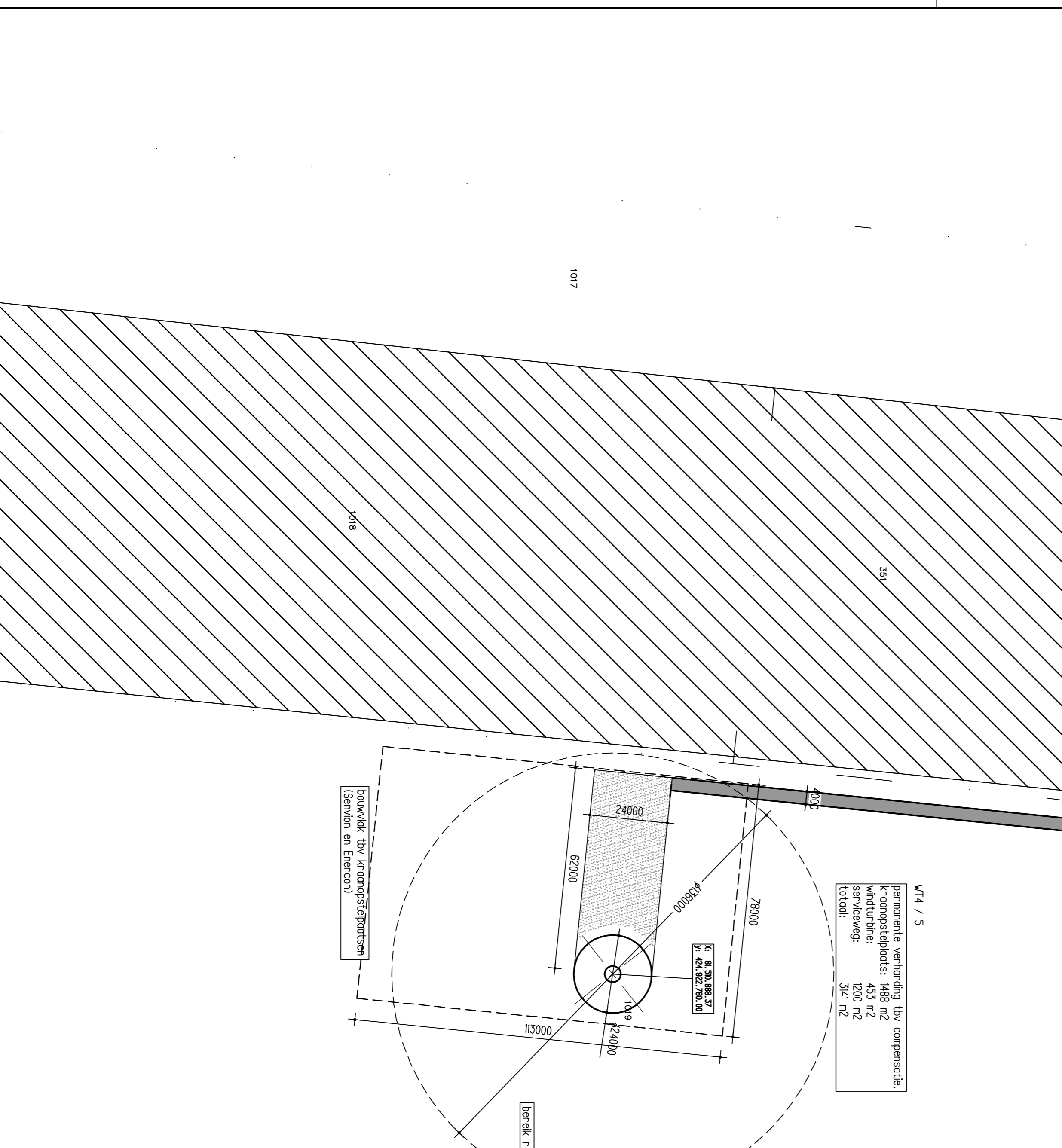
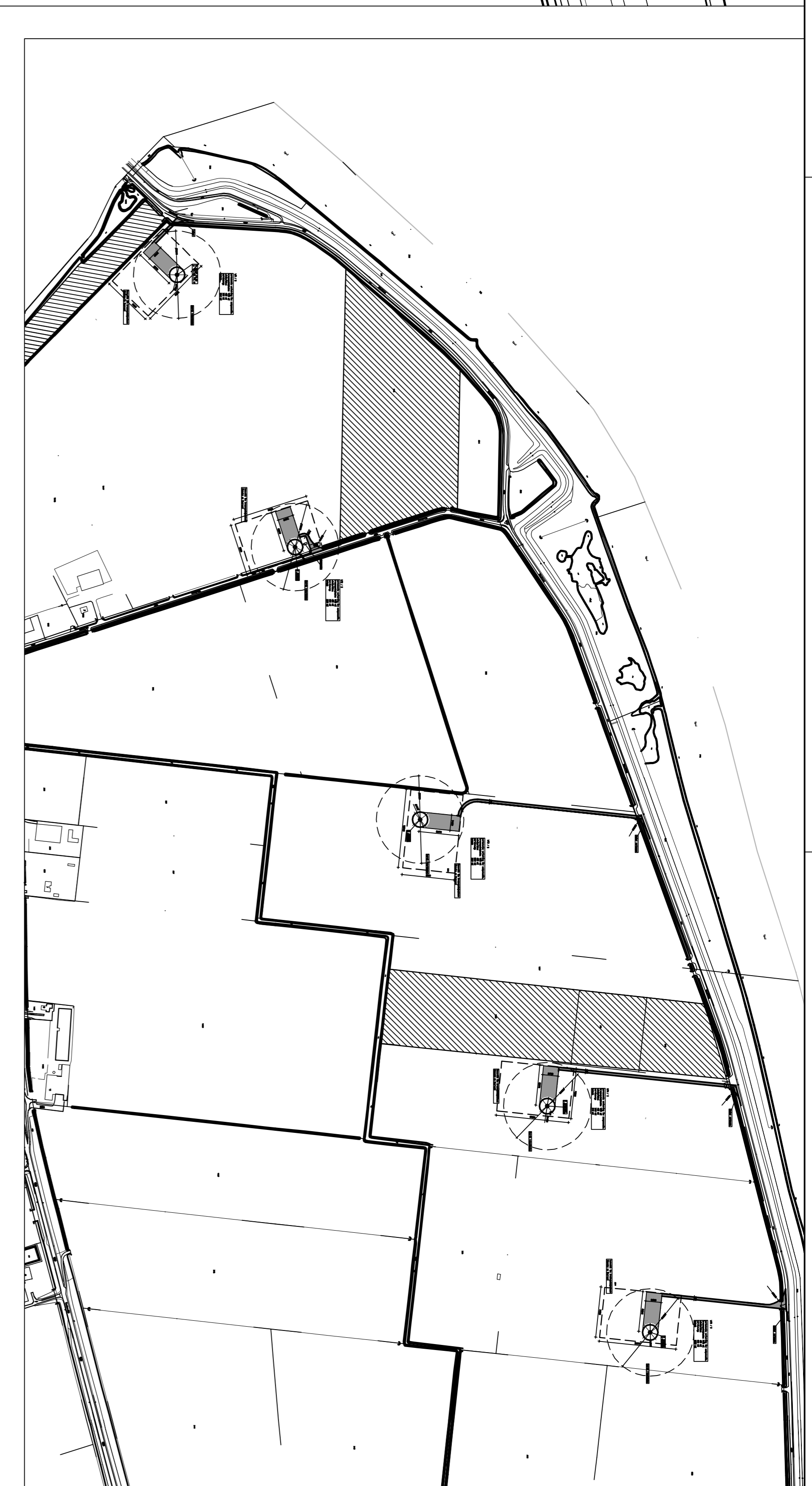
architect

**abdc**

Velp  
 Architectenbureau 338, Velp  
 Gds. 28 (0)28 208 318 Fax 03 (0)28 208 310  
 www.abdc.nl info@abdc.nl

ET14\_5





WT4 / 5  
 permanente verharding t.b.v. compensatie:  
 kroonoppervlakte: 1489 m<sup>2</sup>  
 windturbine: 453 m<sup>2</sup>  
 serviceweg: 1200 m<sup>2</sup>  
 totaal: 3141 m<sup>2</sup>

Bouwwijk t.b.v. kroonoppervlakte  
 (Service en Emercon)

WT 4  
 Variant WTG5

status  
 ter goedkeuring

oorschrift  
 Endsituatie  
 incl. bouwwijk

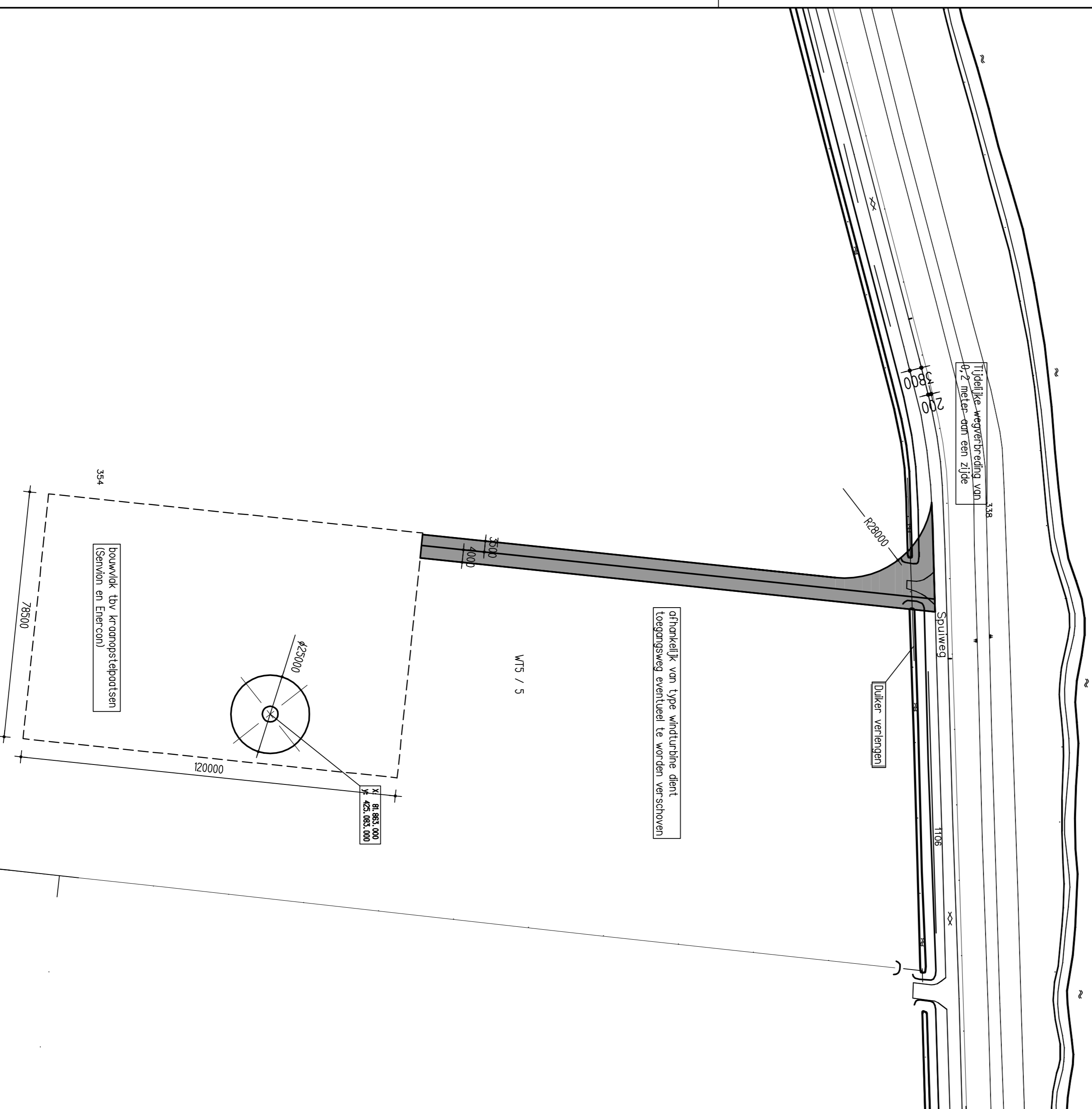
werk  
 Windpark Korendijk  
 Nieuw-Bellefroid

opdrachtgever  
 Yard Energy  
 Heterveldken

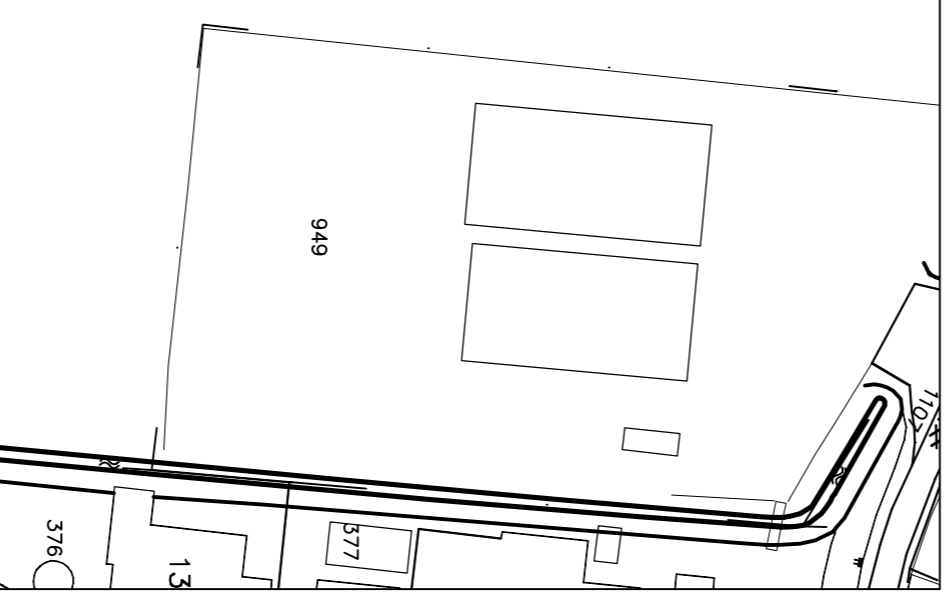
abf

Vep  
 Architectenbureau Vep, Nip  
 Postbus 82, 2800 AB Arnhem  
 tel. +31 (0)26 388 318  
 www.vep.nl

ET4\_S\_II



950



overzicht

**WT 5**

**Variant WTG5**

status **ter goedkeuring**

afg. ter wijziging

omschrijving wijziging	griek	gecorr.	beoord.	wijz.	datum
01/07/2015					25-11-2015

werkcode 14239

formaat A1

schaal 1:1000

onderwerp **Tijdelijke situatie Bouwvlak**

werk **Windpark Korendijk**  
Nieuw-Belgerland

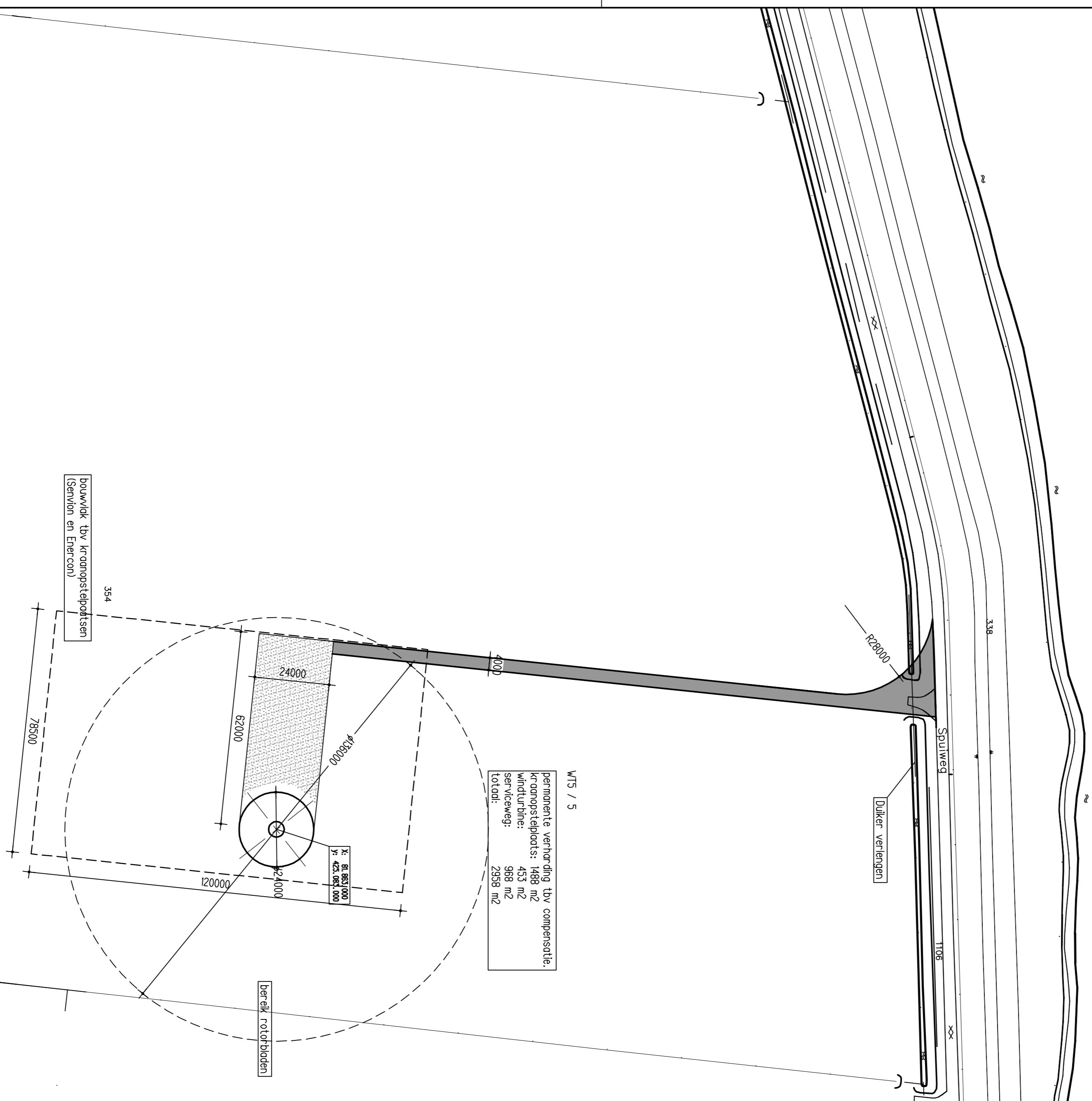
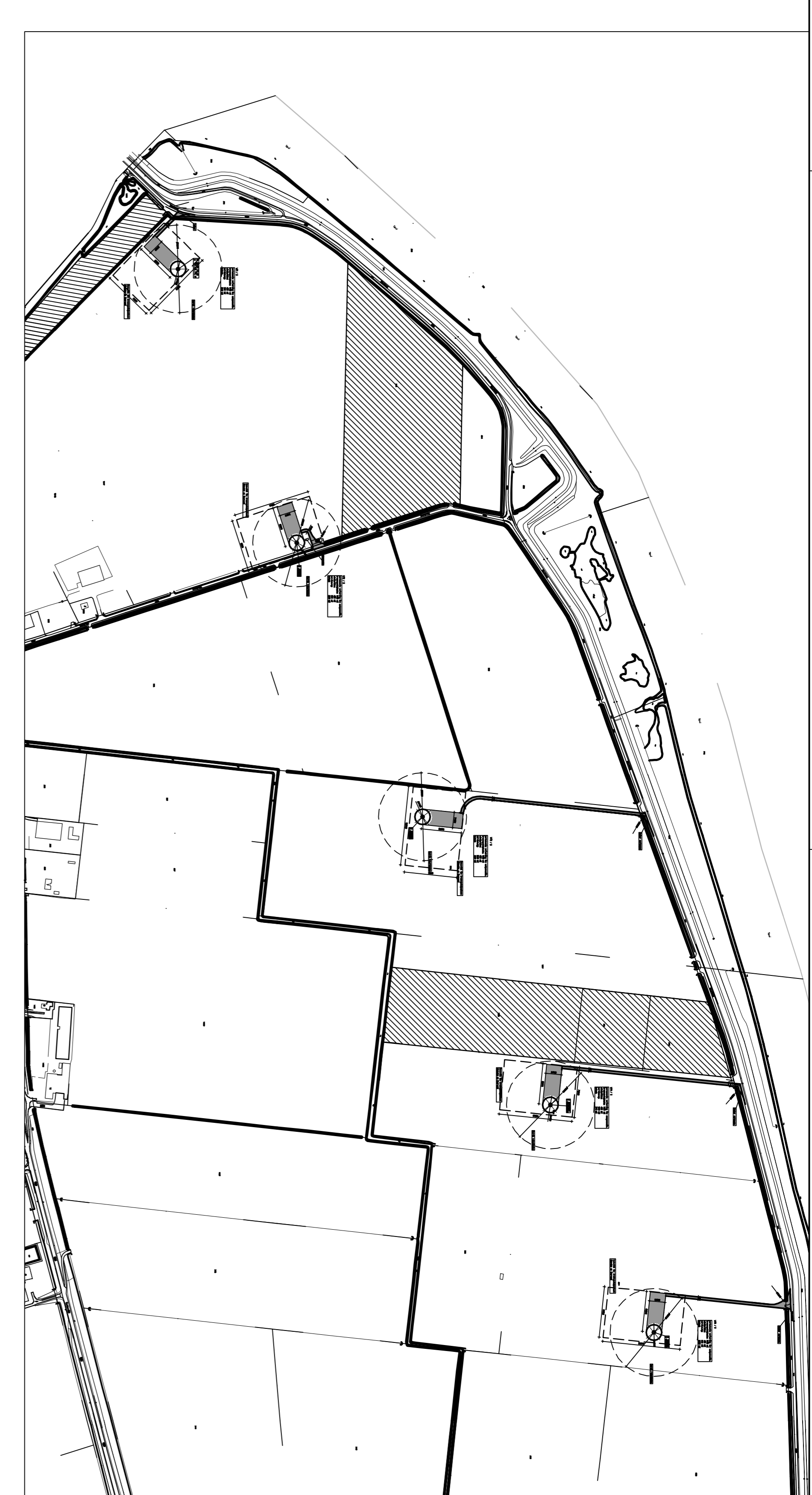
opdrachtgever **Yard Energy**  
Horebeek

architect

**abd**

Vep  
Athenastraatweg 358, Vep Postbus 82, 2800 AB Arnhem  
Tel. +31 (0)26 388 318 Fax +31 (0)26 388 310  
www.abd.nl www.vep.nl

ETS\_5



# WT 5

## Variant WTG5

### status

#### ter goedkeuring

digitale wijziging	grafiek	geometrie	beoord.	wijzig.	datum
omschrijving wijziging					
datum	07/0				25-1-2015

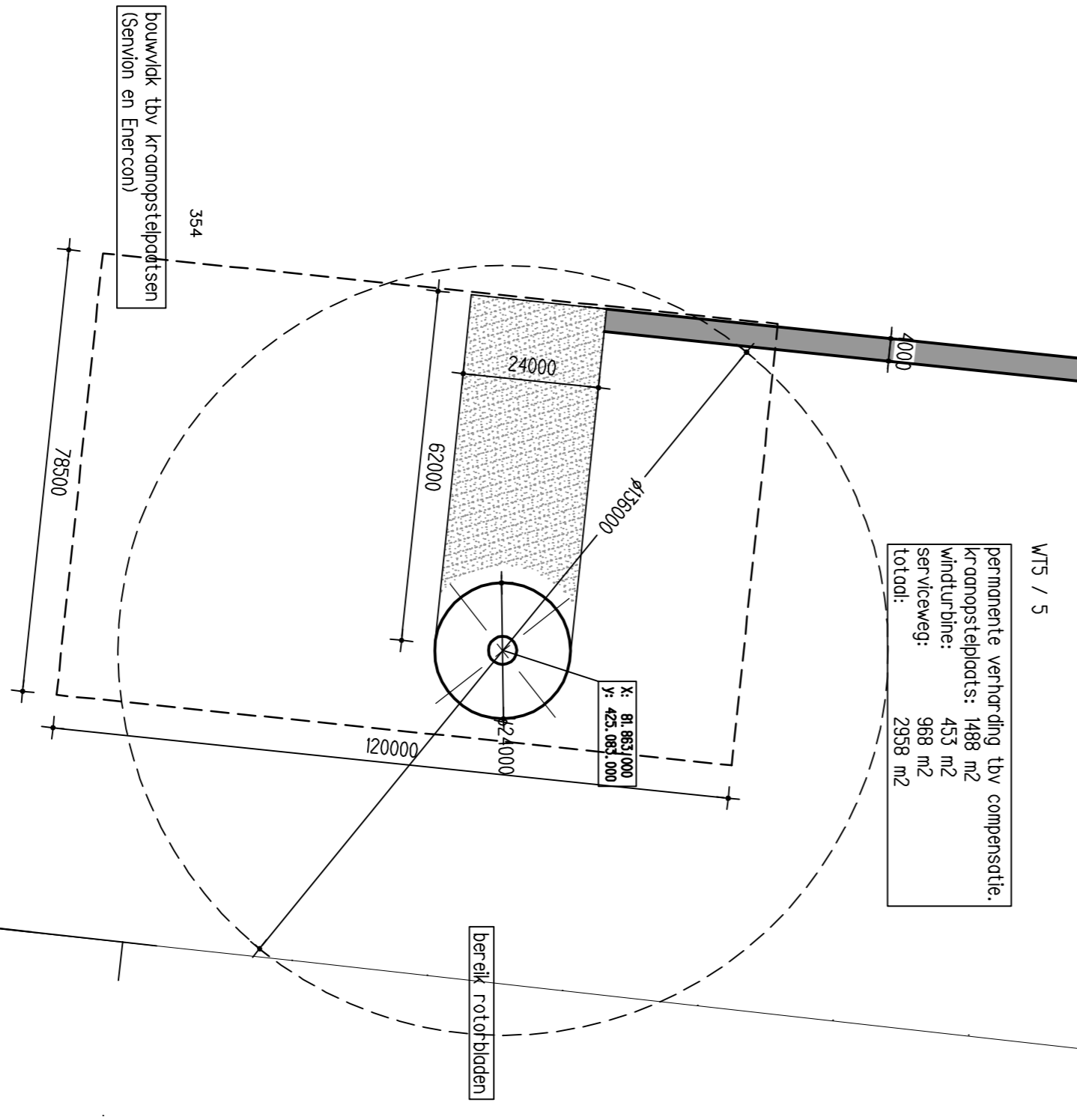
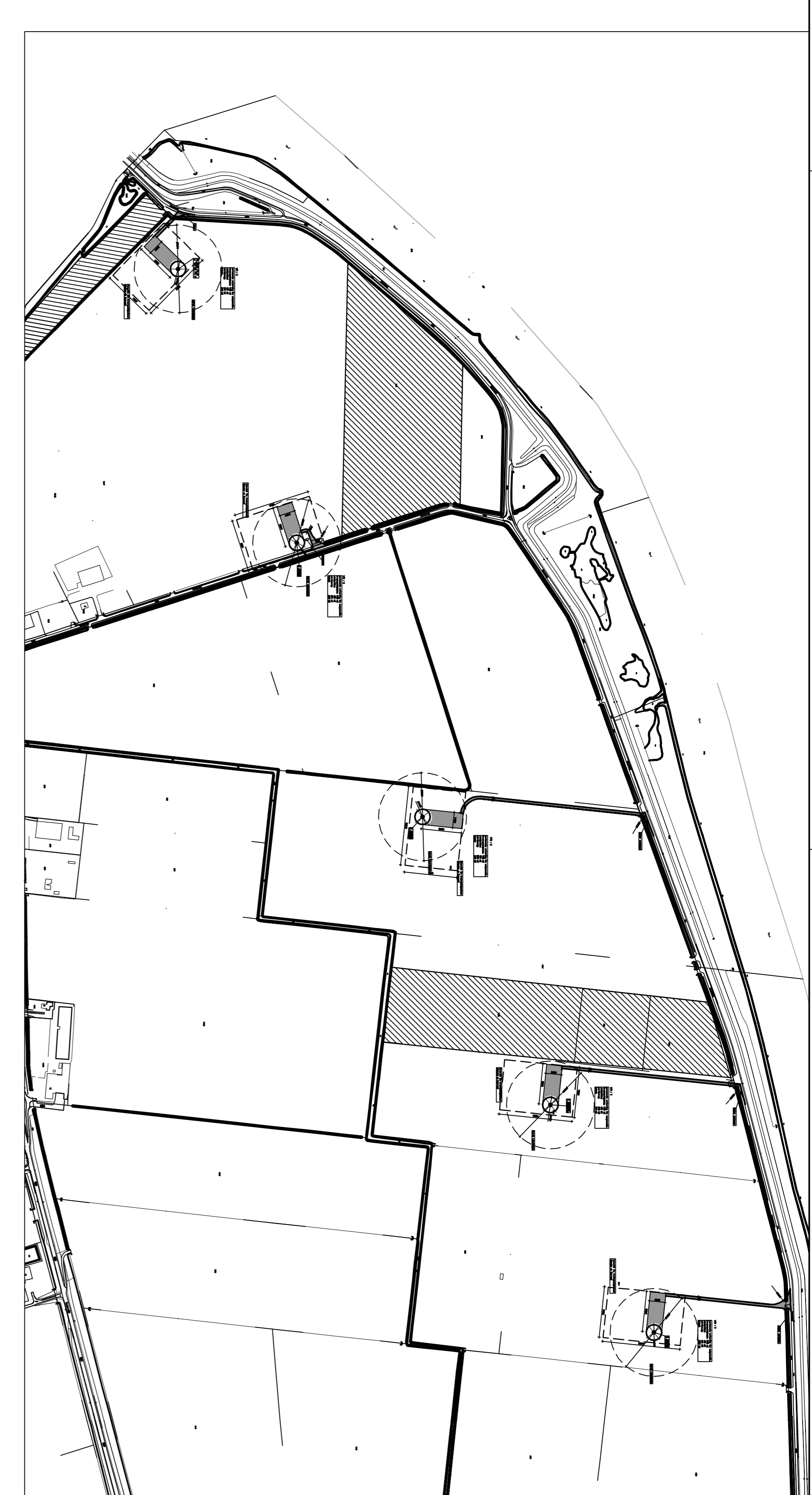
versiecode: 14239  
 format: AI  
 schaal: 1:1000

**Windpark Korendijk**  
 Nieuw-Bellefroid

opdrachtgever:  
**Yard Energy**  
 Horeveldken

**abtc**

Vebp  
 Architectenbureau 358, Vebp  
 Postbus 82, 2800 AG Arnhem  
 tel. +31 (0)26 388 318  
 www.abtc.nl



WTG / 5  
 permanente verhoging t.b.v. compensatie:  
 kruisoppervlakte: 1489 m<sup>2</sup>  
 windturbine: 453 m<sup>2</sup>  
 serviceweg: 988 m<sup>2</sup>  
 totaal: 2938 m<sup>2</sup>

Bouwwijk t.b.v. kruisoppervlakte  
 (Spuiweg en Emersdijk)  
 354

terrein rotatiediameter

WT 5  
 Variant WTG5

status  
 ter goedkeuring

afg. te wijziging	afg. te wijziging	afg. te wijziging	afg. te wijziging	afg. te wijziging	afg. te wijziging
omschrijving wijziging	griek	geometrie	beoord.	wijzig.	datum
DN/verp.	070	-	25-1-2015		
verfcode	14239	formaat	A1	schaal	1:1000
onderwerp	Eindsituatie incl. bouwvlak				
werk	Windpark Korendijk Nieuw-Bejerdijk				

opdrachtgever  
 Yard Energy  
 Heterdijken

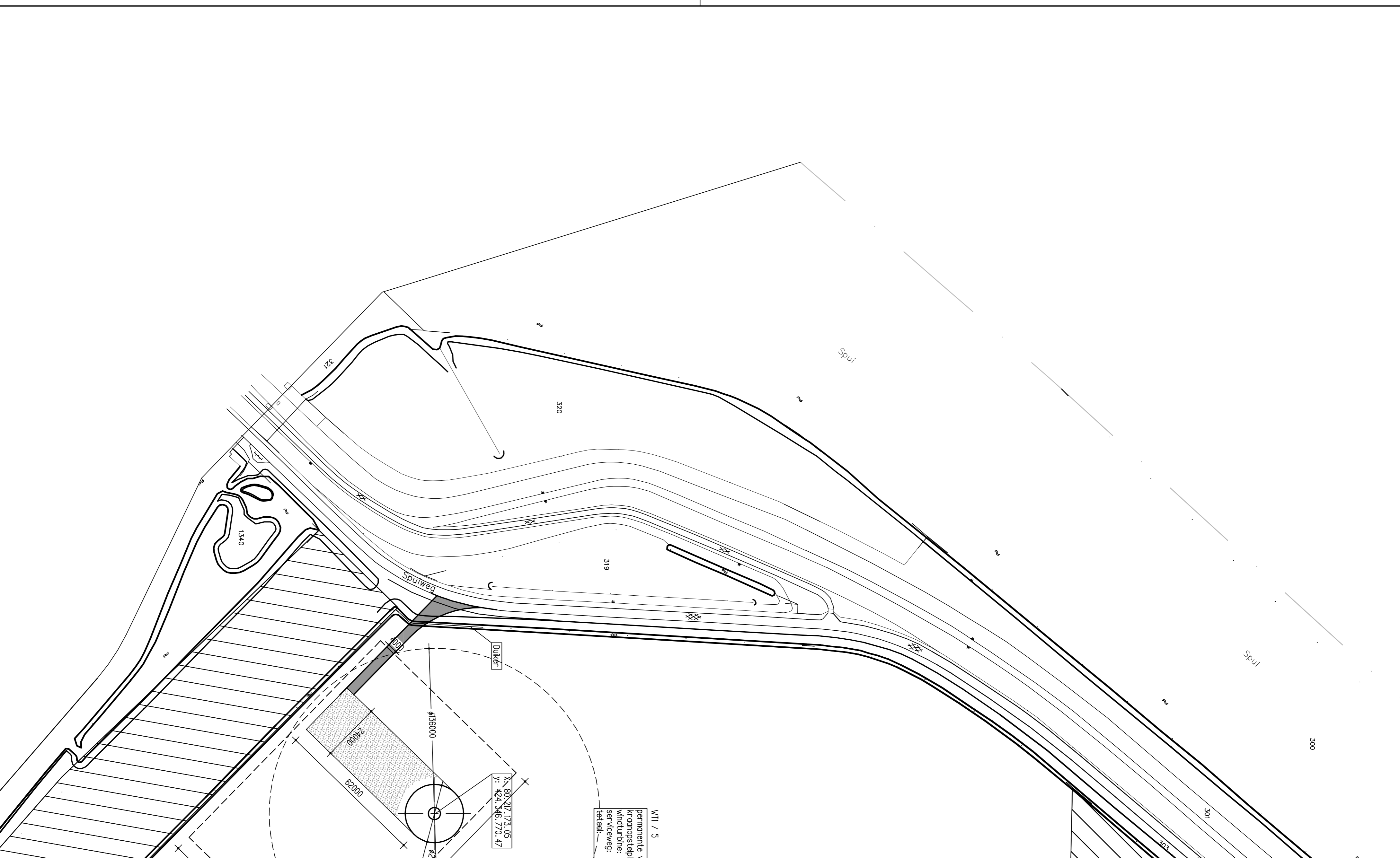
architect

abtc

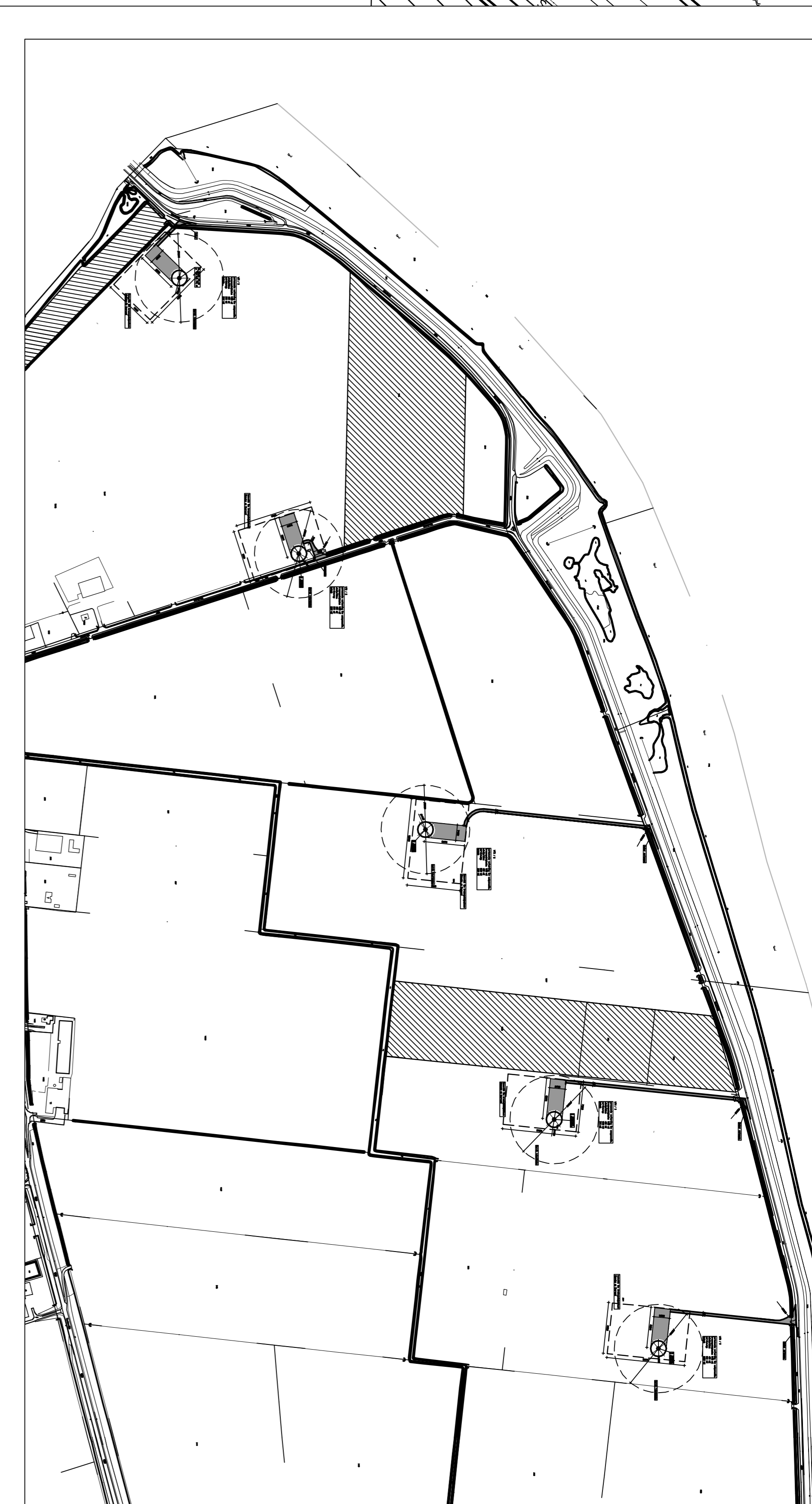
Veep  
 Architectenbureau 358, Veep  
 Postbus 82, 2800 AG Arnhem  
 tel. +31 (0)26 388 318  
 www.abtc.nl 17998144

ETS\_5\_II





WT1 / 5  
 permanente verharding tlv compensatie:  
 kroonpostleiposten: 1488 m<sup>2</sup>  
 windturbine: 453 m<sup>2</sup>  
 serviceweg: 300 m<sup>2</sup>  
 totale: 2241 m<sup>2</sup>



1:5000

overzicht

WT 1

Variant WTG5

status  
**ter goedkeuring**

afg. ter wijziging  
 ontv. ter wijziging

grafiek, goedgev. beoord., wijzig., datum

datum: 07/0

25-1-2015

verificatie: 14239  
 format: AI  
 schaal: 1:1000

onderwerp  
**Endsituatie  
 incl. bouwvlak**

werk  
**Windpark Korendijk  
 Nieuw-Bejerdijk**

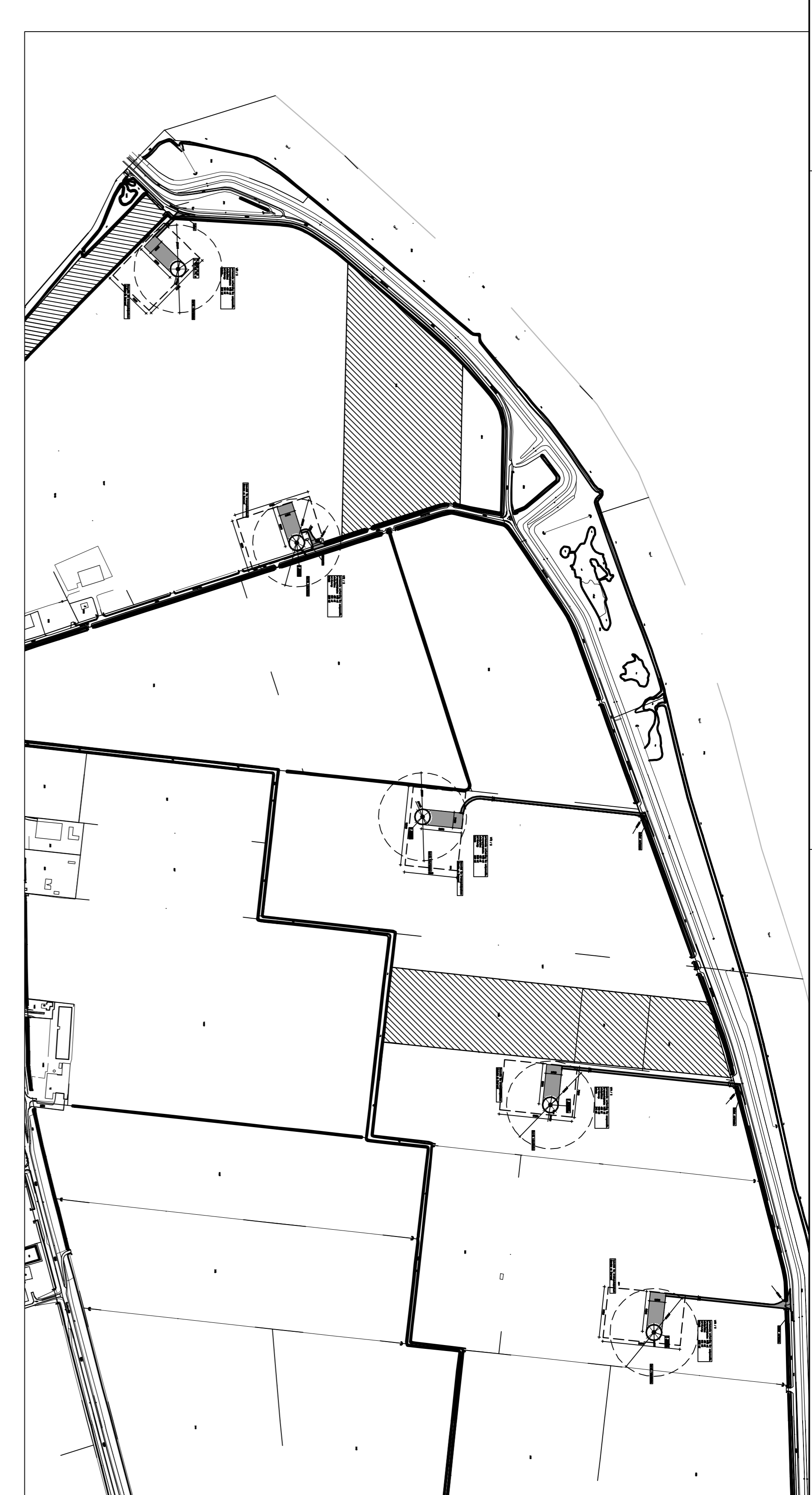
opdrachtgever  
**Yard Energy**  
 Horeveldken

architect

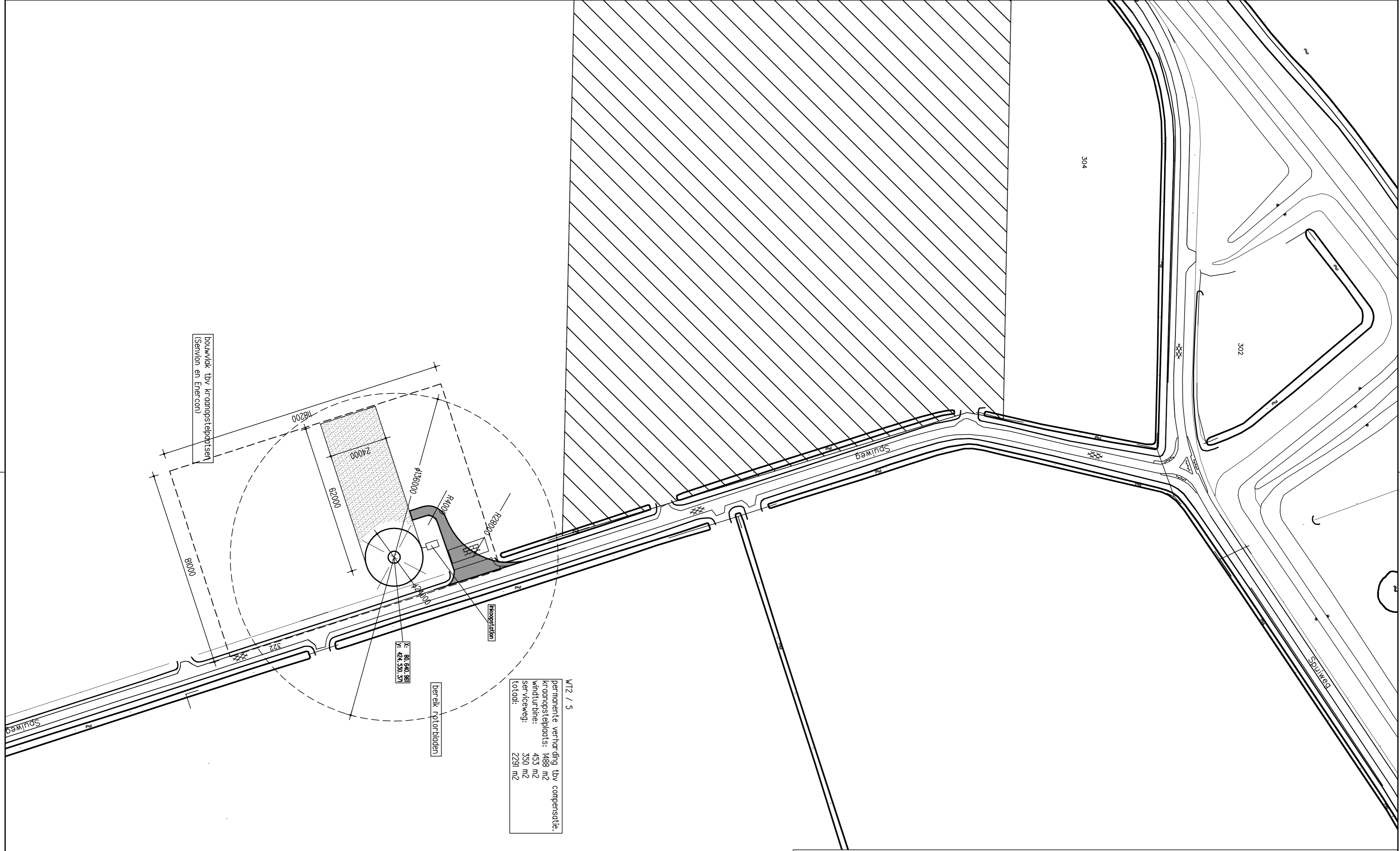
**abtc**

Veb  
 Afdelingsstraatweg 558, Veb Postbus 82, 2800 AG Arnhem  
 tel. +31 (0)26 388 318 fax +31 (0)26 388 310  
 www.abtc.nl 1998818181





1:5000



WT2 / S  
 permanente verharding tlv compensatie:  
 kromoppoelplaats: 1489 m<sup>2</sup>  
 windturbine: 453 m<sup>2</sup>  
 serviceweg: 350 m<sup>2</sup>  
 totaal: 2291 m<sup>2</sup>

beriek rotorhulden

bouwwijk tlv kromoppoelplaats  
 (Service en Emercom)

334

status

ter goedkeuring

digitale wijziging

omschrijving wijziging

gndk. goetvr. beoord. wijz. datum

010

26-1-2015

verfcode 14239

formaat A1

schaal 1:1000

onderwerp

Endsituatie

incl. bouwwijk

werk

Windpark Korendijk

Nieuw-Bejerdind

opdrachtgever

Yard Energy

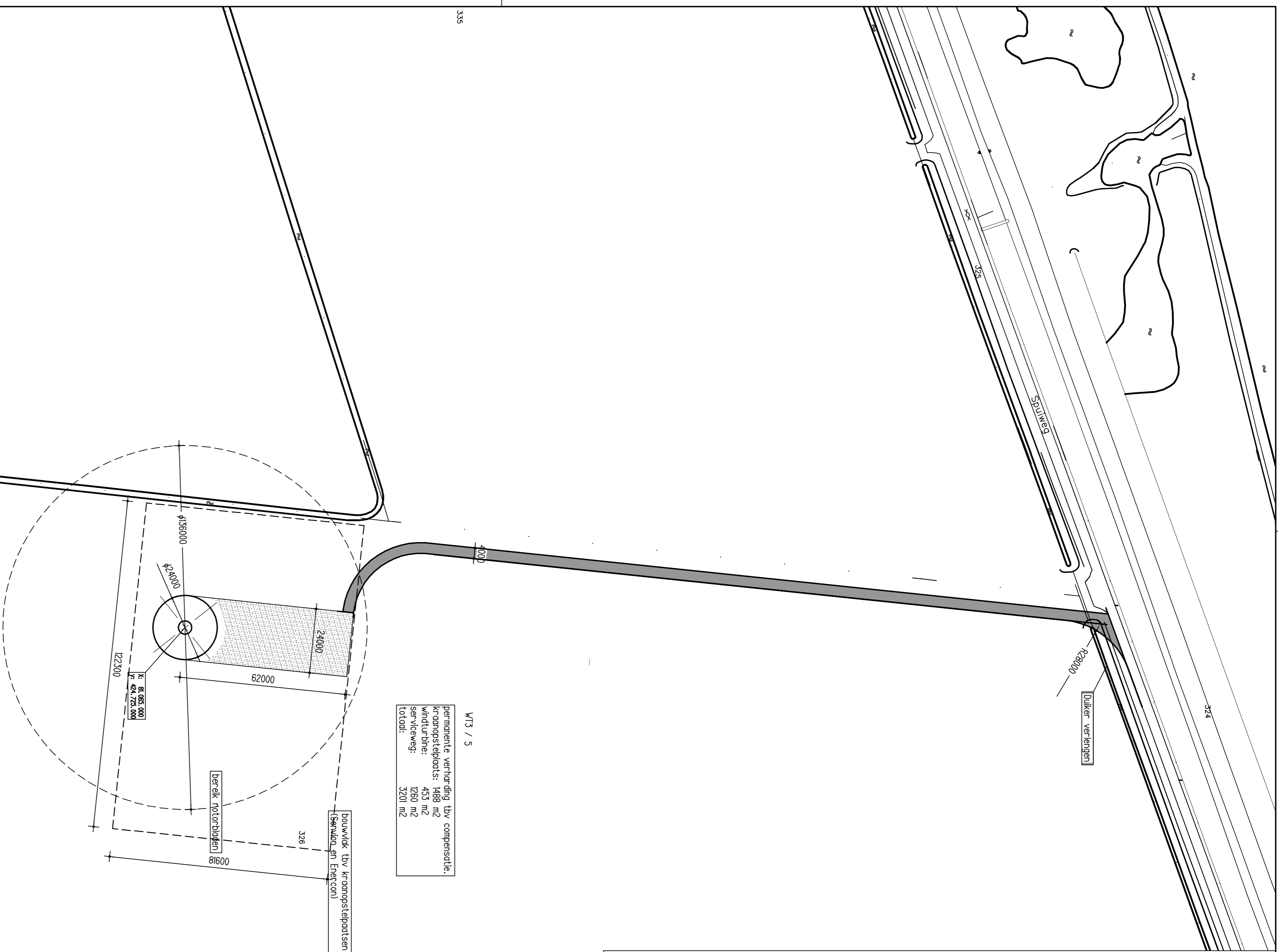
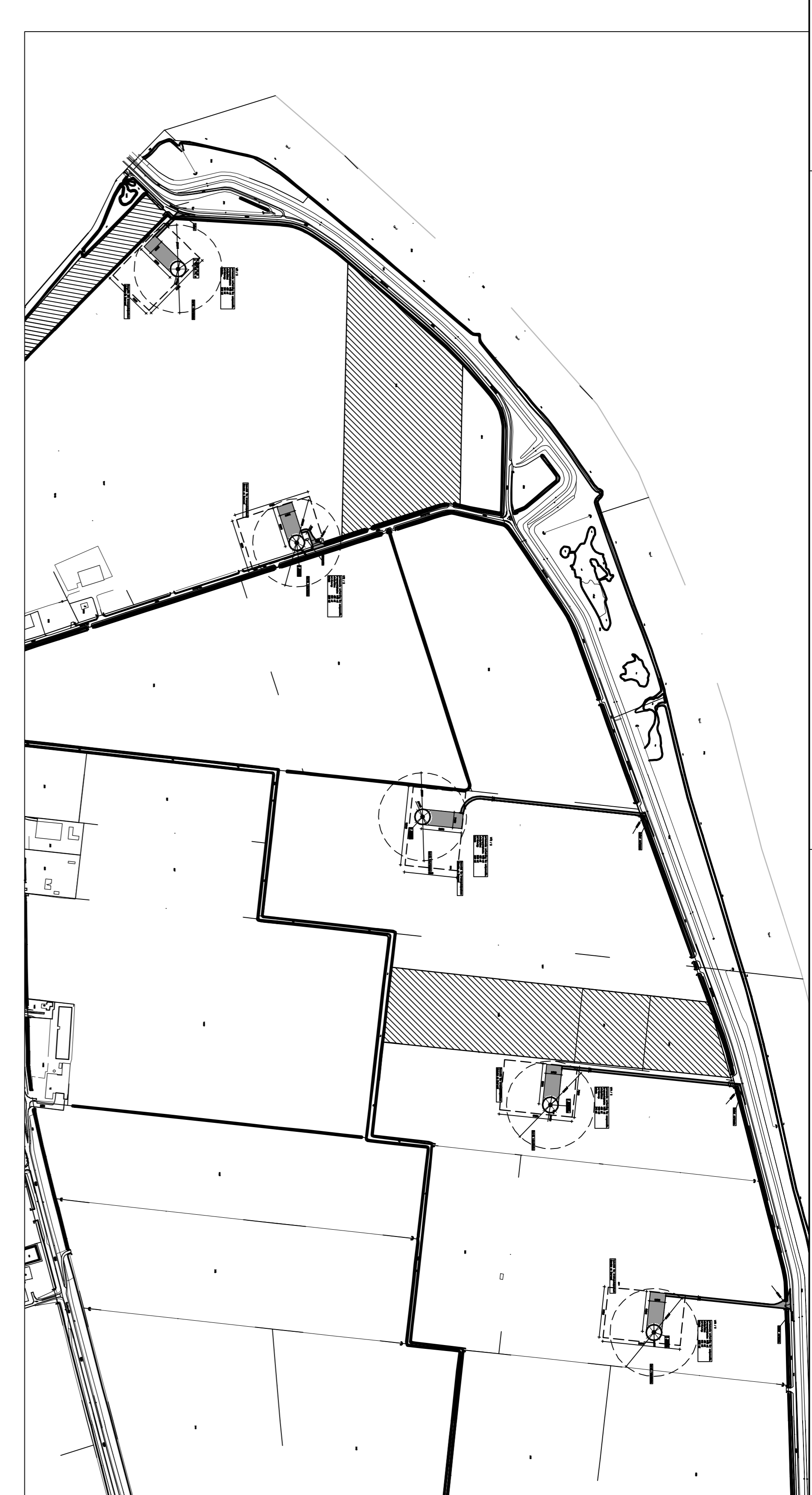
Hierdeken

architect

abd

Veb  
 Afdelingsweg 526, Veb Postbus 82, 2800 AG Arnhem  
 tel. +31 (0)26 298 3118 fax +31 (0)26 298 3110  
 www.abd.nl

ET2\_5\_II



WT3 / S  
 permanente verhuur t/m compensatie.  
 kroonoppervlakt: 1488 m<sup>2</sup>  
 windturbin: 453 m<sup>2</sup>  
 serviceweg: 1280 m<sup>2</sup>  
 totaal: 3221 m<sup>2</sup>

bouwwijk t/m compensatieplaatsen  
 (servitien en Erv. 50%)

beraak poliorubidien

overzicht

WT 3  
 Variant WTGS

status  
 ter goedkeuring

digitale wijziging  
 omschrijving wijziging

gndnr	070	grdk	gecorr.	keoord.	wijz.	datum
verhcode	14239	formaat	A1	schaal	1:1000	

overname  
 Endsituatie  
 incl. bouwwijk

werk  
 Windpark Korendijk  
 Nieuw-Bejerdind

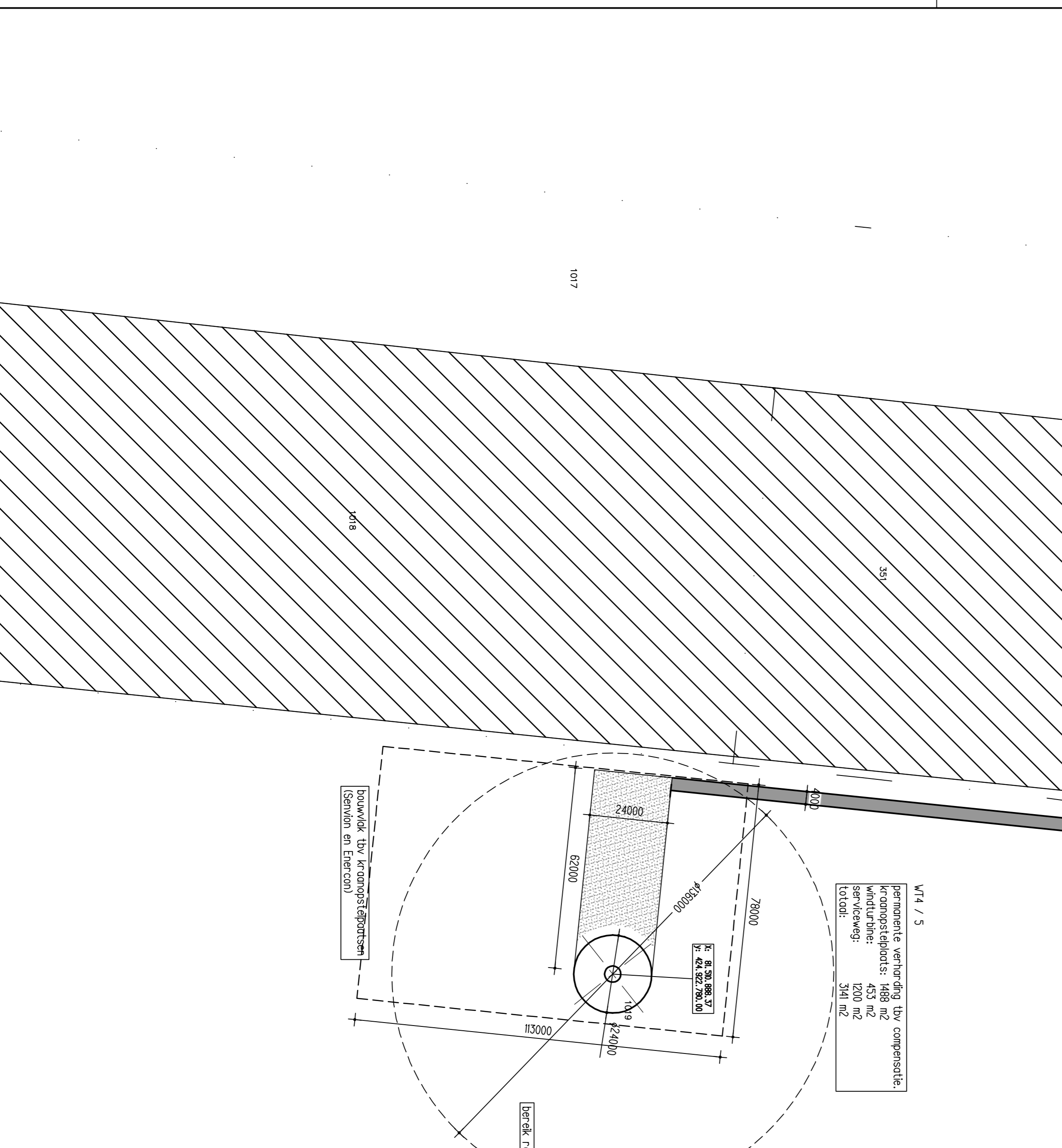
opdrachtgever  
 Yard Energy  
 Horeveldken

architect

abd

Vap  
 Architectuurbureau 358, Vap Postbus 82, 2800 AG Arnhem  
 tel. +31 (0)26 388 318 fax +31 (0)26 388 310  
 www.358.nl www.vap.nl

ET3\_5\_II



WT4 / 5  
 permanente verharding t/m compensatie.  
 kroonoppervlakt: 1489 m<sup>2</sup>  
 windturbine: 453 m<sup>2</sup>  
 serviceweg: 1200 m<sup>2</sup>  
 totaal: 3141 m<sup>2</sup>

Bouwvlak t/m kroonoppervlakt  
 (Service en Emercon)

WT 4  
 Variant WTG5

ter goedkeuring

Endsituatie  
 incl. bouwvlak

Windpark Korendijk  
 Nieuw-Bejerdind

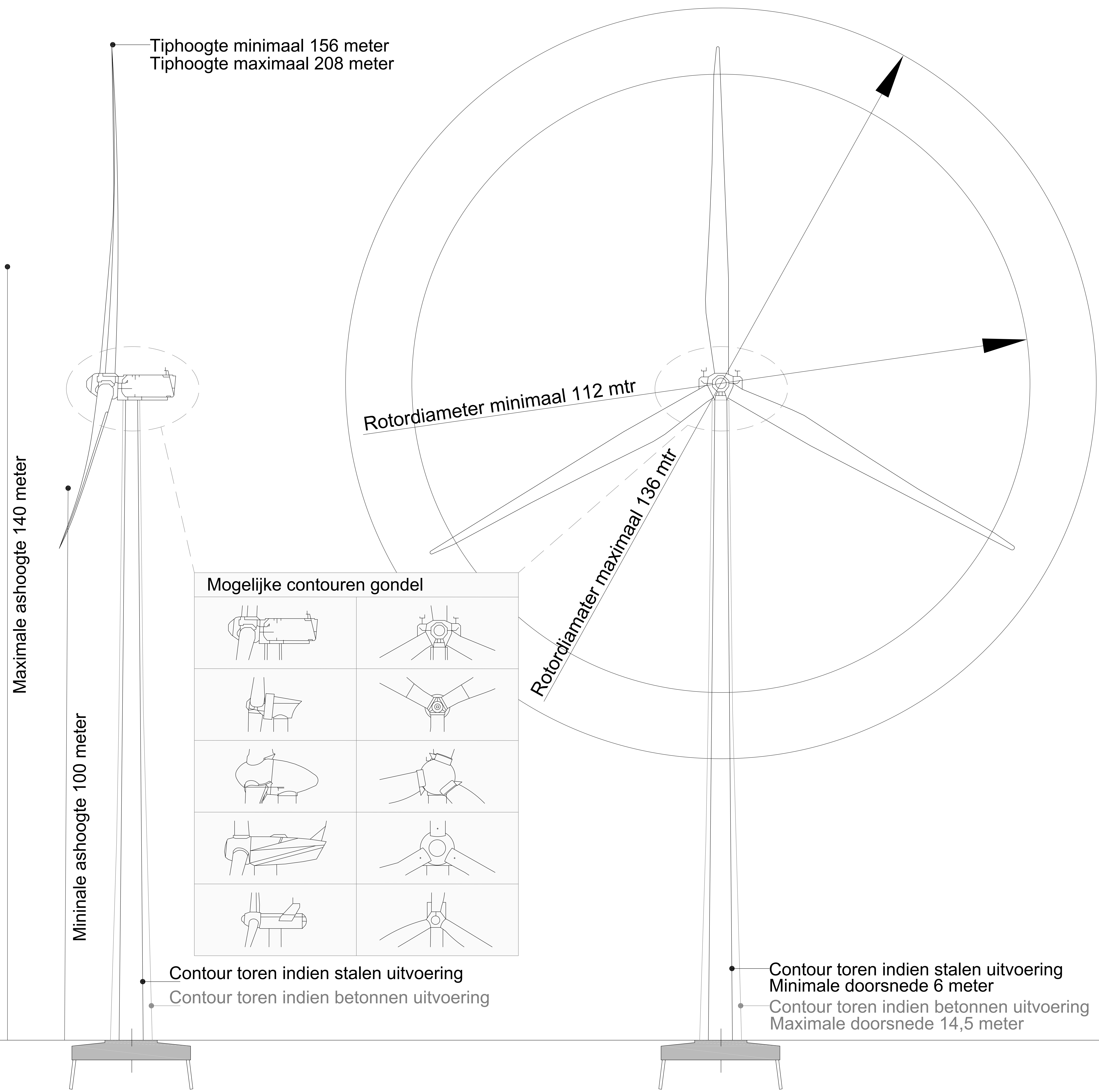
opdrachthouder  
 Yard Energy  
 Hoerdedijk

abd

Vep  
 Architectenbureau Vep, Nip Postbus 82, 2800 AB Arnhem  
 tel. +31 (0)26 388 3118 fax +31 (0)26 388 3110  
 www.vep.nl info@vep.nl

ET4\_S\_II







**BOSCH & VAN RIJN**

Experts in duurzame energie en ruimte

## **Windpark Spui**

**Toelichting op aanvraag water- en  
omgevingsvergunning**

### **Opdrachtgever**

Klein-Piershil B.V.

# Windpark Spui

## Toelichting op aanvraag water- en omgevingsvergunning

8 december 2015

### Auteurs

Drs. Ing. Jeroen Dooper  
Hans Kerkvliet MSc.  
Drs. Wouter Verweij

Bosch & Van Rijn  
Groenmarktstraat 56  
3521 AV Utrecht

Tel: 030-677 6466  
Mail: [info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)  
Web: [www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)

### © Bosch & Van Rijn 2015

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.



## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Toelichting bouwplan .....</b>	<b>2</b>
1.1	Initiatiefnemer	2
1.2	Bouwplan	2
1.3	Windturbines	3
1.4	Civiele infrastructuur	4
1.5	Elektrische infrastructuur	5
1.6	Uitstel aanlevering gegevens	5
<b>2</b>	<b>Milieuaspecten.....</b>	<b>6</b>
2.1	Inleiding	6
2.2	Geluid	6
2.3	Slagschaduw	7
2.4	Externe veiligheid	7
2.5	Archeologie	8
2.6	Obstakelverlichting en hindernismarkering	9
<b>3</b>	<b>Water.....</b>	<b>10</b>
3.1	Gebruik beschermingszone waterkering Spui	10
3.2	Opvang en afvoer hemelwater	10
3.3	Conclusie	10
<b>Bijlage 1.</b>	<b>Tekeningen behorende bij de aanvraag .....</b>	<b>11</b>



# 1 Toelichting bouwplan

---

## 1.1 Initiatiefnemer

Klein-Piershil B.V. is voornemens om in gemeente Korendijk, ten zuiden van het Spui nabij de kruising met de Molendijk/Oudendijk, windturbines op te richten en te exploiteren.

Contactgegevens van de initiatiefnemer zijn:

Klein-Piershil B.V.  
Oudendijk 15  
3264 LN Nieuw-Beijerland  
0186 693 175

## 1.2 Bouwplan

Het bouwplan bestaat uit 5 windturbines (inclusief windturbinefundamenten) met bijbehorende voorzieningen; infrastructuur, windparkbekabeling en een inkoopstation.

De aanvraag betreft de bouw en het gebruik van de volgende windparkonderdelen:

- 5 windturbines.
- 5 windturbinefundamenten.
- Per windturbine een kraanopstelplaats, inclusief eventueel benodigde hulpconstructies.
- Per windturbine een uitrit op weg in eigendom / beheer van Waterschap.
- Windparkbekabeling die is verbonden met het inkoopstation.
- Een windturbine draait over weg in beheer / eigendom van Waterschap (art. 4.3, c in Keur).
- Inkoopstation.
- Tijdelijke aanpassingen aan bestaande infrastructuur.

Op grond van artikel 3.2 van de Keur van Hollandse Delta moet voor het gebruik van de beschermingszone van de dijk langs het Spui een watervergunning worden aangevraagd. De windturbines worden niet op of in een waterstaatswerk of bijbehorende beschermingszone geplaatst. Wel draait 1 windturbine over de beschermingszone.

Voor alle onderdelen zijn tekeningen opgesteld die deel uitmaken van de aanvraag, zie bijlage 1 voor een overzicht.





### 1.3 Windturbines

Aangezien er nog geen overeenkomst is gesloten met een fabrikant van windturbines is voorliggende vergunningaanvraag gebaseerd op een fictief windturbine-type met algemene kenmerken. Voor ruimtelijke kenmerken als ashoogte en rotordiameter is een bandbreedte aangehouden die past binnen de hoogtematen die zijn vastgelegd in het inpassingsplan windpark Spui. Het te bouwen windturbine-type, waarvan de gegevens uiterlijk drie weken voor aanvang van de bouw (zie ook paragraaf 1.6) worden aangeleverd, past hoe dan ook binnen deze bandbreedte. De bandbreedte is bepaald aan de hand van twee geschikte windturbine-typen, te weten het type V112 van Vestas (onderkant bandbreedte) en het type L136 van Lagerwey (bovenkant bandbreedte). De afmetingen van de windturbine-typen zijn weergegeven in tabel 1.

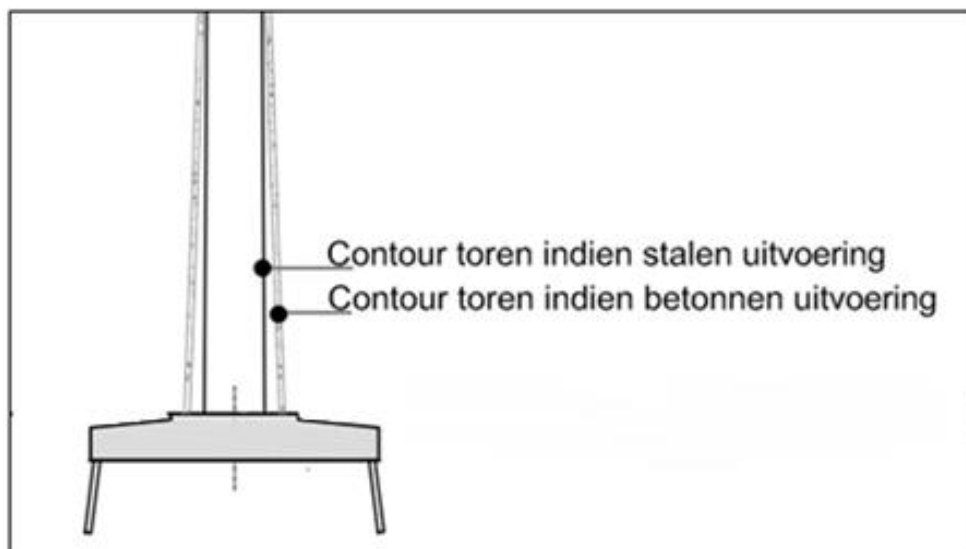
De windturbine bestaat uit conisch gevormde stalen mast of betonnen toren, afhankelijk van het te bouwen windturbine-type. Op de mast of toren bevindt zich een gondelhuis waar drie rotorbladen aan zijn bevestigd. Alle vijf de turbines zijn qua afmetingen en kenmerken identiek. In tabel 1 zijn de hoofdafmetingen van de windturbine weergegeven. De aanzichten van de windturbine, inclusief afmetingen, zijn weergegeven op tekening.

Tabel 1 Afmetingen windturbine

Onderdeel	Hoogte (m)
Ashoogte	minimaal 100 m maximaal 140 m (vanaf bovenkant fundament)
Rotordiameter	Minimaal 112 m Maximaal 136 m
Tiphoogte	Minimaal 156 m Maximaal 208 m (vanaf bovenkant fundament)

Tabel 2 Kenmerken windturbine

Kenmerken	Bouwplan
Nominaal vermogen	3,0 MW tot 4,2 MW
Rotor	3 bladen per rotor
Funderingsprincipe	Fundatieplaat van gewapend beton gefundeerd op grond verdringende heipalen of schroefpalen. Hoogte fundament is afgestemd op peil (omliggend maaiveld).
Paalsysteem	Prefab betonpaal, vibropaal of schroefpaal
Kleurstelling turbine	Grijs/wit Eventueel onderste deel van de mast landschappelijk ingepast (groene ringen)



Figuur 1 Verhouding stalen mast en betonnen toren

In tabel 3 is een nummering opgenomen voor de windturbines met bijbehorende coördinaten. Deze coördinaten geven het hart van de windturbine aan.

Tabel 3 Coördinaten windturbines

Windturbine	x	y
1	80.217.173.05	424.346.770.47
2	80.640.961	424.530.371
3	81.065.000	424.725.000
4	81.510.888.37	424.922.780.00
5	81.863.000	425.083.000

#### *Constructieve veiligheid*

Het windturbine type dat wordt gebouwd voldoet aan de IEC veiligheidsnorm voor windturbines, op basis van de IEC 61400 serie. In Nederland zijn alleen de conform IEC-WT01 of IEC-61400-22 gecertificeerde windturbine typen toegestaan. Voor in gebruikname van de windturbines worden de windturbines conform de van toepassing zijnde procedure onderworpen aan een test.

## 1.4

### Civiele infrastructuur

#### *Kraanopstelplaats en onderhoudsweg*

Per windturbine wordt een kraanopstelplaats gerealiseerd ten behoeve van de bouw en onderhoud van de windturbine. De kraanopstelplaatsen zijn weergegeven op de situatietekening. Daarnaast zijn bouw en onderhoudswegen nodig. Kraanplaatsen worden gerealiseerd binnen de bestemming 'bedrijf-windturbine' zoals begrensd in het provinciaal inpassingsplan Windpark Spui. Bouw- en onderhoudswegen worden gerealiseerd binnen de functieaanduiding 'verkeer' zoals begrensd in het provinciaal inpassingsplan.



Ter informatie zijn situatietekeningen bijgevoegd met tijdelijke voorzieningen ten behoeve van de bouwfase. Het gaat om het aanbrengen van tijdelijke verhardingen of rijplaten ten behoeve van de bouw, bijvoorbeeld om met het grote transport bochten te kunnen maken. Dit betreffen geen vergunningplichtige activiteiten.

## 1.5 Elektrische infrastructuur

### *Windparkbekabeling*

De windturbines zijn onderling en met het transformatorstation verbonden door middel van 10 kV kabels. Het leggen en houden van ondergrondse kabels voor transport van elektriciteit vormt geen omgevingsvergunningplichtige activiteit.

De parkbekabeling zal op een diepte van ca. 1,5 meter worden aangelegd. Op de planlocatie is sprake van een niveau op ca. 4 m –NAP (de bovenkant van het veenpakket), waar mogelijk archeologische resten aanwezig kunnen zijn. Dat niveau wordt alleen met de fundering van de turbines aangetast; de kabels liggen daar ruim boven. Boven dat niveau van ca. 4 m-NAP bevindt zich een kleipakket, waar buiten de dorpskernen over het algemeen een kleine kans is op archeologische resten (ADC Archeologie). Vanwege bovenstaande is verstoring van archeologische waarden niet te verwachten waardoor geen omgevingsvergunning nodig is voor de activiteit ‘aanleggen’.

### *Inkoopstation*

Bij het windpark hoort een inkoopstation waarin de opgewekte stroom vanuit de windturbines wordt getransformeerd naar de spanning die wordt gevraagd vanuit de netbeheerder. In het transformatorstation bevindt zich tevens de SCADA-apparatuur en de inkoopinstallatie van de netbeheerder. Het transformatorstation is gepland bij windturbine 2.

Het transformatorstation wordt binnen de bestemming ‘bedrijf- windturbine’ gerealiseerd. De verwachte bouwkosten bedragen € 16.000,-.

## 1.6 Uitstel aanlevering gegevens

Klein-Piershil B.V. verzoekt het college van GS van Zuid-Holland conform artikel 4.7 van het Besluit omgevingsrecht (Bor) en artikel 2.7 van de Ministeriële regeling omgevingsrecht (Mor) in de vergunning te bepalen dat gedetailleerde gegevens en bescheiden van het te realiseren type windturbine, funderingen en kraanplaten uiterlijk drie weken voor aanvang van de bouw worden verstrekt.



## 2 Milieuaspecten

---

### 2.1 Inleiding

Voor windpark *Spui* is een *combi-MER* uitgevoerd. Het bevoegd gezag voor het windpark, GS van provincie *Zuid-Holland*, heeft bij wijze van voorbereiding van het inpassingsplan, geconcludeerd dat voor windpark *Spui* een *combi-MER* nodig is. Dit, omdat de *CombiMER* inzage kan geven in de mogelijke belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu die het windpark kan hebben. Omdat er een *CombiMER* is uitgevoerd wordt er een omgevingsvergunning voor milieu aangevraagd.

### 2.2 Geluid

Ten behoeve van de omgevingsvergunning, activiteit milieu is een akoestische rapportage opgesteld. In de rapportage zijn de akoestische effecten berekend voor een tweetal windturbinetypen waarmee inzicht wordt gegeven in de minimale en maximale geluidseffecten voor de windturbineklasse waarvoor de omgevingsvergunning is aangevraagd (bandbreedte).

#### *Woningen participanten*

Ter plaatse van de woningen in de sfeer van de inrichting van het windpark vindt geen toetsing van het geluidniveau aan de grenswaarde plaats, er is immers geen sprake van gevoelige objecten in de zin van het Activiteitenbesluit (en Wet geluidhinder). Het gaat hier om de woningen op Oudendijk 15 en Spuiweg 3.

Uit het akoestisch onderzoek (incl. addendum) blijkt overigens dat ter plaatse van deze woningen een geluidsniveau wordt berekend dat niet voldoet aan de grenswaarde voor  $L_{\text{night}}$  en  $L_{\text{den}}$ . Ter plaatse van de (twee) woningen van de initiatiefnemers kan een geluidsniveau voorkomen van 43,6  $L_{\text{night}}$  en 50,0  $L_{\text{den}}$  (Oudendijk 15) en 47,0  $L_{\text{night}}$  en 53,4  $L_{\text{den}}$  (Spuiweg 3). Het betreft een geluidsniveau dat ten hoogste kan voorkomen. Het is echter noodzakelijk dat voor de windturbinetypen geluidsreducerende maatregelen getroffen worden vanwege woningen van derden. Dit heeft ook een geluidsreducerend effect op de woningen van de initiatiefnemers. In ieder geval geldt dat bij de woningen van de initiatiefnemers, woningen in sfeer van de inrichting, er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

#### *Gevoelige objecten*

In de omgeving van het windpark zijn woningen aanwezig ter plaatse waarvan moet worden voldaan aan de grenswaarden voor geluid van windturbines. Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat er voor alle windturbinetypen een overschrijding van de grenswaarde van 47  $L_{\text{den}}$  kan optreden. Het gaat hierbij om minimaal 4 woningen en maximaal 67 woningen. Tevens wordt de  $L_{\text{night}}$  grenswaarde van 41 dB overschreden bij minimaal 3 woningen en maximaal 43 woningen.

Echter door het toepassen van geluidsreducerende maatregelen, bijvoorbeeld het instellen van een geluidsreducerende modus, is het mogelijk dat er bij alle woningen voldaan wordt aan de grenswaarde. Ook zal het toepassen van geluidsreducerende



rende maatregelen een reducerend effect hebben op de berekende geluidwaarden van overige woningen.

Voor sommige windturbintypen wordt een reductie van de omwentelingsnelheid van de rotor toegepast, voor andere typen geldt dat een reductie van het vermogen wordt ingesteld (aanpassing aan de generator).

#### *Maatregelen*

Zoals bovenstaand beschreven moeten voor beide windturbintypen een maatregel worden toegepast in de vorm van het instellen van een geluidsreducerende modus. De uiteindelijke geluidsreducerende maatregel is afhankelijk van het gekozen windturbintype.

### **2.3 Slagschaduw**

Ten behoeve van de omgevingsvergunning milieu is onderzoek uitgevoerd naar het optreden van slagschaduw ter plaatse van woningen van derden. Ook hiervoor geldt dat woningen in de sfeer van de inrichting niet worden aangemerkt als gevoelig object zodat ter plaatse niet wordt getoetst aan de grenswaarde.

Doordat er een overschrijding van de toegestane totale schaduwduur van 5:40 uur ter plaatse van minimaal 44 woningen voorkomt, wordt een stilstandregeling toegepast. Overigens is in de berekeningen een ruime interpretatie aangehouden van de normering die volgt uit het Activiteitenbesluit. Daarin is opgenomen dat gemiddeld niet meer dan 17 dagen per jaar slagschaduw mag optreden met een duur van 20 minuten. Voor de berekeningen is echter uitgegaan van een totale jaarlijkse schaduwduur (gemiddeld) waarin ook schaduwtijden zijn meegenomen met een duur van minder dan 20 minuten. Hiermee vindt feitelijk een strengere toetsing plaats dan op grond van het Activiteitenbesluit is vereist.

Na toepassing van de stilstandregeling wordt bij alle gevoelige objecten voldaan aan de waarde van maximaal 5 uur en 40 minuten schaduwduur per jaar.

### **2.4 Externe veiligheid**

#### *Objecten*

Op grond van het Activiteitenbesluit moet ter plaatse van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de grenswaarden van respectievelijk  $10^{-6}$  en  $10^{-5}$  per jaar worden voldaan. Uit onderzoek, dat is opgenomen in de toelichting bij het inpassingsplan, blijkt dat er binnen de risicocontouren ( $10^{-5}$  en  $10^{-6}$ ) van de verschillende windturbintypen geen gebouwen bevinden.

#### *Buisleiding Gasunie N.V.*

Ten noordoosten van het projectgebied, in Nieuw-Beijerland, bevindt zich een bovengrondse gasdrukmeet- en regelstation van de Gasunie. Deze bevindt zich buiten de maximale werpafstand bij overtoeren van alle windturbines van de verschillende windturbintypen. Hiermee vindt geen risicoverhoging ten aanzien van het station plaats en wordt er voldaan aan de adviesafstand van Gasunie.

Ook bevindt zich een hogedruk gasleiding in Nieuw-Beijerland. Deze ligt ver buiten de invloedssfeer van de verschillende windturbintypen. Aan de adviesafstand (werpafstand bij nominaal toerental) wordt ruim voldaan.



### *Openbare wegen*

Voor Rijkswegen zijn generieke afstanden berekend waarbuiten geen ontoelaatbare risico's voor passanten plaatsvinden. In het document "*Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken*" staan de minimale afstanden tot Rijkswegen gegeven:

*"Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 30m uit de rand van de verharding of bij een rotordiameter groter dan 60m, ten minste de halve diameter".*

In het plangebied is geen sprake van Rijkswegen.

### *Risicovolle inrichtingen*

In het 'handboek Risicozonering Windturbines' (2014) is een richtwaarde van 10% voor risicoverhogingen opgenomen. Bij de risicovolle inrichtingen in het projectgebied is de maximale faalkansverhoging 0,03%. Dit is ver onder de richtwaarde en hierdoor zullen de voor de inrichting geldende afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windturbines van kracht blijven.

## **2.5 Archeologie**

In de archeologische trefkanskaart van Provincie Zuid-Holland is af te lezen dat voor het gehele plangebied een lage archeologische trefkans geldt. De archeologische waarde in het gebied is vastgelegd in het bestemmingsplan. In onderstaand figuur is het gebied gegeven (rood vlak) waar de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 3' geldt. De voor 'Waarde - Archeologie - 3' aangewezen gronden zijn - behalve voor de andere aldaar voorkomende bestemming(en) - mede bestemd voor de bescherming en veiligstelling van archeologische waarden.

Op deze gronden mag worden gebouwd en gelden de volgende regels:

- a. op deze gronden mogen ten behoeve van de in lid 28.1 genoemde bestemming uitsluitend bouwwerken, geen gebouwen zijnde, worden gebouwd met een bouwhoogte van ten hoogste 2 m;
- b. ten behoeve van de andere, voor deze gronden geldende bestemming(en) mag – met inachtneming van de voor de betrokken bestemming(en) geldende (bouw)regels - uitsluitend worden gebouwd, indien:
  1. de aanvrager van de omgevingsvergunning voor het bouwen een rapport heeft overgelegd waarin de archeologische waarde van de betrokken locatie naar het oordeel van het bevoegd gezag in voldoende mate is vastgesteld;
  2. de betrokken archeologische waarden, gelet op dit rapport, door de bouwactiviteiten niet worden geschaad of mogelijke schade kan worden voorkomen door aan de omgevingsvergunning voor het bouwen voorschriften en beperkingen te verbinden, gericht op het behoud van de archeologische resten in de bodem, het doen van opgravingen dan wel het begeleiden van de bouwactiviteiten door een archeologische deskundige;



- c. het bepaalde in dit lid onder b.1 en b.2 is niet van toepassing, indien het bouwplan betrekking heeft op één of meer van de volgende activiteiten of bouwwerken:
1. vervanging, vernieuwing of verandering van bestaande bebouwing, waarbij de oppervlakte, voor zover gelegen op of onder peil, niet wordt uitgebreid en waarbij gebruik wordt gemaakt van de bestaande fundering;
  2. een bouwwerk met een oppervlakte van ten hoogste 10 ha;
  3. een bouwwerk dat zonder graafwerkzaamheden dieper dan 50 cm en zonder heiwerkzaamheden kan worden geplaatst.

Aangezien voor de fundaties van windturbines graafwerkzaamheden dieper dan 50 cm zullen plaatsvinden is archeologisch onderzoek nodig t.b.v. de omgevingsvergunning.

*PM – door ADC archeologie wordt een onderzoek uitgevoerd.*

## **2.6 Obstakelverlichting en hindernismarkering**

Op grond van internationale burgerluchtvaartregelgeving van ICAO en vooruitlopend op een circulaire van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu moeten windturbines met een hoogte van meer dan 150 m (tiphoogte) worden voorzien van obstakelverlichting en hindernismarkering. Het gaat om vastbrandende verlichting op een bepaalde hoogte van de mast/toren en om knipperende verlichting in de dagperiode (wit) en nachtperiode (rood) aan de bovenzijde van de gondel. Omdat nog geen keuze is gemaakt voor een windturbintype en omdat regelgeving omtrent verlichting nog in ontwikkeling is, is voor windpark Spui nog geen verlichtingsplan opgesteld. Zo worden op dit moment in Nederland proeven uitgevoerd met vastbrandende verlichting, contourverlichting en met een variatie in lichtintensiteit.

Uitgangspunt is dat moet worden voldaan aan het beleid en de regelgeving op het moment dat de windturbines in gebruik worden genomen. Hierover wordt contact onderhouden met de Directie Luchtvaart – Vergunningen van de Inspectie leefomgeving en Transport.



## 3 Water

---

### 3.1 Gebruik beschermingszone waterkering Spui

Indien de windturbines in gebruik zijn is het mogelijk dat - afhankelijk van de windrichting - onder bepaalde omstandigheden een van de windturbines overdraait over de beschermingszone van de waterkering langs het Spui.

De windturbine (wtb 1) is gelegen buiten het grondgebied van Waterschap Hollandse Delta en het overdraaivlak is maximaal 13 m gelegen binnen de beschermingszone van het Spui.

### 3.2 Opvang en afvoer hemelwater

#### *Kraanopstelplaats en onderhoudsweg*

Naast de bouw- en onderhoudsweg wordt per windturbine een fundatieplaat en kraanopstelplaats gerealiseerd ten behoeve van de bouw en onderhoud van de windturbine. De kraanopstelplaatsen zijn weergegeven op de situatietekening.

Ter informatie zijn op bijgeleverde situatietekening tevens tijdelijke voorzieningen weergegeven ten behoeve van de bouwfase. Het gaat om het aanbrengen van tijdelijke verhardingen of rijplaten ten behoeve van de bouw, bijvoorbeeld om met het grote transport bochten te kunnen maken. Dit betreffen geen vergunningplichtige activiteiten.

Het plaatsen van windturbines en de onderhoudswegen leidt tot een toename van verhard oppervlakte. Bij de windturbines is de oppervlakte van de betonnen fundering circa 400m<sup>2</sup> tot 500m<sup>2</sup>.

Ook is er een opstelplaats bij elke windturbine met een omvang van circa 30 bij 50 meter (1.500m<sup>2</sup>). De exacte omvang hangt af van het definitieve type windturbine en de eisen die de leverancier stelt aan de opstelplaats.

In de keur van het Waterschap Hollandse Delta is opgenomen dat bij een toename aan verhard groter dan 250 m<sup>2</sup> 10% van de toename gecompenseerd dient te worden in vorm van nieuw oppervlaktewater.

### 3.3 Conclusie

Als gevolg van de aanleg van de onderhoudswegen, funderingen en kraanplaatsen is er sprake van een zodanige toename van verhard oppervlak dat er compensatiemaatregelen nodig zijn.





## Bijlage 1. Tekeningen behorende bij de aanvraag

---

<b>Titel</b>	<b>Opmerking</b>
Overzichtstekening / situatietekening, eind situatie	Bijgevoegd
Overzichtstekening / situatietekening, inclusief tijdelijke voorzieningen	Bijgevoegd
Vooraanzicht en zijaanzicht windturbine (bandbreedte)	Bijgevoegd
Voorontwerp windturbinefundament (palenplan)	Uitstel
Transformatorstation: situatietekening	Zie tekening WTB 2
Transformatorstation: aangezicht	Uitstel
Transformatorstation: doorsnede en plattegrond	Uitstel
Overzicht kleuren en materialen (windturbines en transformatorstation)	Uitstel
Hekwerk transformatorstation	Uitstel
Detailtekening aansluiting onderhoudsweg op openbare weg	Bijgevoegd



---

1	INLEIDING .....	3
1.1	Algemeen .....	3
1.2	Scopegrenzen .....	3
1.3	Bijbehorende documenten: .....	3
2.	BOUWKUNDIGE EN CONSTRUCTIEVE EISEN .....	4
2.1	Normen en voorschriften .....	4
2.2	Gebouwontwerp .....	6
2.3	Ontwerpcriteria .....	6
2.4	Brandwerendheid .....	6
2.5	Berekeningen en tekeningen .....	6
2.6	Materialen .....	7
2.7	Fundering .....	7
2.8	Kabelkelder .....	7
2.9	Bovenbouw van het station .....	7
2.10	Afwerking en conservering .....	8
2.11	Kleurenschema .....	8
2.12	Levering Stedin .....	8
2.13	Brandblussers en brandmeldinstallatie .....	9
2.14	Aarding, bliksembeveiliging en gebouwgebonden installaties .....	9
2.15	Bouwkundig onderhoud .....	9
3.	AARDINGSINSTALLATIE .....	10
3.1	Algemeen .....	10
3.2	Uitgangspunten voor het ontwerp .....	13
3.3	Uitvoeringsaspecten .....	15
4.	GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES .....	20
4.1	Algemeen .....	20
4.2	Kabels en voorkeursmaterialen .....	21
4.3.	Montage van kabels .....	22
4.4	Laagspanningsverdelers .....	24
4.5	Licht installatie .....	25
4.6	Laagspanningsinstallatie .....	26
4.7	Oplevering, testen en inbedrijfname .....	27
Bijlage 1	Voorschriften Stedin .....	28

---

---

# 1 INLEIDING

## 1.1 Algemeen

Dit document beschrijft de technische eisen die door Stedin worden gesteld aan de 25 kV klantstations.

Voor de indeling van het station alsmede de benodigde afmetingen wordt verwezen naar tekening 20121259-C-001, bladen 1 t/m 15, ontwerp en samenstelling behuizing. Deze specificatie en de tekening moeten als één geheel worden beschouwd.

## 1.2 Scopegrenzen

1.2.1 De werkzaamheden van de klant bestaan in hoofdzaak uit:

- Bouwkundige en constructieve berekeningen en tekeningen (V.O. en D.O.).
- Tekeningen en berekeningen van de aardings- en gebouwgebonden installaties
- Aanvragen van de Omgevingsvergunning.
- Bouwen en gebruiksklaar opleveren van het klantstation, incl. aarding en gebouwgebonden installaties.
- Bouwkundig onderhoud van het station.

1.2.2 De werkzaamheden van Stedin bestaan in hoofdzaak uit:

- Begeleiding en advisering bij het ontwerp en uitwerken van het klantstation.
- Advisering bij de uitvoering met betrekking tot de Stedin gerelateerde installaties.
- Leveren, plaatsen en aansluiten van de 25 kV installatie.
- Aansluiten van het station op het Stedin net.

1.2.3 Details van de scopegrenzen worden nader omschreven in deze specificatie.

## 1.3 Bijbehorende documenten:

20121259-C-001 Standaardisatie 25 kV klantstations, ontwerp en samenstelling behuizing.

## 2. BOUWKUNDIGE EN CONSTRUCTIEVE EISEN

### 2.1 Normen en voorschriften

- 2.1.1 Bij het ontwerp, de uitwerking en de realisatie van het klantstation moet rekening worden gehouden met de onderstaande normen en voorschriften.
- 2.1.2 Alle voorschriften waarnaar in de hieronder genoemde voorschriften “normatief” wordt verwezen, zijn eveneens van toepassing. De Eurocodes zijn inclusief de daarbij behorende Nationale bijlage. Voor alle voorschriften geldt dat de uitgave met de laatste datum van toepassing is.
- 2.1.3 Normen en voorschriften civiel

#### Algemeen

Bouwbesluit	2012
NEN-EN 1990	Eurocode – Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-1 Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-2	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-2 Algemene belastingen – Belasting bij brand
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3 Algemene belastingen - Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4 Algemene belastingen - Windbelasting
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-5 Algemene belastingen – Thermische belastingen
NEN 2747:2001	Vlakheid van vloeroppervlakken
NEN 2881:1990	Maattoleranties voor de bouw
KOMO keur	Kwaliteitseisen, bladen en beoordelingsrichtlijnen

**Beton**

NEN-EN 1992: reeks	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 206-1	Beton – Deel 1: Specificaties, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
NEN 6722: 2002	Voorschriften beton – uitvoering
NEN 6008: 2008	Betonstaal

**Staalconstructies**

NEN-EN 1993: reeks	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 10025	Warmgewalste producten van constructiestaal
NEN-EN 1090	Voorschriften voor het vervaardigen van staal- en aluminium-constructies
AVVS 2000	Administratieve voorwaarden voor de levering en montage van staalconstructies
NEN-EN-ISO 1461	Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen.

**Steenconstructies**

NEN-EN 1996: reeks	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN 771-2	Specificaties voor metselstenen – Deel 2: kalkzandsteen

**Heiwerk**

NEN-EN 1997: reeks	Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 12699	Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk - verdringingspalen

## 2.1.4 Normen en voorschriften elektrotechniek

Zie hoofdstukken 3 en 4.

## 2.1.5 Voorschriften Stedin

Zie bijlage 1

---

## 2.2 Gebouwoontwerp

- 2.2.1 Het gebouwoontwerp met indeling, vrije hoogten, vrije ruimten rondom de installaties, toegangs- en vluchtwegen aan te houden conform het, bij deze specificatie behorende document 20121259-C-001 rev. 0. "Standaardisatie 25 kV klantstations, ontwerp en samenstelling behuizing".
- 2.2.2 Tevens dient rekening te worden gehouden met de, in hoofdstuk 2.1 genoemde normen en voorschriften, de voorschriften van Stedin zoals genoemd in bijlage 1, alsmede met de eventuele aanvullende eisen van de vergunning verlenende instanties zoals Gemeente, Welstandscommissie en het Hoogheemraadschap/Waterschap.
- 2.2.3 Indien de normen en voorschriften lagere eisen stellen dan aangegeven in deze specificatie en in document 20121259-C-001 zijn de eisen van deze specificatie en document 20121259-C-001 van toepassing.

## 2.3 Ontwerpcriteria

- 2.3.1 Ontwerpcriteria, vloer- en explosie belasting aan te houden als aangegeven in document 20121259-C-001, hoofdstuk 4.1 en 4.2.

## 2.4 Brandwerendheid

- 2.4.1 Brandwerendheid aan te houden als aangegeven in document 20121259-C-001, hoofdstuk 4.3.
- 2.4.2 Kabeldoorvoeringen in brandwerende scheidingen brandwerend afwerken overeenkomstig de brandwerendheidseis van de scheiding.

## 2.5 Berekeningen en tekeningen

- 2.5.1 Al het reken- en tekenwerk benodigd voor het verkrijgen van de vergunningen alsmede voor de uitvoering en het bouwen van het station behoort tot de scope van de klant. De klant zal derhalve deze werkzaamheden verzorgen en voor zijn rekening (laten) uitvoeren.
- 2.5.2 Berekeningen uit te voeren conform de van toepassing zijnde normen en met in achtname van de opgegeven ontwerpcriteria.
- 2.5.3 Bij de sterkteberekening van de kelderwanden en begane grondvloer dient rekening te worden gehouden met de aan te brengen sparingen.
- 2.5.4 Tekening uitvoeren conform de tekenvoorschriften van Stedin.
- 2.5.5 Tekeningen ter goedkeuring indienen bij Stedin.

2.5.6 De benodigde info voor de vloer- en wandsparringen moet onder meer worden ontleend aan de informatie van de leverancier van de 25 kV installatie en het electrotechnisch ontwerp van het klantstation. Ook sparringen voor de secundaire installaties en bekabeling dienen hierin te worden opgenomen. Vloersparringen rondom voorzien van vellingkanten.

## 2.6 Materialen

2.6.1 Minimale materiaalspecificaties.

- Gewapend beton : C 25/30
- Staalconstructies : S235
- Kalkzandklinker : CS20

## 2.7 Fundering

2.7.1 De noodzaak van het wel of niet onderheien van het gebouw is afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden van de ondergrond. Aan de hand van te maken sonderingen zal door een geotechnisch adviesbureau een funderingsadvies moeten worden opgesteld met daarin aangegeven de te kiezen funderingsvorm. Zettingen van het gebouw dienen beperkt te zijn i.v.m. de aansluitende kabels.

2.7.2 Ter plaatse van de kabelinvoeren aan de buitenzijde van de betonwanden zettingsvoorzieningen aanbrengen, zie document 20121259-C-001.

## 2.8 Kabelkelder

2.8.1 Kabelkelder uitvoeren conform de uitgangspunten en specificaties vermeld in document 20121259-C-001.

2.8.2 Kabeldoorvoeringen in de buitenwanden van de kelder waterdicht uitvoeren.

2.8.3 Kabels in de kelder voorzien van kabelgeleidingsblokken en kabelondersteuning.

## 2.9 Bovenbouw van het station

2.9.1 De bovenbouw van het station uitvoeren conform de uitgangspunten en specificaties vermeld in document 20121259-C-001.

2.9.2 Afhankelijk van de lokale omstandigheden, wensen van de Welstandscommissie of voorkeur van de klant kan de bovenbouw van het station worden uitgevoerd in metselwerk, prefab beton of staalconstructie met metselwerkvulling of stalen beplating.



- 
- 2.9.3 Naast de normale constructieve functie is een bijzonder aandachtspunt dat de wanden van de 25 kV ruimte in staat moeten zijn om de explosiebelasting op te nemen die optreedt voordat de explosieluiken open gaan. Wand en dak alsmede de hoekaansluitingen van de wanden dienen zodanig constructief gekoppeld te worden dat de explosiebelasting inderdaad kan worden opgenomen zonder dat de draagfunctie van de wanden in gevaar komt. De exacte explosiebelasting dient in overleg met de leverancier van de 25 kV installaties te worden bepaald.
- 2.9.4 Bij de detaillering van het gebouw dient rekening te worden gehouden met de volgende aandachtspunten:
- Kans op indringing door onbevoegde personen moet worden uitgesloten.
  - Beschadigingen door vandalisme moeten zoveel mogelijk worden voorkomen.
- 2.9.5 De klantstations worden niet voorzien van ventilatieroosters.
- 2.9.6 Deuren voorzien van / uitvoeren met:
- Veiligheidsbeslag, VMRG keurmerk, SKG\*\*\*
  - RVS deurvastzetter en nylon stormband
  - RVS deurgrepen; buitenzijde komgreep (anti-opstap uitvoering).
  - Deurpaumelles in smalle uitvoering ter voorkoming van opklimmen via de scharnieren.
  - Rubberafdichtingsstrippen.
  - Lekdorpel boven de deur.
  - Bevestigingsmiddelen in RVS 316.
  - Litzekabel 50 mm<sup>2</sup> tbv aansluiting op de aarding.
- 2.9.7 Eventuele kabeldoorvoeringen in de gevels waterdicht uitvoeren.
- 2.10 Afwerking en conservering**
- 2.10.1 Afwerkingen en conserveringen aan te houden als vermeld in document 20121259-C-001.
- 2.11 Kleurenschema**
- 2.11.1 Aan te houden kleurenschema te bepalen door de bouwkundige adviseur van de klant.
- 2.12 Levering Stedin**
- 2.12.1 Door Stedin worden de onderstaande materialen geleverd:
- 17 mm. Europrofielcilinder en HS-slot.
  - Aanduiding- en waarschuwingsborden excl. e.v.t. haven- en/of huisnummer.

---

## **2.13 Brandblussers en brandmeldinstallatie**

2.13.1 Brandblussers worden geplaatst en beheerd door Stedin. Een brandmeldinstallatie wordt niet toegepast.

## **2.14 Aarding, bliksembeveiliging en gebouwgebonden installaties**

2.14.1 Voor de aarding, bliksembeveiliging en de gebouwgebonden installaties zie de hoofdstukken 3 en 4.

## **2.15 Bouwkundig onderhoud**

2.15.1 Het bouwkundig onderhoud van het klantstation is geheel voor rekening van de klant. Hiertoe behoort ondermeer ook het onderhoud van de terreinafwerking en eventuele hekwerken alsmede het periodiek controleren van de goede werking van de hemelwaterafvoeren.

---

## 3. AARDINGSINSTALLATIE

### 3.1 Algemeen

#### 3.1.1 Inleiding

De Standaard 25 kV klantstations van Stedin bevatten onder meer een 25 kV schakelinstallatie, beveiligingspanelen en een laagspanningsverdeling binnen het gebouw.

Ten behoeve van de veiligheid van mens en installatie dienen optredende foutstromen veilig geleid te worden waarbij de hierbij optredende stap- en aanraakspanningen geen risico's mogen vormen.

In geval van een bliksemontlading moet de bliksemstroom veilig weggeleid worden naar aarde. Verder mogen ten gevolge van normaal bedrijf en optredende foutstromen of bliksemstromen geen stoorspanningen of stoorstromen optreden in de signaalkabels en stuurkabels (EMC aspect).

Om deze eisen te realiseren wordt in en om het station een aardingsinstallatie aangebracht. Deze aardingsinstallatie vervult de volgende functies:

- Veiligheidsaarding
- Bliksemafleiding
- Aarding t.b.v. EMC

De aardingsinstallatie dient de optredende normale stromen en foutstromen zodanig weg te leiden dat stoorspanningen en stoorstromen in de signaal- en stuurkabels acceptabel blijven.

Deze specificatie beschrijft het geheel van de maatregelen die voor de verschillende functies van de aardingsinstallatie toegepast dienen te worden. Na het algemene deel (hoofdstuk 3.1) worden in hoofdstuk 3.2 de uitgangspunten voor het ontwerp van de aardingsinstallatie genoemd. In hoofdstuk 3.3 wordt een aantal uitvoerings-aspecten onder de aandacht gebracht.

### 3.1.2 Terminologie

In deze specificatie worden verschillende verwante termen gebruikt. In deze specificatie hebben deze termen de volgende betekenis.

Aardingsinstallatie	Het geheel van geleiders en verbindingen die onder normale omstandigheden nagenoeg het aardpotentiaal handhaven.
Veiligheidsaarding	De functie van de aardingsinstallatie om de grote fase-aarde foutstromen te geleiden en een veilige spanning (aanraak- en stapspanningen) te handhaven van alle geleidende niet-spanningsvoerende delen.
Inpandig deel	Het deel van de aardingsinstallatie dat in het gebouw wordt gerealiseerd.
Uitpandig deel	Het deel van de aardingsinstallatie dat buiten het gebouw in de grond wordt geïnstalleerd.
Aardingsstaaf	Staaft van zacht staal (Ø 19 mm, Feb220) welke dient als geleider in het beton ten behoeve van de aardingsinstallatie.
Aardingsgeleider	Geleider (niet in beton) die een onderdeel vormt van de aardingsinstallatie.
Vereffening geleiding	Geleider die dient om niet spanningsvoerende delen op nagenoeg hetzelfde (aard)potentiaalniveau te houden bij normaal bedrijf.
Aardingsplaat	Geleidende plaat van voldoende dikte, voorzien van een taggat M12. De geleidende plaat vormt de overgang tussen de aardingsstaaf (in beton) en de aardingsgeleider (in grond of lucht).

### 3.1.3 Leveringsomvang

Deze specificatie beschrijft het geheel van de maatregelen om de aardingsinstallatie te realiseren.

De klant is (eind)verantwoordelijk voor het ontwerp en de realisatie van de complete aardingsinstallatie bestaande ondermeer uit:

- Maasnet van aardingsstaven die ingestort worden in het beton (vloer en wanden) en /of afwerkvloer.
- De vereffingsgeleidingen naar de staalskeletonderdelen, kozijnen, hekwerken etc.
- De bliksemafleidingsinstallatie van het gebouw, tot en met de inspectieputjes en de bijbehorende aardelektrode.
- De aardingsinstallatie in de kelderruimten.
- Het uitpandige deel van de aardingsinstallatie.

Gezien de specifieke vakkennis die nodig is wordt de klant geadviseerd deze werkzaamheden uit te besteden aan een gespecialiseerd en gecertificeerd elektrotechnisch installatiebedrijf.

### 3.1.4 Normen en voorschriften

De aardingsinstallatie zal voldoen aan de volgende normen en voorschriften:

NEN-EN 50110	Bedrijfsvoering elektrische installatie, algemene bepalingen
NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN 3140	Bedrijfsvoering laagspanningsinstallaties
NEN-EN ISO 7010	Veiligheidspictogrammen
NEN 1014	Bliksembeveiliging
NEN 1041	Veiligheidsbepalingen voor hoogspanningsinstallaties
NEN-EN-IEC 62305	Bliksembeveiliging
NPR 1014	Bliksembeveiliging/leidraad NEN-EN-IEC 62305 reeks
NEN 3840	Bedrijfsvoering Laagspanningsinstallaties
NEN-EN-IEC 61000-5	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) – Deel 5: Installatie- en migratierichtlijnen
NEN-EN-IEC 61000-6-3	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) – Algemene normen – Emissienorm voor huishoudelijke, handels- en lichtindustriële omgevingen
NEN-EN-IEC 61000-6-3	Elektromagnetische compatibiliteit – Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) – Algemene normen – Emissienorm voor huishoudelijke, handels- en lichtindustriële omgevingen
IEC 61850	Communication protocol

De laatste uitgaven van deze voorschriften zijn van toepassing.

Voor de voorschriften van Stedin zie bijlage 1.

### 3.1.5 Bijbehorende documenten

De volgende documenten dienen als integraal onderdeel van deze specificatie gezien te worden:

- 20121259-C-001 Ontwerp en samenstelling behuizing

### 3.1.6 Tekeningen

Het ontwerp voor de hoogspanningsinstallatie en de benodigde hulpinstallaties zal in overleg tussen Stedin en de klant worden vastgesteld. Het ruimtebeslag en de locatie van de diverse onderdelen is aangegeven in document 20121259-C-001, Standaardisatie 25 kV klantstations – Ontwerp en samenstelling behuizing. In verband met de noodzakelijke afstemming tussen deze installatieonderdelen en de aardingsinstallatie zal Stedin de documentatie omtrent de hoogspanningsinstallatie

---

en hulpinstallaties na interne goedkeuring aan de klant verstrekken. Deze documentatie wordt in de loop van het project toegeleverd.

Stedin zal eveneens de documenten die de klant "ter goedkeuring" toezendt volgens de VDR van commentaar voorzien juist met het oog op de noodzakelijke afstemming, dit naast het eventueel normaal te verwachten commentaar.

De klant mag het werk pas aanvangen nadat Stedin de tekeningen heeft goedgekeurd. Na goedkeuring van de tekeningen worden de tekeningen in Autocad-formaat naar Stedin verstuurd.

Bij oplevering van de werkzaamheden zal de klant alle relevante tekeningen als "as-built" opleveren. Oplevering in 2-voud als hardcopy en digitaal in Autocad versie 2004 of later.

### 3.1.7 Berekeningen

De klant zal berekeningen ter goedkeuring indienen waaruit blijkt wat de eindtemperatuur van de geleiders wordt, die in beton zijn ingestort. Hieruit moet ook blijken welke maatregelen getroffen moeten worden om eventueel optredende lengteveranderingen mogelijk te maken.

## 3.2 Uitgangspunten voor het ontwerp

### 3.2.1 Veiligheidsaarding

In geval van aardfouten zal de optredende foutstroom een weg zoeken door het gebouw om zo een gesloten stroomkring te realiseren. Om ongevallen en beschadigingen te voorkomen wordt een geleidende installatie voorzien, verbonden met aarde (referentie potentiaal), om deze stromen te geleiden.

Deze aardingsinstallatie dient de hoogst optredende stroom gedurende de tijd dat deze stroom kan blijven lopen te geleiden zonder dat er ontoelaatbaar hoge aanraakspanningen en/of stapspanningen ontstaan op een punt in de installatie of dat de geleider temperatuur te hoog wordt. De eindtemperatuur van aanraakbare delen van de aardingsinstallatie mag maximaal 200°C worden. Delen van de aardingsinstallatie die niet aanraakbaar zijn mogen een maximale temperatuur bereiken van 500°C.

#### 3.2.1.1 25 kV deel (middenspanningsinstallatie)

De maximale optredende foutstroom is 31,5 kA. Er wordt van uitgegaan dat een dergelijke fout binnen maximaal 3 seconde is afgeschakeld.

De veiligheidsaarding in de 25 kV ruimte dient derhalve deze stroom te kunnen afvoeren. Om de potentiaalstijgingen te beperken, dient de aardingsinstallatie laagohmig met aarde te worden verbonden. Dit gebeurt mede door stuurgeleiders in de grond.

---

### 3.2.1.2 Laagspanningsdeel, 230/400 VAC

Het laagspanningssysteem is een TN-S geaard systeem waarbij de veiligheidsgeleider met de fasegeleider meegevoerd is. Het sterpunt wordt in de laagspanningsverdeling met aarde verbonden.

### 3.2.2 Potentiaalvereffening

Om bij normaal bedrijf en bij foutsituaties te hoge stapspanningen en aanraakspanningen te voorkomen dienen alle, tijdens normaal bedrijf, aanraakbare metalen delen verbonden te zijn met de aardingsinstallatie (referentie potentiaal).

Deze metalen delen zijn onder andere het constructiestaal, metalen deuren en kozijnen, kabeleindsluitingen, kabelbanen, enz. Tevens dienen binnenkomende metalen leidingen (zoals waterleiding, riolaansluiting) te worden geaard.

Het aarden van metalen delen dient te geschieden ongeacht de locatie van deze metalen delen in of bij het station.

### 3.2.3 Bliksembeveiliging

Zowel het gebouw als de hierin aanwezige installaties dienen te worden beschermd tegen de gevolgen van blikseminslag. Hiertoe dienen op het dak van het gebouw bliksemopvanginrichtingen te worden geplaatst. Deze opvanginrichtingen dienen via een maasnet (maximale maasbreedte 10x20 m) met elkaar verbonden te worden, waarna dit maasnet met het aardnet in de grond wordt verbonden. Deze verbinding dient zo recht als mogelijk te zijn. Deze verbinding moet uitpandig gerealiseerd worden.

De bliksembeveiliging moet uiteindelijk voldoen aan de klasse-aanduiding LP3.

De toe te passen geleiders dienen van gegalvaniseerd ijzer te zijn. De galvanische laag dient aangebracht te zijn nadat het ijzer gebogen is, om scheuren in de zinklaag te voorkomen.

### 3.2.4 EMC

Om een goede werking van de stationsapparatuur en van apparatuur van derden in de nabijheid van het station te garanderen dient in de eindsituatie EMC bereikt te worden (verantwoordelijkheid van Stedin). Eén van de maatregelen die daarvoor ter beschikking staan is het correct gebruik van aarding van de diverse installatieonderdelen en kabelsystemen.

Het aanleggen van een aardingsnet zowel in het gebouw als rondom het gebouw is hierbij een voorziening.

Het onderling verbinden en verbinden met aarde van metalen delen in het gebouw is eveneens een voorwaarde hierbij. Hiertoe dient eveneens het aarden van het constructiestaal en het onderling verbinden van de betonwapening.

---

### 3.3 Uitvoeringsaspecten

#### 3.3.1 Veiligheidsaarding

##### 3.3.1.1 Algemeen

Omdat de aardingsinstallatie een fundamenteel veiligheidsaspect is, gelden er strikte eisen voor het ontwerp en de uitvoering van de aardingsinstallatie. Tijdens de realisatiefase zal de aanleg van deze installatie nauwgezet opgevolgd worden door de opdrachtgever. De aanwijzingen van de opdrachtgever dienen opgevolgd te worden. Onder opdrachtgever wordt verstaan: de klant of diens ter zake deskundige vertegenwoordiger.

Delen van de aardingsinstallatie die in het beton worden ingestort of in een opgestorte vloer verdwijnen, dienen door de opdrachtgever te worden gecontroleerd en vrijgegeven, alvorens er gestort mag worden.

Vrijgave van een deel van de installatie, zoals hierboven genoemd, wordt schriftelijk vastgelegd door de opdrachtgever en de installateur.

Verbindingen tussen aardingsstaven (Ø 19 mm, Feb220) zullen gelast worden over een lengte van 100 mm. Voor verbindingen tussen kruisende aardings-staven zal een haaks omgezette staaf (eveneens Ø 19 mm, Feb220) geplaatst worden die aan beide staven gelast zal worden. Zie details in document 20121259-C-001.

##### 3.3.1.2 Veiligheidsaarding per ruimte

###### 3.3.1.2.1 Kelder onder de 25 kV ruimte

Voor de veiligheidsaarding voor de 25 kV ruimte dient een doorgaande geleider met een doorsnede van 40x10 mm geïnstalleerd te worden, waarop de te aarden delen worden aangesloten.

De doorgaande geleider zal op regelmatige afstand (max. 5 m) met de aardingsstaven (Ø 19 mm, Feb 220) in de betonwapening van het gebouw worden verbonden. Hiertoe zullen aardingsplaten voorzien worden. Hiermee wordt de rondgaande veiligheids-aarding verbonden met de aardingsinstallatie. Deze aardingsplaten dienen ca. 500 mm boven de betonvloer in de betonwand aangebracht te worden.

De veiligheidsaarding zal op keldervloerniveau naar buiten gevoerd en verbonden worden met het in de grond aan te brengen uitpandige deel van de aardingsinstallatie.

###### 3.3.1.2.2 Kelder onder bedieningsruimte

In deze ruimte dient eveneens een rondgaande geleider met een doorsnede van 40x10 mm voorzien worden. Deze aardrail dient op twee plaatsen verbonden te worden met de aardrail onder de 25 kV ruimte. Tevens wordt de aardrail via aardingsplaten met de aardingsstaven in de betonwapening verbonden, en daardoor



---

met het uitpandige deel van de aardingsinstallatie. Deze aardingsplaten zullen ca. 500 mm boven de betonvloer in de betonwand aangebracht worden.

### 3.3.2 Gebouw aarding

#### 3.3.2.1 Vereffeningsleidingen

In het gebouw dienen alle niet-spanningsvoerende metalen delen om en nabij dezelfde (aard) potentiaal te houden. Hiervoor worden alle betreffende metalen delen met de aardingsinstallatie verbonden met een koperen blanke geleider van 50 mm<sup>2</sup>. Draaiende delen (deuren, hekwerken) worden met een flexibele verbinding met de aardingsinstallatie verbonden mits de netto equivalente doorsnede gelijk is aan 50 mm<sup>2</sup> koper. Deze 50 mm<sup>2</sup> geldt algemeen, tenzij elders in deze specificatie een andere doorsnede is genoemd.

#### 3.3.2.2 Aardingsstaven in wapening

De funderingspalen van het gebouw worden van een constructieve wapening voorzien. Tevens zal in de palen een aardingsstaaf (Ø 19 mm, Feb220) worden aangebracht. Deze aardingsstaven in de palen zullen verbonden worden met het netwerk van de aardingsstaven in de keldervloeren (via lasverbindingen). Algemeen geldt dat de totale aardverspreidingsweerstand dient te voldoen aan de betreffende normen, i.e. max. 1 Ω.

In de wapening van de betonnen constructies (vloeren en wanden) zullen zacht staal staven (Ø 19 mm, Feb220) aangebracht worden met een maaswijdte van max. 5x5 m. Deze aardingsstaven vormen tezamen een maasvormig netwerk in de betonwapening, separaat van de constructieve wapening. In de keldervloer wordt dit maasvormige netwerk van aardingsstaven gelegd onder het bovennet van de betonwapening. Deze aardingsstaven zullen aan elkaar worden gelast (gelaste lengte 100 mm minimaal, via een haaks omgezette staaf Ø 19 mm, Feb 220). Het zo gevormde maasvormige netwerk zal via aardingsplaten naar de zijkant van de wanden gebracht worden. Hiermee worden de aardingsstaven in de betonnen constructies verbonden met zowel het uitpandig deel van de aardingsinstallatie als met het inpandig deel van de aardingsinstallatie. Aan zowel de binnenzijde als de buitenzijde van de betonnen keldermuren zal op iedere 5 meter afstand een aardingsplaat aanwezig zijn. Deze aardingsplaten zullen aan de buitenzijde ca. 1 meter onder maaiveld aangebracht worden. Zie details in document 20121259-C-001.

### 3.3.3 Bliksembeveiliging

De bliksembeveiliging-installatie bestaat uit een maasvormig daknet met opvangsprieten. De opvangsprieten zijn via het maasvormig daknet onderling verbonden. Dit maasvormig daknet is via geleiders, welke aan de buitenzijde van het gebouw geïnstalleerd zijn, met aarde verbonden. Deze verticale geleiders zullen via een inspectieputje met een staafelektrode verbonden zijn aan het uitpandige deel van de aardingsinstallatie. Dit zal zodanig gesitueerd zijn dat de verticale geleider en de staafelektrode nagenoeg in elkaars verlengde liggen. Via ieder inspectieputje zal ook

---

een verbinding gemaakt worden met het uitpandig aardnet. Deze inspectieputjes dienen als meetpunt voor de controle van de bliksemafleider-installatie.

Afhankelijk van de locatie van de verticale geleiders mag ook een moeilijk losneembare verbinding boven het maaiveld gerealiseerd worden. Vanaf deze verbinding wordt dan een verbinding met het aardnet gemaakt.

De toe te passen geleiders dienen van gegalvaniseerd ijzer te zijn. De galvanische laag dient aangebracht te zijn nadat het ijzer gebogen is, om scheuren in de zinklaag te voorkomen.

#### 3.3.4 Uitpandig aardingsnetwerk.

Het uitpandig aardnet zal bestaan uit minimaal één ring rondom het gebouw van een koperen kabel. Aan de ring rondom het gebouw zullen staafelektroden verbonden worden om zo de vereiste verspreidingsweerstand te bereiken.

Door de installateur van de aardingsinstallatie dient een meting van de aardverspreidingsweerstand te worden gedaan en een meetrapport opgesteld te worden. Indien blijkt dat de aardverspreidingsweerstand niet aan de opgegeven waarde voldoet moeten er door de installateur aardelektroden bijgeslagen worden. Eén en ander in overleg met Stedin.

Door de aannemer van het gebouw zijn voor de aardingsinstallatie wapeningsstaven geleverd die in de fundering aangebracht zijn. De staven dienen als aardelektroden en zijn onderling verbonden zodat een gesloten net is ontstaan. Door de installateur van de aardingsinstallatie dient een meting van de aardverspreidingsweerstand te worden gedaan en een meetrapport opgesteld te worden. Indien blijkt dat de aardverspreidingsweerstand van de installatie  $R_a \leq 0,5 \Omega$ , en dus niet voldoet aan deze eis, dan moeten er door de installateur aardelektroden bijgeslagen worden. Eén en ander in overleg met Stedin. De specifieke bodemweerstand van de grond is ca.  $500 \Omega \text{ m}$  (voorlopig uitgangspunt, dient nog bevestigd te worden). De maximale aanraakspanning is 75 V (foutafschakeling na max. 1 s). Om bij deze situatie aan de eisen ten aanzien van de aanraakspanning en stapspanning te voldoen zal het uitpandig aardnet moeten bestaan uit minimaal 1 of meer ringen geheel rondom het gebouw, een voldoende aantal staafelektroden welke zijn verbonden met de eerste ring en een aantal dwarsverbindingen tussen de ringen. Nadere berekeningen moeten uitwijzen of steekleidingen en/of extra ringen noodzakelijk zijn. Deze berekeningen worden door Stedin gemaakt.

De eerste ring zal op ca. 1 meter afstand van de fundatie worden aangebracht, en wel op ca. 1 meter onder het maaiveld. De noodzakelijke volgende ring(en) zullen steeds 1 meter verder worden aangebracht en minimaal 1 meter onder maaiveld. De staafelektroden zullen met de eerste ring vanaf de fundatie verbonden worden. Deze verbinding zal via een inspectieputje gerealiseerd worden. De aardingsplaten welke in de fundering aangebracht zijn, zullen met de eerste ring van het uitpandige aardingsnetwerk verbonden worden.

### 3.3.5 Het slaan van aardelektroden.

Alvorens tot het slaan van aardelektroden kan worden overgegaan, dient een gat tot ca. 1,2 meter onder het maaiveld te worden gegraven, dit om te voorkomen dat eventueel ter plaatse in de grond liggende kabels of leidingen kunnen worden beschadigd. Separate aardelektroden dienen tenminste een ingedreven lengte te hebben van 15 meter, waarbij de bovenzijde van een ingedreven nevenaardstaaf tot tenminste 1,5 meter onder het maaiveld dient te worden verwijderd. Indien de indrijfstaaf niet van staal is, dient een stalen nevenaardelektrode te worden aangebracht ter bescherming tegen corrosie van de loodmantel van eventueel in de omgeving liggende kabels. Dit dient te geschieden in overleg met Stedin, die bepaalt of deze eis voor deze locatie van toepassing is. De nevenaardelektrode dient als een zogenaamde opofferingsanode en dient met het aardnet verbonden te worden. De ingedreven actieve lengte van de nevenelektrode dient minimaal 1/10 te bedragen van de koperen aardelektrode. Hierbij dient in acht te worden genomen dat deze nevenaardelektrode eveneens tot 1,5 meter onder het maaiveld afgekort dient te worden.

De aardelektrode dient te zijn gemaakt van vertind koper met een doorsnede van minimaal 50 mm<sup>2</sup>. De aardelektrode moet zonder lassen met de hoofdaardrail verbonden worden.

De gegraven kuilen of sleuven dienen na het slaan van de aardelektroden te worden aangevuld en gemarkeerd, tenzij de montagewerkzaamheden voor het afmonteren van de aardelektroden aansluitend kunnen worden uitgevoerd.

Verspreidingsweerstand aardelektroden.

Gedurende het indrijven van de aardelektroden tot de gewenste diepte, waarbij rekening dient te worden gehouden met de op dat moment geldende bodemgesteldheid (extreme droogte of overmatig hoge grondwaterstand), moet van iedere aardelektrode, om de drie meter de aardverspreidingsweerstand gemeten worden. Deze dient met inachtneming van de voorgaande voorwaarden maximaal 0,5  $\Omega$  te bedragen. Indien deze waarde na het bereiken van de minimale diepte van 15 meter niet wordt gehaald mag om deze waarde te bereiken, ten hoogste één extra elektrode op dezelfde plaats onder een bepaalde hoek worden bijgeslagen en met de eerder geslagen elektrode worden gekoppeld.

De gemeten waarden dienen in een meetwaardenstaat te worden vermeld, en de plaats van de elektroden dient te worden ingemeten en aangegeven op de as-built tekeningen.

Na minimaal twee dagen dient, alvorens de aardelektroden aan het hoofdaardrail-systeem worden aangesloten of onderling via een ondergronds systeem worden doorverbonden, iedere aardelektrode opnieuw te worden gemeten, om te controleren of de elektrode na het polariseren nog voldoet aan de gestelde voorwaarden. De gevonden waarden van de hermeting dienen eveneens onder vermelding van de

---

datum van hermeting in het voornoemde meetrapport opgenomen te worden. Alle aardelektroden dienen na de hermeting zo spoedig mogelijk te worden aangesloten.

### 3.3.6 EMC

Voor het bereiken van EMC is een goed aardingsnetwerk één van de voorwaarden. Dit aardingsnetwerk dient voldoende vermaast en uitgebreid te zijn. Op basis van het voorgaande kan gesteld worden dat hieraan voldaan wordt.

### 3.3.7 Voorkeursmaterialen.

Uitpandig aardingsgeleider	185 mm <sup>2</sup> Cu geleider
Aardingsplaat	'Cadweld' plaat
Aardelektrode	Gegalvaniseerde ijzeren staaf

Voor niet nader genoemde materialen mag de installateur een voorstel doen. Echter het staat Stedin vrij om een voorstel af te wijzen op basis van opgedane ervaringen met de voorgestelde materialen.

Er wordt van de toe te passen materialen verwacht dat ze de gehele levensduur van het station (50 jaar) en onder alle omstandigheden een betrouwbare werking garanderen.

## 4. GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES

### 4.1 Algemeen

#### 4.1.1 Inleiding.

Dit document beschrijft de voorschriften waaraan de gebouwgebonden elektrische installaties, in de Stedin 25 kV klantstations dienen te voldoen. Toe te passen materialen enz. aanhouden zoals aangegeven in NEN 1010 en de installatievoorschriften van Stedin.

#### 4.1.2 Leveringsomvang.

De volledige levering van de klant bestaat uit:

- Het ontwerp en de levering van de gespecificeerde gebouwgebonden installaties;
- Het verstrekken van specificaties, berekeningen, documentatie en tekeningen;
- Opleverdocumenten.

Levering Stedin:

- Het leveren, installeren en aansluiten van de hoofdvoedingskabel.

#### 4.1.3 Normen en voorschriften

De gebouwgebonden installaties zullen voldoen aan de volgende normen en voorschriften.

NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN 1041	Veiligheidseisen voor hoogspanningsinstallaties
NEN 1890	Binnenverlichting – functionele eisen
NEN 3140	Laagspanningsinstallaties. Bepalingen voor veilige werkzaamheden, inspectie en onderhoud
NEN-EN 1838	Toegepaste verlichtingstechniek – Noodverlichting
NEN-EN 12454	Toegepaste verlichtingstechniek – Werkplekverlichting
NEN 15013-2	Leidingen met aderisolatie van polyvinylchloride voor vaste aanleg
NEN-EN 50172	Noodverlichtingssystemen voor vluchtwegen
NEN-EN-IEC 60947	Laagspanningsschakelaars

De laatste uitgaven van deze voorschriften zijn van toepassing.

Voor de voorschriften van Stedin zie bijlage 1.

#### 4.1.4 Bijbehorende documenten

De volgende documenten dienen als integraal onderdeel van deze specificatie gezien te worden:

- 20121259-C-001 Ontwerp en samenstelling behuizing

#### 4.1.5 Tekeningen en berekeningen

Installatietekeningen en berekeningen zullen minimaal 4 weken voor aanvang van de werkzaamheden ter goedkeuring aan Stedin worden aangeboden.

Minimaal zijn de volgende documenten te leveren:

- Verlichtings- en kracht layout
- Verdeler layout/indeling
- Groepenkaarten per verdeler
- Kabelbanen layout t.b.v. LS
- Codering
- Alle apparatuur zal voorzien zijn van een resopal plaat met daarop het apparaatnummer en de apparaatnaam. De minimale letterhoogte bedraagt 5 mm.
- Lasdozen, wcd's, schakelaars, verlichtingsarmaturen, enz. dienen voorzien te zijn van een verdeler- en groepsnummer.
- Kabels zullen aan begin en einde voorzien worden van kabelnummers. De voor de licht en krachtinstallatie beschikbare kabelnummers zijn:
  - 1001 t/m 1299 voor 230/400 Ac
  - 8001 t/m 8099 voor signaalkabel

Bij oplevering van de werkzaamheden zal de klant alle relevante tekeningen als "as-built" opleveren. Oplevering in 2-voud als hardcopy en digitaal in Autocad versie 2004 of later.

## 4.2 Kabels en voorkeursmaterialen

### 4.2.1 Soort/type

- Het aantal aders dient gekozen te worden uit de tabel in bijlage 1.
- Voor alle kabels, die (ook) binnen een gebouw komen, wordt de "moeilijk brandbaar" uitvoering gebruikt
- Voor kabels met een aderdoorsnede van 1,5 mm<sup>2</sup> of groter dient het kabeltype VO-YMvKasmb gebruikt te worden.
- Voor telecom verbindingen wordt signaalkabel gebruikt.

### 4.2.2 Aansluiting

- De kabels zullen via wartels de toestel en apparatuur behuizingen ingebracht worden. De IP beschermingsgraad en "EX" beschermingsklasse mag door de wartel niet aangetast worden.
- Waar kabels toestellen en/of apparatuur ingebracht worden, zal een trekontlasting van de kabels voorzien zijn.
- Bij apparatuur in buitenopstelling worden de kabels altijd vanaf de onderzijde ingevoerd.

### 4.3. Montage van kabels

#### 4.3.1 Algemeen

Alle kabels dienen te worden gemonteerd in buis, in kabelgoten of op ladderbanen. Alle bekabeling dient in opbouw te worden uitgevoerd. Afhankelijk van de positie en het aantal kabels wordt een keuze voor het bevestigingsmiddel gekozen:

- Buis: Bij minder dan 4 kabels dient per kabel een buis te worden toegepast. Dit geldt zowel voor wand als plafond montage.
- Kabelgoot: Bij meer dan 4 kabels dienen kabelgoten te worden toegepast. Dit geldt voor plafondmontage.
- Ladderbaan: Bij meer dan 4 kabels op wand montage dienen ladderbanen te worden toegepast.
- Computervloer: Alleen wanneer een lage computervloer (max. 300 mm) is toegepast worden kabels niet ondergebracht in kabelgoten.

#### 4.3.2 Buis

- Buizen dienen slagvast te zijn
- Buizen dienen te worden vastgezet met zadels
- Zadels dienen gelijkmatig over de buis te worden verdeeld met een maximale afstand van 400 mm bij horizontale en een maximale afstand van 500 mm bij verticale montage. De minimaal aan te houden afstand t.o.v. hulpstukken en einde van de buis bedraagt 50 mm.
- Bij parallelle buizen dienen de beugels op gelijke hoogte/afstand te worden gemonteerd.
- Kruisingen dienen te worden voorkomen
- Per buis mag maximaal 1 kabel worden gemonteerd

#### 4.3.3 Kabelgoten en ladderbanen

- Kabelgoten en ladderbanen in gebouwen worden uitgevoerd in verzinkt staal. In de buitenlucht of wanneer dit in verband met wervelstromen nodig is, wordt gekozen voor RVS.
- Kabelgoten en ladderbanen worden onderling doorverbonden met metalen strips of aarddraad (min. 6 mm<sup>2</sup>). De uiteinden van de kabelgoten en ladderbanen worden geaard. Ook wordt een aardverbinding aangebracht op plaatsen waar kabelgeleidingen elkaar kruisen en op plaatsen waar kabelgeleidingen een stationsaarde kruisen.
- Kabelgoten die niet zijn geïntegreerd in de vloer worden niet afgesloten met een deksel.
- De maximale afstand tussen de sporten van een ladderbaan bedraagt 200 mm.
- Kabels worden gebundeld per kabelsoort.
- Per traject worden alle kabels ondergebracht in één kabelgoot/ladderbaan.

- 
- Kabelgoten en ladderbanen mogen bij aanleg maximaal 70% gevuld zijn.
  - Onder de verdeler dient bij het aanbrengen van de ladderbaan rekening te worden gehouden met de geplaatste groepen.
  - De kabelgeleidingen dienen vanaf permanente bouwkundige onderdelen ondersteund te worden.

#### 4.3.4 Muur- en vloerdoorvoeren

- Muur- en vloerdoorvoeren aanbrengen; zie ook hoofdstuk 2, bouwkundige en constructieve eisen.
- Bij een muurdoorvoer zal de kabelgeleiding onderbroken worden. De kabelgoot en/of ladder zal niet in de muurdoorvoer meegenomen worden. Minimaal vrij te houden afstand aan beide zijden van de muur bedraagt 200 mm.

#### 4.3.5 Lasdozen

- Noodzakelijke lasdozen dienen op de wand, het plafond, dan wel op een montageplaat aan de zijkant of onderkant van kabelgoten gemonteerd te worden. Lasdozen mogen niet in de kabelgeleiding geplaatst worden.
- Lasdozen mogen slechts worden toegepast t.b.v. aftakkingen, m.a.w. niet ten behoeve van verlenging van een kabel.
- Lasdozen worden niet in de buitenlucht geplaatst.



## 4.4 Laagspanningsverdelers

### 4.4.1 Algemeen

- Laagspanningsverdelers worden opgebouwd met modulaire slagvaste kunststof kasten met doorzichtige deksels, type Halyester of gelijkwaardig.
- Het toegepaste stroomstelsel is TN-S. Iedere verdeler zal daarom van een aardrail worden voorzien.
- Verdelers zullen op een frame aan de wand of op de vloer worden bevestigd.
- De verdeler dient zodanig ontworpen te worden dat licht- en krachtdeel gescheiden zijn.
- Beveiliging van alle groepen dient m.b.v. automaten te worden uitgevoerd. De benodigde automaten zijn onderdeel van de oplevering.
- Bij oplevering dient voor elk type afgaande groepen minimaal 10% reserve groepen aanwezig te zijn met een minimum van 1.
- De mespatroonhouders worden uitgevoerd als geïsoleerde 1 fase schakelbare strook.
- Alle groepen zullen op klemmen uitgevoerd worden. De ruimte tussen de kabelinvoeren en de klemmen zal zodanig zijn dat de geleiders op eenvoudige wijze aangesloten kunnen worden op de klemmen.
- Het totaal benodigd vermogen bedraagt 14.000 W op 230V AC niveau. Dit dient verdeeld te zijn over 7 verlichtingsgroepen van 16A en 3 groepen van 25A voor de aansluiting van een noodstroomaggregaat. De klant zorgt voor een permanente voeding voor het noodstroomaggregaat.
- Ten behoeve van Stedin zal 1 extra vrije 16A lichtgroep worden opgenomen. Deze zullen tot op de klemmen worden uitbedraad. Wartels t.b.v. aansluiting van de reservegroep dienen in de verdeler te worden opgenomen.
- Kortsluitvastheid van de verdelingen dient op de voorliggende smeltpatroon te worden afgestemd.
- Ten behoeve van het aansluiten van de noodverlichtingsarmaturen dient een separate groepenkast te worden opgenomen. Deze groepenkast zal separaat vanaf de wisselrichter worden gevoed. De voedingskabel van deze groepenkast wordt door Stedin verzorgd. De groepenkast dient geschikt te zijn voor aansluiting van een voedingskabel 5 x16 mm<sup>2</sup>.

## 4.5 Licht installatie

### 4.5.1 Algemeen

De licht installatie dient zodanig uitgevoerd te worden dat de volgende verlichtingsniveaus in de diverse ruimten gehaald worden:

Benaming ruimte	Lichtniveau (lux)	Opmerkingen
HS ruimten	400	Lichtkleur 33
Bedienruimte	400	Lichtkleur 33
Kelderruimten	100	Lichtkleur 33
Oriëntatie verlichting	10	Aan gebouw, buiten boven iedere toegang, geschakeld m.b.v. lichtcel

- De verlichtingsinstallatie dient tevens als noodverlichting. Hiervoor dient per ruimte 30% van de aangebrachte verlichtingsarmaturen, met een minimum van 1, op de noodverlichtingsverdeler te worden aangesloten. Deze armaturen dienen gelijkmatig over de ruimte verdeeld te zijn.
- Noodverlichting en noodvluchtwegverlichting dienen alleen te branden indien het station bemand is.
- De verlichtingsniveaus zijn gemiddelde waarden, te meten over de gehele ruimte op ca. 800 mm. boven de vloer van de desbetreffende ruimte. Bij de berekening dient rekening te worden gehouden met een vervuilingfactor van 0,80 voor de lichtinstallatie en reflectiefactoren van beton.

### 4.5.2 Armaturen

- Voor verlaagde plafonds dienen inbouwarmaturen te worden toegepast. Deze armaturen zullen m.b.v. boven het verlaagde plafond geplaatste wandcontactdozen worden aangesloten.
- Voor de overige ruimten dienen opbouwarmaturen te worden toegepast.
- In de accu ruimten zullen explosieveilige armaturen (EX) worden toegepast.
- Armaturen worden tenzij anders aangegeven aan of in het plafond gemonteerd.
- Alle armaturen dienen te worden geaard.
- Alle armaturen dienen inclusief de benodigde lampen te worden geleverd.

### 4.5.3 Schakelaars

- De verlichting en noodverlichting dienen d.m.v. schakelaars in de groepenkasten vanaf iedere toegang incl. de nooddeuren tot de ruimte met één schakelaar aan- en uitschakelbaar te zijn. Voor de noodverlichting dient er rekening mee gehouden te worden dat ook bij wegvallen van de normale spanning schakelen mogelijk is.
- Schakelaars dienen op ca. 1,5 m boven de vloer te worden gemonteerd. De bovenzijde van alle schakelaars/wandcontactdozen dient op gelijke hoogte te worden gemonteerd.

- Schakelaars worden, mits inpandig, aan de buitenzijde van de betreffende ruimte naast de toegangsdeur geplaatst. Bij buitendeuren, wordt de schakelaar in de ruimte naast de opengaande zijde van de deur geplaatst.
- Schakelaars aan de buitenzijde van een ruimte, dienen voorzien te zijn van een verklikkerlampje welke oplicht indien de verlichting in die ruimte aangeschakeld is.

#### 4.5.4 Vluchtwegverlichting

- Het gebouw zal voorzien worden van centraal gevoede vluchtwegverlichting conform NEN-EN 1838; er mogen geen armaturen met accu's worden toegepast. Deze verlichting zal worden aangesloten op de noodverlichtingsverdelers(s).
- Vluchtwegverlichting dient alleen te branden indien de (nood)verlichting in de ruimte brandt; m.a.w. de ruimte bemand is.

#### 4.5.5 Aanvullende verlichting

- In alle inpandige hoogspanningsruimten zal naast de normale toegang(en) een draagbare batterijgevoede lamp aanwezig zijn. Deze lamp zal continu voorzien zijn van een separate 230 VAC aansluiting om de batterij onder lading te houden. De batterij zal voldoende zijn voor minimaal 2 uur continue verlichting.

## 4.6 Laagspanningsinstallatie

### 4.6.1 Algemeen

Per ruimte zullen minimaal de volgende dubbele WCD's gelijkmatig over de ruimte worden verdeeld.

Benaming ruimte	230V AC	400V AC
HS ruimten	4	-
Bedieningsruimte met LS ruimte DC + AC + RTU	4	-
Kelderruimten	2	-

- 230 VAC wandcontactdozen zullen geschikt zijn voor een stroom van 16A en zullen voorzien zijn van randaarde. Deze wandcontactdozen dienen minimaal druiwaterdicht te zijn (IP 21).
- Het aantal wandcontactdozen dient zo gekozen te worden dat met een verlengsnoer van maximaal 10 meter alle locaties waar onderhoud aan apparatuur verricht wordt, bereikt kunnen worden.
- De 230/400 VAC wandcontactdozen zullen geschikt zijn voor een stroom van 32A en zullen naast de NUL pen ook een AARDE pen hebben (CEEFORM).
- Wandcontactdozen dienen op ca. 1,5 m boven de vloer te worden geplaatst.

#### 4.6.2 Verwarmingsinstallatie

- Het klantstation wordt niet voorzien van een verwarmingsinstallatie. Uitgangspunt is dat de 25 kV installaties voldoende warmte afgeven voor het vorstvrij houden van het station.

#### 4.7 Oplevering, testen en inbedrijfname

Bij oplevering van de installatie zal de installateur de goede werking van de installatie aantonen. Naast een fysieke inspectie door een vertegenwoordiger van Stedin zal deze goede werking door middel van een documentpakket aangetoond worden. Dit documentpakket zal minimaal bestaan uit de volgende documenten:

- Ontwerpdocumenten met “as-built” informatie
- Uitbellijsten van alle bedrading en bekabeling
- Meggerlijsten van alle bedrading en bekabeling
- Controlelijsten laagspanningsverdeling
- Meetrapporten van de verlichtingsinstallatie

De installateur zal een voorstel doen voor de genoemde lijsten en andere benodigde controlelijsten, welke noodzakelijk zijn om een goede werking van de gehele installatie aan te tonen en te registreren.

Opmerking: de uitbellijsten en de meggerlijsten mogen gecombineerd worden met de kabellijsten.

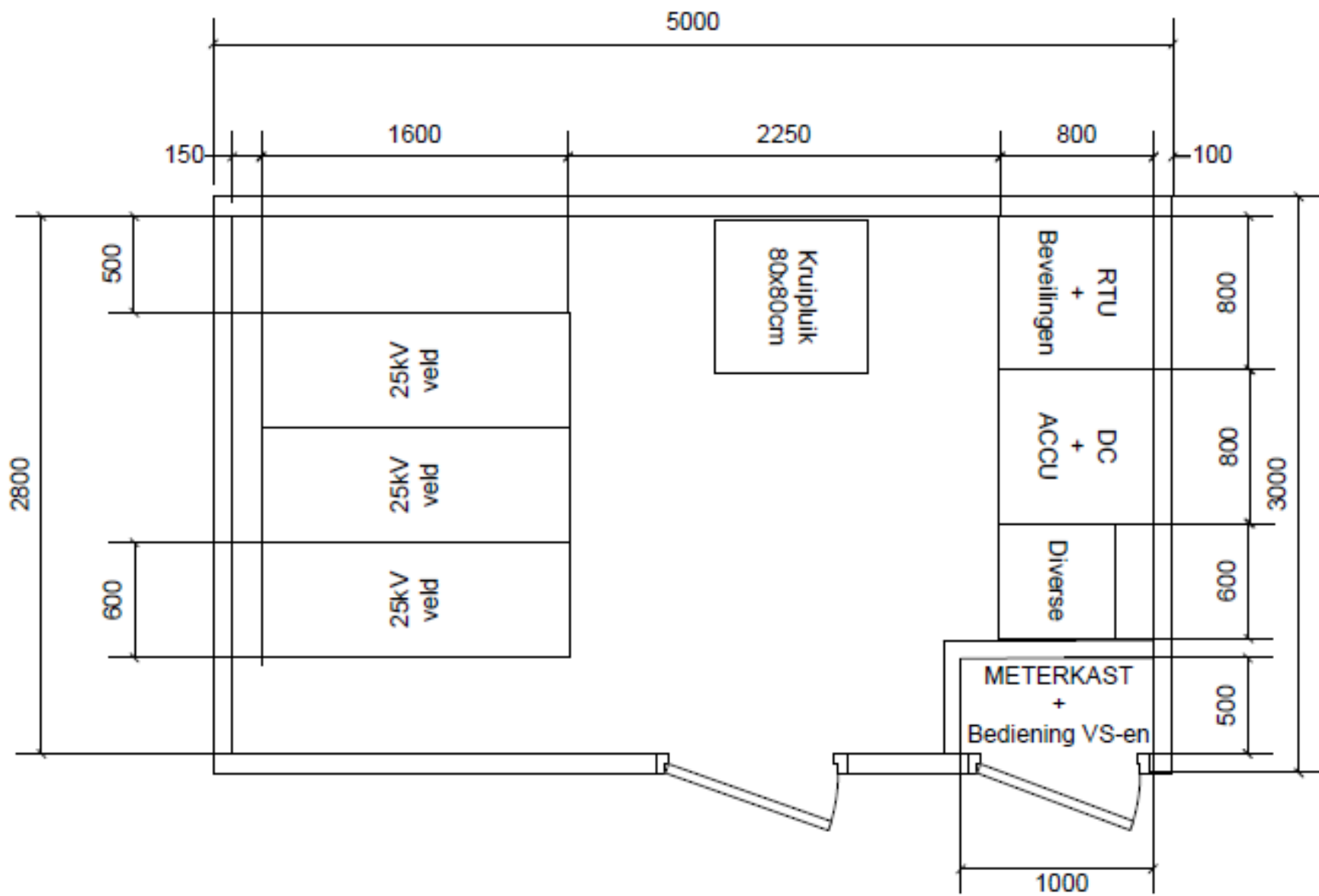
De installateur zal een test- en inbedrijfname-protocol voorbereiden en ter goedkeuring aanbieden aan Stedin.

De installateur zal met zijn personeel, materiaal en hulpmiddelen het gehele test- en inbedrijfname-protocol afwerken. Een vertegenwoordiger van Stedin zal bij deze testen aanwezig zijn (witnessed testing).

Bij falen van een test zal de installateur de noodzakelijke reparaties, vernieuwingen en/of wijzigingen doorvoeren en de test herhalen totdat een resultaat tot tevredenheid van Stedin behaald is.

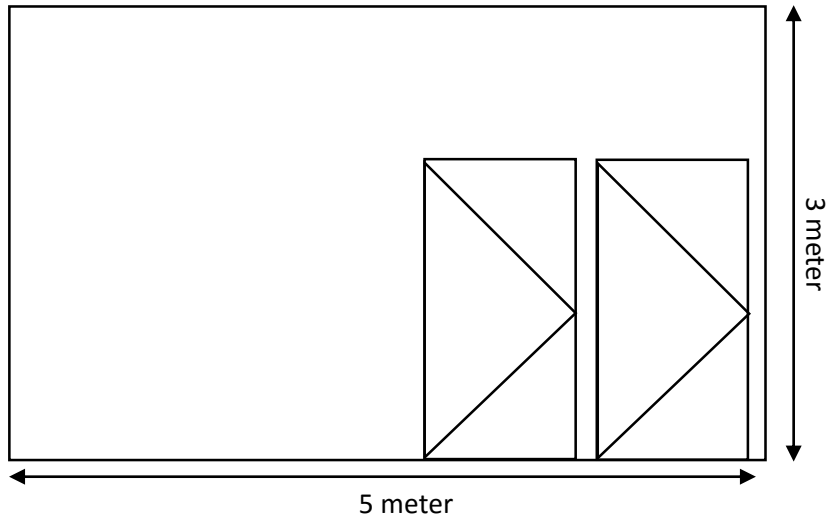
**Bijlage 1 Voorschriften Stedin**

?	Installatie voorschriften Stedin
AM-HTS-E-AC-LS-003	Ligging laagspanningskabels
AM-HTS-E-AC-MS-001	Ligging middenspanningskabels
-	Richtlijnen voor elektrotechnische projecttekeningen rev. 2.0
-	Uitgifte tekeningnummers volgens coderingssysteem rev. 1.1.
-	Beleidsnotitie vluchtwegen, noodverlichting en vluchtwegsignalering/aanduiding d.d. 01-01-'12

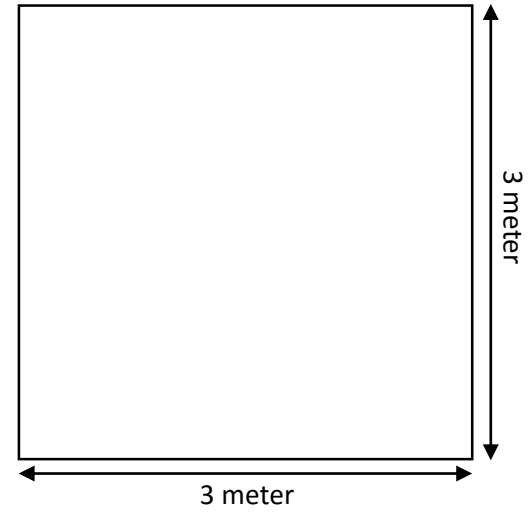


# Schets inkoopstation

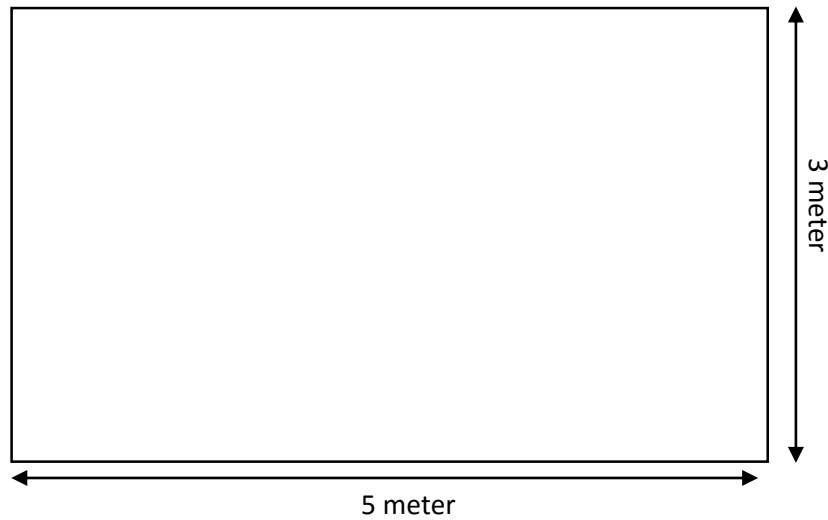
Vooraanzicht



Zijaanzicht



Achteraanzicht



## Materiaal:

- Gewapend beton : C 25/30
- Staalconstructies : S235
- Kalkzandklinker : CS20

## Kleur:

- Deuren: groen
- Muren: oranje (kalkzand)

Bosch & Van Rijn

9 december 2015

Schaal 1:50

# Windpark Spui, Piershil en Nieuw-Beijerland (gemeente Korendijk)

Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een  
verkennend booronderzoek

**J. Huizer**  
**R.M. van der Zee**







## Colofon

ADC Rapport 4023

Windpark Spui, Piershil en Nieuw Beijerland (gemeente Korendijk)

Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek

Auteurs: J. Huizer en R.M. van der Zee

In opdracht van: Bosch & Van Rijn

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, 22 december 2015

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

Status onderzoek: concept

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Autorisatie:

J. Huizer

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten  
Postbus 1513  
3800 BM Amersfoort  
Tel 033-299 81 81  
Fax 033-299 81 80  
Email [info@archeologie.nl](mailto:info@archeologie.nl)



## Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding en administratieve gegevens	6
2 Bureauonderzoek	7
2.1 Doelstelling en vraagstelling	7
2.2 Methodiek	7
2.3 Resultaten	8
2.4 Gespecificeerde verwachting en conclusie	12
3 Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)	12
3.1 Plan van Aanpak	12
3.2 Resultaten Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)	14
3.3 Conclusies	15
4 Aanbeveling	16
Literatuur	16
Geraadpleegde websites	16
Lijst van afbeeldingen en tabellen	16
Bijlage 1 Boorgegevens	
Bijlage 2 Boorkolommen	



## Samenvatting

In opdracht van Bosch en Van Rijn heeft ADC ArcheoProjecten in november en december 2015 een bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd op de locatie Windpark Spui. De aanleiding van het onderzoek is de voorgenomen realisatie van windturbines.

Op basis van het bureauonderzoek is een gespecificeerde verwachting opgesteld. Hieruit volgt dat in de top van het Hollandveen Laagpakket rekening moet worden gehouden met archeologische vindplaatsen daterend uit perioden vanaf de Bronstijd tot Romeinse tijd. In het bovenliggende Laagpakket van Walcheren worden geen historische structuren van voor de inpoldering (1606) verwacht. Ook uit latere perioden worden geen resten in het Laagpakket van Walcheren verwacht, omdat de bewoning en andere menselijke activiteit zich geconcentreerd zal hebben in de dorpskernen.

Teneinde deze verwachting te toetsen en aan te vullen is voor vijf turbinelocaties een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de ondergrond ter plaatse van de deelgebieden WT1, WT2 en WT3 (boring 9) uit veen (Hollandveen Laagpakket binnen de Formatie van Nieuwkoop) bestaat. Dit veen wordt afgedekt door kleiige en zandige kreekafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk). De ondergrond ter plaatse van de deelgebieden WT3 (boringen 10 t/m 12), WT4 en WT5 bestaat uit geulafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk), met daarop kleiige en zandige kreekafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk).

De top van het veenpakket wordt in beginsel als een potentieel bronstijd/romeinse tijd-niveau beschouwd. In het veen zijn evenwel geen veraarde lagen aangetroffen, die aanwijzing zijn voor periodieke ontwatering. De kans dat het veen in het verleden een bewoonbaar oppervlak vormde wordt daarom klein geacht. Uit de kleibijmenging valt bovendien af te leiden dat het veenoppervlak regelmatig overstromde.

Op grond van het ontbreken van veraarde lagen in het veen dient de archeologische verwachting voor de periode Bronstijd – Romeinse tijd naar beneden te worden bijgesteld. ADC ArcheoProjecten adviseert daarom om het terrein vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling. Het is echter niet volledig uit te sluiten dat binnen het onderzochte gebied toch nog archeologische resten voorkomen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht archeologische vondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 53 van de Monumentenwet.

Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een selectiebesluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit selectiebesluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.



Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

Periode	Afkorting	Tijd in jaren
<b>Nieuwe tijd</b>	NT	1500 - heden
<b>Middeleeuwen:</b>	XME	450 – 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen	LME	1050 - 1500 na Chr.
Vroege Middeleeuwen	VME	450 - 1050 na Chr.
<b>Romeinse tijd:</b>	ROM	12 voor Chr. – 450 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	ROML	270 - 450 na Chr.
Midden-Romeinse tijd	ROMM	70 - 270 na Chr.
Vroeg-Romeinse tijd	ROMV	12 voor Chr. - 70 na Chr.
<b>IJzertijd:</b>	IJZ	800 – 12 voor Chr.
Late IJzertijd	IJZL	250 - 12 voor Chr.
Midden-IJzertijd	IJZM	500 - 250 voor Chr.
Vroege IJzertijd	IJZV	800 - 500 voor Chr.
<b>Bronstijd:</b>	BRONS	2000 - 800 voor Chr.
Late Bronstijd	BRONSL	1100 - 800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	BRONSM	1800 - 1100 voor Chr.
Vroege Bronstijd	BRONSV	2000 - 1800 voor Chr.
<b>Neolithicum (Jonge Steentijd):</b>	NEO	5300 – 2000 voor Chr.
Laat-Neolithicum	NEOL	2850 - 2000 voor Chr.
Midden-Neolithicum	NEOM	4200 - 2850 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	NEOV	5300 - 4200 voor Chr.
<b>Mesolithicum (Midden-Steentijd):</b>	MESO	8800 – 4900 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	MESOL	6450 - 4900 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	MESOM	7100 - 6450 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum	MESOV	8800 - 7100 voor Chr.
<b>Paleolithicum (Oude Steentijd):</b>	PALEO	tot 8800 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	PALEOL	35.000 - 8800 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	PALEOM	300.000 – 35.000 voor Chr.
Vroeg-Paleolithicum	PALEOV	tot 300.000 voor Chr.

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



## 1 Inleiding en administratieve gegevens

In opdracht van Bosch en Van Rijn heeft ADC ArcheoProjecten in november en december 2015 een bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd op de locatie Windpark Het Spui (afb. 1 en 2). De aanleiding van het onderzoek is de voorgenomen realisatie van windturbines.

Op grond van de Wet op de archeologische monumentenzorg, die onderdeel uitmaakt van de Monumentenwet, moeten archeologische (verwachtings)waarden gewaarborgd zijn in het bestemmingsplan. In het vigerende bestemmingsplan 1<sup>e</sup> Herziening buitengebied, dat op 17 maart 2015 door de gemeente Korendijk is vastgesteld, heeft het plangebied de dubbelstemming Waarde Archeologie 3.<sup>1</sup> Op de archeologische verwachtingskaart betreft dit een zone met een middelhoge verwachting (afb. 3).<sup>2</sup> Volgens de hierin opgenomen bouwregels is archeologisch vooronderzoek noodzakelijk bij ingrepen dieper dan 30 cm –mv in plangebieden groter dan 500 m<sup>2</sup>.

Ten behoeve van het verkrijgen van een omgevingsvergunning dient de initiatiefnemer een rapport te overleggen waarin naar oordeel van de bevoegde overheid de archeologische waarde van het plangebied voldoende is vastgesteld. In het kader van dit proces heeft het in dit rapport beschreven onderzoek plaatsgevonden.

In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren op grond van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.3).<sup>3</sup> Behalve op de KNA is de uitvoering van het onderzoek tevens in overeenstemming met de vraagstellingen ten behoeve van archeologisch onderzoek in de gemeente Korendijk, zoals geformuleerd in de toelichting bij de archeologische beleidskaart van de Hoeksche Waard.<sup>4</sup>

### De volgende administratieve gegevens zijn van toepassing:

Oprachtgever:	Bosch & Van Rijn Groenmarktstraat 56 3521 AV Utrecht www.boschenvanrijn.nl
Fasen AMZ-cyclus:	Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek
Aanleiding:	Bouw windturbines
Locatie:	Spuiweg, Polder Klein-Piershil
Plaats:	Piershil, Nieuw-Beijerland
Gemeente:	Korendijk
Provincie:	Zuid-Holland
Kaartblad:	37G, 43E (1:25.000)
Oppervlakte plangebied	5 turbinelocaties met serviceweg en onderheide kraanopstelplaats (WT1: 2.241 m <sup>2</sup> ; WT2: 2.291 m <sup>2</sup> ; WT3: 3.201 m <sup>2</sup> ; WT4: 3.141 m <sup>2</sup> en WT5: 2.958 m <sup>2</sup> ) ca. 2,5 km kabel in sleuf met breedte van 1 m
Coördinaten (centrum):	WT1: 80.217 / 424.347 WT2: 80.641 / 424.530 WT3: 81.065 / 424.725 WT4: 81.511 / 424.923 WT5: 81863 / 424.083
Bevoegde overheid met contactgegevens:	Provincie Zuid-Holland Postbus 90602 2596 LP Den Haag www.zuid-holland.nl

### Deskundige namens de bevoegde overheid met

<sup>1</sup> <http://www.ruimtelijkeplannen.nl/>

<sup>2</sup> Huizer, *et al.* 2009.

<sup>3</sup> SIKB 2010.

<sup>4</sup> Huizer, *et al.* 2009.



---

contactgegevens:	Dhr. drs. R.H.P. Proos Provincie Zuid-Holland Postbus 90602 2596 LP Den Haag rhp.proos@pzh.nl
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	3980173100
ADC-projectcode:	4170775
Auteurs:	J. Huizer en R.M. van der Zee
Projectmedewerker:	R.M. van der Zee
Autorisatie:	J. Huizer
Periode van uitvoering:	november en december 2015
Beheer en plaats documentatie:	ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort
Beheer en plaats digitale documentatie (e-depot):	<a href="http://dx.doi.org/10.5072/dans-x4v-s3ww">http://dx.doi.org/10.5072/dans-x4v-s3ww</a>

---

## 2 Bureauonderzoek

### 2.1 Doelstelling en vraagstelling

Het bureauonderzoek vormt de eerste stap in het vaststellen van de archeologische waarde van het gebied. Het doel van bureauonderzoek is het aan de hand van schriftelijke bronnen verwerven van informatie over bekende en/of verwachte archeologische waarden in het plangebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde, archeologische verwachting.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?
- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

### 2.2 Methodiek

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3 Landbodems, protocol 4002 Bureauonderzoek.

Het bureauonderzoek bestaat uit de volgende elf processtappen:

1. Afbakenen plan- en onderzoeksgebied en vaststellen consequenties van mogelijk toekomstig gebruik;
2. Aanmelden onderzoek bij Archis;
3. Vermelden (en toepassen) overheidsbeleid;
4. Beschrijven huidig gebruik;
5. Beschrijven historische situatie en mogelijke verstoringen;
6. Beschrijven mogelijke aanwezigheid bouwhistorische waarden in de ondergrond;
7. Beschrijven bekende archeologische en aardwetenschappelijke waarden;
8. Opstellen gespecificeerde verwachting;
9. Opstellen standaardrapport bureauonderzoek;
10. Afmelden onderzoek bij Archis: overdracht onderzoeksgegevens;
11. Aanleveren digitale gegevens bij e-Depot.

De processtappen 1 tot en met 7 leveren gegevens op basis waarvan processtap 8, de gespecificeerde verwachting wordt opgesteld. De gespecificeerde verwachting kan worden beschouwd als een belangrijke conclusie van het bureauonderzoek, omdat hierin wordt aangegeven of, en zo ja, welke archeologische waarden worden verwacht, indien relevant weergegeven op een kaart.

De resultaten van processtappen 1 tot en met 8 worden behandeld in de paragrafen 3.1 tot en met 3.5. Processtap 9 resulteert in het voorliggende rapport. De processtappen 10 en 11 hebben



betrekking op het voor derden openbaar maken van de resultaten van het bureauonderzoek bij onder meer Archis en het e-Depot.

## 2.3 Resultaten

### 2.3.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied, beschrijving huidig gebruik en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik

Het plangebied is gelegen in de polder Klein-Piershil, in het buitengebied van Piershil en Nieuw-Beijerland (afb. 1 en 2).

Het plangebied is momenteel in gebruik als akkerland (afb. 4). Het grondwater bevindt zich op circa 150 cm –mv.

Zo ver bekend heeft in het plangebied geen milieukundig bodemonderzoek plaatsvonden.

In het kader van het onderzoek zijn gegevens met betrekking tot de aanwezigheid van ondergrondse kabels en leidingen opgevraagd bij het KLIC.<sup>5</sup> Uit de hierop ontvangen gegevens blijkt dat op de turbinelocaties geen ondergrondse infrastructuur aanwezig is. Wel kunnen drainagebuizen aanwezig zijn.

Van het plangebied zelf zijn onvoldoende archeologische en aardkundige gegevens beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over de archeologische verwachting. Daarom zijn tevens gegevens betrokken uit de directe omgeving, waarmee het onderzoeksgebied kan worden gedefinieerd als het gebied binnen een straal van circa 500 m rondom het plangebied. De begrenzing van deze zone is gebaseerd op het gegeven dat hierbinnen sprake is van voldoende informatie om een uitspraak te doen over de archeologische verwachting die representatief is voor het plangebied.

In het plangebied is de bouw van vijf windturbines gepland. Aanvankelijk was er sprake van twee varianten, variant WTG5 bestaande uit vijf turbinelocaties en variant WTG6 bestaande uit zes turbinelocaties. Ten tijde van het onderzoek is door de initiatiefnemer besloten tot de realisatie van variant WTG5 (afb. 5).

In het plangebied zijn de volgende ingrepen gepland (zie ook afb. 5):

Aard ingreep:	bouw
Wijze fundering:	op palen
Diepte bodemverstoring:	tot circa 20 m -NAP
Oppervlakte bodemverstoring:	5 turbinelocaties met serviceweg en onderheide kraanopstelplaats (WT1: 2.241 m <sup>2</sup> ; WT2: 2.291 m <sup>2</sup> ; WT3: 3.201 m <sup>2</sup> ; WT4: 3.141 m <sup>2</sup> en WT5: 2.958 m <sup>2</sup> ) circa 2,5 km kabel in sleuf met breedte van 1 m
Verwachte wijziging grondwaterstand:	te verwaarlozen
Toekomstige ligging boven- en ondergrondse infrastructuur:	tussen de windturbines worden kabels aangelegd in sleuven van circa 1 m breed en 1,5 m –mv diep
Toekomstige ligging verharding:	ter plaatse van kraanopstelplaats en serviceweg

De consequentie van de voorgenomen ontwikkeling kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast.

### 2.3.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

In het plangebied bevindt zich een opeenvolging van de volgende geologische niveaus<sup>6</sup>:

Geologisch niveau	Gemiddelde diepte top niveau (m t.o.v. NAP)	Omschrijving	Ouderdom / periode
-------------------	---	--------------	--------------------

<sup>5</sup> meldingsnummers 15G4607206, 15G4607211, 15G4607228, 15G4607235 en 15G4607236.

<sup>6</sup> <http://www.dinoloket.nl>





Geologisch niveau	Gemiddelde diepte top niveau (m t.o.v. NAP)	Omschrijving	Ouderdom / periode
Laagpakket van Walcheren	+1	Schorafzetting (dekafzetting)	Late Middeleeuwen / Nieuwe tijd
Hollandveen Laagpakket	-4	Veen	Bronstijd – Romeinse tijd
Laagpakket van Wormer	-6	Wad/kwelderafzetting	Mesolithicum / Neolithicum
Basisveen Laag	-18	Veen	Mesolithicum
Formatie van Kreftenheye	-19	Rivierafzettingen	Paleo-/Mesolithicum

Aan het maaiveld gelden de volgende aardwetenschappelijke gegevens:

Bron	Informatie
Geomorfologie <sup>7</sup>	Vlakte van getij-afzettingen (2M35)
Bodemkunde <sup>8</sup>	Kalkrijke poldervaaggrond (Mn25A/Mn35A)
Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) <sup>9</sup>	Ca. 0 m+NAP

Het landschap van de Hoekse Waard is grotendeels ontstaan in het Holoceen. Het Holoceen is het tijdvlak in de aardgeschiedenis waar wij nu in leven. Het begon ongeveer 10.000 jaar geleden toen de laatste ijstijd, het Weichselien, ten einde was. Het Holoceen is een relatief warme periode die gekenmerkt wordt door een grote temperatuurstijging. Door deze temperatuurstijging kon het landijs uit het Weichselien afsmelten waardoor de zeespiegel, vooral aan het begin van het Holoceen, sterk steeg. Terwijl in het oosten en zuiden van Nederland (Hoog Nederland) het vooral de pleistocene afzettingen zijn die vlak of direct aan het oppervlak voorkomen, zijn het in West- en Noord-Nederland (Laag Nederland) de holocene afzettingen die tot in de diepe ondergrond, 15 tot 20 meter, de pleistocene lagen (in dit geval de Formatie van Kreftenheye) bedekken. Deze holocene afzettingen zijn ontstaan onder invloed van zowel de zee als de rivieren. De mariene (=zee-)afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Naaldwijk, de fluviatiele (=rivier-)afzettingen tot de Formatie van Echteld en het veen tot de Formatie van Nieuwkoop.

#### Basisveen Laag

Ten gevolge van de postglaciale zeespiegelstijging en de daarmee samenhangende grondwaterstijging werd het gebied drassiger en ontstonden er moerassen. Hierdoor ontstond de Basisveen Laag (onderdeel van de Formatie van Nieuwkoop en zo genoemd omdat deze de basis vormt van het holocene pakket). Deze laag komt in een groot gedeelte van West-Nederland in de ondergrond voor. De vorming van het veen hangt samen met de zeespiegelstijging, dit houdt in dat het veen daardoor van west naar oost gevormd is. Het veen groeide als het ware voor de zee uit; het oudste basisveen is dan ook te vinden in de huidige Noordzee. Met het oprukken van de zee verplaatste de groei van het veen zich oostwaarts.

#### Formatie van Echteld / Laagpakket van Wormer

Tijdens het Atlanticum en het begin van het Subboreaals steeg de zeespiegel relatief snel. Het onderzoeksgebied was gelegen in een waddenmilieu, waarin een dik pakket fijne zanden en kleien werd afgezet. De top van dit Laagpakket van Wormer bevindt zich op een diepte van ca. 6 m – NAP.<sup>10</sup>

#### Hollandveen Laagpakket

Tegen het eind van het Subboreaals raakte het gebied (evenals het overgrote deel van West-Nederland) minder vaak overstroomd, waardoor de vegetatie zich ongestoord kon ontwikkelen. Dit resulteerde in de vorming van een dik veenpakket, het Hollandveen Laagpakket (onderdeel van de Formatie van Nieuwkoop). De top van dit veen ligt onder de onderzoekslocatie op ongeveer 4 m -

<sup>7</sup> Alterra 2003.

<sup>8</sup> STIBOKA 1964.

<sup>9</sup> <http://www.ahn.nl/pagina/viewer.html>

<sup>10</sup> Verbraeck & Bisschops, 1980, <http://www.dinoloket.nl>



NAP.<sup>11</sup> Veel veen is in de Late Middeleeuwen en de Vroege Nieuwe tijd afgegraven voor brandstof en zoutwinning. De kans is groot dat de top van het veen hierdoor niet meer intact is.

#### Laagpakket van Walcheren

In de loop van het Subatlanticum kreeg de zee steeds meer invloed op het gebied. Vanuit het mondingsgebied van de Maas drong de zee binnen, met name tijdens stormvloeden, waarbij in getijdengeulen hoofdzakelijk zand en zandige klei werd afgezet en op slikken en schorren klei. Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Walcheren, onderdeel van de Formatie van Naaldwijk. De getijdengeulen zijn plaatselijk diep ingesneden in oudere afzettingen. In het bijzonder in het westen van het onderzoeksgebied bevond zich sinds het begin van de jaartelling een getijdengeul, die tot ver in de Late Middeleeuwen sterk in omvang toenam.<sup>12</sup> Vanaf het begin van de 17<sup>e</sup> eeuw (1606) werd het onderzoeksgebied ingedijkt (de polder Klein-Piershil).<sup>13</sup> De genoemde getijdengeul is sinds die tijd ten westen van het onderzoeksgebied nog steeds aanwezig gebleven (het Piershilse Gat).

### 2.3.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het onderzoeksgebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden en ondergrondse bouwhistorische waarden vastgesteld (zie afbeelding 3):

Onderzoeksmelding	Soort onderzoek	Resultaat	Advies
46.143	Bureau-/booronderzoek	Hollandveen Laagpakket slechts zeer plaatselijk binnen 4 m –mv aangetroffen; top geërodeerd	Het plangebied is vrijgegeven
52.270	Bureau-/booronderzoek	Vermoedelijk bevinden zich funderingsresten van een pastorie in de ondergrond	IVO-P
53.099 (vervolg op 52.270)	Proefsleuvenonderzoek	De verwachte pastorie is niet gevonden, wel een geplaveid pad	Geadviseerd is de sloop van de huidige bebouwing archeologisch te begeleiden

Waarneming	Omschrijving	Datering <sup>14</sup>	Opmerking
234.040	aardewerk	NT	Aangetroffen tijdens slootkantinspectie
435.422	Verharding (geplaveid pad)	NT	Aangetroffen bij onderzoeksmelding 53.099

De onderzoeksmeldingen 52.270 en 53.099 hebben betrekking op resten van een pastorie die in de kern Nieuw-Beijerland heeft gestaan.

Voor het plangebied is relevant dat ten oosten ervan de top van het Hollandveen Laagpakket geërodeerd is gebleken (onderzoeksmelding 46.143). Mogelijk is dit ook in het plangebied het geval.

Waarneming 23.4040 heeft betrekking op de vondst van enkele fragmenten gebruiksaardewerk uit de Nieuwe Tijd. Mogelijk houdt deze verband met de vermoede verhoogde huisplaats juist ten zuiden van het plangebied (zie ook afb. 3).<sup>15</sup>

Op de provinciale en gemeentelijke verwachtings-/beleidskaarten staat de volgende archeologische verwachting voor het plangebied aangegeven:

<sup>11</sup> Verbraeck & Bisschops, 1980, <http://www.dinoloket.nl>.

<sup>12</sup> Vos & de Vries 2013.

<sup>13</sup> Huizer, *et al.* 2009.

<sup>14</sup> Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

<sup>15</sup> Huizer, *et al.* 2009.



Bron	Verwachting	Toelichting
Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS)	Laag	
Gemeentelijke beleidskaart	Middelhoog	Resten uit IJzertijd en Romeinse tijd op Hollandveen Laagpakket

De vroegste bewoning van de Hoeksche Waard dateert uit het Neolithicum. Op oeverafzettingen bij Puttershoek zijn scherven uit deze periode gevonden. Ook uit perioden na het Neolithicum zijn in de Hoekse Waard vindplaatsen bekend, zij het niet steeds op dezelfde plek.

Vindplaatsen uit perioden vanaf de Bronstijd zijn in ieder geval bekend van de oevers aan weerskanten van de Binnenmaas. Voor perioden vanaf de IJzertijd zijn er aanwijzingen dat, net zoals op veel plaatsen in Zuid Holland, bewoning ook op het veen plaats vond. Uit de Romeinse tijd zijn diverse vindplaatsen bekend langs de Binnenmaas. Locaties met sporen van vroegmiddeleeuwse bewoning zijn echter zeldzaam. Archeologische resten uit de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd concentreren zich vooral rond de historisch dorpskernen en huisplaatsen. In de polder waar het plangebied in ligt is slechts één vindplaats bekend, het betreft een concentratie aardewerkfragmenten, die mogelijk verband houdt met een vermoedelijke verhoogde huisplaats (234040).

### 2.3.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

Bron	Jaartal	Historische situatie
Kadastrale minuut <sup>16</sup>	1811-1832	Bouwland. Plangebied wordt van noord naar zuid doorsneden door een dijk (de huidige Molendijk)
Topografische kaart <sup>17</sup>	1856	Overwegend bouwland
Bonnekaart <sup>18</sup>	1881	Idem
Bonnekaart <sup>19</sup>	1891	idem
Bonnekaart <sup>20</sup>	1902	idem
Bonnekaart <sup>21</sup>	1904	idem
Bonnekaart <sup>22</sup>	1921	Idem
Topografische kaart <sup>23</sup>	1940	idem
Topografische kaart <sup>24</sup>	1958	Idem, maar Nieuwe Dijk is afgegraven
Topografische kaart <sup>25</sup>	1968	Idem, op voormalige Nieuwe Dijk is een weg aangelegd

Het plangebied ligt in de Klein Piershilsche Polder. Deze polder dateert van 1606.<sup>26</sup> Dit betekent dat er zeer waarschijnlijk geen historische structuren van voor de inpoldering aanwezig zijn. Op de vroegste gedetailleerde kaart, de kadastrale minuut uit 1811, staat in het plangebied geen bebouwing aangegeven. Alleen langs de Oudedijk ten zuiden van het plangebied zijn historische structuren, zoals boerderijen, bekend van voor 1811.

<sup>16</sup> Kadaster 1811-32.

<sup>17</sup> Wolters-Noordhoff Atlasproducties 1990.

<sup>18</sup> Bureau Militaire Verkenningen 1881.

<sup>19</sup> Bureau Militaire Verkenningen 1891.

<sup>20</sup> Bureau Militaire Verkenningen 1902.

<sup>21</sup> Bureau Militaire Verkenningen 1904.

<sup>22</sup> Bureau Militaire Verkenningen 1921.

<sup>23</sup> Kadaster 1940a, 1940b.

<sup>24</sup> Kadaster 1958, 1959.

<sup>25</sup> Kadaster 1968a, 1968b.

<sup>26</sup> Huizer, *et al.* 2009.



De voormalige Nieuwe Dijk, die van noord naar zuid dwars door het plangebied liep, is tussen 1940 en 1958 afgegraven.

## 2.4 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag “Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?” kan als volgt worden beantwoord:

Ja, er kunnen in de top van het Hollandveen Laagpakket archeologische vindplaatsen aanwezig zijn die dateren uit perioden vanaf de Bronstijd tot Romeinse tijd. In het bovenliggende Laagpakket van Walcheren worden geen historische structuren van voor de inpoldering (1606) verwacht. Ook uit latere perioden worden geen resten in het Laagpakket van Walcheren verwacht, omdat de bewoning en andere menselijke activiteit zich geconcentreerd zal hebben in de dorpskernen. Voor deze gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

Karakteristiek	Omschrijving
Datering:	Bronstijd / Romeinse tijd
Complexiteit(n):	nederzetting
Omvang:	500 m <sup>2</sup> bij 2000 m <sup>2</sup>
Landschappelijke en/of geologische context:	top van het veen.
Diepteligging:	ca. 400 cm -mv
Locatie:	het hele plangebied
Soort vindplaats:	vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing
Uiterlijke kenmerken:	vindplaats met een vondststrooiing van overwegend aardewerk
Conservering:	Afgedekt door kleilagen waardoor conservering goed zal zijn
Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden:	Ja, door de aanleg van de fundering van de windturbines en de kraanopstelplaatsen. De aanleg van de kabels tussen de turbines (op circa 1,5 m –mv) en de bouw van de serviceweg vormen geen bedreiging voor dit potentiële archeologische niveau

De beantwoording van de overige onderzoeksvragen is als volgt:

- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*

Nee, het is goed mogelijk dat de archeologisch verwachting naar beneden bijgesteld moet worden wanneer blijkt dat het veenpakket grootschalig is geërodeerd door natuurlijke processen. Voorafgaan aan de afzetting van het Laagpakket van Walcheren kan de top van het veen zijn weggespoeld door mariene inbraakgeulen. Door de afwatering van kleine getijdenkreeken kan een deel van het veen zijn geoxideerd waarbij ook vindplaatsen zijn aangetast. Daarnaast kunnen door vervening en zoutwinning aanzienlijke delen van het veen zijn vergraven. Om vast te stellen of de top van het veen intact is en daarmee ook daadwerkelijk een hoge archeologische verwachting heeft wordt geadviseerd om een verkennend booronderzoek uit te voeren.

## 3 Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)

### 3.1 Plan van Aanpak

#### 3.1.1 Inleiding

Het doel van het inventariserende veldonderzoek is het aanvullen en toetsen van de op basis van het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde verwachting, zoals deze is geformuleerd in par. 2.4. Op 18 november 2015 werd een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld, waarin de werkwijze van het onderzoek werd vastgelegd. Dit PvA is ter beoordeling voorgelegd aan de provinciaal archeoloog, de heer drs. R.H.P. Proos, en is op 23 november 2015 goedgekeurd.



In lijn met de conclusie naar aanleiding van de gespecificeerde verwachting (par. 2.4) is gekozen voor een verkennend booronderzoek. Het plangebied heeft een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de Late Prehistorie en de Romeinse tijd. Deze archeologische resten zouden in de top van het Hollandveen aanwezig kunnen zijn (ca. 4 m –mv).

Met het verkennende booronderzoek zal de bodemopbouw en de mate van intactheid daarvan bepaald worden. Het leidt tot beantwoording van de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?
- In hoeverre is deze opbouw nog intact?
- Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?
- Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?
- Alhoewel niet het doel van een verkennend booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?
  - Zo ja:
    - Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?
    - Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
    - Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?
- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

### 3.1.2 Uitvoeringsplan veldwerkzaamheden

Voor het beantwoorden van de in par. 3.1.1 genoemde onderzoeksvragen wordt de volgende onderzoeksmethode voorschreven<sup>27</sup>:

Aantal boringen:	22
Boorgrid:	per windmolenlocatie zullen twee boringen worden verricht op onderlinge afstand van 10 m
Diepte boringen:	tot circa 50 cm in het Hollandveen Laagpakket (maximaal 5 m –mv)
Boormethode:	Edelman met diameter 7 cm en guts met diameter 3 cm
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO waarin ondermeer de standaard classificatie van bodemmonsters volgens NEN5104 wordt gehanteerd.<sup>28</sup> De X- en Y-coördinaten worden ingemeten met een GPS met een nauwkeurigheid van 2 m. De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de boringen is bepaald aan de hand van AHN-beelden.

### 3.1.3 Monsternameplan

Hoewel een verkennend booronderzoek niet als primair doel het opsporen van archeologische vindplaatsen en indicatoren heeft, zullen eventuele relevante archeologische vondsten wel worden verzameld en indien mogelijk globaal worden gedetermineerd. Ook voor het onderzoek relevante bodemlagen zullen worden bemonsterd.

<sup>27</sup> Ten tijde van het bureauonderzoek is door de initiatiefnemer gekozen voor de variant WTG5. Daarmee is het onderzoek voor de variant WTG6 komen te vervallen (zie §3.2.1.).

<sup>28</sup> Bosch 2005; Normalisatie-Instituut 1989.



## 3.2 Resultaten Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)

### 3.2.1 Veldinspectie en uitvoering Plan van Aanpak

Het gebied waar de turbinelocaties gepland zijn wordt gevormd door grote blokvormige percelen met een agrarisch grondgebruik (akkerland). De percelen worden gescheiden door smalle, relatief diepliggende sloten. Het maaiveld vertoont geen reliëf.

Aangezien de initiatiefnemer heeft gekozen voor variant WTG5, is het booronderzoek voor variant WTG6 komen te vervallen. Omdat naast elke turbinelocatie een onderheide kraanopstelplaats zal worden gerealiseerd, is het aantal boringen per locatie uitgebreid naar vier.

### 3.2.2 Lithologische beschrijving en interpretatie

De locatie van de boringen is weergegeven in afb. 7 t/m 11. De boorgegevens worden gepresenteerd in bijlage 1. Voor de boorkolommen, zie bijlage 2.

Tijdens het booronderzoek is ter plaatse van de deelgebieden WT1, WT2 en WT3 (boring 9) een veenpakket aangeboord. Het veen wordt geïnterpreteerd als het Hollandveen Laagpakket binnen de Formatie van Nieuwkoop.<sup>29</sup> De top van het pakket bevindt zich op een diepte variërend van 255 tot 460 cm –mv en is met uitzondering van de boringen 1 en 9 scherp begrensd. In de boringen 1 en 9 is er sprake van een meer geleidelijke overgang naar de bovenliggende afzettingen.

Het veen is hoofdzakelijk samengesteld uit rietveen en in mindere mate uit bosveen. Het bovenste deel van het pakket is veelal kleilig ontwikkeld. In enkele boringen wordt het veenpakket door kalkloze, sterk humeuze, zwak siltige klei.

In het veen zijn geen veraarde lagen aangetroffen, die aanwijzing zijn voor periodieke ontwatering. De kans dat het veen in het verleden een bewoonbaar oppervlak vormde wordt daarom klein geacht. Uit de kleibijmenging valt bovendien af te leiden dat het veenoppervlak regelmatig overstroomde. De veelal scherpe overgang naar de bovenliggende afzettingen is een indicatie dat de top van het veen is geërodeerd (afb. 12).

Het veenpakket wordt afgedekt door een 255 tot 460 cm dik kalkrijk, gelaagd klei-zandpakket met een grijze kleur. Bovendien is het sediment lichtbruingrijs van kleur. De oxidatie-reductiegrens bevindt zich op circa 150 cm -mv.

Het zand is humusloos en sterk siltig. Het wordt doorsneden door mm-dikke klei- en detrituslaagjes. De korrels zijn goed gesorteerd. De mediaanklasse van de korrelgrootte bedraagt zeer fijn (105-150 µm).

De klei is humusloos tot humusarm, sterk siltig en matig slap tot matig stevig (half gerijpt tot bijna gerijpt). Het sediment wordt doorsneden door mm-dikke zandlagen en bevat plaatselijk schelpen en fijn verdeeld plantenmateriaal.

Het beschreven zandpakket wordt geïnterpreteerd als kreekafzettingen. Deze behoren tot het Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk. In het pakket worden op grond van de genese geen archeologische resten verwacht. De bovenste 25 tot 50 cm is omgewerkt als gevolg van agrarisch gebruik van de percelen. Dit betreft de bouwvoor. Er is geen duidelijke ontwikkeling van bodemhorizonten herkenbaar. Bodemkundig gezien is er daarom sprake van een vaaggrond.

In de ondergrond van de deelgebieden WT3 (boringen 10 t/m 12), WT4 en WT5 is geen veenpakket aangetroffen. Hier bestaat de ondergrond uit een kalkrijk, zwak siltig, zeer fijn zandpakket. Dit wordt geïnterpreteerd als geulafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk). De top van dit pakket varieert van 230 tot 410 cm –mv.

<sup>29</sup> TNO 2011.



### 3.3 Conclusies

De in paragraaf 3.1.1 gestelde onderzoeksvragen kunnen op basis van de bereikte resultaten als volgt worden beantwoord:

- *Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?*  
De ondergrond ter plaatse van de deelgebieden WT1, WT2 en WT3 (boring 9) bestaat uit veen (Hollandveen Laagpakket binnen de Formatie van Nieuwkoop), dat wordt afgedekt door kleiige en zandige kreekafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk). De ondergrond ter plaatse van de deelgebieden WT3 (boringen 10 t/m 12), WT4 en WT5 bestaat uit geulafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk), met daarop kleiige en zandige kreekafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk).  
  
Er is geen duidelijke ontwikkeling van bodemhorizonten herkenbaar. Bodemkundig gezien is er sprake van een vaaggrond.
- *In hoeverre is deze opbouw nog intact?*  
De veelal scherpe overgang naar de bovenliggende afzettingen is een indicatie dat de top van het veen is geërodeerd.
- *Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?*  
De top van het veenpakket wordt in beginsel als een potentieel bronstijd/romeinse tijdsniveau beschouwd. In het veen zijn evenwel geen veraarde lagen aangetroffen, die aanwijzing zijn voor periodieke ontwatering. De kans dat het veen in het verleden een bewoonbaar oppervlak vormde wordt daarom klein geacht. Uit de kleibijmenging valt bovendien af te leiden dat het veenoppervlak regelmatig overstroomde.
- *Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?*  
Niet van toepassing
- *Alhoewel niet het doel van een verkennend booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?*  
Niet van toepassing  
*Zo ja:*
  - *Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?*  
Niet van toepassing
  - *Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?*  
Niet van toepassing
  - *Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?*  
Niet van toepassing
- *In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?*  
Op grond van het ontbreken van veraarde lagen in het veen dient de archeologische verwachting voor de periode Bronstijd – Romeinse tijd naar beneden te worden bijgesteld.
- *In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?*  
Er worden geen (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling.
- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*  
Het plangebied wordt als voldoende onderzocht beschouwd.





## 4 Aanbeveling

ADC ArcheoProjecten adviseert om het terrein vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling. Het is echter niet volledig uit te sluiten dat binnen het onderzochte gebied toch nog archeologische resten voorkomen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht archeologische vondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 53 van de Monumentenwet.

Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een selectiebesluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit selectiebesluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.

### Literatuur

- Alterra, 2003: *Digitale Geomorfologische Kaart van Nederland*.
- Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport NITG 05-043-A).
- Bureau Militaire Verkenningen, 1881, 1891, 1902, 1904 en 1921: *Oud Beijerland, blad 544, 1:25.000*.
- Huizer, J., M. Benjamins & S.J.H. van der A, 2009: *Archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart Hoeksche Waard*. Amersfoort).
- Kadaster, 1811-32: *Oorspronkelijke aanwijzende tafel der grondeigenaren en der ongebouwde en gebouwde vaste eigendommen, Piershil, Zuid Holland, sectie A, Blad 01*.
- Kadaster, 1940, 1958, 1963, 1968, 1974, 1981, 1986, 1990 & 1995: *Topografische Kaart van Nederland 1:25 000, blad 37G Hoogvliet / Oud-Beijerland / Rotterdam / Schiedam / Spijkenisse / Vlaardingen*. Emmen.
- Kadaster, 1940, 1959, 1968, 1980 & 1989: *Topografische Kaart van Nederland 1:25 000, blad 43E*. Emmen.
- Normalisatie-Instituut, Nederlands, 1989: *Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters NEN 5104*. Delft.
- SIKB, 2010: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Landbodems*. Gouda.
- STIBOKA, 1964: *Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50.000 : toelichting bij kaartblad 43 West Willemstad*. Stiboka, Wageningen.
- Vos, P.C. & S. de Vries, 2013: *2e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0)*. Utrecht.
- Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990: *Grote historische atlas van Nederland, 1:50.000, deel 1 West-Nederland 1839-1859*. Groningen.
- TNO, 2011: *Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, versie 2011*.

### Geraadpleegde websites

- <http://archis2.archis.nl>  
<https://easy.dans.knaw.nl>  
<http://www.ahn.nl/pagina/viewer.html>  
<http://www.ruimtelijkeplannen.nl>  
<http://www.watwaswaar.nl>

### Lijst van afbeeldingen en tabellen

- Afb. 1 Locatie van het plangebied  
Afb. 2 Detailkaart van het plangebied  
Afb. 3 ARCHIS-meldingen op een uitsnede uit de gemeentelijke archeologische beleidskaart  
Afb. 4 Foto van het plangebied (WT2 gezien in westelijke richting)  
Afb. 5 Inrichtingsplan Windpark Spui (WT1 t/m 5)  
Afb. 6 ARCHIS-meldingen op een uitsnede uit de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland (CHS)  
Afb. 7 Boorpuntenkaart WT1  
Afb. 8 Boorpuntenkaart WT2

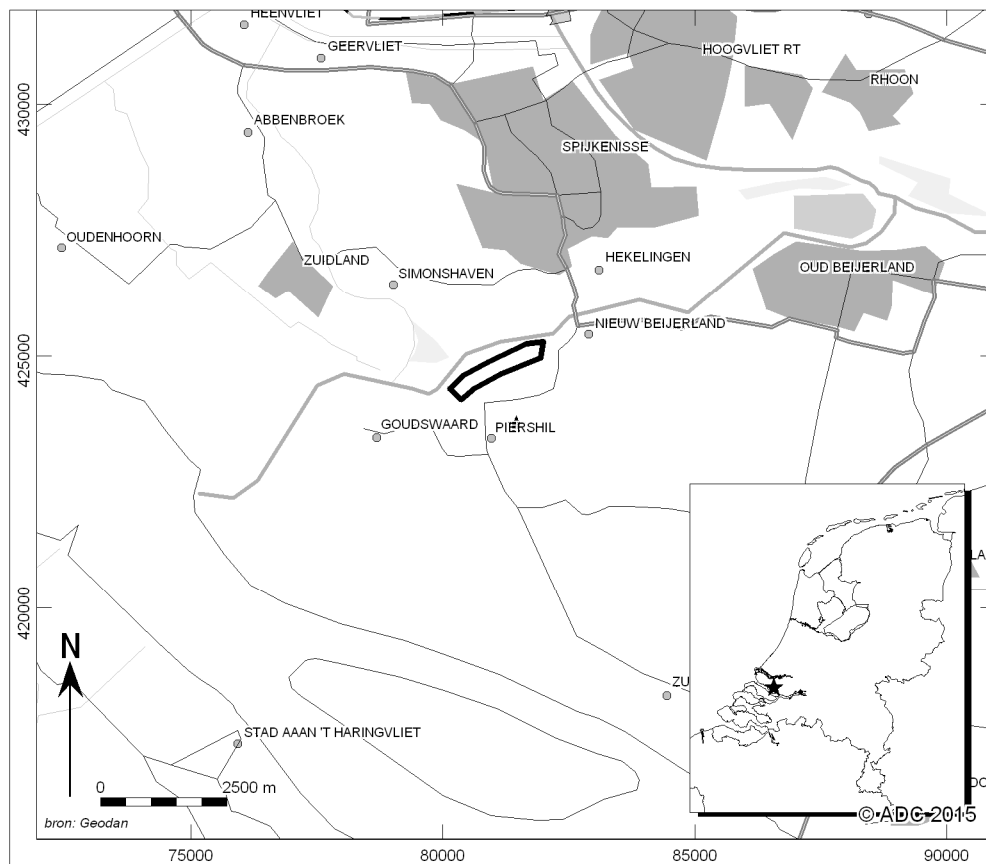


Afb. 9 Boorpuntenkaart WT3

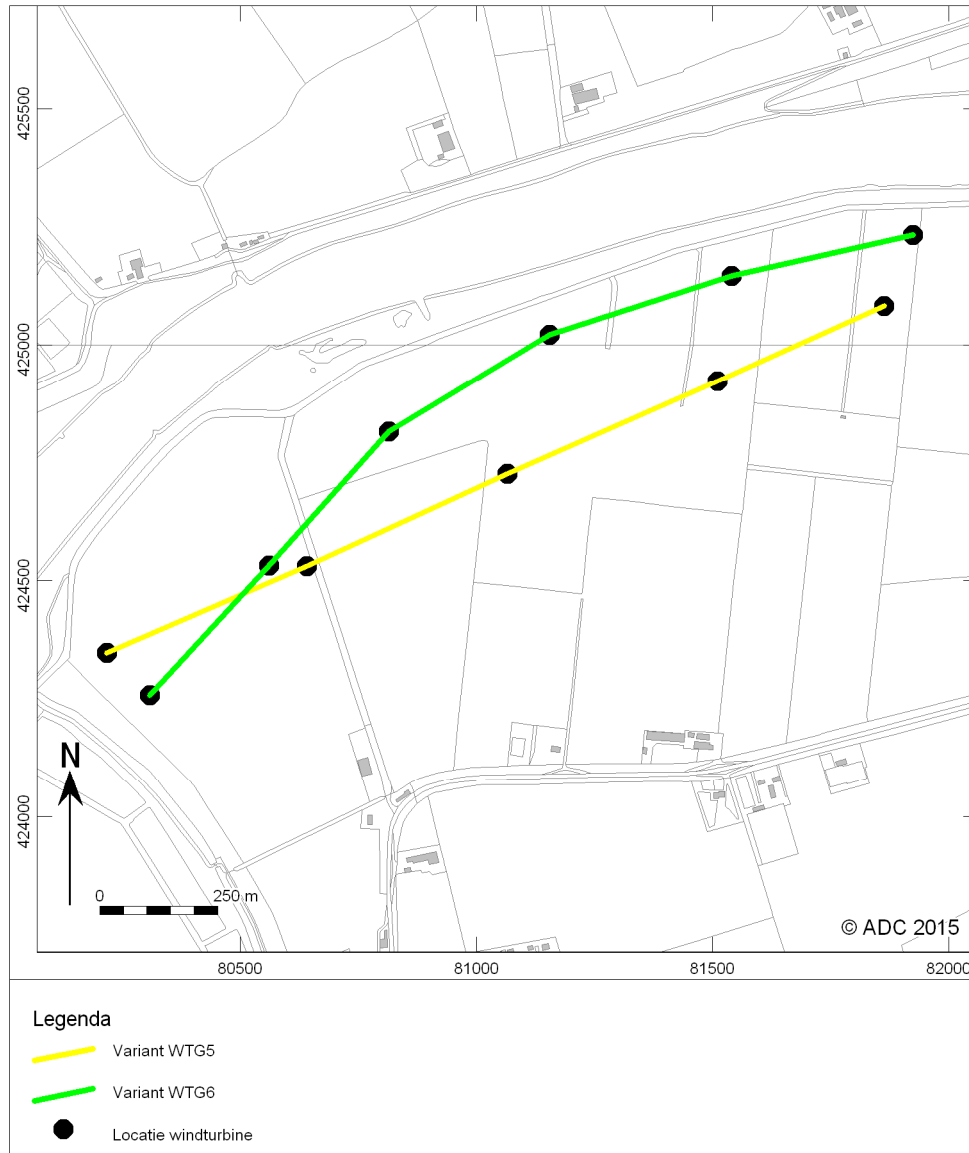
Afb. 10 Boorpuntenkaart WT4

Afb. 11 Boorpuntenkaart WT5

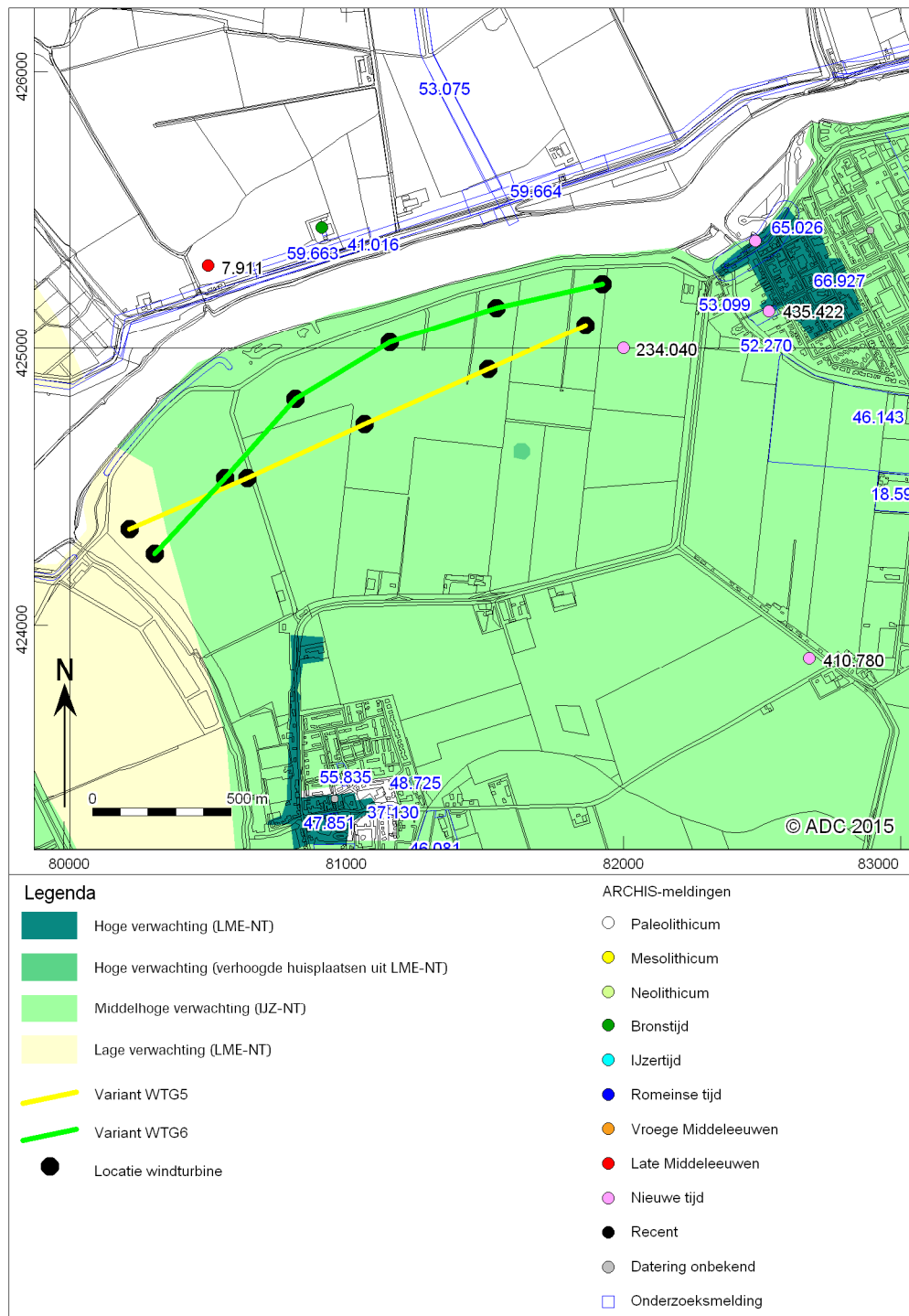
Afb. 12 Voorbeeld van erosie overgang van het veen naar de zandige kreekafzettingen (boring 7, WT2)



Afb. 1 Locatie van het plangebied



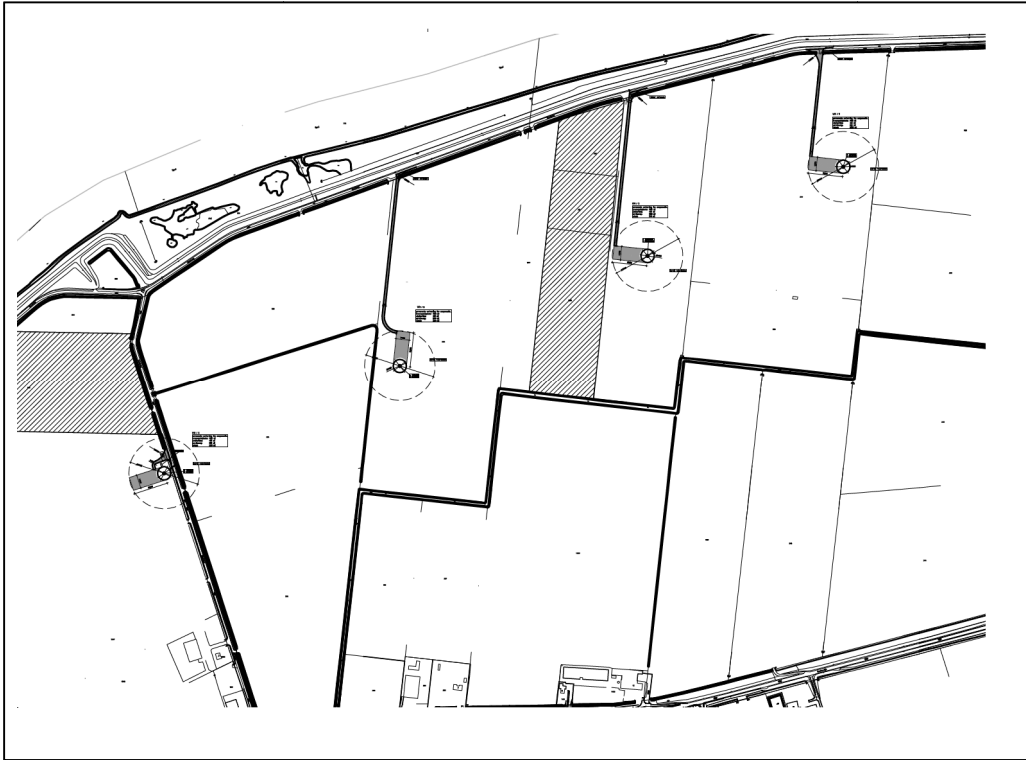
Afb. 2 Detailkaart van het plangebied



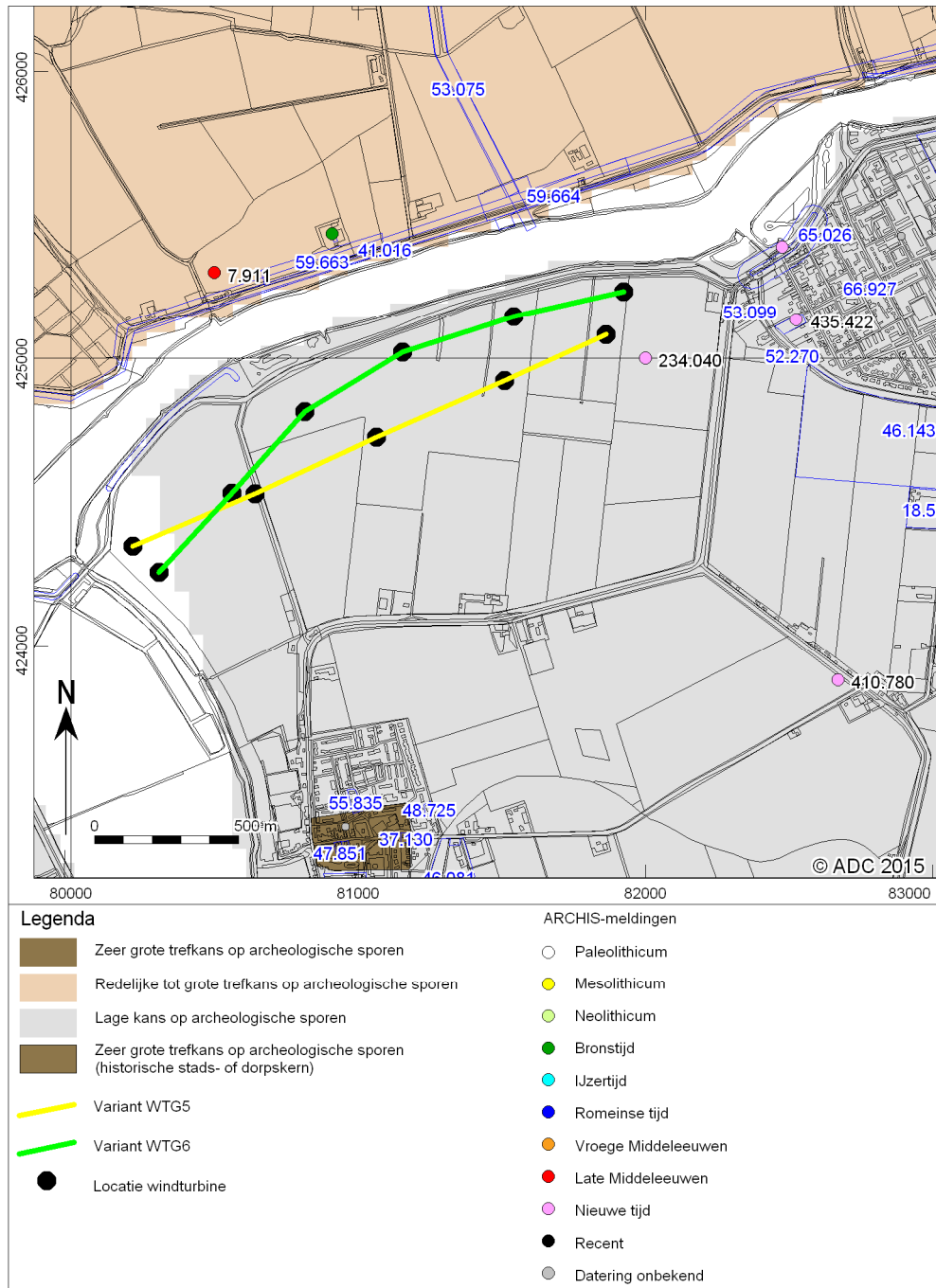
Afb. 3 ARCHIS-meldingen op een uitsnede uit de gemeentelijke archeologische beleidskaart



*Afb. 4 Foto van het plangebied (WT2 gezien in westelijke richting)*

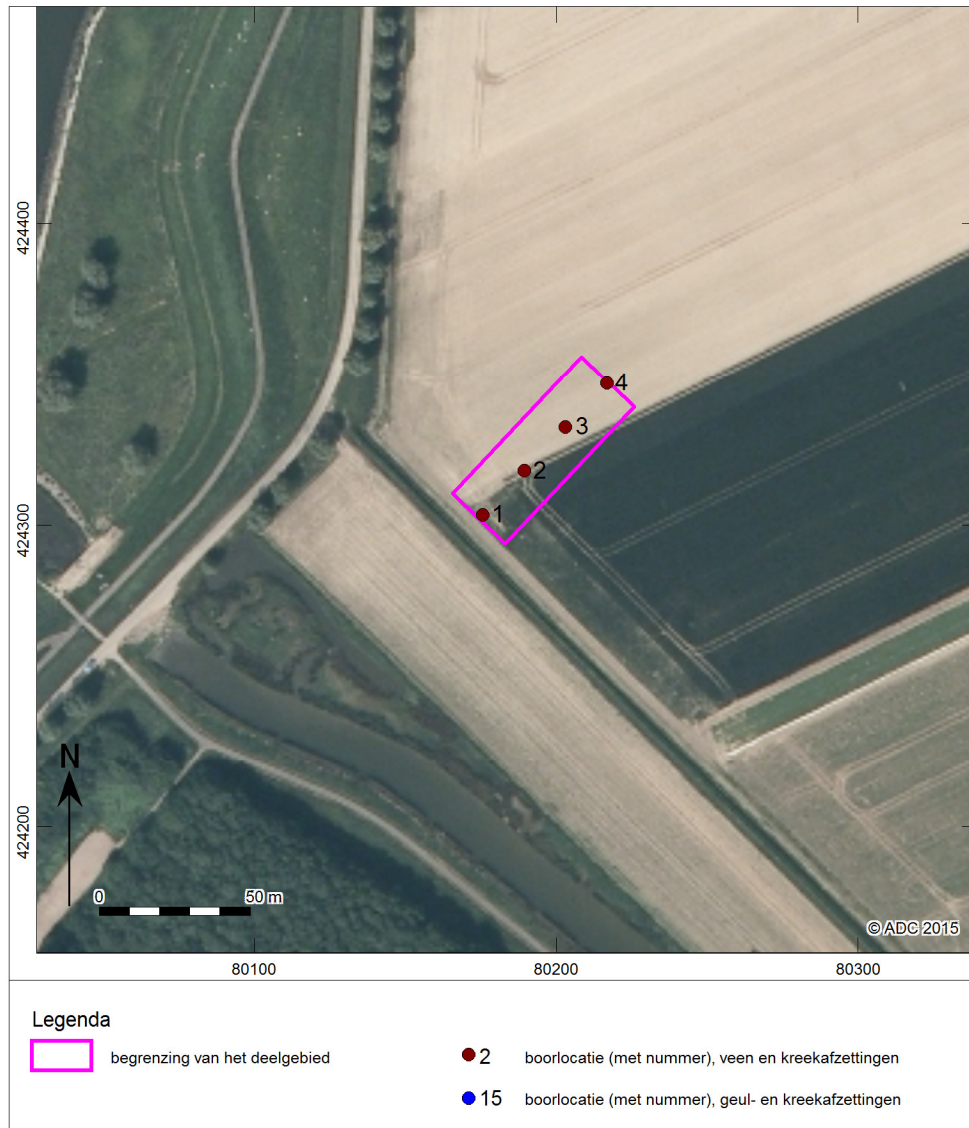


Afb. 5 Inrichtingsplan Windpark Spui (WT1 t/m 5)



Afb. 6 ARCHIS-meldingen op een uitsnede uit de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland (CHS)





Afb. 7 Boorpuntenkaart WT1



Afb. 8 Boorpuntenkaart WT2



Afb. 9 Boorpuntenkaart WT3



Afb. 10 Boorpuntenkaart WT4





Afb. 11 Boorpuntenkaart WT5



*Afb. 12 Voorbeeld van erosie overgang van het veen naar de zandige kreekafzettingen (boring 7, WT2)*



# Bijlage 1

nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maatveldhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie
1	80176	424303	+10	0	30	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont	basis diffuus;zeer slap	Laagpakket van Walcheren
				30	60	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken		C-horizont	matig slap	Laagpakket van Walcheren	
				60	160	klei	sterk siltig		licht-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken		C-horizont	veel zandlagen;matig stevig	Laagpakket van Walcheren	
				160	375	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk		C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;zeer veel kleilagen;basis scherp	Laagpakket van Walcheren		
				375	400	klei	zwak siltig;sterk humeus		grijs-bruin	kalkloos		C-horizont	weinig plantenresten;basis diffuus	Laagpakket van Walcheren		
				400	425	veen	sterk kleilig		bruin	kalkloos		C-horizont	rietveen;basis diffuus	Hollandveen Laagpakket		
				425	450	klei	zwak siltig;sterk humeus		grijs-bruin	kalkloos		C-horizont	weinig plantenresten			
2	80189	424318	+10	0	30	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont	zeer slap	Laagpakket van Walcheren
				30	125	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	veel zandlagen;basis scherp;matig slap	Laagpakket van Walcheren	



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveelhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie		
3	80.203	424.332 +10	125	165	klei	sterk siltig			licht-grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	veel zandlagen;matig stevig	Laagpakket van Walcheren		
			165	280	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs			kalkrijk				C-horizont	matig kleine spreiding;zeer veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren	
			280	350	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs				kalkrijk				C-horizont	matig kleine spreiding;basis scherp	Laagpakket van Walcheren
			350	400	veen	zwak kleiig				donker-bruin		kalkloos				C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket
			0	25	klei	sterk siltig;zwak humeus					licht-grijs-bruin	kalkrijk				C-horizont	zeer slap	Laagpakket van Walcheren
			25	40	klei	sterk siltig					licht-bruin	kalkrijk				C-horizont	matig slap	Laagpakket van Walcheren
			40	140	klei	sterk siltig					licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	basis scherp	Laagpakket van Walcheren
			140	200	klei	sterk siltig					grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
			200	380	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs				kalkrijk				C-horizont	matig kleine spreiding;zeer veel kleilagen;basis scherp	Laagpakket van Walcheren
			380	410	veen	zwak kleiig			donker-bruin	kalkloos				C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket		
			410	430	klei	zwak siltig;sterk humeus			grijs-bruin	kalkloos				C-horizont	weinig plantenresten			





nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveelhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie	
4	80.216	424.367	+10	0	25	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont	zeer slap	Laagpakket van Walcheren	
				25	45	klei	sterk siltig		licht-grijs	kalkrijk					C-horizont	matig slap	Laagpakket van Walcheren
				45	145	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken				C-horizont	veel zandlagen; matig slap	Laagpakket van Walcheren
				145	295	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk					C-horizont; geheel gereduceerd	veel zandlagen; matig stevig; basis diffuus	Laagpakket van Walcheren
				295	410	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk					C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; zeer veel kleilagen; basis scherp; spoor schelpmateriaal	Laagpakket van Walcheren
				410	460	veen	zwak kleilig		bruin	kalkloos					C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket
5	80.583	424.514	-20	0	25	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk		spoor baksteen		A-horizont		Laagpakket van Walcheren	
				25	160	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken				C-horizont	spoor zandlagen; matig slap; basis scherp	Laagpakket van Walcheren
				160	260	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk					C-horizont; geheel gereduceerd	spoor plantenresten; veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
				260	350	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk					C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; veel kleilagen; basis scherp	Laagpakket van Walcheren
				350	400	veen	mineraalarm		bruin	kalkloos					C-horizont	rietveen	Hollandveen



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveelhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie
6	80.603	424.519	-20	0	25	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont		Laagpakket van Walcheren
				25	55	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont		Laagpakket van Walcheren	
				55	140	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken		C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren	
				140	175	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk		C-horizont	matig kleine spreiding;weinig kleilagen	Laagpakket van Walcheren		
				175	255	klei	sterk siltig		licht-grijs	kalkrijk		C-horizont	slap;basis scherp;veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren		
				255	275	veen	mineraalarm		bruin	kalkloos		C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket		
				275	300	veen	mineraalarm		bruin	kalkloos		C-horizont	bosveen	Hollandveen Laagpakket		
7	80.622	424.525	-20	0	50	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont		Laagpakket van Walcheren
				50	160	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken		C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren	
				160	330	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk		C-horizont;geheel gereduceerd	veel zandlagen;basis scherp	Laagpakket van Walcheren		



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveelhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie	
8	80.641	424.530	-20	330	355	veen	sterk kleilig		grijs-bruin	kalkloos				C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket	
				355	380	veen	mineraalarm		bruin	kalkloos					C-horizont	bosveen	Hollandveen Laagpakket
				0	50	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk					A-horizont	matig slap	Laagpakket van Walcheren
				50	90	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken				C-horizont	veel zandlagen;basis scherp;matig stevig	Laagpakket van Walcheren
				90	460	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk					C-horizont	veel zandlagen;basis geleidelijk;spoor schelpmateriaal;spoor plantenresten;matig slap	Laagpakket van Walcheren
				460	480	veen	sterk kleilig		grijs-bruin	kalkloos					C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket
				480	500	veen	zwak kleilig		bruin	kalkloos					C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket
9	81.065	424.725	-20	0	40	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-bruin	kalkrijk				A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Walcheren	
				40	140	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken				C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
				140	290	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren	
				290	365	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont	matig kleine spreiding;veel kleilagen;basis scherp	Laagpakket van Walcheren	



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveidhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie		
10	81.067	424.745	-20	365	435	klei	zwak siltig;matig humeus		bruin-grijs	kalkloos				C-horizont	matig slap;veel plantenresten;rietresten;basis geleidelijk	Laagpakket van Walcheren		
				435	500	veen	mineraalarm		donker-bruin	kalkloos					C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket	
				0	30	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-bruin	kalkrijk						A-horizont		Laagpakket van Walcheren
				30	140	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk		veel roestvlekken				C-horizont	veel zandlagen;basis scherp;matig stevig;spoor schelpmateriaal	Laagpakket van Walcheren
				140	225	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk						C-horizont;geheel gereduceerd	veel zandlagen;spoor schelpmateriaal;matig stevig	Laagpakket van Walcheren
				225	310	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk						C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
				310	330	zand	matig siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk						C-horizont	matig kleine spreiding;loopt grotendeels uit guts	Laagpakket van Walcheren
11	81.070	424.765	-20	0	30	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-bruin	kalkrijk				A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Walcheren		
				30	135	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk		veel roestvlekken				C-horizont	veel zandlagen;matig stevig	Laagpakket van Walcheren
				135	300	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk						C-horizont;geheel gereduceerd	veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
				300	320												vermoedelijk zand, loopt uit	Laagpakket



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveelhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie
12	81.072	424.785	-20	0	30	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-bruin	kalkrijk				A-horizont	guts basis scherp	van Walcheren Laagpakket van Walcheren
				30	140	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
				140	210	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
				210	400	zand	matig siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;loopt grotendeels uit guts	Laagpakket van Walcheren
13	81.451	424.928	+0	0	35	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont		Laagpakket van Walcheren
				35	135	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	zeer veel zandlagen;spoor schelpmateriaal	Laagpakket van Walcheren
				135	230	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	zeer veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
				230	300	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen;spoor schelpmateriaal	Laagpakket van Walcheren
				300	370	zand	matig siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk					matig kleine spreiding;loopt grotendeels uit guts	Laagpakket van Walcheren
14	81.471	424.927	+0													



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveelhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie
			0	35		klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk				A-horizont		Laagpakket van Walcheren
			35	150		klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	zeer veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
			150	195		zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
			195	210		klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk				geheel gereduceerd;C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
			210	250		zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;weinig zandlagen;spoor detrituslagen	Laagpakket van Walcheren
			250	280										C-horizont;geheel gereduceerd	vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Walcheren
15	81.491	424.925	+0													
			0	25		klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont		Laagpakket van Walcheren
			25	100		klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	zeer veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
			100	150		zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
			150	220		zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
			220	260		zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-	matig kleine spreiding;spoor	Laagpakket



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maatveldhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie
				260	300									horizont;geheel gereduceerd	schelpmateriaal;weinig detrituslagen	van Walcheren
														C-horizont;geheel gereduceerd	vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Walcheren
16	81.511	424.923	+0													
				0	30	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont		Laagpakket van Walcheren
				30	70	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	zeer veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
				70	130	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
				130	190	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
				190	230	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
				230	270									C-horizont;geheel gereduceerd	vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Walcheren
17	81.451	424.928	-10													
				0	55	klei	sterk siltig;zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Walcheren
				55	110	klei	sterk siltig		licht-grijs	kalkrijk	spoor roestvlekken			C-horizont	zeer veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
				110	220	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk				C-	veel zandlagen;spoor	Laagpakket



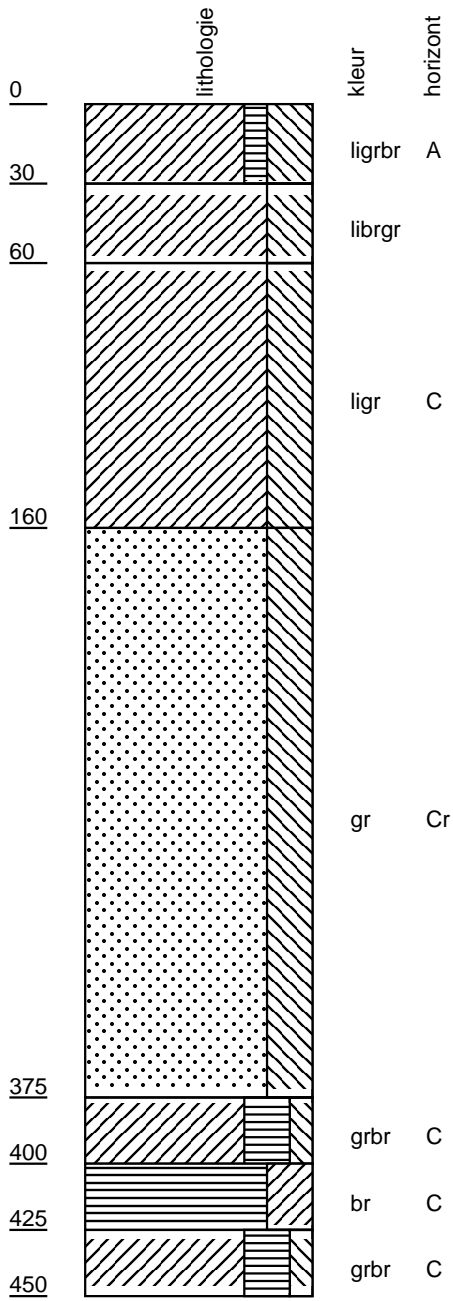
nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveldhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie			
18	81.471	424.927	-10	220	410	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				horizont;geheel gereduceerd	detrituslagen;spoor schelpmateriaal	van Walcheren			
					410	430										C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen;spoor schelpmateriaal;spoor plantenresten	Laagpakket van Walcheren	
																C-horizont;geheel gereduceerd	vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Walcheren	
					0	45	klei	sterk siltig;zwak humeus				licht-grijs-bruin	kalkrijk				A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Walcheren
					45	170	klei	sterk siltig				licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	veel zandlagen;basis scherp	Laagpakket van Walcheren
					170	240	klei	sterk siltig				grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
					240	380	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs		kalkrijk					C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren
19	81.491	424.925	-10	380	400									C-horizont;geheel gereduceerd	vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Walcheren			
					0	30	klei	sterk siltig;zwak humeus			licht-bruin-grijs	kalkrijk				A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Walcheren	
					30	155	klei	sterk siltig			licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	zeer veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren	



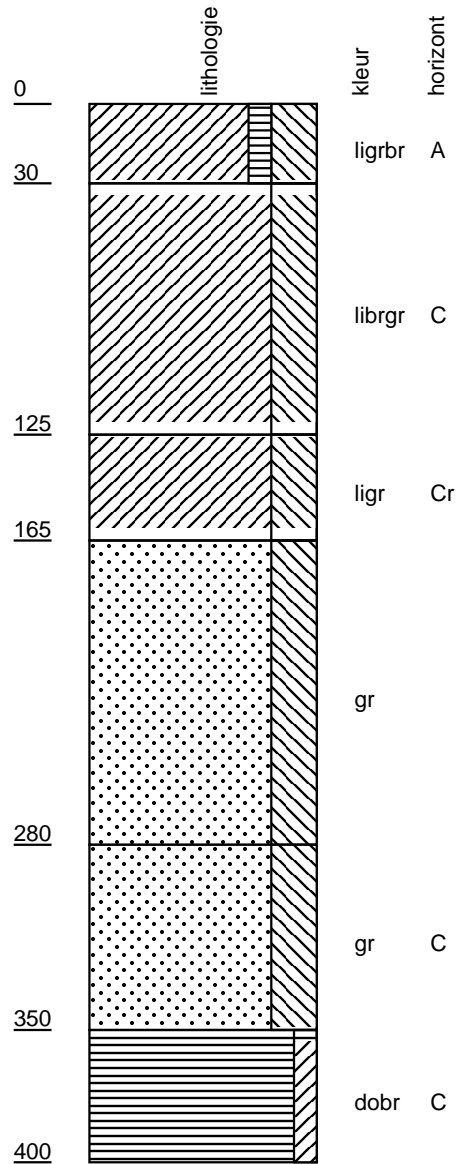


nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveelhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	organische bijmengingen	bodemhorizonten	overig	Lithostratigrafie		
20	81.511	424.923	-10	155	180	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk					weinig zandlagen	Laagpakket van Walcheren		
				180	320	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Walcheren		
				320	350										C-horizont;geheel gereduceerd	vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Walcheren	
				0	35	klei	sterk siltig;zwak humeus			licht-grijs-bruin	kalkrijk					A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Walcheren
				35	150	klei	sterk siltig			licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken				C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
				150	165	klei	sterk siltig			grijs	kalkrijk					C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Walcheren
				165	280	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk						C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen;spoor schelpmateriaal;spoor detrituslagen	Laagpakket van Walcheren
				280	300											C-horizont;geheel gereduceerd		Laagpakket van Walcheren

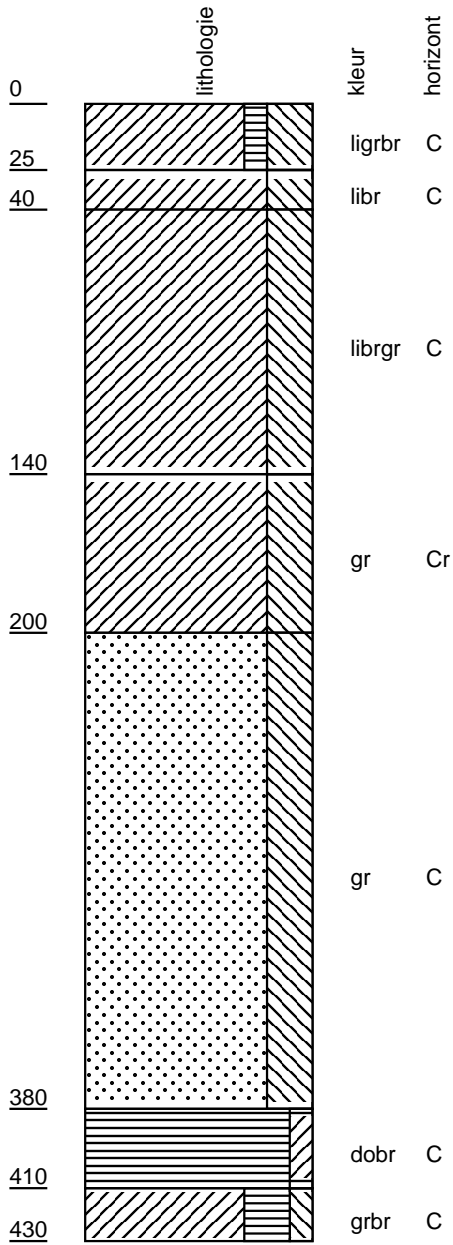
opname: 1



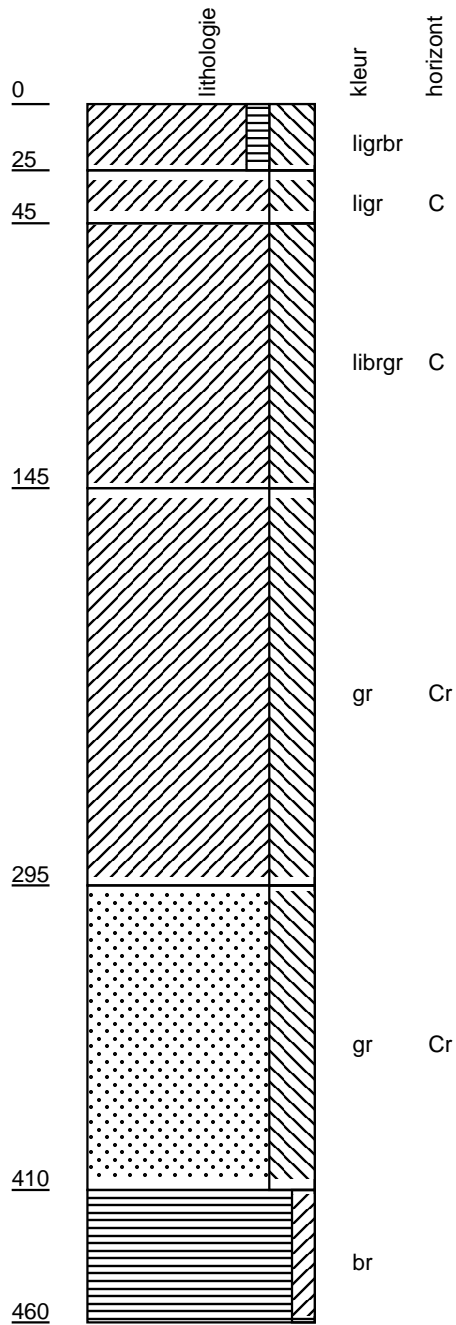
opname: 2



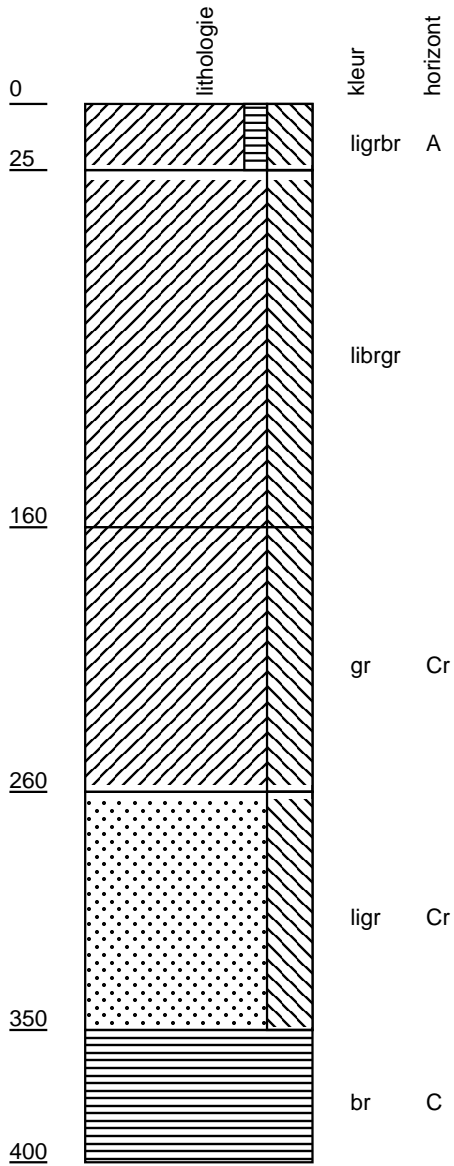
opname: 3



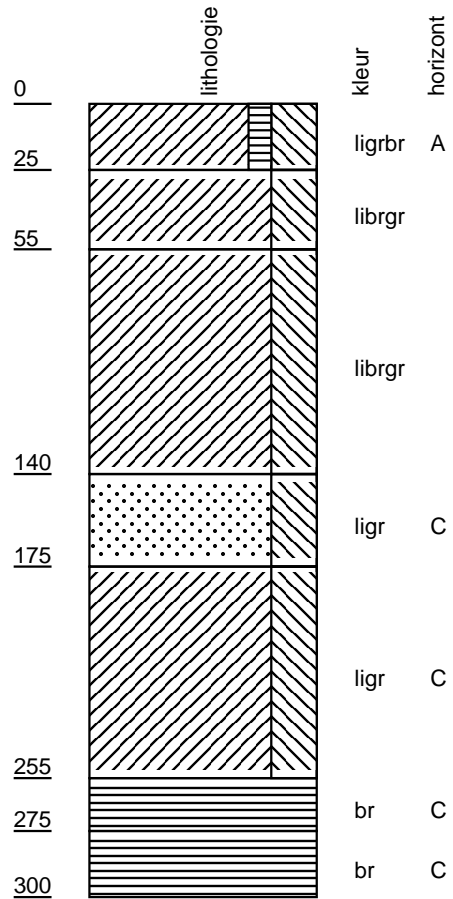
opname: 4



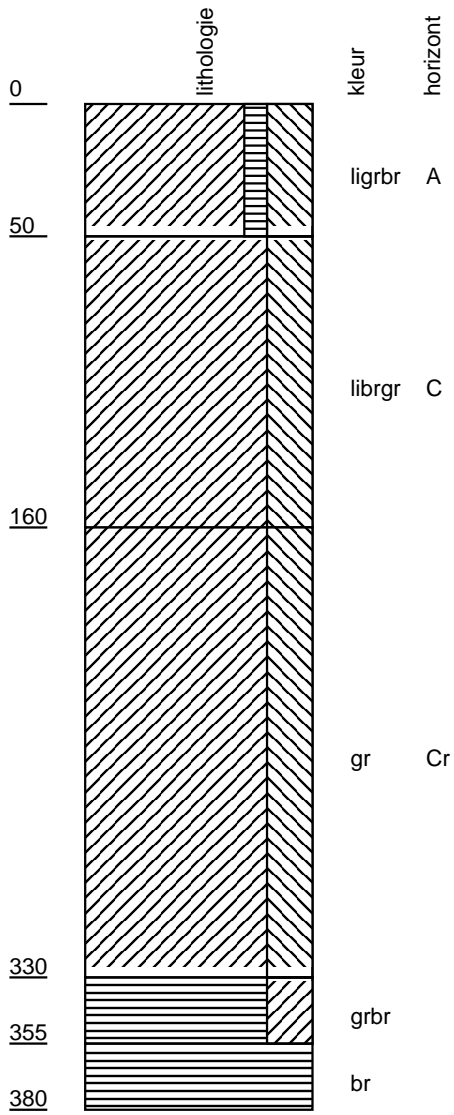
opname: 5



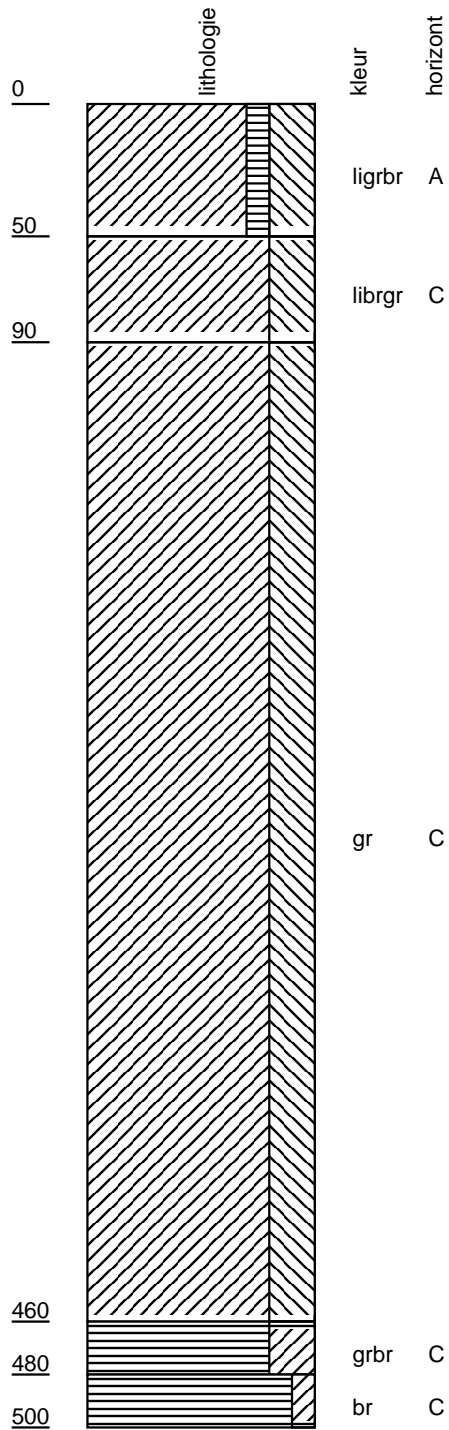
opname: 6



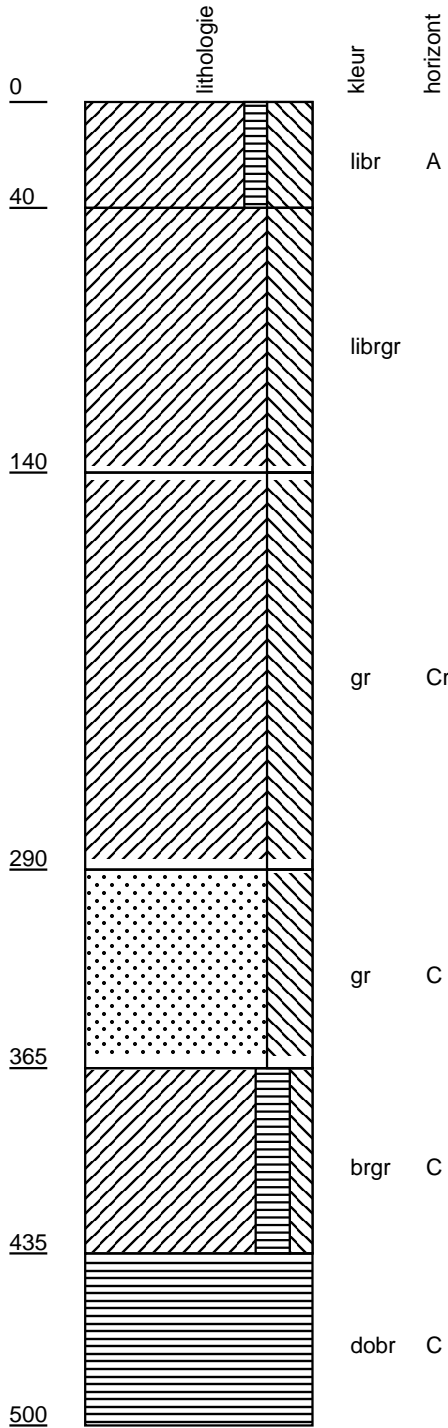
opname: 7



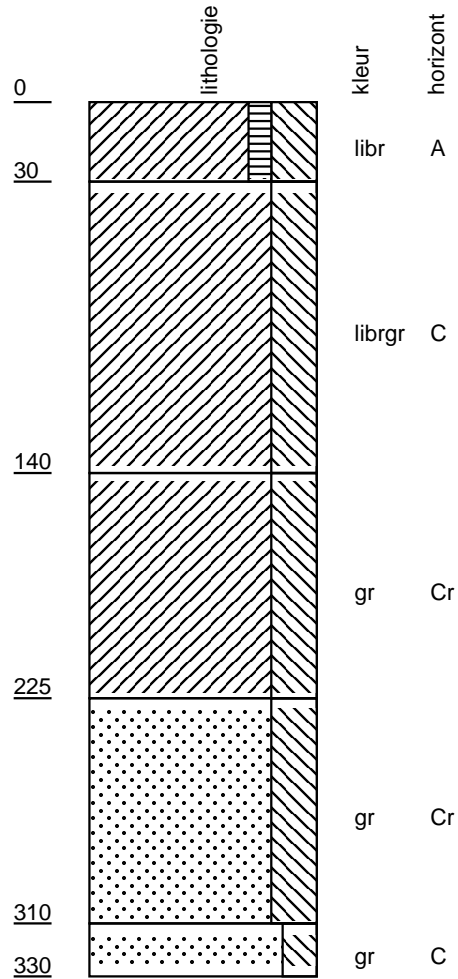
opname: 8



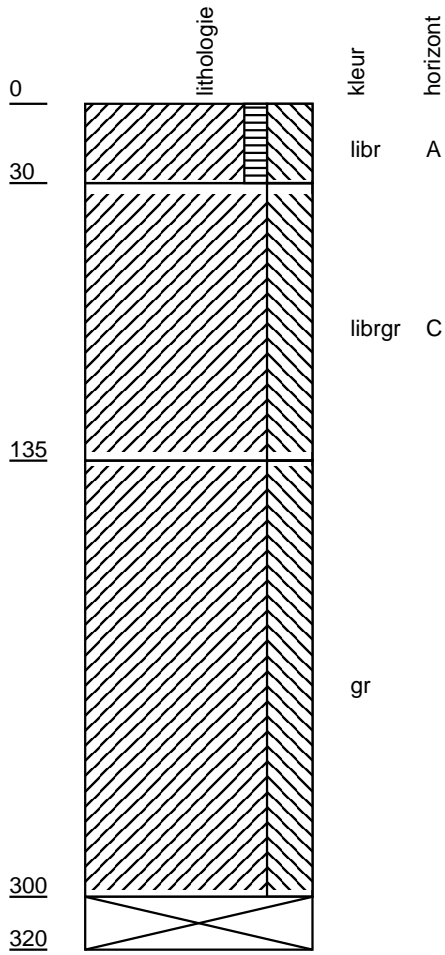
opname: 9



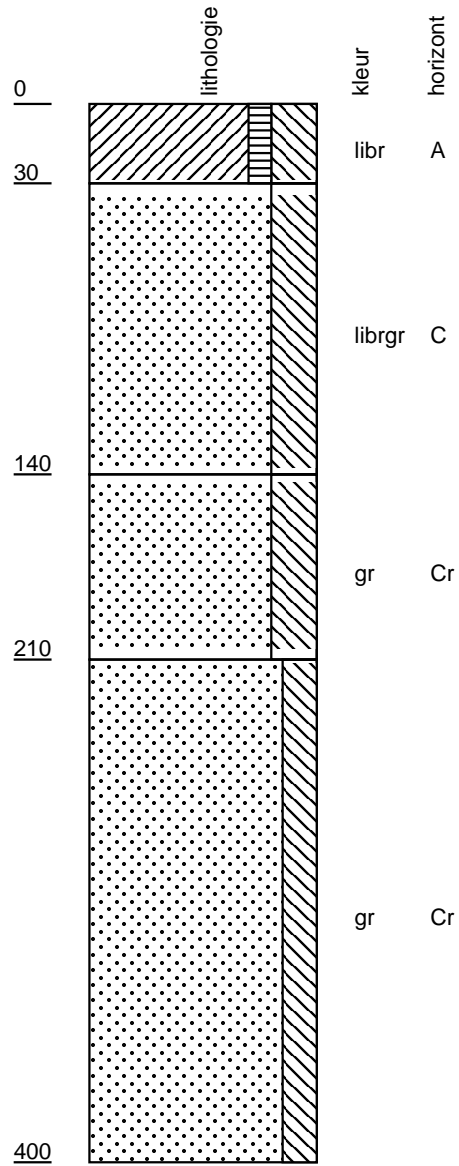
opname: 10



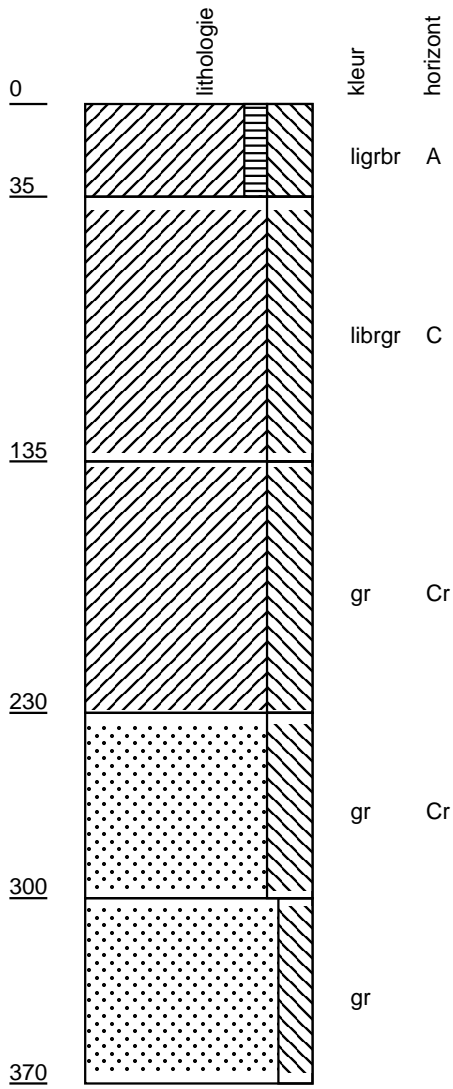
opname: 11



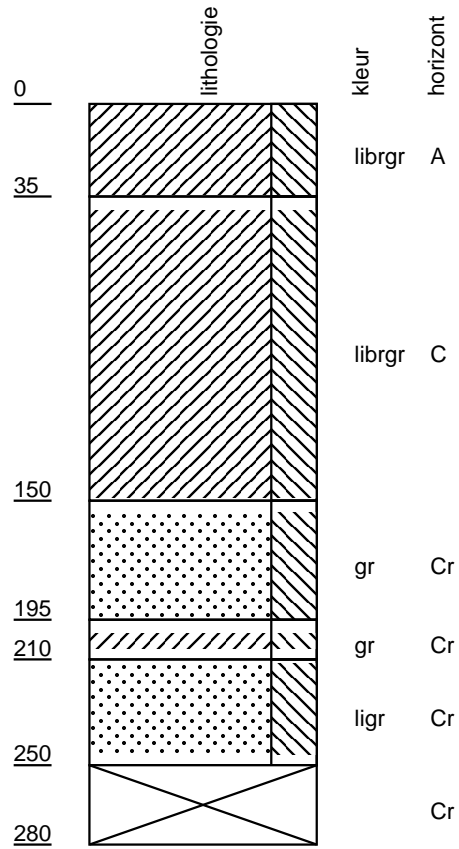
opname: 12



opname: 13

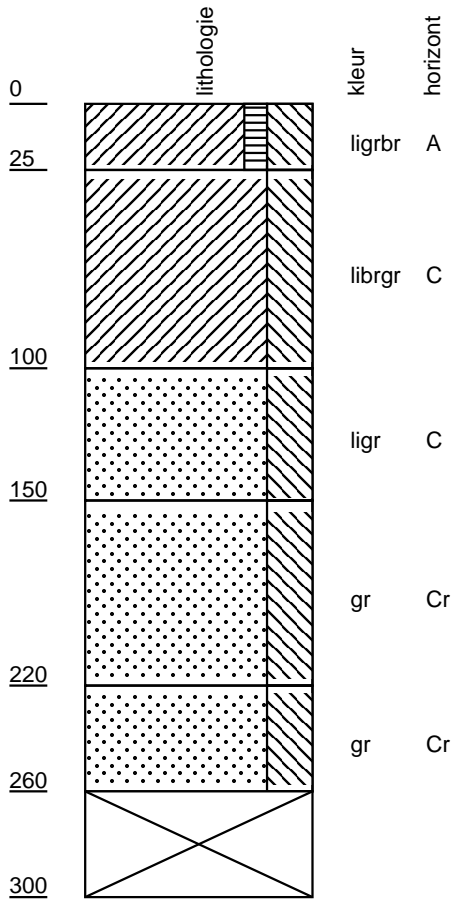


opname: 14

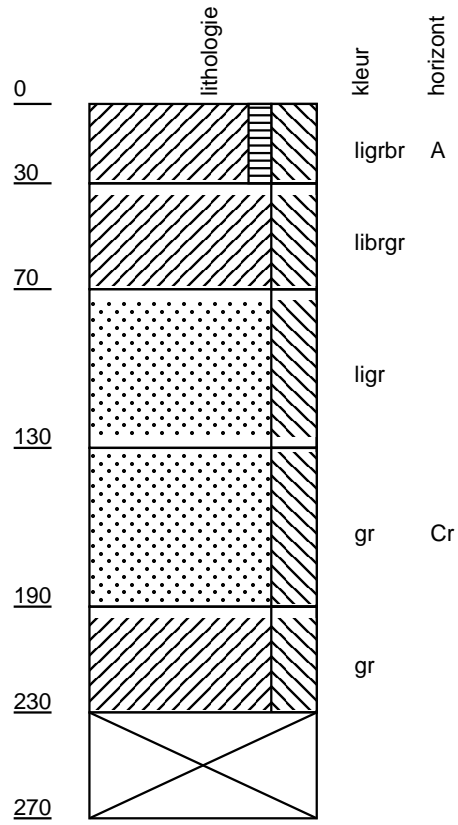




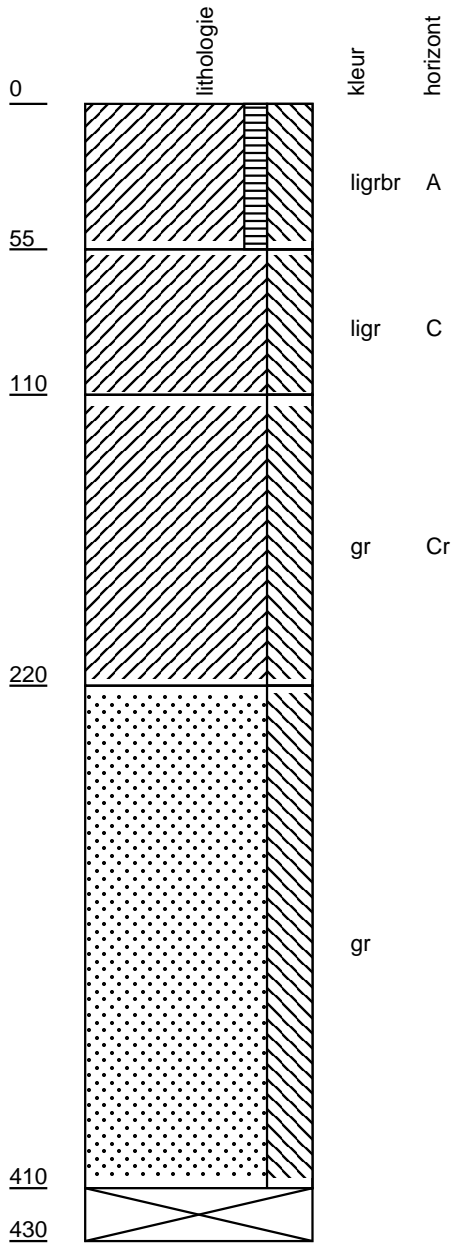
opname: 15



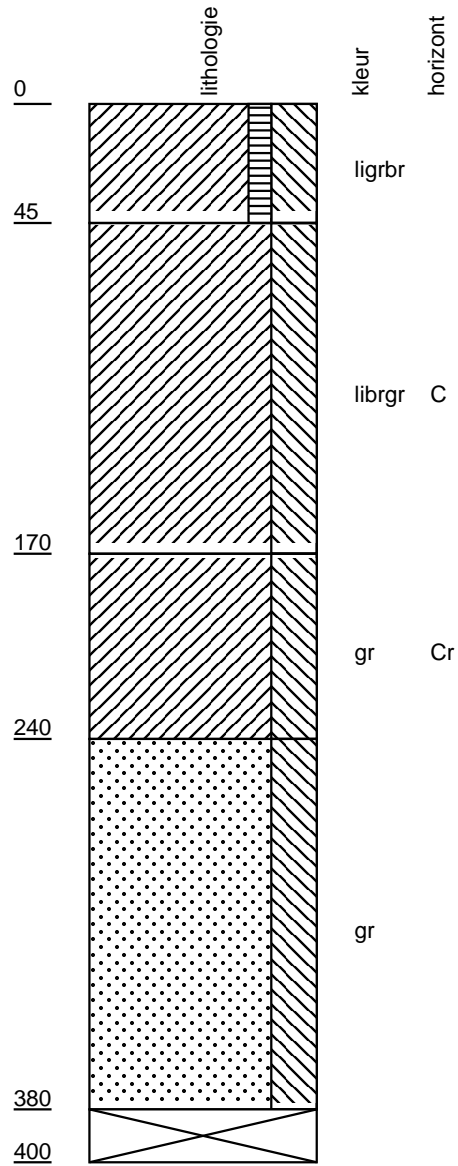
opname: 16



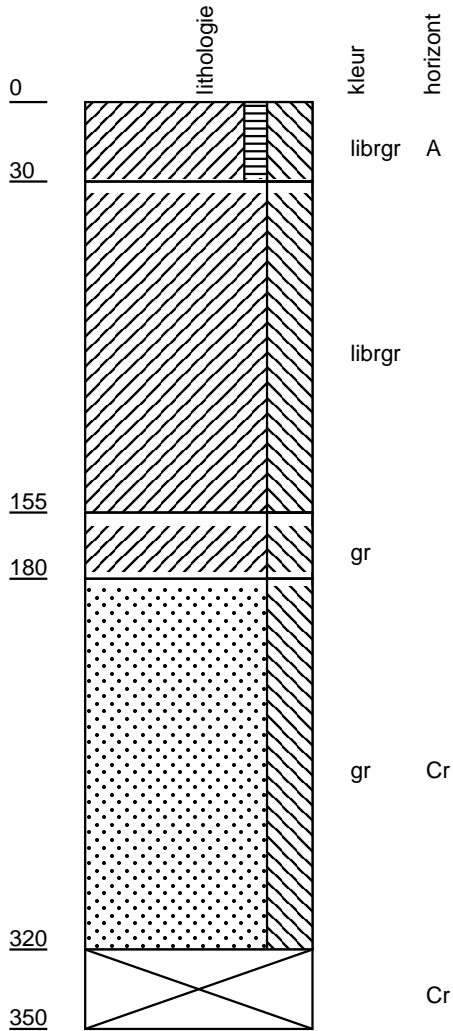
opname: 17



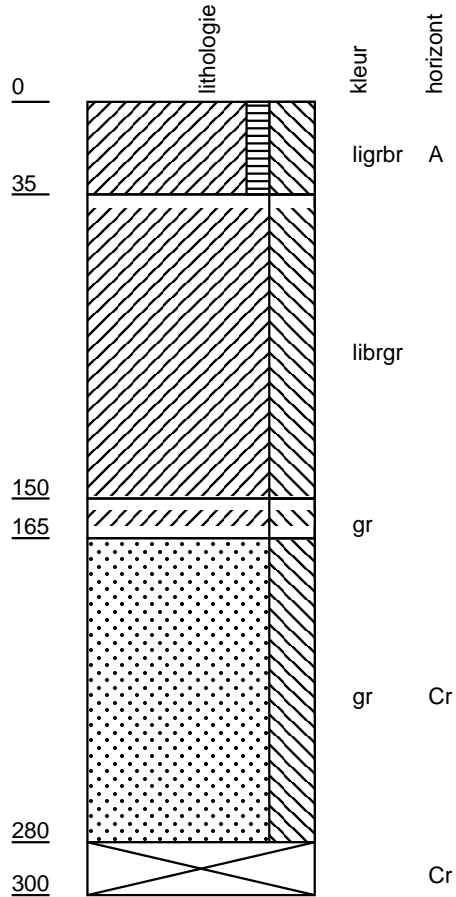
opname: 18



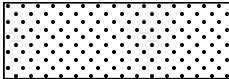


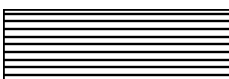
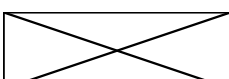
opname: 19



opname: 20



Legenda (getekend volgens NEN5104)

-  zand, zandig
-  leem, siltig
-  klei, kleilig
-  veen, humeus
-  geen monster, of niet beschreven

De kleur van het sediment staat in kleine letters rechts van de kolommen.

Achtereen volgens worden de intensiteit, de bijkleur en de hoofdkleur vermeld. Minimaal wordt de hoofdkleur vermeld. De gebruikte codes zijn:

li = licht

br = bruin

gr = grijs

De bodems zijn beschreven volgens de handleiding bodemgeografisch onderzoek van het DLO-Staringcentrum. Daarin worden horizonten (in hoofdletters gecodeerd) en kleine-letter toevoegingen onderscheiden. De codes staan rechts naast de boorkolommen. De gebruikte lettercodes zijn:

A = A horizont: Bovengrond van mineraal of moerig materiaal, aan het oppervlak ontstaan, relatief donker gekleurd; de organische stof is geheel of gedeeltelijk biologisch omgezet.

C = C horizont: Minerale of moerige horizont die weinig of niet is veranderd door bodemvorming, waarbij een O-, A-, E- of B-horizont wordt gevormd.

Doorgaans zijn de bovenliggende horizonten uit soortgelijk materiaal ontstaan.

r = geheel gereduceerd