

**TRACÉKEUZE 150KV KABEL ZALTBOMMEL-
DRUTEN**

TENNET TSO B.V.

5 oktober 2015
078220254:B - Definitief
C05058.000062.0100



Inhoud

1	Inleiding	4
2	Aanpak	5
2.1	Afwegingskader	5
2.2	Onderbouwing afwegingskader	7
2.2.1	Lengte	7
2.2.2	Archeologie	7
2.2.3	Natuur	8
2.2.4	Water	11
2.2.5	Bodem	13
2.2.6	Infrastructuur	14
2.2.7	Ruimtelijke plannen	15
2.2.8	Agrarische functies	16
2.2.9	Gevoelige functies	16
2.2.10	Kabels en leidingen	17
3	Beoordeling tracés	18
3.1	Tracé 1	18
3.1.1	Lengte	18
3.1.2	Archeologie	18
3.1.3	Natuur	19
3.1.4	Water	19
3.1.5	Bodem	20
3.1.6	Infrastructuur	20
3.1.7	Ruimtelijke plannen	21
3.1.8	Agrarische functies	21
3.1.9	Kabels en leidingen	21
3.2	Tracé 2	22
3.2.1	Lengte	22
3.2.2	Archeologie	22
3.2.3	Natuur	23
3.2.4	Water	23
3.2.5	Bodem	23
3.2.6	Infrastructuur	24
3.2.7	Ruimtelijke plannen	24
3.2.8	Agrarische functies	24
3.2.9	Kabels en leidingen	24
3.3	Conclusie	25
Bijlage 1	Overzicht tracés	28
Bijlage 2	Archeologie	30
Bijlage 3	Natuur	32

Bijlage 4	Water.....	34
Bijlage 5	Bodem.....	38
Bijlage 6	Infrastructuur.....	41
Bijlage 7	Ruimtelijke plannen.....	43
Bijlage 8	Agrarische functies	45
Bijlage 9	Kabels en leidingen	47
Bijlage 10	Haalbaarheidsstudie kruising Kanaal van St. Andries	49

1

Inleiding

De 150kV uitloper tussen Zaltbommel en Tiel vormt een risico voor de leveringszekerheid. In het geval er een calamiteit op deze lijn optreedt, kan de stroomvraag niet gevoed worden door het middenspanningsnet. TenneT is door een eigen alternatievenstudie tot de conclusie gekomen dat een nieuw 150kV-circuit tussen Zaltbommel en opstijgpunt Wamel (Tiel-Druten) de beste manier is om dit risico te voorkomen.

In deze verkenning zijn op basis van een eerste GIS-analyse voor het traject twee tracévarianten in beeld gebracht voor de verbinding tussen het 150kV-station Zaltbommel en het opstijgpunt Tiel-Druten. Bij het intekenen van de tracévarianten is al zoveel mogelijk rekening gehouden met de relevante milieuaspecten waarmee rekening wordt gehouden in het afwegingskader (zie paragraaf 2.2). In het vervolg van dit document worden de voorgestelde tracés getoond, en wordt de aanpak besproken om de tracés te beoordelen.

In hoofdstuk 2 worden de voorgestelde aanpak en het afwegingskader beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 op basis van de eerste GIS-analyse, de twee mogelijke tracés toegelicht. In de bijlagen zijn diverse kaarten van de verschillende milieuaspecten in het studiegebied opgenomen.

2

Aanpak

2.1 AFWEGINGSKADER

Bij de tracéontwikkeling wordt gestreefd naar:

- Het voorkomen/minimaliseren van planologische belemmeringen;
- Een zo kort mogelijk tracé met zo min mogelijk technische belemmeringen (doelmatig en kostenefficiënt ontwerpen).

Ter onderbouwing van de keuze voor een van de tracés worden de tracés getoetst aan een aantal objectieve criteria die effect kunnen hebben op planologische en/of technische belemmeringen en draagvlak. Het bijbehorende afwegingskader is weergegeven in Tabel 1. In paragraaf 2.2 wordt het afwegingskader verder onderbouwd.

Tabel 1 Voorgestelde afwegingskader.

Thema	Criterium	Eenheid
Lengte	Lengte	Kilometer
Archeologie	Lengte door AMK terreinen van hoge archeologische waarde	Meter
	Lengte door AMK terreinen van zeer hoge archeologische waarde	Meter
	Lengte door beschermde AMK terreinen	Meter
	Lengte door dubbelbestemming middelhoge waarde volgens vigerende bestemmingsplan	Meter
	Lengte door dubbelbestemming hoge waarde volgens vigerende bestemmingsplan	Meter
Natuur	Lengte door Gelders Natuur Netwerk, Natuurnetwerk Nederland en ecologische verbindingzones	Meter
	Lengte door Natura 2000 gebieden	Meter
Water	Doorkruisingen A-waterlopen	Aantal
	Doorkruisingen met B-waterlopen	Aantal
	Doorkruisingen met grote wateren	Aantal
	Doorkruisingen met primaire waterkeringen	Aantal
	Lengte door waterwingebieden	Meter
	Lengte door grondwaterbeschermingsgebied	Meter
	Lengte door stroomvoerend regime (Beleidslijn Grote Rivieren, BGR)	Meter
Bodem	Aantal kruisingen met mogelijke locaties met bodem- en grondwaterverontreiniging	Aantal
Infrastructuur	Bundeling met bestaande infrastructuur	Kwalitatief
	Kruisingen met Provinciale wegen	Aantal
	Kruisingen met Gemeentelijke wegen	Aantal
Ruimtelijke plannen	Mogelijke conflicten met ruimtelijke plannen	Aantal
Agrarische functies	Doorsnijding van akkerland	Meter
	Doorsnijding van boomkwekerijen	Meter
	Doorsnijding van fruitkwekerijen	Meter
	Doorsnijding van grasland	Meter
Kabels en leidingen	Aantal plekken waar kabels en leidingen gekruist dienen te worden (gas, water, hoog- en middenspanning)	Aantal
	Parallelloop met andere kabels en leidingen	Meter
	Aantal meter binnen een zone van 1km van een buisleiding	Meter

Elk thema wordt beoordeeld aan de hand van concrete criteria. Deze zijn in paragraaf 2.2 beschreven. Elk tracé wordt beoordeeld op basis van de vijf puntsschaal zoals opgenomen in Tabel 2. De tracés worden ten opzichte van elkaar beoordeeld.

Tabel 2 Scoretabel

Score	Toelichting
++	Positief
+	Licht positief
0	Neutraal
-	Licht negatief
--	Negatief

2.2 ONDERBOUWING AFWEGINGSKADER

In deze paragraaf is aangegeven waaraan getoetst wordt binnen deze thema's. In de bijlagen zijn de kaarten, die horen bij de verschillende thema's, opgenomen.

2.2.1 LENGTE

De aanleg van een tracé betekent altijd ruimtebeslag. Ruimtebeslag is per definitie ongunstig. De lengte van het tracé is voorts bepalend voor de kosten. Hoe langer het tracé, hoe duurder de aanleg van de kabelverbinding is. In Bijlage 1 zijn de tracés weergegeven.

2.2.2 ARCHEOLOGIE

Archeologische waarden hebben betrekking op de ondergrondse materiële nalatenschap van onze voorouders uit de prehistorie en de historische tijd. In deze studie is onderscheid gemaakt in archeologische monumenten (AMK) en archeologische beleidskaarten van gemeenten.

De archeologische monumenten zijn plaatsen waarvan bekend is dat er daadwerkelijk archeologische waarden in de bodem aanwezig zijn. De overheid wil archeologische vindplaatsen zoveel mogelijk onaangetast in de grond bewaren (behoud ter plekke ofwel in situ). Gemeenten hebben een centrale rol in de bescherming van archeologische vindplaatsen. Zij moeten in bestemmingsplannen en vergunningen rekening houden met de mogelijkheid dat zich archeologische materialen in de grond bevinden. De belangrijkste archeologische vindplaatsen zijn beschermd als rijksmonument. Iemand die wil bouwen bij een archeologisch rijksmonument moet een monumentenvergunning aanvragen en soms ook een omgevingsvergunning. Om bij overige archeologische vindplaatsen te bouwen is alleen een omgevingsvergunning nodig. Dit is geregeld in de bestemmingsplannen van de gemeenten.

Het archeologiebeleid van de gemeenten West Maas en Waal, Maasdriel en Zaltbommel is samengevat in Archeologische Beleidskaarten (Gemeente Maasdriel, 2013) (Gemeente West Maas en Waal) (Gemeente Zaltbommel, 2011). Op deze kaarten zijn de archeologische waarden ingedeeld in verschillende klassen. Afhankelijk van de gemeente zijn de archeologische waarden ingedeeld in 5-8 klassen (waarin waarde 1 het hoogst is). Deze beleidskaarten zijn vertaald naar archeologische waarden die als dubbelbestemming in de bestemmingsplannen van de drie gemeenten zijn opgenomen.

Doorsnijding van een ondergrondse kabelverbinding kan mogelijke archeologische waarden in de bodem aantasten. Bij mogelijke aantasting is nader onderzoek noodzakelijk en kunnen er randvoorwaarden verbonden worden aan de aanleg van de kabelverbinding. In deze studie is gekeken in hoeverre de tracés door AMK-terreinen (hoge waarde, zeer hoge waarde, beschermd) en door archeologische waarden volgens de vigerende bestemmingsplannen gaan (middelhoge-, en hoge waarden). Aangezien de

interpretatie van middelhoge- en hoge waarde verschilt per gemeente is hieronder in een tabel aangegeven wat wij beschouwen als middelhoge en hoge waarde:

Gemeente	Waarde archeologie in BP	Onderzoek nodig bij ingreep groter dan:	Onderzoek nodig bij ingreep dieper dan:	Archeologische waarde in dit rapport
Zaltbommel	Waarde 3	2.500m ²	30cm -MV	Middelhoog
Zaltbommel	Waarde 4	2.500m ²	150cm -MV	Middelhoog
West Maas en Waal	Middel	2000m ²	30cm -MV	Middelhoog
West Maas en Waal	Hoog	100m ²	30cm -MV	Hoog
Oss	Middel	1000m ²	30cm -MV	Middelhoog
Oss	Hoog	100m ²	30cm -MV	Hoog
Maasdriel	Waarde 7 en 8	1000-5000m ²	30cm -MV	Middelhoog
Maasdriel	Waarde 2	100m ²	30cm -MV	Hoog

Tabel 3 Archeologische waarden

In de studie wordt gekeken hoeveel meter de tracés door gebieden met archeologische waarden gaan.

In Bijlage 2 is de kaart met archeologische waarden in het studiegebied te zien.

2.2.3 NATUUR

TenneT is van mening dat, voor zover mogelijk, de (instandhouding)doelstellingen van het Natuurnetwerk Nederland, Natura 2000, beschermde natuurmonumenten of gevoelige gebieden niet geschaad mogen worden. Dat leidt ertoe dat bouwen in of nabij deze gebieden doorgaans niet toegestaan is, tenzij sprake is van een zeer uitzonderlijk geval (bijvoorbeeld ingeval geen alternatief tracé / locatie kan worden gevonden of alleen op de locatie kan worden gebouwd na het treffen van maatregelen die extreem hoge kosten met zich meebrengen) (TenneT TSO B.V., 2013). Het gebied waar de tracés geprojecteerd zijn, ligt voor een deel in de provincie Gelderland en voor een deel in de provincie Noord-Brabant. Beleid van beide provincies wordt besproken.

Gelders Natuur Netwerk (GNN), Groene Ontwikkelingszone (GO), en Natuurnetwerk Nederland

De provincie Gelderland en de Provincie Noord-Brabant hebben andere benamingen voor wat voorheen de ecologische hoofdstructuur was en nu bekend staat onder de naam Natuurnetwerk Nederland (NNN). Hieronder worden beide besproken.

Gelders Natuur Netwerk en Groene ontwikkelingszone (Gelderland)

Intensieve samenwerking tussen Gelderse partners heeft geleid tot een samenhangend omgevingsbeleid voor natuur en landschap aan de hand van verschillende ruimtelijke categorieën en andere instrumenten. Om de nieuwe verantwoordelijkheid van de provincie te benadrukken spreekt de provincie van het Gelders Natuurnetwerk (GNN). Daaromheen ligt veel waardevol landschap dat is vervlochten met de daaraan grenzende natuurgebieden. De provincie wil het accent meer op de ontwikkelingsmogelijkheden in dit gebied leggen en noemt dit gebied in het vervolg: Groene Ontwikkelingszone (GO).

Om de biodiversiteit nu en voor toekomstige generaties Gelderlanders veilig te stellen, beschermt de provincie het Gelders Natuurnetwerk. Het Gelders Natuurnetwerk is een samenhangend netwerk van bestaande en te ontwikkelen natuur van internationaal, nationaal en provinciaal belang. Dit Gelders

Natuurnetwerk bestaat uit alle terreinen met een natuurbestemming binnen de voormalige ecologische hoofdstructuur en bevat tevens een Zoekgebied nieuwe natuur.

Natuurnetwerk Nederland en ecologische verbindingzones (Noord-Brabant en Gelderland)

Het Natuurnetwerk Nederland is een netwerk van natuurgebieden en verbindingzones. Planten en dieren kunnen zich zo van het ene naar het andere gebied verplaatsen. Het Natuurnetwerk Nederland is in de eerste plaats belangrijk als netwerk van leefgebieden voor veel planten en dieren. Robuuste leefgebieden voor planten en dieren zijn nodig om soorten van uitsterven te behoeden. Maar het NNN is er ook voor mensen die willen genieten van de schoonheid van de natuur. Om te recreëren en tot rust komen.

Voor NNN-gebieden geldt over het algemeen het 'nee, tenzij-principe'. Dit wil zeggen dat ontwikkelingen in en nabij het NNN geen significant negatieve effecten mogen hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden, tenzij aangetoond wordt dat sprake is van groot openbaar belang, geen reële alternatieven aanwezig zijn en effecten worden voorkomen. In het Noord-Brabantse deel van het studiegebied liggen enkele NNN-gebieden. In Gelderland zijn deze gebieden vervangen door het Gelders Natuur Netwerk.

De ecologische verbindingzones (evz's) zijn een bijzonder onderdeel van de kernkwaliteiten van Gelders Natuur Netwerk (GNN) en Groene Ontwikkelzone (GO). Zij moeten voor een deel nog in de Groene Ontwikkelzone worden gerealiseerd. Doordat deze zones ook gebieden verbinden, kunnen de evz's in de GNN doorlopen. De provincie en haar partners willen aanvullende verbindingen realiseren zodat planten en dieren zich tussen de verschillende natuurterreinen kunnen verplaatsen. Dit is van belang voor de gezondheid van populaties en om verschuivingen als gevolg van klimaatverandering op te kunnen vangen.

In deze studie wordt gekeken hoeveel meter de tracés het Gelders Natuur Netwerk, het Natuurnetwerk Nederland en de evz's kruisen. De Groene Ontwikkelingszone wordt buiten beschouwing gelaten, omdat een kabel hier naar verwachting niet mee conflicteert.

Natura 2000 en natuurmonumenten

In Nederland hebben veel natuurgebieden een beschermde status onder de Natuurbeschermingswet 1998 gekregen. Daarbij kunnen twee categorieën beschermingsgebieden worden onderscheiden:

- Natura 2000-gebieden
- Beschermde natuurmonumenten.

Onder Natura 2000-gebieden vallen de gebieden die op grond van de Vogelrichtlijn en/of de Habitatrichtlijn zijn aangewezen. Voor al deze gebieden gelden instandhoudingsdoelen. De essentie van het beschermingsregime voor deze gebieden is dat deze instandhoudingsdoelen niet in gevaar mogen worden gebracht. Om dit toetsbaar te maken, kent de Natuurbeschermingswet 1998 voor projecten en andere handelingen (zowel bestaand als nieuw) die gevolgen voor soorten en habitattypen van de betreffende gebieden zouden kunnen hebben, een vergunningplicht. Een vergunning voor een project wordt alleen verleend wanneer zeker is dat de instandhoudingsdoelen van het gebied niet in gevaar worden gebracht. Hiervan mag alleen worden afgeweken wanneer alternatieve oplossingen voor het project ontbreken en wanneer sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang. Bovendien moet voorafgaande aan het toestaan van een afwijking zeker zijn dat alle schade gecompenseerd wordt (de zogenaamde ADC-toets: Alternatieven, Dwingende redenen van groot openbaar belang en Compenserende maatregelen).

Een groot deel van de Gelderse natuurgebieden is aangemerkt als Natura 2000-gebied. Juist in deze gebieden moet de biodiversiteit worden behouden of verbeterd. De provincie geeft in het natuurbeleid prioriteit aan het behalen van de Natura 2000-doelen in de Natura 2000-gebieden.

Het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone vervullen daarnaast een belangrijke rol bij het behoud van de biodiversiteit. Binnen het studiegebied zijn in de provincie Gelderland de uiterwaarden van de Waal aangemerkt als Natura 2000-gebied. In het Noord-Brabantse deel van het studiegebied liggen geen Natura 2000-gebieden.

Naast deze Natura 2000-gebieden kent de Natuurbeschermingswet ook beschermde natuurmonumenten. Deze komen echter niet voor in het studiegebied.

In deze studie wordt gekeken hoeveel meter de tracés door Natura 2000-gebieden gaan.

Buiten beschouwing gelaten criteria

Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. Planten en dieren die beschermd zijn onder de wet zijn ingedeeld in drie tabellen (zie hieronder), waarbij de soorten in elke tabel in verschillende mate beschermd worden. Broedende vogels en een aantal kwetsbare vogelsoorten staan niet genoemd in de tabellen, maar hebben een aparte status. Zij (en hun broed- en leefgebieden) worden extra beschermd.

De soorten uit tabel 1 mogen worden verstoord, maar mogen niet onnodig leiden of doelloos worden doodgemaakt (de zogenaamde zorgplicht). Voor de soorten uit tabel 2 en 3 moet een plan worden opgesteld waar in staat hoe de verstoring kan worden voorkomen of gecompenseerd (mitigatieplan). TenneT heeft inmiddels een gedragscode. De gedragscode is een instrument om het functioneren van TenneT in overeenstemming te brengen met de omringende natuur en deze natuur een plek te geven in de leidingstroken in het werkterrein. De gedragscode biedt aan werknemers van TenneT en derden die in opdracht van TenneT werkzaamheden verrichten vooraf duidelijkheid over de te volgen werkwijze bij situaties waar sprake is van door de wet beschermde soorten. De gedragscode dient – onder voorwaarden – als vrijstelling voor de ontheffingsplicht ex artikel 75 van de Flora- en faunawet.

Gezien het verkennende karakter van deze studie wordt het te vroeg geacht om in dit stadium een gedetailleerd beeld van de flora en fauna in het gebied te hebben. Dit criterium wordt daarom niet beschouwd in deze studie. In een eventuele vervolgfase (vastleggen tracé in bestemmingsplan) zal flora en fauna wel moeten worden meegenomen in de vorm van een quickscan flora en fauna.

Ganzenfoerageergebied

De Ganzenfoerageergebieden zijn een bijzonder onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. De provincie Gelderland en haar partners willen invulling geven aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulatie. Het is volgens de omgevingsverordening vooral van belang dat deze gebieden een open karakter behouden. De aanleg van een kabel heeft geen invloed op het open karakter in een gebied. Daarom wordt dit criterium niet meegenomen in de studie.

In het Noord-Brabantse deel van het studiegebied liggen geen ganzenfoerageergebieden.

Weidevogelgebieden

De Weidevogelgebieden zijn een bijzonder onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. De provincie en haar partners willen in de nog perspectiefvolle weidevogelgebieden een landbouwpraktijk stimuleren en instandhouden die rekening houdt met weidevogels. Het is volgens de omgevingsverordening vooral van belang dat deze gebieden een open karakter behouden. De aanleg

van een kabel heeft geen invloed op het open karakter in een gebied. Daarom wordt dit criterium niet meegenomen in de studie.

In het Noord-Brabantse deel van het studiegebied liggen geen weidevogelgebieden.

In Bijlage 3 is een kaart weergegeven die een overzicht geeft van de natuurgebieden.

2.2.4 WATER

TenneT wil in een zo vroegtijdig mogelijk stadium overleg hebben met het waterschap en Rijkswaterstaat over de mogelijke eisen die deze partijen opleggen aan TenneT. De hieruit voortvloeiende eisen / wensen worden door TenneT uitgevoerd, tenzij deze technisch redelijkerwijs niet uitvoerbaar zijn.

TenneT heeft verder nog een aantal eisen gesteld bij de tracering van kabels:

- Kabels mogen in principe niet worden gerealiseerd in waterwingebieden;
- Kabels in overstromingsgevoelige gebieden kunnen worden aangelegd, mits de technische bijbehorende apparatuur (bijv. een crossbondingput) ook in geval van hoog water bereikbaar is (droog blijft);
- Kabels mogen in principe niet worden gerealiseerd in / nabij een waterkerings- of een vrijwaringszone (bijvoorbeeld een dijk).

Hieronder worden de onderwerpen besproken die worden meegenomen in de tracéstudie.

Waterlopen en grote wateren

Door het gebied lopen verschillende watergangen. Bij de doorkruising van watergangen dient rekening gehouden te worden met boringen, wat leidt tot hogere kosten bij de aanleg. In de beoordeling is het aantal kruisingen met A- en B-waterlopen en met rivieren bepaald. In de leggers van de waterschappen Rivierenland en Aa en Maas worden deze waterlopen als volgt omschreven:

- A-wateren: van primair belang voor het waterbeheer en worden daarom door het waterschap onderhouden.
- B-wateren: van secundair belang voor het waterbeheer en dienen door de aangrenzende eigenaren te worden onderhouden.

Ten aanzien van A- en B-waterlopen worden geen onoverkomelijke belemmeringen verwacht voor realisatie van de kabelverbinding. Dit criterium kan alleen licht negatief scoren. Omdat (grote) wateren (kanalen, meren) en rivieren wel voor grote belemmeringen bij de realisatie kunnen zorgen, zijn kruisingen met deze wateren apart in beeld gebracht.

Waterkeringen

Realisatie van assets in waterkeringszones (of hiervoor gereserveerde zones) wordt alleen toegestaan door het bevoegd gezag c.q. de eigenaar indien daar een dringende reden voor is en bepaalde (kostbare en/of technisch moeilijk uitvoerbare) maatregelen zijn of worden genomen. Dit leidt ertoe dat realisatie van assets in dergelijke zones er (doorgaans) voor zorgt dat tijdens de bouw alsook in de beheersfase diverse maatregelen genomen moeten worden en realisatie niet (of slecht) uitvoerbaar is. Een voorbeeld van een maatregel is dat een grotere boring moet worden gerealiseerd.

Daarom hanteert TenneT hierin het standpunt dat in deze zones in principe geen assets worden gerealiseerd (TenneT TSO B.V., 2013). In het studiegebied is het niet mogelijk om waterkeringen te ontwijken. De Waal en/of de Maas ligt immers tussen Zaltbommel en het opstijgpunt Tiel-Druten. Daarom is gekeken hoeveel waterkeringen er moeten worden gekruist.

Waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied

Kabels mogen in principe niet worden gerealiseerd in waterwingebieden (TenneT TSO B.V., 2013). Het waterwingebied ligt direct rondom een grondwaterwinning van een waterleidingbedrijf. In beginsel worden in het waterwingebied alleen activiteiten ten behoeve van de drinkwaterwinning toegestaan. Indien aanwezig ligt rondom het waterwingebied een (grondwater)beschermingsgebied. Dit beschermingsgebied is erop gericht de waterwinning ook op langere termijn (25-100 jaar) zeker te kunnen stellen. In deze gebieden zijn bepaalde mogelijk risicovolle activiteiten of handelingen verboden.

Volgens de Provinciale Milieuverordening Gelderland en Noord-Brabant is het in waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden verboden de grond dieper te roeren dan 2 meter onder het maaiveld of anderszins werken op of in de bodem uit te voeren of te doen uitvoeren waarbij ingrepen worden verricht of stoffen worden gebruikt die de beschermende werking van de slechtdoorlatende bodemlagen kunnen aantasten.

Bij de aanleg van een kabel zal om en nabij de twee meter aan grond worden geroerd. Om deze reden is gekeken in hoeverre de tracés door waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden gaan.

Overstromingsgevoelig gebied

De aanleg van een kabel in een gebied waar een grote kans bestaat op overstromingen is niet altijd vermijdbaar. Om risico's in een dergelijke situatie toch enigszins te beperken is TenneT van mening dat bij aanleg van een kabel in een dergelijk gebied de technische apparatuur, die noodzakelijkerwijze geplaatst wordt ten behoeve van de bruikbaarheid van een kabel zoals bijv. een crossbondingput, bereikbaar moet zijn. Dit dus ook in geval van overstromingen. Dat betekent dat deze technische apparatuur niet in gebieden met een hoge kans op overstromingen mag worden geplaatst, tenzij maatregelen zijn getroffen. Plaatsing in een gebied met een minder hoge kans op overstromingen is wel toegestaan. Hiermee wordt voorkomen dat ingeval sprake is van een storing bij hoog water, hoge kosten moeten worden gemaakt om bij de apparatuur te komen en in uitzonderlijke gevallen zelfs de leveringszekerheid onder druk kan komen te staan (TenneT TSO B.V., 2013).

In de Beleidslijn Grote Rivieren (Rijkswaterstaat, 2006) wordt voor de gebieden rond de grote rivieren aangegeven welke activiteiten toegestaan zijn. Dit wordt weergegeven op kaarten. Op deze kaarten is onder andere het stroomvoerend- en het bergend regime aangegeven.

Voor niet-riviergebonden activiteiten (zoals een kabel) in het gedeelte van het rivierbed waarop het stroomvoerend regime van toepassing is, wordt geen toestemming gegeven, tenzij (...) sprake is van een groot openbaar belang en de activiteit niet redelijkerwijs buiten het rivierbed kan worden gerealiseerd (Rijkswaterstaat, 2006). Dit is het geval bij deze 150kV kabel: de kabel zal hoe dan ook het stroomvoerend regime van de Waal of de Maas moeten passeren.

In gebieden die zijn aangewezen als bergend regime is een kabel in principe planologisch mogelijk.

Het heeft de voorkeur om over een zo kort mogelijke afstand door gebieden te gaan die in de Beleidslijn Grote Rivieren zijn aangewezen als stroomvoerend regime. In deze studie wordt aangegeven in hoeverre de kabels door het stroomvoerend regime gaan.

Buiten beschouwing gelaten criteria

Boringsvrije zone

Op grond van de provinciale milieuverordening van Noord Brabant is het verboden de grond dieper te roeren dan 10 meter onder het maaiveld of anderszins werken op of in de bodem uit te voeren of te doen uitvoeren. In Gelderland wordt geen diepte genoemd, maar is het verboden de afsluitende kleilaag te

beschadigen, cq. doorboren. Verwacht wordt daarom dat boringsvrije zones geen belemmeringen vormen voor de aanleg van een kabel. Overigens zijn er ook geen boringsvrije zones gelegen in de nabijheid van de tracés. Daarom wordt dit criterium buiten beschouwing gelaten.

In Bijlage 4 is zijn kaarten te vinden die de waterlopen, waterkeringen, waterwingebieden en overstromingsgevoelige gebieden aangeven.

2.2.5 BODEM

Bodemverontreiniging en grondwaterverontreiniging

Een ernstige bodemverontreiniging kan een negatief effect hebben op de gezondheid van de mens, het milieu en de assets van TenneT. Deze negatieve effecten kunnen doorgaans in voldoende mate worden ingeperkt door het treffen van maatregelen waardoor realisatie niet (langer) onmogelijk c.q. onverantwoord is. Eén van de te treffen maatregelen is dat de bodem gesaneerd wordt. Het uitvoeren van maatregelen (waaronder een bodemsanering) brengt meestal een grote financiële last met zich mee. TenneT is daarom van mening dat realisatie op een dergelijke locatie alleen toegestaan wordt indien geen alternatieve locatie of tracé beschikbaar is (TenneT TSO B.V., 2013).

In het studiegebied kan sprake zijn van bodem- en grondwaterverontreiniging. Mochten er bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten of andere aanleidingen worden gevonden, kan een nader bodemonderzoek noodzakelijk zijn. Dit kan gevolgen hebben voor planning en kosten. In het kader van deze studie zijn de gegevens van de kaart van bodemloket (Rijkswaterstaat, 2014) geraadpleegd. Op deze kaart zijn gebieden ingedeeld in vier categorieën:

- Gesaneerd;
- Onderzoek uitgevoerd, geen verdere noodzaak tot onderzoek of sanering;
- Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek kan noodzakelijk zijn;
- Historische activiteit bekend.

In de beoordeling worden de kruisingen met gebieden bepaald waarop de categorie 'Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek kan noodzakelijk zijn' van toepassing is. Hierbij is niet gekeken naar de inhoud van het uitgevoerde onderzoek. De gegevens uit het bodemloket zijn niet als GIS-bestand beschikbaar en daarom handmatig ingetekend in de kaart in Bijlage 5.

Buiten beschouwing gelaten criteria

Zettingsgevoelig gebied

Grote delen van de Nederlandse bodem zijn veengronden. Veengronden zijn zettingsgevoelig, omdat dit slappe bodems zijn. Op of in deze gronden is het nagenoeg onmogelijk assets te realiseren zonder maatregelen te treffen ter verhoging van de stabiliteit van de bodem. Wordt dat niet gedaan dan bestaat risico dat ongewenste effecten optreden zoals verzakking van de asset. Het treffen van afdoende maatregelen brengt een grote (financiële) last voor TenneT met zich mee. Een zettingsgevoelige bodem is aldus niet ideaal om een asset op te realiseren. Daarom wenst TenneT in principe geen assets te realiseren in / op deze zettingsgevoelige bodems (TenneT TSO B.V., 2013).

In het hele studiegebied bestaat de bodem grofweg uit zandige tot zware (rivier)klei (zie kaart in Bijlage 5). Deze klei is wel onder te delen in verschillende klassen aan de hand van lutumgehalte (klei). Aangezien het hele gebied grofweg uit klei bestaat, en de daling in het hele gebied plaatsvindt, is er geen sprake van een onderscheidende factor. Daarom is dit criterium buiten de beoordeling gelaten. Dit is echter wel een aandachtspunt voor TenneT bij de realisatie van de kabel.

Aardkundige waarden

Het 'roeren' van de bodem kan leiden tot onomkeerbare gevolgen en kunnen aardkundige monumenten in zodanige mate aantasten dat herstel niet mogelijk is. TenneT wenst dit te voorkomen. Dit is anders indien in overleg met het bevoegd gezag een maatregel wordt gekozen waarmee alle daarbij betrokken belanghebbenden (inclusief het bevoegd gezag) in kunnen stemmen (TenneT TSO B.V., 2013).

In het studiegebied liggen geen gebieden die worden aangemerkt als gebieden met aardkundige waarden. Daarom wordt dit criterium niet meegenomen in deze studie.

In Bijlage 5 zijn kaarten te vinden die een overzicht geven van locaties met mogelijke bodemverontreiniging en met bodemeigenschappen in het gebied.

2.2.6 INFRASTRUCTUUR

Bundeling weginfrastructuur

Het indirecte ruimtebeslag van infrastructuur kan beperkt worden door verschillende soorten infrastructuur te bundelen. Met indirect ruimtebeslag wordt bedoeld op gebruiksbeperkingen in de omgeving van infrastructuur als gevolg van uitstralingseffecten als geluidhinder, luchtverontreiniging en onveiligheid. In dit verband worden ook vrijwaringszones opgevoerd, die mede dienen om in de toekomst ruimte te bieden aan uitbreidingen van infrastructuur.

Bij een tracékeuze voor een ondergrondse kabelverbinding wordt dan ook geadviseerd om te streven naar bundeling met overige infrastructuur. In deze studie is door middel van een kwalitatieve beoordeling (+, 0, -) aangegeven of er bundeling met bestaande infrastructuur plaatsvindt. Bij een + heeft er zoveel mogelijk bundeling plaatsgevonden, bij een 0 is er sprake van zowel bundeling, als het negeren van bestaande infrastructuur. Bij een negatieve beoordeling (-) is bestaande infrastructuur zoveel mogelijk gemedan.

Bundeling is voor TenneT niet in alle gevallen positief. Bij realisatie van een nieuwe ontwikkeling nabij een transportas waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd moet in principe een afstand van 200 meter aangehouden worden (TenneT TSO B.V., 2013). Dit zijn in het studiegebied rijks- en provinciale wegen. Echter, TenneT heeft in overleg aangegeven dat een afstand korter dan 200 meter tot een ondergrondse kabelverbinding acceptabel is. In de beoordeling van de tracés is aangegeven of er sprake is van bundeling met rijks- of provinciale wegen.

Aantal kruisingen met wegen

Door het gebied lopen verschillende wegen. De kruisingen met waterwegen zijn apart benoemd onder het aspect water. Bij de doorkruising van wegen dient rekening gehouden te worden met boringen, wat leidt tot hogere kosten bij de aanleg. In de beoordeling is het aantal kruisingen met wegen bepaald. Deze wegen zijn onder verdeeld in gemeentelijke wegen en provinciale wegen. Er liggen geen rijkswegen in het studiegebied.

In Bijlage 6 is een kaart te vinden die een overzicht geeft van bestaande weginfrastructuur in het gebied.

2.2.7 RUIMTELIJKE PLANNEN

Waterkrachtcentrale Overstroom

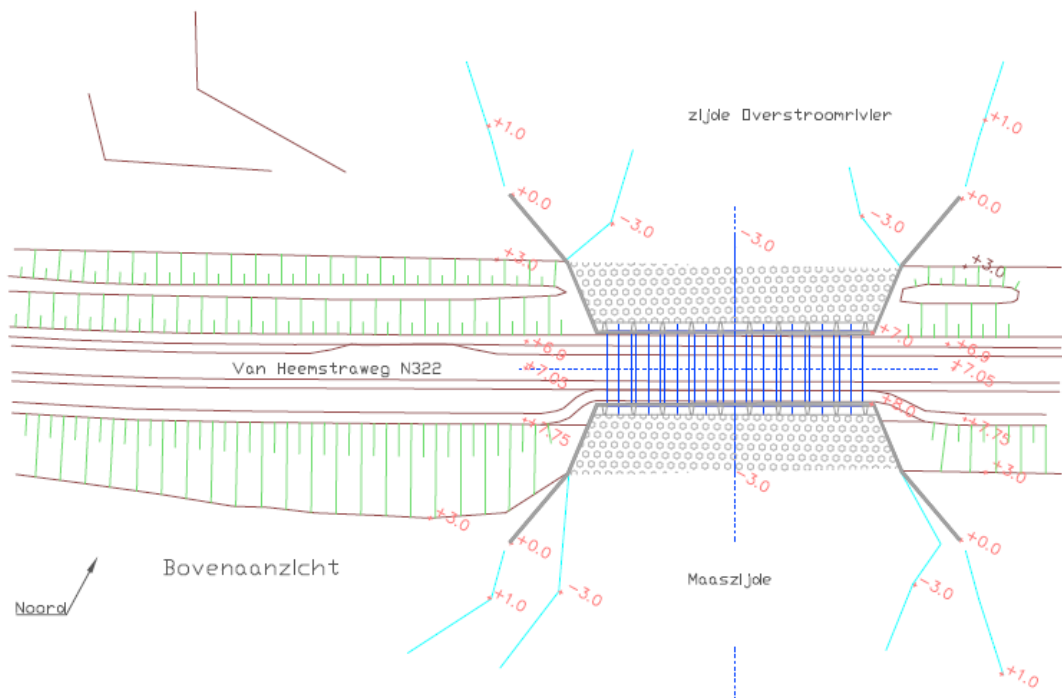
De Stichting Waal-Maas Symbiose heeft het initiatief genomen om de Waal en Maas via de Dreumelse Overlaat te verbinden met een natuurlijke, stromende riviertak in combinatie met de realisatie van een moderne laag-verval waterkracht centrale.

Eind maart 2012 is het voorontwerp van de 'Watermolen Overstroom' afgerond. Het voorontwerp omvat de aanleg van een ± 85 meter brede, 1 kilometer lange geul, vanaf de Waal ter hoogte van Bato's Erf, door de Dreumelse Overlaat naar de Maas via het zandwingebied 'Over de Maas'. De geul krijgt een geheel natuurlijke inrichting; met veel ondiepe delen, eilanden en bos langs de oevers. Zoals een rivier in onze delta er van nature uit zou kunnen zien.

In de 'Heerewaardense Afsluitdijk' wordt een, hoogwaterveilige, doorlaat aangelegd. Daarin wordt de watermolen (waterkrachtcentrale) opgenomen, zie ook Afbeelding 1. Voorlopig wordt uitgegaan van de toepassing van een 'giant-vijzelturbine'; omdat dat type absoluut visvriendelijk is en optimaal kan werken bij alle voorkomende waterstandsverschillen. Voor stroomopwaarts zwemmende vis wordt een extra vispassage aangelegd.

Onderdeel van het initiatief is de introductie van een kostendekkend natuurbeheer, op basis van extensief geïntegreerd begrazingsbeheer; in coöperatie van terreinbeheerders en agrarisch bedrijfsleven.

Bij de tracékeuze wordt rekening gehouden met dit project door de kabel dieper aan te leggen.



Afbeelding 1: Watermolen Overstroom; bovenaanzicht doorlaat Van Heemstraweg.

Buiten beschouwing gelaten criteria

Een kabel kan beperkingen opleggen aan het gebruik van gronden ter plaatse van de kabel. Daarnaast wenst TenneT de kabel te beschermen tegen ruimtelijke ingrepen die de kabel kunnen beschadigen. Uit hoofde van haar wettelijke taak voert TenneT het beleid dat voor de aanleg van nieuwe delen van het landelijk hoogspanningsnet, zoals de onderhavige 150kV-kabelverbinding, planologisch ruimte wordt gereserveerd en de ligging van hoogspanningsverbindingen ook planologisch wordt veiliggesteld. TenneT wil bewaken en bewerkstelligen dat in ruimtelijke plannen het noodzakelijke juridisch-planologische

regime wordt verankerd voor het tracé van deze verbindingen teneinde het net in stand te houden en de functionaliteit van de verbindingen te behouden.

In het gebied zijn geen grote ruimtelijke initiatieven gepland. Dit criterium wordt daarom niet meegenomen in de beoordeling.

In Bijlage 7 is voor de compleetheid van deze studie wel een kaart met ruimtelijke plannen getoond.

2.2.8 AGRARISCHE FUNCTIES

Doorsnijding van akkerland, grasland, boom- en fruitkwekerijen

Het gebied waar de tracés doorheen lopen, is voornamelijk in agrarisch gebruik. Een ondergrondse kabelverbinding kan leiden tot negatieve effecten voor de agrarische bedrijfsvoering. Onderdelen die hierbij met name een rol spelen, zijn mogelijke verstoring van de bodem (aantasting van drainagesystemen), beperking van gebruik van grond voor boomgaarden en fruitkwekerijen en beperking van gebruik van agrarische bouwpercelen. Daarnaast kan het agrarisch gebruik invloed hebben op de kabel. Zo kunnen bijvoorbeeld wortels van bomen de kabel beschadigen.

De omvang van de agrarische percelen en het aantal boomkwekerijen is gebaseerd op de informatie uit de TOP10NL-kaarten. Het agrarisch gebruik is daarin onderverdeeld in akkerland, fruitkwekerijen, boomkwekerijen en grasland. Nuanceren hierbij is dat er ter plaatse van grasland zowel sprake kan zijn van agrarisch gebruik als van natuurlijk grasland. In voorliggend studiegebied is de verwachting echter dat het grootste deel van het grasland in agrarisch gebruik is.

In voorliggende analyse is gekeken naar de omvang van doorsnijding van agrarische percelen (hoe meer het tracé percelen in agrarisch gebruik kruist, hoe groter de kans op negatieve effecten voor agrarische bedrijven) en de omvang van de doorsnijding van fruit- en boomkwekerijen.

Buiten beschouwing gelaten criteria

Doorsnijding van agrarische bouwblokken

In deze beoordeling is ook gekeken naar de ligging van de agrarische bouwblokken (de locaties waar op grond van het bestemmingsplan de bebouwing van de agrarische bedrijven gesitueerd is en gerealiseerd mag worden). Ten aanzien van het aantal agrarische bouwblokken is gekeken naar de vigerende bestemmingsplannen van de gemeenten. De tracés lopen langs de bouwblokken. Zeker wanneer nader wordt ingezoomd op de locaties, blijken de tracés nergens de bouwblokken te raken. Dit criterium is niet onderscheidend en is daarom niet meegenomen in de beoordeling.

In Bijlage 8 is een kaart met agrarische functies weergegeven.

2.2.9 GEVOELIGE FUNCTIES

Buiten beschouwing gelaten criteria

Gezondheidsfuncties, onderwijsfuncties en woningen

TenneT voldoet aan het beleidsadvies inzake magneetvelden. Dit betekent dat bij (de voorbereiding om te komen tot) realisatie van een nieuwe bovengrondse verbinding wordt getracht zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan een magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla (jaargemiddelde) worden blootgesteld. Het beleidsadvies inzake magneetvelden is echter niet van toepassing op ondergrondse kabelverbindingen. Ondanks dat verdient het toch de voorkeur niet onnodig gevoelige bestemmingen in de zone van kabelverbindingen te hebben. TenneT streeft er dan ook

naar middels het traceringsuitgangspunt 'afstand bewaren tot gebouwde omgeving' zo min mogelijk gevoelige bestemmingen binnen de 0,4 microtesla zone te hebben.

Bij de trasering is de ligging ten opzichte van gevoelige functies geen uitgangspunt. Wanneer er sprake is van een gelijkwaardige score tussen tracés dan wordt de keuze wel mede bepaald op basis van de ligging ten opzichte van gevoelige functies. Dit aspect is vooralsnog buiten beschouwing gelaten in deze studie. Wel is zoveel als mogelijk vermeden dat kabels in de nabijheid van bebouwing worden gelegd.

2.2.10 KABELS EN LEIDINGEN

Aantal kabels en leidingen dat wordt gekruist (gas, water, hoog- en middenspanning)

Het Nederlandse gasnetwerk bestaat uit verschillende netwerken die op elkaar aangesloten zijn waaronder hogedrukgastransportnetwerken en diverse regionale gasnetwerken. In het studiegebied ligt een hogedruk gastransportleiding. Ook ligt er een regionale transportleiding en zijn er kleinschaligere gasleidingen aanwezig. Tevens zijn er in het gebied waterleidingen aanwezig en kabels voor transport van elektriciteit.

Kabels liggen bij voorkeur op een bepaalde afstand van buisleidingen, en niet parallel hieraan (zie NEN-normering 3654 'Wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspannings-systemen').

Beleid van TenneT is dat kruisingen met kabels en leidingen dienen te worden vermeden. Dergelijke kruisingen kunnen doorgaans alleen mogelijk worden gemaakt door middel van gestuurde boringen. Daarnaast dienen in sommige gevallen aanvullende maatregelen te worden genomen indien kabels en leidingen gekruist dienen te worden. Dit maakt de aanleg van het kabeltracé op die plekken duurder. In deze studie is gekeken op hoeveel plekken kabels en leidingen worden gekruist.

Parallelloop met andere kabels en leidingen

Kabels mogen bij voorkeur niet parallel lopen met andere kabels en leidingen volgens de NEN 3654-norm, tenzij een bepaalde afstand wordt gehouden. De tracés zijn daarom beoordeeld op de lengte waarop zij parallel lopen met andere kabels en leidingen. Ook de aanwezigheid van andere kabels en leidingen kan binnen een bepaalde afstand en door middel van bepaalde parallelloop invloed hebben. Indien de gewenste afstanden niet te realiseren zijn dan moet in overleg worden bepaald welke mitigerende maatregelen en/of beheersmaatregelen kunnen worden genomen.

Aantal meter binnen een zone van 1km van een buisleiding

In de NPR2760 is opgenomen dat invloed verwacht kan worden binnen een afstand van ongeveer 1 km van de rand van de buisleiding. Dat betekent dat bij het zoeken naar een tracé deze afstand in gedachten moet worden gehouden. Is het niet mogelijk om een tracé te vinden buiten deze afstand dan zal nader afgewogen moeten worden of realisatie toch mogelijk is bijvoorbeeld door het treffen van maatregelen (TenneT TSO B.V., 2013). In het studiegebied liggen verschillende buisleidingen met gevaarlijke stoffen. In deze studie wordt gekeken over hoeveel meter de tracés binnen een afstand van 1km van buisleidingen liggen.

De kaart met kabels en leidingen in het studiegebied is weergegeven in Bijlage 9.

3

Beoordeling tracés

In paragraaf 3.1 is de beoordeling van Tracé 1 beschreven. In paragraaf 3.2 is de beoordeling van de twee varianten van Tracé 2 te zien. De kaarten met de tracés en de verschillende aspecten zijn te vinden in Bijlage 1 t/m Bijlage 9.

3.1 TRACÉ 1

Dit tracé volgt vanaf 150kV-station Zaltbommel ongeveer 2 kilometer de bestaande bovengrondse 150kV-verbinding Zaltbommel-Tiel. Vanaf de kruising met de N322 loopt het tracé parallel aan deze provinciale weg eerst zuid-oostwaarts en na de rotonde noord-oostwaarts. De N233 wordt gevolgd tot en met de Maasdijk (dijkring 41). Vanaf daar loopt het tracé door het buitengebied ten oosten van Dreumel. Dit om zoveel mogelijk de fruitkwekerijen en de bebouwing te ontwijken langs de N233. Ten noordoosten van Dreumel sluit dit tracé aan op opstijgpunt Tiel-Druten.

3.1.1 LENGTE

Het tracé heeft een lengte van 18.973 meter (19,0km).

Tabel 4 Lengte Tracé 1

Lengte (km)
19,0

3.1.2 ARCHEOLOGIE

Het tracé doorkruist geen rijksmonumenten. In Tabel 5 staat in hoeverre Tracé 1 kruist met archeologisch waardevolle gebieden. Daarin is te zien dat er geen archeologische monumenten van de AMK worden gekruist. Wel gaat het tracé met een lengte van ongeveer 900 meter door een gebied dat een hoge waarde heeft volgens de bestemmingsplannen in West Maas en Waal, Oss en Maasdriel (Zaltbommel heeft geen hoge archeologische waarden in het zoekgebied). Ook worden gebieden met een middelhoge archeologische waarde in de bestemmingsplannen gepasseerd over een lengte van ongeveer 3 kilometer.

Tabel 5 Doorsnijding archeologische waarden Tracé 1

Criterium	Resultaat
Lengte door AMK terreinen van hoge archeologische waarde (meter)	0
Lengte door AMK terreinen van zeer hoge archeologische waarde (meter)	0
Lengte door beschermde AMK terreinen (meter)	0
Lengte door dubbelbestemming middelhoge waarde volgens vigerende bestemmingsplannen (meter)	3.147
Lengte door dubbelbestemming hoge waarde volgens vigerende bestemmingsplannen (meter)	881

3.1.3 NATUUR

Het tracé doorkruist geen Natura 2000-gebieden. Wel worden er over 1,3km gebieden gekruist die vallen onder het Gelders Natuur Netwerk. Deze gebieden liggen voornamelijk in de zone tussen de Maas en de Waal.

Tabel 6 Doorsnijding met ecologische waarden Tracé 1

Criterium	Resultaat
Lengte door Gelders Natuur Netwerk, Natuurnetwerk Nederland en ecologische verbindingzones (meter)	1.330
Lengte door Natura 2000 gebieden (meter)	0

3.1.4 WATER

Het tracé doorkruist op een aantal punten A- en B-waterlopen. Ook wordt er eenmaal een groot water gekruist (Kanaal van St. Andries). Primaire waterkeringen (dijken) worden drie keer gekruist. Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden worden ongemoeid gelaten. Het tracé gaat over 2 km door het stroomvoerend regime.

Haalbaarheidsstudie naar de kruising met het Kanaal van St. Andries

De kruising met het Kanaal van St. Andries is een potentieel knelpunt voor deze tracévariant. Om een weloverwogen keuze voor een voorkeustracé te kunnen maken, is een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de kruising van het Kanaal van St. Andries en de bijbehorende sluis. In deze haalbaarheidsstudie zijn 5 kruisingsvarianten onderzocht, waarvan 2 varianten zijn overgebleven als haalbare kruisingsvarianten, namelijk:

- Horizontaal gestuurde boring (HDD) variant, bestaande uit 1 HDD parallel aan de N322 die de schutsluis en het Kanaal van St. Andries onderkruist. Deze HDD heeft een lengte van minimaal 500 m.
- Open sleuf variant, bestaande uit hoofdzakelijk aanleg met een open sleuf, parallel aan bestaande kabels en leidingen (K&L) waarbij het Kanaal van St. Andries ten zuiden van de sluis met een korte HDD van circa 130 m wordt gekruist.

Beide varianten zijn getoetst op vergunbaarheid en civieltechnische uitvoerbaarheid. De HDD variant is conform de vigerende wet- en regelgeving vergunbaar en ook is deze civieltechnisch uitvoerbaar. Echter, deze variant heeft niet de voorkeur van Rijkswaterstaat en Waterschap Rivierenland in verband met de onderkruising van de schutsluis en de primaire waterkering aan weerszijden van de sluis.

De open sleuf variant heeft wel de voorkeur van Rijkswaterstaat en Waterschap Rivierenland omdat deze buiten de kern- en beschermingszones van de waterkering ligt en tevens niet de sluis onderkruist. Echter is het op basis van de haalbaarheidsstudie niet met zekerheid vast te stellen of deze variant civieltechnisch

uitvoerbaar is. Om dit met zekerheid vast te stellen dient de beschikbare ruimte voor zowel het uitvoeren van de HDD als voor de open sleuf geverifieerd te worden door onder andere het uitvoeren van proefsleuven voor het verifiëren van alle bestaande kabels en leidingen.

Omdat er meerdere varianten mogelijk zijn, is er in deze studie geen voorkeursvariant vastgesteld omdat met twee mogelijke kruisingsvarianten in ieder geval wordt voldaan aan de vraagstelling of het mogelijk is een kabeltracé aan te leggen die het Kanaal van St. Andries kruist.

De complete haalbaarheidsstudie is opgenomen in Bijlage 10.

Tabel 7 Resultaten en beoordeling op het gebied van water voor Tracé 1

Criterium	Resultaat
Doorkruisingen A-waterlopen (aantal)	24
Doorkruisingen met B-waterlopen (aantal)	28
Doorkruisingen met grote wateren (aantal)	1
Doorkruisingen met primaire waterkeringen (aantal)	3
Lengte door waterwingebieden (meter)	0
Lengte door grondwaterbeschermingsgebied (meter)	0
Lengte door stroomvoerend regime (Beleidslijn Grote Rivieren, BGR) (meter)	2.000

3.1.5 BODEM

Op basis van gegevens van het Bodemloket¹ is langs Tracé 1 op één locatie een potentiële bodemverontreiniging bekend. Dit is ter hoogte van de kruising van de Hogewaard en de St. Andries/Van Heemstraweg. Hier is eerder onderzoek uitgevoerd, maar vervolgonderzoek kan noodzakelijk zijn.

Tabel 8: Effecten op bodemverontreiniging door Tracé 1

Criterium	Resultaat
Aantal kruisingen met mogelijke locaties met bodem- en grondwaterverontreiniging	1

3.1.6 INFRASTRUCTUUR

Tracé 1 volgt de provinciale weg N322 voor ongeveer 10 kilometer. Hiermee is dit tracé sterk gebundeld met bestaande infrastructuur, en wordt indirect ruimtegebruik beperkt. De beoordeling van dit criterium is daarmee positief (+). Er worden 32 wegen gekruist. Hiervan zijn de meeste gemeentelijke wegen (27). Daarbij worden er vijf provinciale wegen gepasseerd (vijf maal de N322).

¹ (Rijkswaterstaat, 2014)

Tabel 9: Beoordeling infrastructuur Tracé 1

Criterium	Resultaat
Bundeling met bestaande infrastructuur	+
Kruisingen met Provinciale wegen	5
Kruisingen met Gemeentelijke wegen	27

3.1.7 RUIMTELIJKE PLANNEN

Tracé 1 kruist de plannen voor de Watermolen Overstroom. Er heeft overleg plaatsgevonden met de initiatiefnemers van dit project. Tennet houdt rekening met dit project door de kabel ter plaatse van de kruising met de watergeul dieper aan te leggen.

Tabel 10: Beoordeling ruimtelijke plannen Tracé 1

Criterium	Resultaat
Mogelijke conflicten met ruimtelijke plannen	1

3.1.8 AGRARISCHE FUNCTIES

Agrarische functies

Tracé 1 doorsnijdt voornamelijk grasland (12,5km). Ook wordt 5km aan akkerland doorkruist. Langs de N322 liggen enkele boomgaarden, maar er is naar verwachting genoeg ruimte tussen de provinciale weg en de boomgaarden om de kabel aan te leggen.

Tabel 11 Doorsnijding agrarische functies Tracé 1.

Criterium	Resultaat
Doorsnijding van akkerland	5.000
Doorsnijding van boomgaarden	0
Doorsnijding van fruitkwekerijen	0
Doorsnijding van grasland	12.500

3.1.9 KABELS EN LEIDINGEN

Op 35 plekken dient tracé 1 andere kabels en leidingen te passeren (gas, middenspanning, riool en water). Deze plekken zijn voornamelijk gelegen langs de provinciale wegen waarlangs het tracé loopt. Om deze zelfde reden loopt het tracé ook over een grote lengte parallel aan andere kabels en leidingen (11,3 km).

Binnen twee zones in het studiegebied loopt het tracé binnen de zone van 1km van buisleidingen met gevaarlijke stoffen. Dit is langs de N322 ten oosten van station Zaltbommel en ten oosten van Dreumel.

Tabel 12 Aantal plekken met kruisingen met kabels en leidingen Tracé 1

Criterium	Resultaat
Aantal plekken waar kabels en leidingen gekruist dienen te worden (gas, water, hoog- en middenspanning)	35
Paralleloopt met andere kabels en leidingen (meter)	11.300
Aantal meter binnen een zone van 1km van een buisleiding (meter)	8.800

3.2 TRACÉ 2

Tracé 2 kent twee varianten die ter hoogte van de kern Alem van elkaar verschillen. In deze paragraaf wordt eerst het deel van tracé 2 besproken waarop geen verschil is tussen de twee varianten. Vervolgens worden de verschillen tussen de twee tracés besproken.

Vanaf 150kV-station Zaltbommel volgt het tracé net als tracé 1 eerst de bestaande 150kV lijn, en vervolgens de provinciale weg N322. Waar tracé 1 net na de rotonde noordoostwaarts gaat, buigt dit tracé richting het oosten af. Na het passeren van Alem dient ook de Maas gepasseerd te worden. Vervolgens loopt het tracé door de provincie Noord-Brabant door het buitengebied van de gemeente Oss ten zuiden van Maren en Kessel. Ter hoogte van industriegebied het Wargaren wordt wederom de Maas gepasseerd. Hierna sluit het tracé ten zuidwesten van Dreumel weer aan op tracé 1 en even later op opstijgpunt Tiel-Druten.

Versillen variant a en b

Ter hoogte van de kern Alem zijn twee tracévarianten uitgetekend. De ene tracévariant gaat binnendijks (variant a), terwijl de andere variant (b) buiten de dijk om blijft lopen. Voordeel van de binnendijkse variant is dat de kabel deels nog bereikbaar is bij hoog water. Nadeel van deze variant is dat twee keer een waterkering wordt gepasseerd.

Aangezien de verschillen tussen de twee varianten klein zijn worden ze niet apart beoordeeld. De verschillen worden wel steeds weergegeven binnen de verschillende thema's.

3.2.1 LENGTE

Tracé 2a heeft een lengte van 22.003 meter (22,0km). Tracé 2b heeft een lengte van 22.580 meter (22,6km).

Tabel 13 Lengte Tracé 2

Lengte tracé 2a (km)	Lengte tracé 2b (km)
22,0	22,6

3.2.2 ARCHEOLOGIE

Het tracé doorkruist geen rijksmonumenten. In Tabel 5 staat in hoeverre de varianten van Tracé 2 kruisen met archeologisch waardevolle gebieden. Daarin is te zien dat er geen archeologische monumenten van de AMK worden gekruist. Wel gaan de varianten met een lengte van ongeveer 2 kilometer door een gebied dat een hoge waarde heeft volgens de bestemmingsplannen in West Maas en Waal, Oss en Maasdriel (Zaltbommel heeft geen hoge archeologische waarden in het zoekgebied). Ook worden gebieden met een middelhoge archeologische waarde in de bestemmingsplannen gepasseerd over een lengte van ongeveer 5,5 kilometer.

Tabel 14 Doorsnijding archeologische waarden Tracé 2

Criterium	Tracé 2a	Tracé 2b
Lengte door AMK terreinen van hoge archeologische waarde (meter)	0	0
Lengte door AMK terreinen van zeer hoge archeologische waarde (meter)	0	0
Lengte door beschermde AMK terreinen (meter)	0	0
Lengte door dubbelbestemming middelhoge waarde volgens vigerende bestemmingsplannen (meter)	2.141	2.141
Lengte door dubbelbestemming hoge waarde volgens vigerende bestemmingsplannen (meter)	5.692	5.692

3.2.3 NATUUR

De tracévarianten voor Tracé 2 doorkruisen geen Natura 2000-gebieden. Wel doorkruist Tracé 2a over 2km gebieden gekruist die vallen onder het Gelders Natuur Netwerk en NNN en EVZ in Noord Brabant. Tracé 2b doorkruist deze gebieden over iets minder dan 2km.

Tabel 15 Doorsnijding met ecologische waarden Tracé 2

Criterium	Tracé 2a	Tracé 2b
Lengte door Gelders Natuur Netwerk, Natuurnetwerk Nederland en ecologische verbindingzones (meter)	2.054	1.991
Lengte door Natura 2000 gebieden (meter)	0	0

3.2.4 WATER

De tracévarianten doorkruisen op een aantal punten A- en B-waterlopen. Ook wordt er eenmaal een groot water gekruist (Kanaal van st. Andries). Primaire waterkeringen (dijken) worden drie keer gekruist. Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden worden ongemoeid gelaten. Het tracé gaat over 2km door het stroomvoerend regime.

Tabel 16 Resultaten en beoordeling op het gebied van water voor Tracé 2

Criterium	Tracé 2a	Tracé 2b
Doorkruisingen A-waterlopen (aantal)	29	32
Doorkruisingen met B-waterlopen (aantal)	44	44
Doorkruisingen met grote wateren (aantal)	2	2
Doorkruisingen met primaire waterkeringen (aantal)	2	4
Lengte door waterwingebieden (meter)	0	0
Lengte door grondwaterbeschermingsgebied (meter)	0	0
Lengte door stroomvoerend regime (Beleidslijn Grote Rivieren, BGR) (meter)	4.300	3.900

3.2.5 BODEM

Op basis van gegevens van het Bodemloket² is langs Tracé 2a en 2b nergens een potentiële bodemverontreiniging bekend.

² (Rijkswaterstaat, 2014)

Tabel 17: Effecten op bodemverontreiniging door Tracé 2

Criterium	Tracé 2a	Tracé 2b
Aantal kruisingen met mogelijke locaties met bodem- en grondwaterverontreiniging	0	0

3.2.6 INFRASTRUCTUUR

Tracé 2a en b volgen weinig bestaande infrastructuur. Hiermee zijn deze tracés matig gebundeld met bestaande infrastructuur, en wordt indirect ruimtegebruik niet beperkt. De beoordeling van dit criterium is daarmee voor beide tracés licht negatief (-). Er worden 32 wegen gekruist door tracé 2a en 35 voor tracé 2b. Hiervan zijn er vijf provinciale wegen (N625 twee maal en N322 drie maal). Tracé 2b kruist 5 gemeentelijke wegen meer dan tracé 2a.

Tabel 18: Beoordeling infrastructuur Tracé 2

Criterium	Tracé 2a	Tracé 2b
Bundeling met bestaande infrastructuur	-	-
Kruisingen met Provinciale wegen	5	5
Kruisingen met Gemeentelijke wegen	25	30

3.2.7 RUIMTELIJKE PLANNEN

Tracé 2 doorsnijdt geen relevante ruimtelijke plannen.

Tabel 19: Beoordeling ruimtelijke plannen Tracé 1

Criterium	Resultaat
Mogelijke conflicten met ruimtelijke plannen	0

3.2.8 AGRARISCHE FUNCTIES

Agrarische functies

De twee varianten van tracé 2 doorsnijden voornamelijk grasland over iets meer dan 11 kilometer. Ook wordt zo'n 7km akkerland doorkruist. Langs de N322 liggen enkele boomgaarden, maar er is naar verwachting genoeg ruimte tussen de provinciale weg en de boomgaarden om de kabel aan te leggen. Het verschil tussen tracé 2a en 2b wordt voornamelijk verklaard door het feit dat tracé 2b 600m langer is, en dus automatisch ook meer akkerland en grasland passeert.

Tabel 20 Doorsnijding agrarische functies Tracé 2.

Criterium	Tracé 2a	Tracé 2b
Doorsnijding van akkerland	6.850	7.300
Doorsnijding van boomgaarden	0	0
Doorsnijding van fruitkwekerijen	0	0
Doorsnijding van grasland	11.150	11.400

3.2.9 KABELS EN LEIDINGEN

Op zo'n 30 plekken dienen de varianten van tracé 2 kabels en leidingen te passeren (gas, middenspanning, riool en water). Tracé 2b heeft meer kruisingen, omdat er ten noorden van Alem nagenoeg geen kabels en leidingen lopen.

Binnen twee zones in het studiegebied loopt de tracévarianten binnen de zone van 1km van buisleidingen met gevaarlijke stoffen. Dit is langs de N322 ten oosten van station Zaltbommel tot aan Alem en ten oosten van Dreumel.

Tabel 21 Aantal plekken met kruisingen met kabels en leidingen Tracé 2

Criterium	Tracé 2a	Tracé 2b
Aantal plekken waar kabels en leidingen gekruist dienen te worden (gas, water, hoog- en middenspanning)	29	32
Paralleloopt met andere kabels en leidingen (meter)	5.600	5.600
Aantal meter binnen een zone van 1km van een buisleiding (meter)	11.000	11.000

3.3 CONCLUSIE

In Tabel 22 zijn de resultaten uit paragrafen 3.1 en 3.2 samengevat en beoordeeld volgens de scoretabel zoals opgenomen in Tabel 2. Uit deze tabel komt Tracé 1 naar voren als voorkeurstracé. Ten opzichte van de varianten van Tracé 2 heeft dit tracé een kortere lengte, doorkruist het minder gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde, gaat het over minder lengte door het Gelders Natuur Netwerk, doorkruist het minder waterlopen, gaat het over minder lengte door stroomvoerend regime en ligt het voor een kleiner gebied binnen de invloedssfeer van buisleidingen met gevaarlijke stoffen.

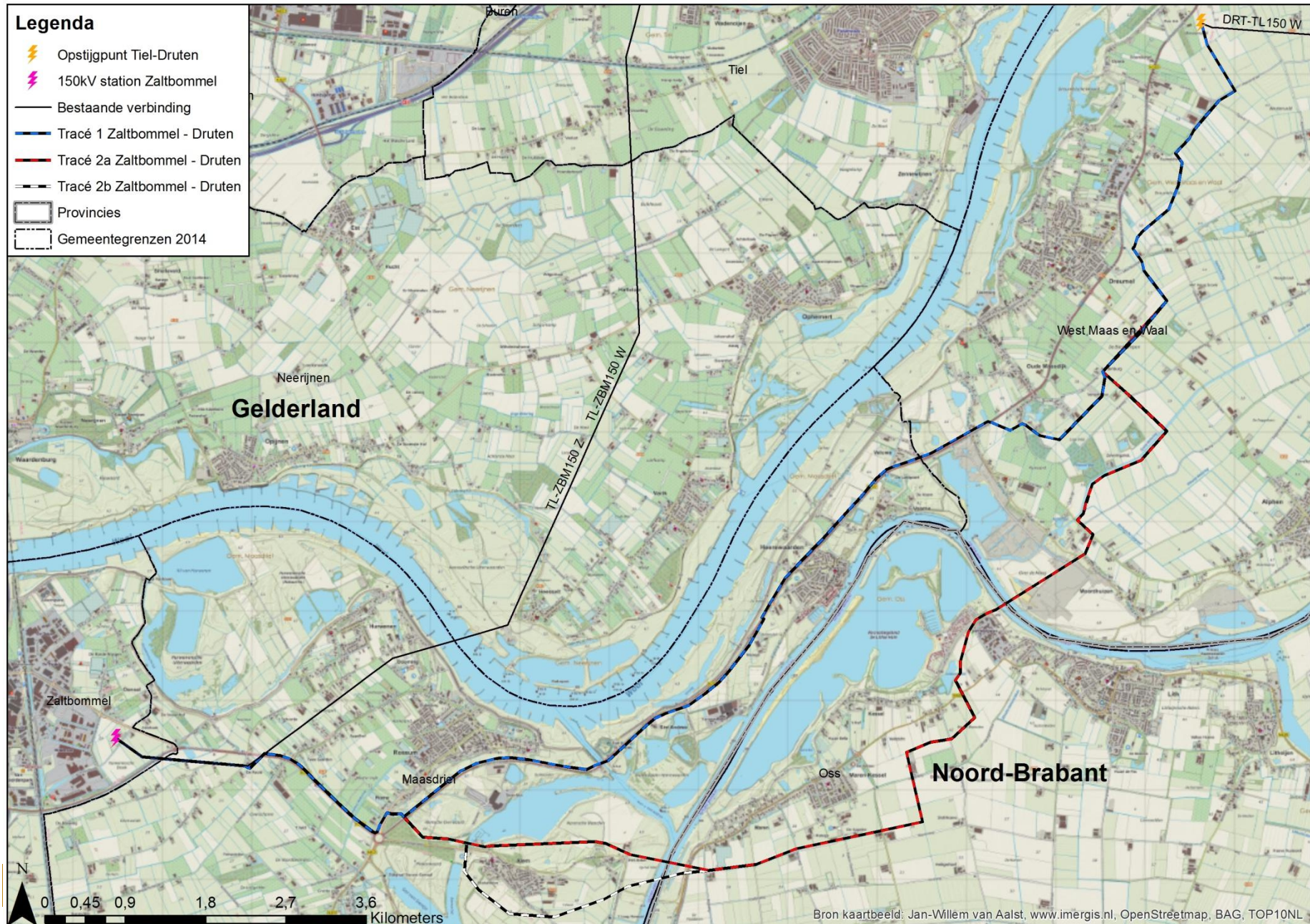
Een nadeel van Tracé 1 ten opzichte van variant 2a is dat er 3 waterkeringen moeten worden gepasseerd (Tracé 2a passeert er 2). Er is wel een technische haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de kruising van het Kanaal van St. Andries en de bijbehorende sluis. Daaruit blijkt dat meerdere varianten mogelijk zijn. Daarnaast loopt Tracé 1 over een grotere lengte parallel met kabels en leidingen en zijn er meer plekken waarbij kabels en leidingen dienen te worden gepasseerd. Dit komt omdat Tracé 1 voor een groot deel bestaande infrastructuur in de vorm van provinciale wegen volgt (hierlangs liggen veel andere kabels en leidingen).

Thema	Criterium	Eenheid	Tracé 1	Tracé 2a	Tracé 2b
Lengte	Lengte	Kilometer	19,0	22,0	22,6
Archeologie	Lengte door AMK terreinen van hoge archeologische waarde	Meter	0	0	0
	Lengte door AMK terreinen van zeer hoge archeologische waarde	Meter	0	0	0
	Lengte door beschermde AMK terreinen	Meter	0	0	0
	Lengte door dubbelbestemming middelhoge waarde volgens vigerende bestemmingsplan	Meter	3.147	2.141	2.141
	Lengte door dubbelbestemming hoge waarde volgens vigerende bestemmingsplan	Meter	881	5.692	5.692
Natuur	Lengte door Gelders Natuur Netwerk, Natuurnetwerk Nederland en ecologische verbindingzones	Meter	1.330	2.054	1.991
	Lengte door Natura 2000 gebieden	Meter	0	0	0
Water	Doorkruisingen A-waterlopen	Aantal	24	29	32
	Doorkruisingen met B-waterlopen	Aantal	28	44	44
	Doorkruisingen met grote wateren	Aantal	1	2	2
	Doorkruisingen met primaire waterkeringen	Aantal	3	2	4
	Lengte door waterwingebieden	Meter	0	0	0
	Lengte door grondwaterbeschermingsgebied	Meter	0	0	0
	Lengte door stroomvoerend regime (Beleidslijn Grote Rivieren, BGR)	Meter	2.000	4.300	3.900
Bodem	Aantal kruisingen met mogelijke locaties met bodem- en grondwaterverontreiniging	Aantal	1	0	0
Infrastructuur	Bundeling met bestaande infrastructuur	Kwalitatief	+	-	-
	Kruisingen met Provinciale wegen	Aantal	5	5	5
	Kruisingen met Gemeentelijke wegen	Aantal	27	25	30
Ruimtelijke plannen	Mogelijke conflicten met ruimtelijke plannen	Aantal	1	0	0
Agrarische functies	Doorsnijding van akkerland	Meter	5.000	6.850	6.850
	Doorsnijding van boomkwekerijen	Meter	0	0	0
	Doorsnijding van fruitkwekerijen	Meter	0	0	0
	Doorsnijding van grasland	Meter	12.500	11.150	11.150
Kabels en leidingen	Aantal plekken waar kabels en leidingen gekruist dienen te worden (gas, water, hoog- en middenspanning)	Aantal	35	29	32
	Parallelloop met andere kabels en leidingen	Meter	11.300	5.600	5.600
	Aantal meter binnen een zone van 1km van een buisleiding	Meter	8.800	11.000	11.000

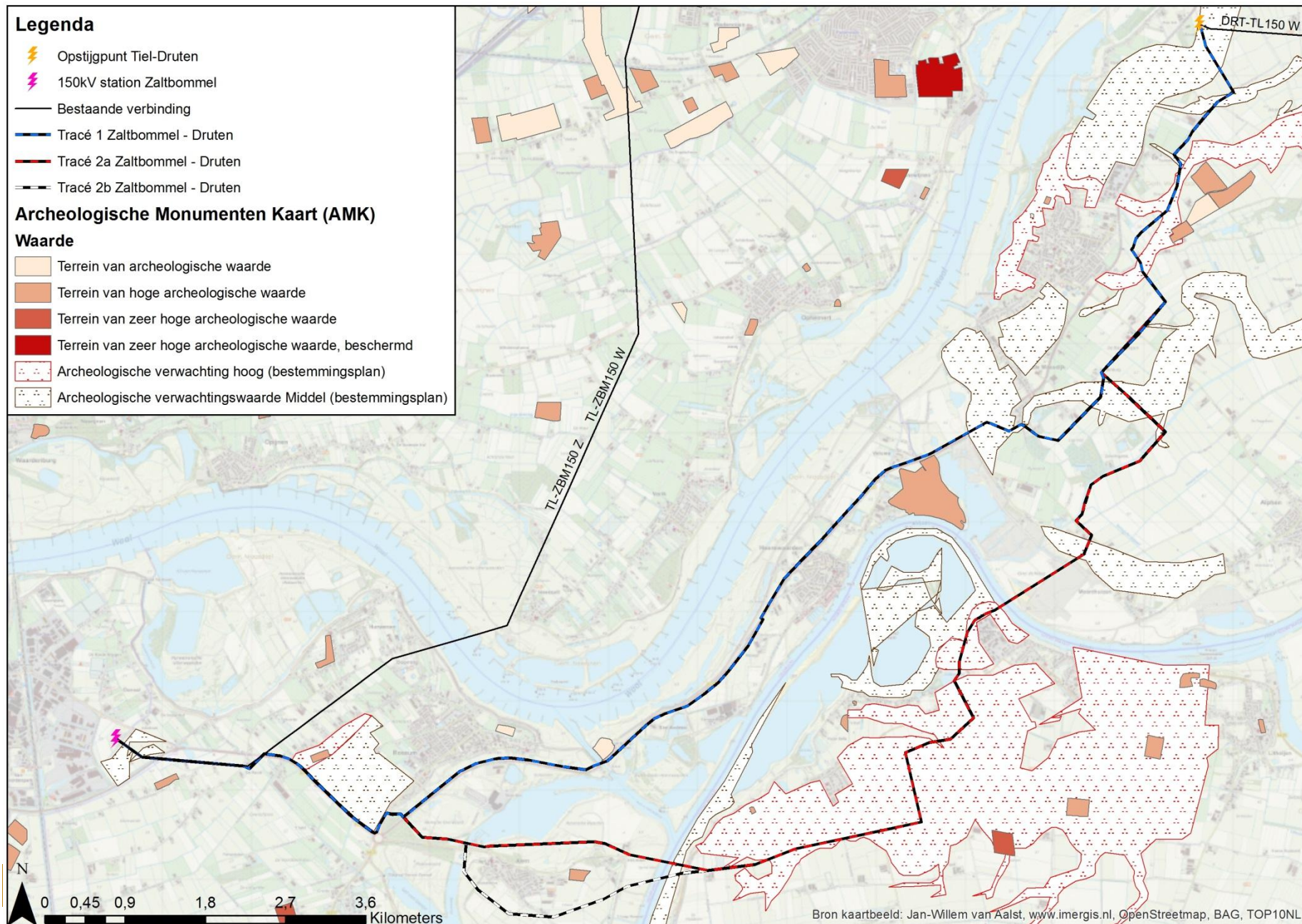
Tabel 22 Beoordeling tracécombinaties Zaltbommel-opstijgpunt Tiel-Druten

Bijlage 1

Overzicht tracés

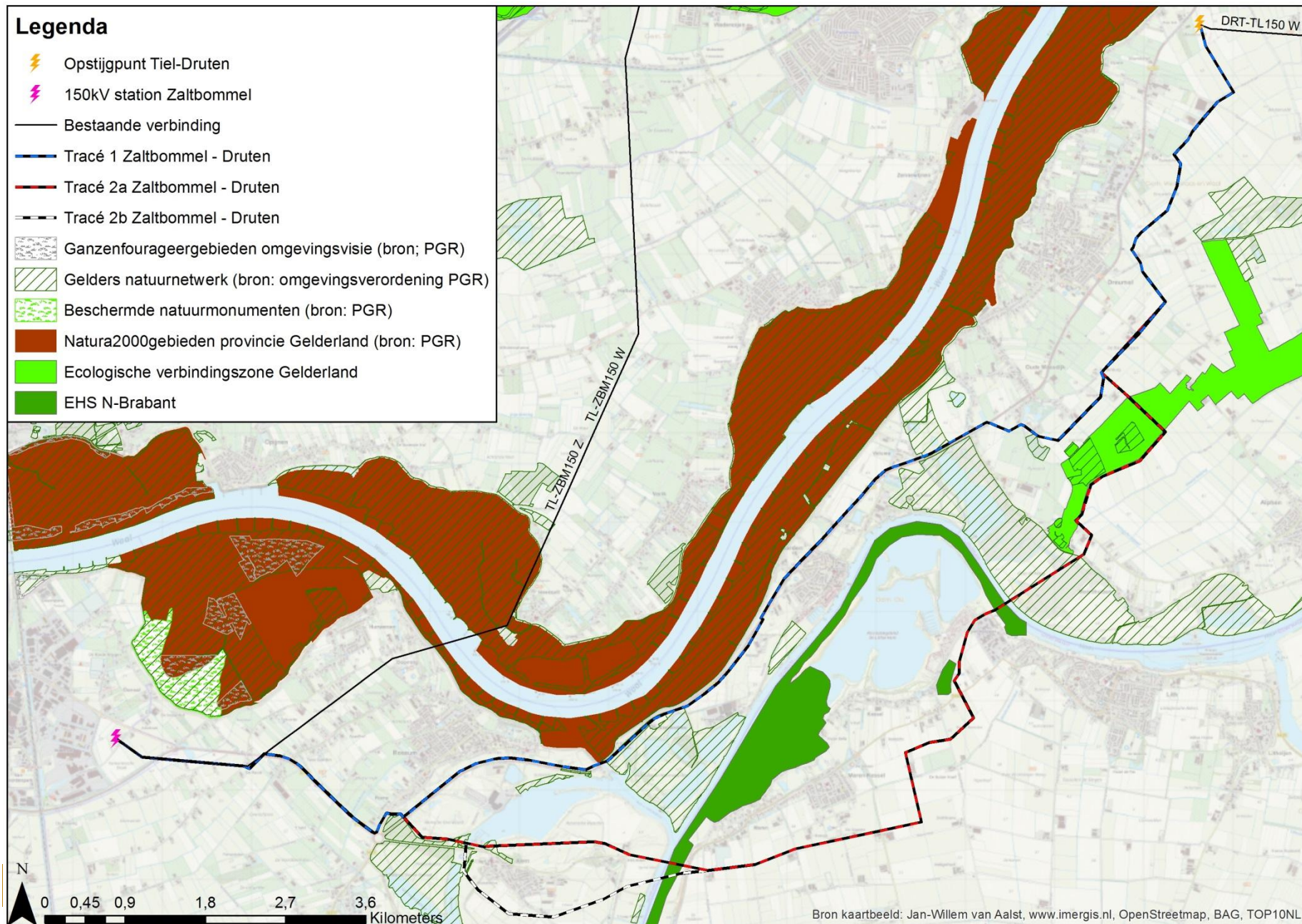


Bijlage 2 Archeologie

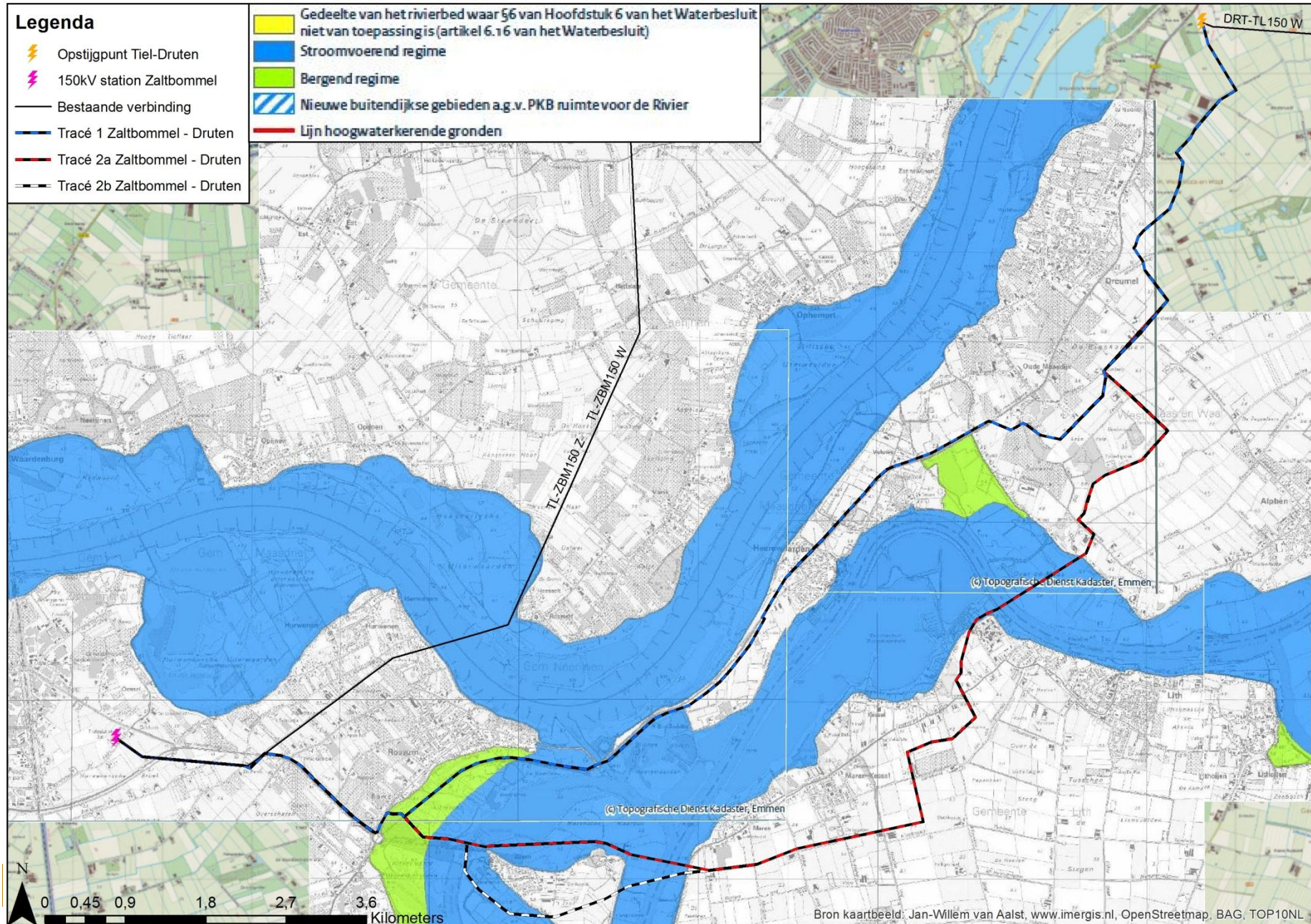


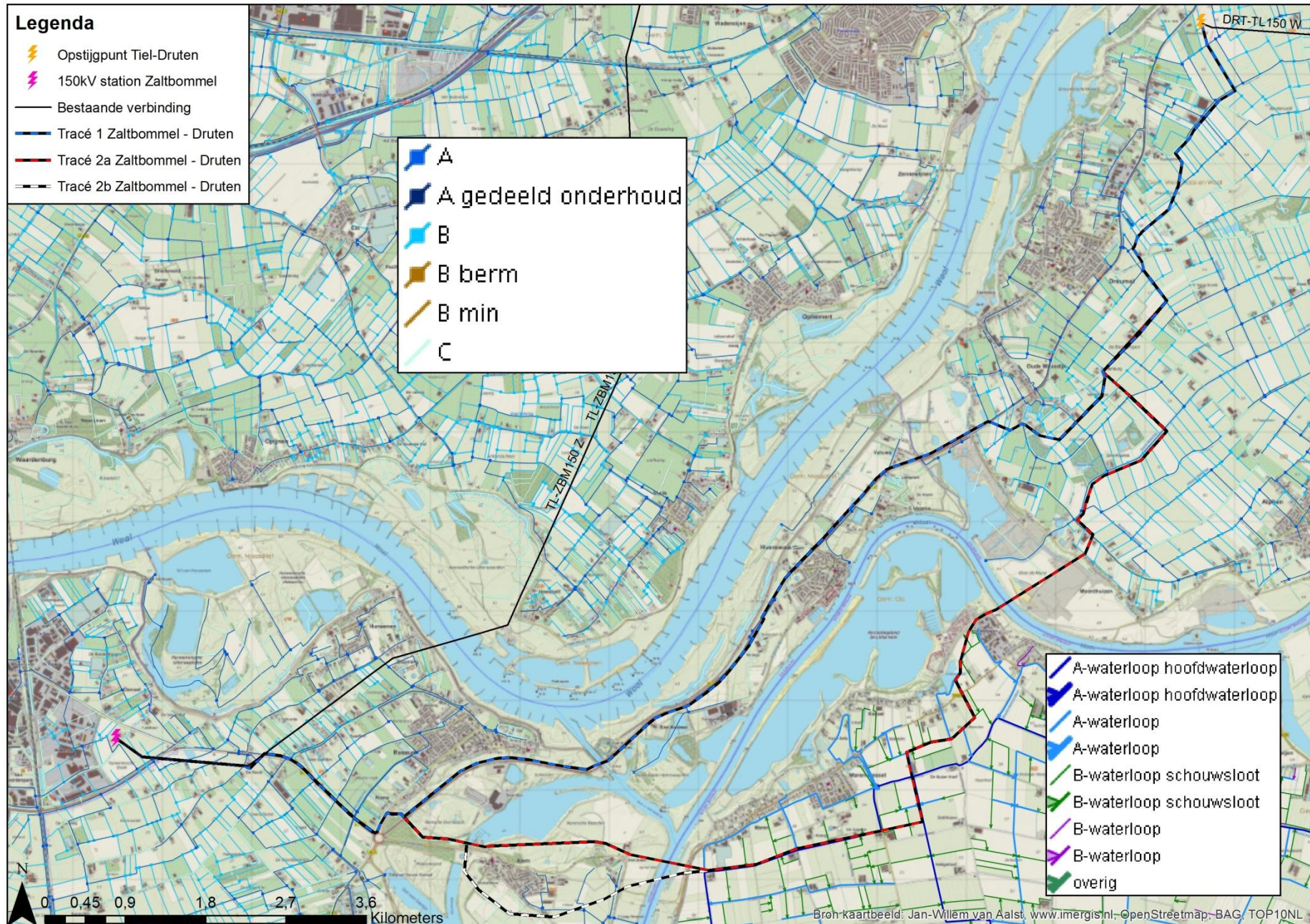
Bijlage 3

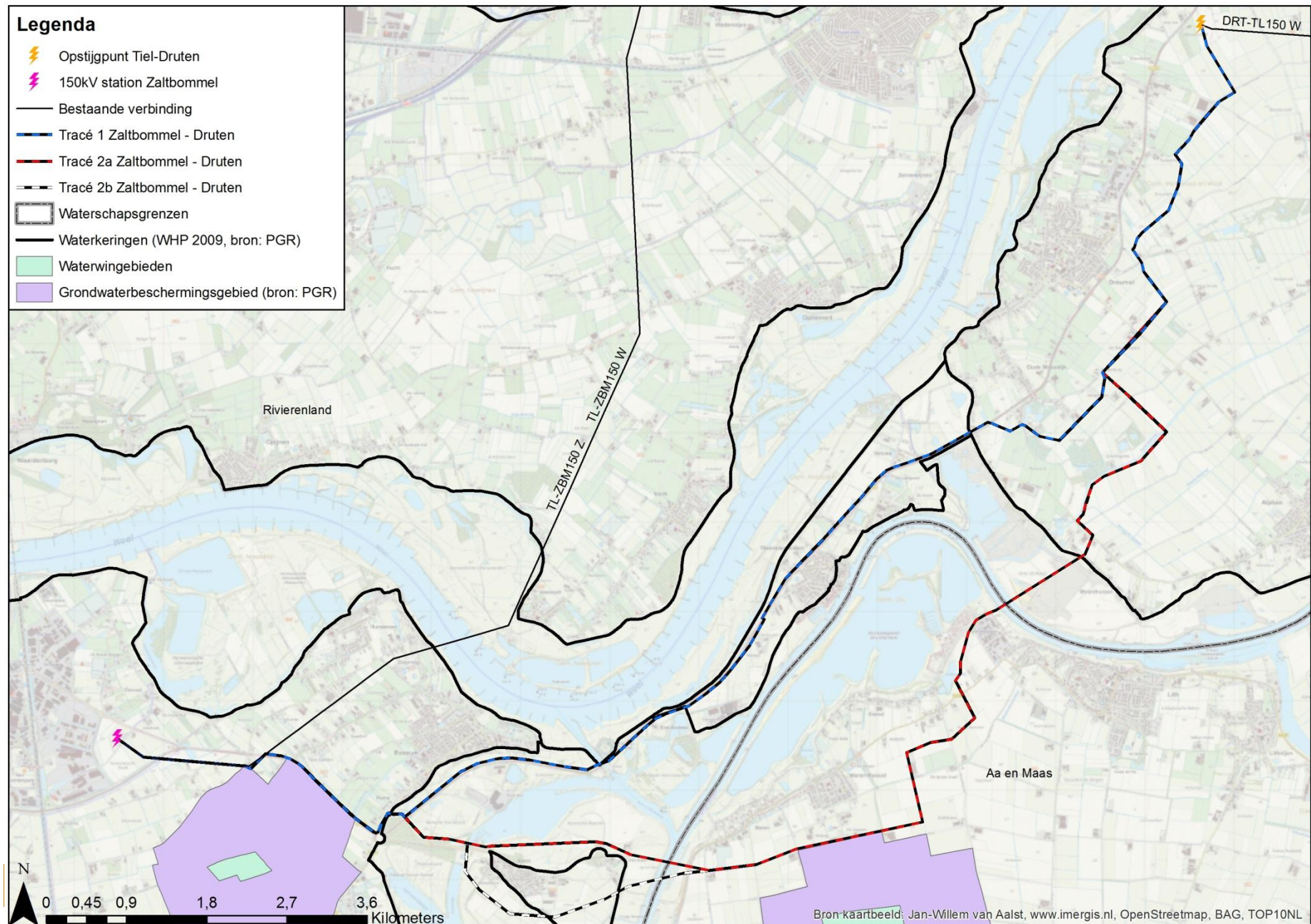
Natuur



Bijlage 4 Water

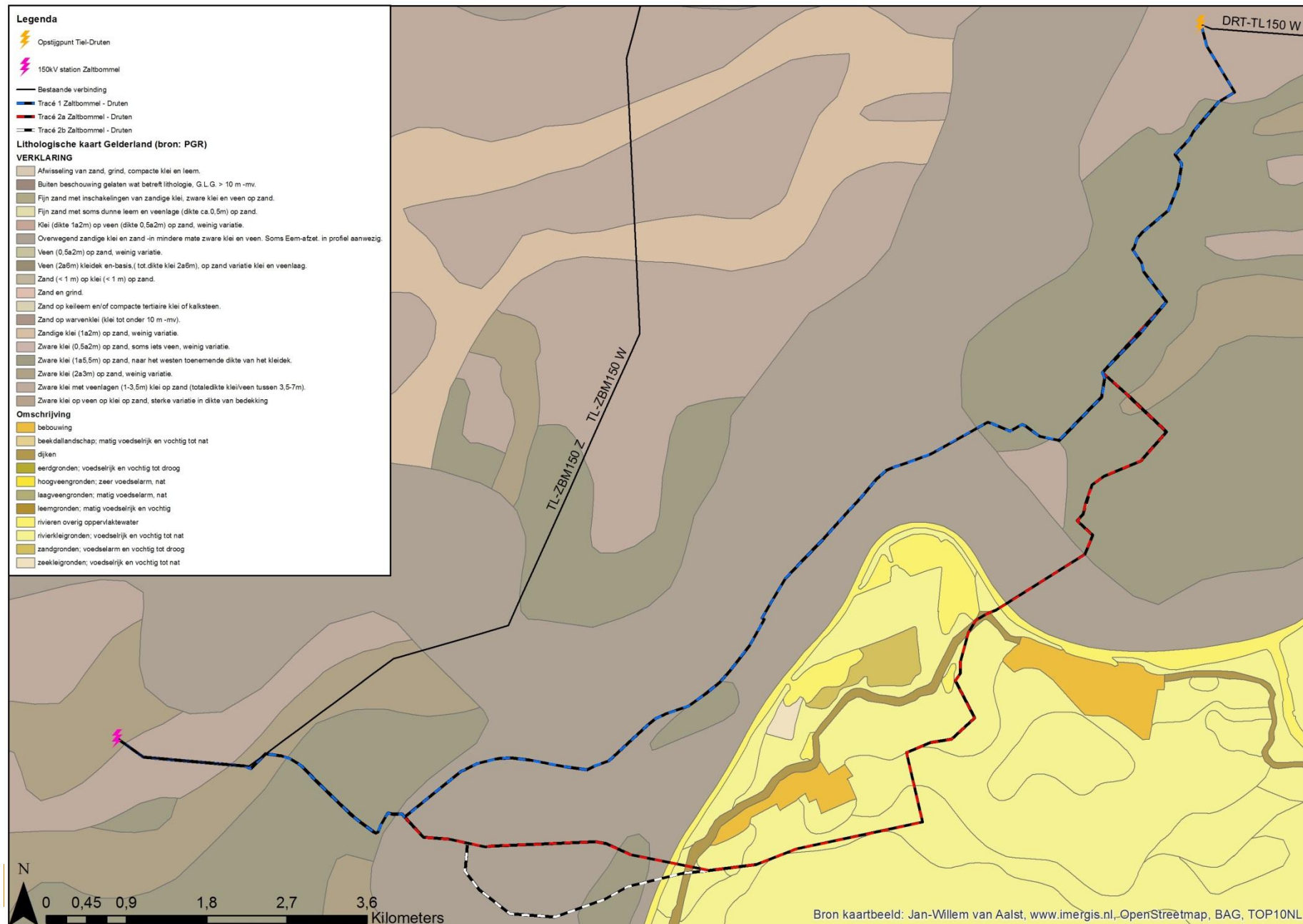






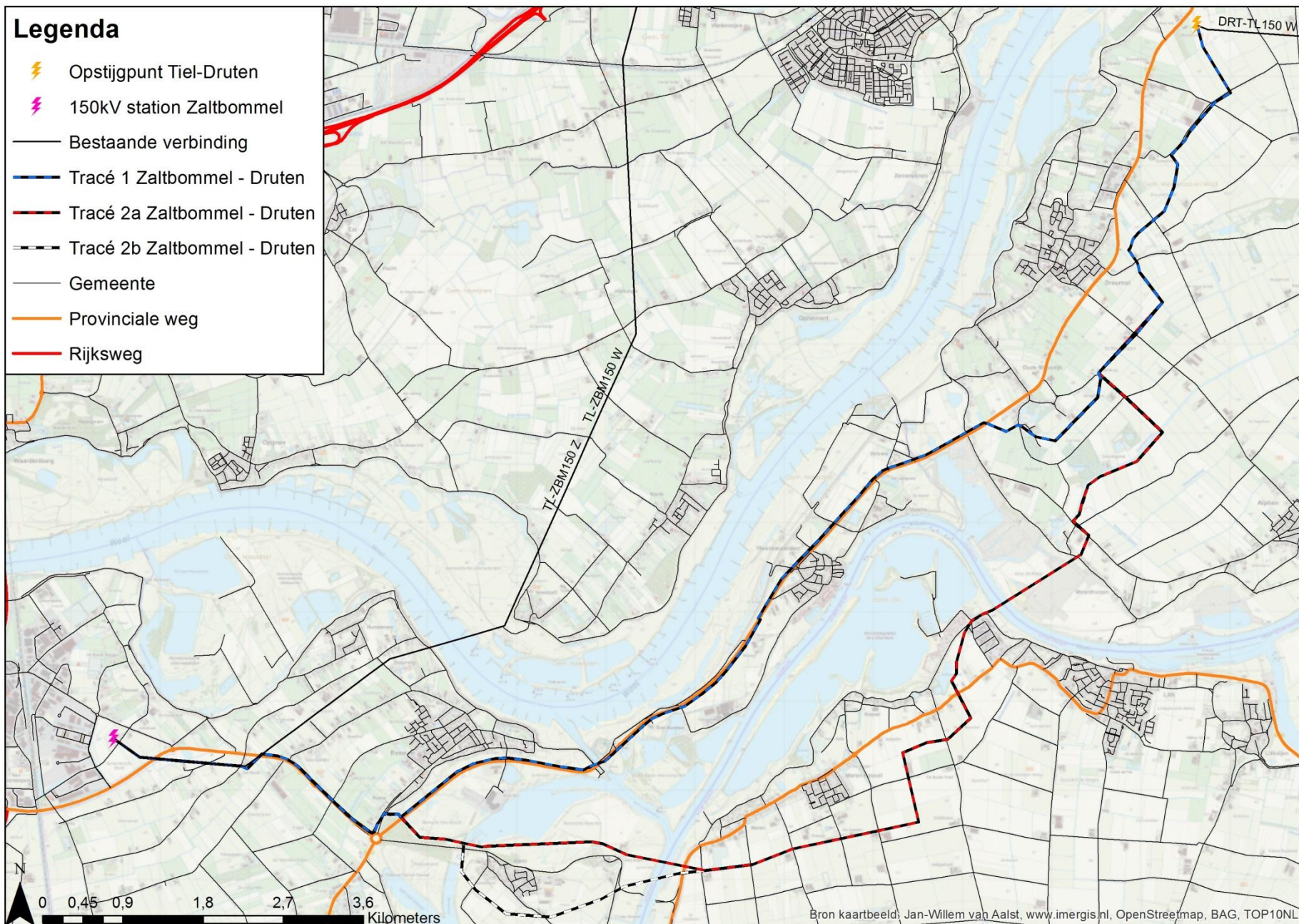
Bijlage 5

Bodem

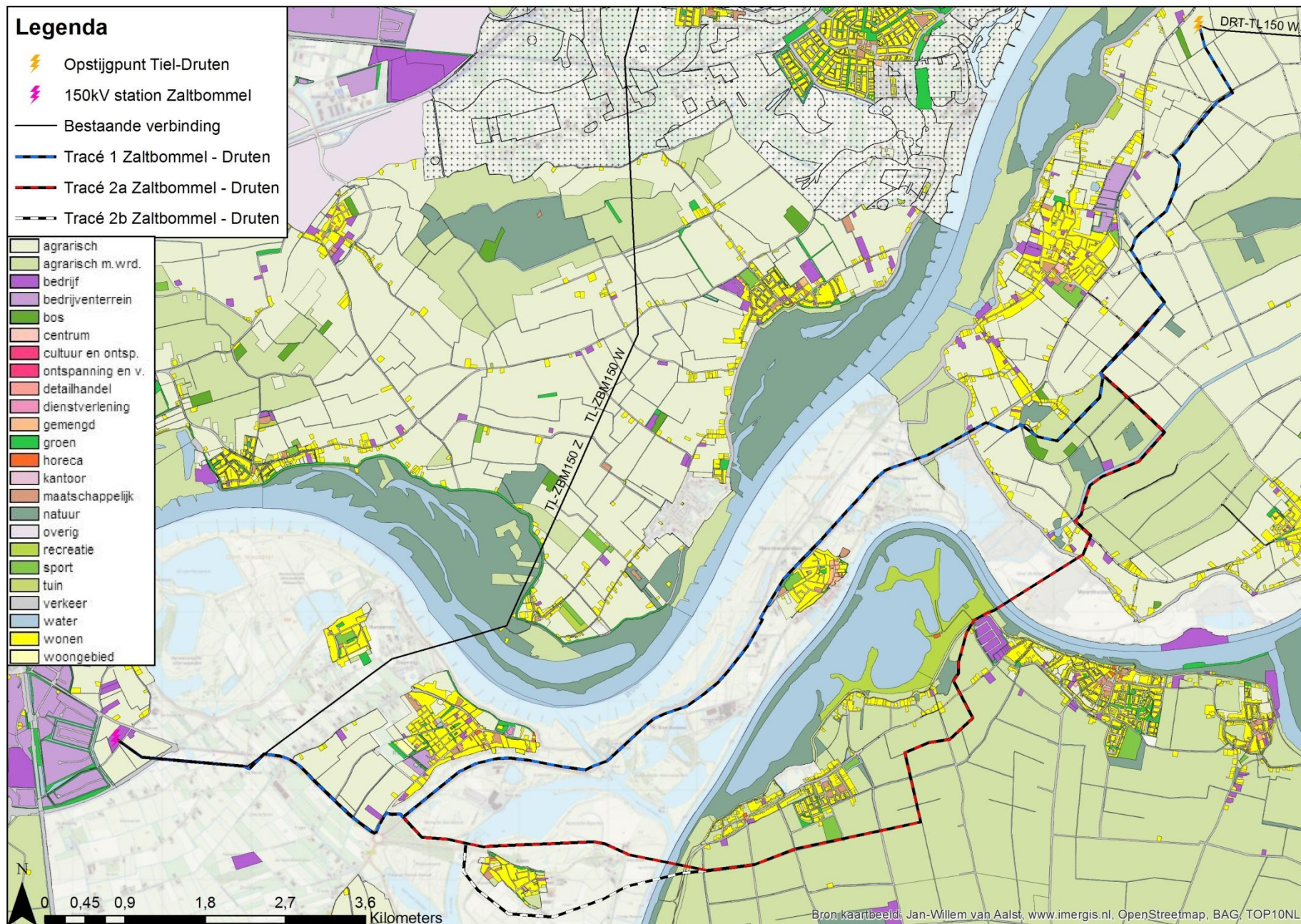




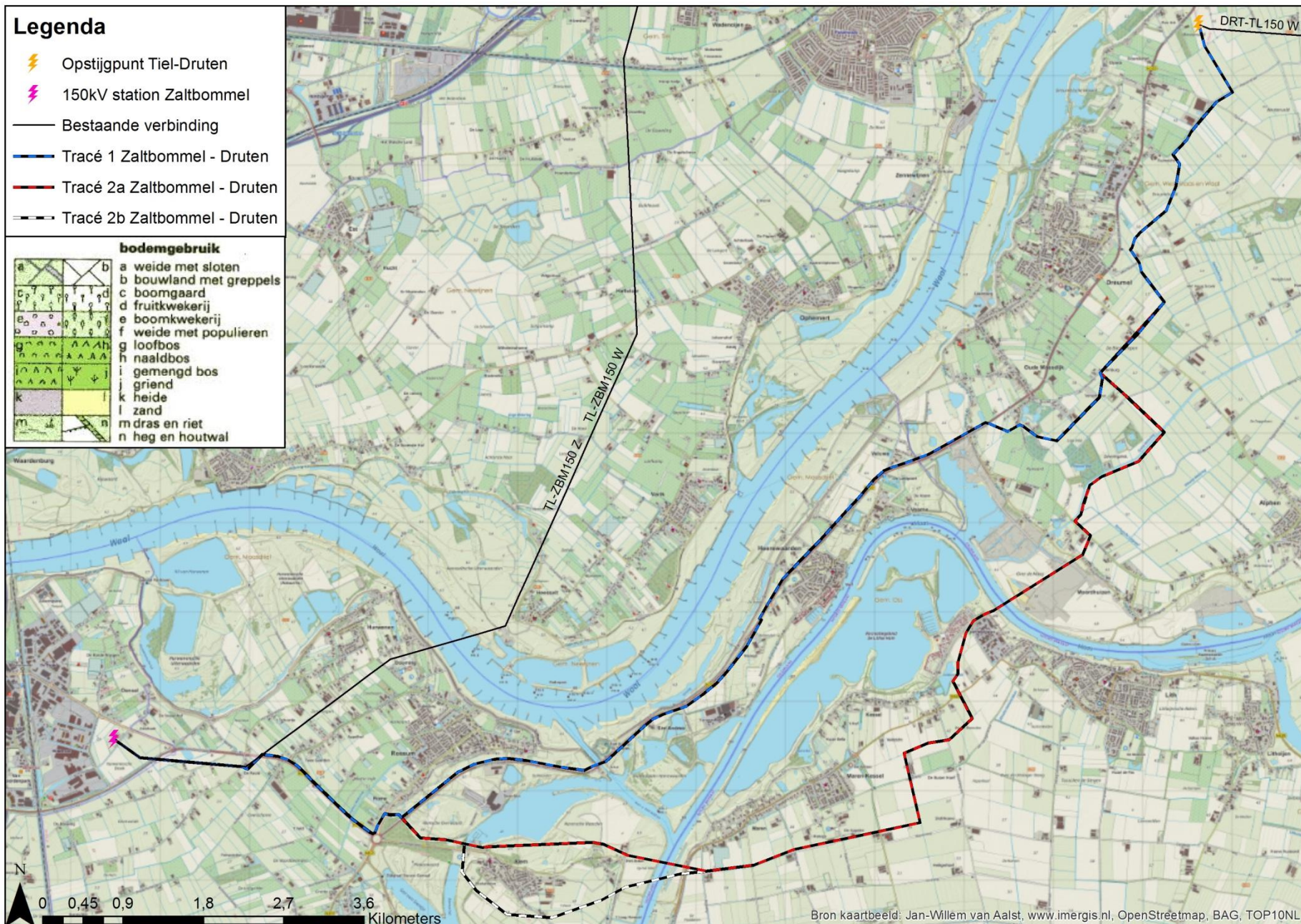
Bijlage 6 Infrastructuur



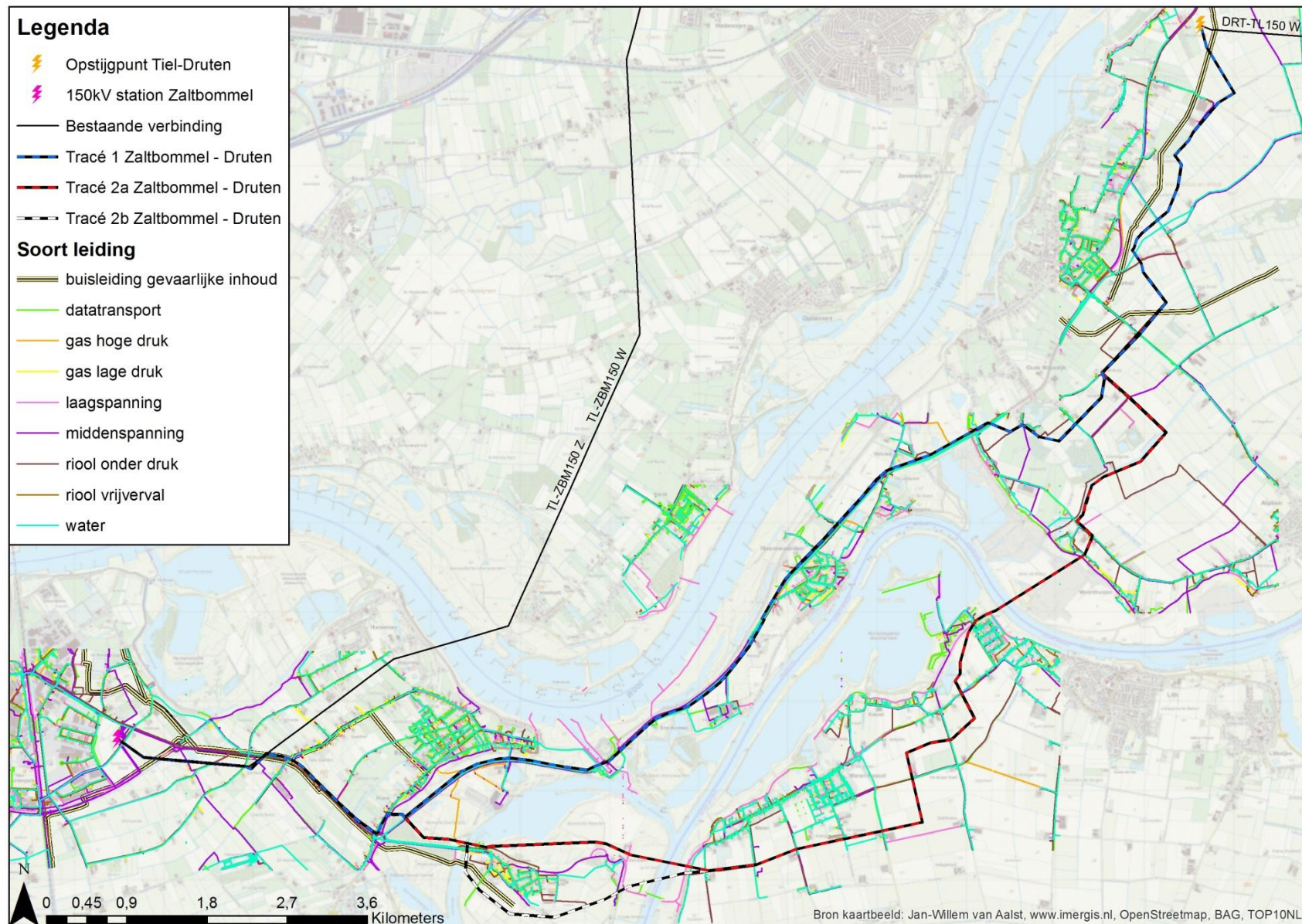
Bijlage 7 Ruimtelijke plannen



Bijlage 8 Agrarische functies



Bijlage 9 Kabels en leidingen



Bijlage 10

Haalbaarheidsstudie kruising Kanaal van St. Andries

**150 KV VERBINDING ZALTBOMMEL-DRUTEN
HAALBAARHEIDSSTUDIE KRUISING KANAAL VAN ST. ANDRIES**

TENNET TSO B.V.

16 juni 2015
078313422:D - Definitief
D04001.000540.0300



Inhoud

Management samenvatting	4
1 Projectomschrijving.....	5
1.1 Inleiding.....	5
1.2 Doelstelling van de haalbaarheidsstudie	6
1.3 Fasering van de constructie.....	7
1.4 Projectgegevens en algemene uitgangspunten	7
1.4.1 Projectgegevens.....	7
1.4.2 Normen en richtlijnen	7
1.4.3 Standaard programma van eisen TenneT.....	8
1.5 Uitgangspunten en randvoorwaarden	8
1.5.1 Uitgangspunten elektrotechnisch.....	8
1.5.2 Uitgangspunten civieltechnisch.....	9
1.5.3 Uitgangspunten grondmechanisch.....	10
1.5.4 Vergunningstechnische uitgangspunten.....	10
2 Inventarisatie te kruisen objecten.....	11
2.1 Inleiding.....	11
2.2 Kanaal van St. Andries / sluis St. Andries.....	11
2.3 Primaire waterkering	12
2.4 Provinciale weg N322.....	12
2.5 Kabels en leidingen.....	13
2.6 Overige belendingen.....	14
3 Kruisingsvarianten	15

3.1	Inleiding.....	15
3.2	Variant 1: Ondergrondse kruising Waalzijde kanaal.....	15
3.3	Variant 2: Ondergrondse kruising ter hoogte van N322	15
3.4	Variant 3: Ondergrondse kruising Maaszijde kanaal met lange boring	16
3.5	Variant 4: Ondergrondse kruising Maaszijde met korte boring	17
3.6	Variant 5: Bovengrondse kruising via fietsbrug	18
4	Terreinverkenning.....	19
4.1	Kanaal van St. Andries	19
4.2	N322 parallel aan primaire waterkering tot Heerewaarden.....	23
5	Eisen vergunningverleners	26
5.1	Vooroverleg Rijkswaterstaat	26
5.2	Vooroverleg Waterschap Rivierenland.....	27
5.3	Overige vergunningverleners.....	27
6	Weging kruisingsvarianten.....	28
6.1	Kruisingsvariant 1	29
6.2	Kruisingsvariant 2	30
6.3	Kruisingsvariant 3	31
6.4	Kruisingsvariant 4	31
6.5	Kruisingsvariant 5	32
6.6	Wegingsmatrix	33
6.7	Conclusie weging kruisingsvarianten	34
7	Uitwerking haalbare varianten.....	35
7.1	Inleiding.....	35
7.2	Ontwerpeisen	35
7.2.1	Normen en richtlijnen	35

7.2.2	Veiligheidsvoorschriften.....	35
7.3	Planologie & Vergunningen.....	35
7.3.1	Inleiding.....	35
7.3.2	Planologisch onderzoek	35
7.3.3	Technisch en veldonderzoek	35
7.3.4	Privaatrechtelijke en publiekrechtelijke vergunbaarheid	36
7.4	Techniek.....	36
7.4.1	Inleiding.....	36
7.4.2	HDD variant	36
7.4.3	Open sleuf variant	37
7.5	Beheer en onderhoud	37
8	Lijst met begrippen en afkortingen.....	38
Bijlage 1	Tekening HDD variant.....	41
Bijlage 2	Tekening open sleuf variant	42
Bijlage 3	Overzicht kadastrale eigenaren	43
Bijlage 4	Grondonderzoek DINO loket.....	49
Colofon		50

Management samenvatting

De 150kV uitloperconfiguratie Tiel-Zaltbommel voldoet niet aan de netontwerpcriteria uit de Netcode en aan de geadviseerde- en aangescherpte eisen uit de 'Kwaliteitsnorm enkelvoudige storingsreserve in het Nederlandse hoogspanningsnet'. Een nieuwe 150 kV verbinding tussen het 150 kV hoogspanningsstation Zaltbommel en opstijgpunt Wamel (Tiel-Druten) is de meest optimale oplossing om de leveringszekerheid te verhogen. In 2014 is door ARCADIS een planologische studie uitgevoerd waaruit twee mogelijke tracévarianten vastgesteld zijn.

Onderhavige studie onderzoekt de technische haalbaarheid van een tracédeel van een van deze varianten, namelijk een kruising van het Kanaal van St. Andries.

Deze kruising is nader onderzocht omdat als een kruising met het Kanaal van St. Andries technisch niet haalbaar is, één van de tracévarianten uit de planologische studie niet haalbaar wordt.

TenneT wil zich ervan verzekeren dat een haalbaar voorkeustracé voor de verbinding wordt aangewezen.

De kruising met het Kanaal van St. Andries is onderzocht op elektrotechnische, civieltechnische en juridische haalbaarheid met als doel om vast te stellen of een kruising mogelijk is.

Hiertoe zijn 5 kruisingsvarianten benoemd en is gesproken met Rijkswaterstaat (RWS) en het Waterschap Rivierenland (WSRL), de bevoegde gezagen voor de sluis St. Andries en het Kanaal van St. Andries.

Van de 5 benoemde kruisingsvarianten zijn na afweging van alle uitgangspunten, aannames en eisen van de vergunningverleners 2 varianten vastgesteld die technisch uitvoerbaar zijn. Het betreft de volgende varianten:

- Horizontaal gestuurde boring (HDD) variant, bestaande uit 1 HDD parallel aan de N322 die de schutsluis en het Kanaal van St. Andries onderkruist. Deze HDD heeft een lengte van minimaal 500 m.
- Open sleuf variant, bestaande uit hoofdzakelijk aanleg met een open sleuf, parallel aan bestaande kabels en leidingen (K&L) waarbij het Kanaal van St. Andries ten zuiden van de sluis met een korte HDD van circa 130 m wordt gekruist.

Beide varianten zijn getoetst op vergunbaarheid en civieltechnische uitvoerbaarheid. De HDD variant is conform de vigerende wet- en regelgeving vergunbaar en ook is deze civieltechnisch uitvoerbaar. Echter heeft deze variant niet de voorkeur van RWS en WSRL in verband met de onderkruising van de schutsluis en de primaire waterkering aan weerszijden van de sluis.

De open sleuf variant heeft de voorkeur van de RWS en WSRL omdat deze buiten de kern- en beschermingszones van de waterkering ligt en tevens niet de sluis onderkruist. Echter is het op basis van de haalbaarheidsstudie niet met zekerheid vast te stellen of deze variant civieltechnisch uitvoerbaar is. Om dit met zekerheid vast te stellen dient de beschikbare ruimte voor zowel het uitvoeren van de HDD als voor de open sleuf geverifieerd te worden door onder andere het uitvoeren van proefsleuven voor het verifiëren van alle bestaande K&L.

Omdat er meerdere varianten mogelijk zijn is er in deze studie geen voorkeursvariant vastgesteld omdat met twee mogelijke kruisingsvarianten in ieder geval wordt voldaan aan de vraagstelling of het mogelijk is een kabeltracé aan te leggen die het Kanaal van St. Andries kruist.

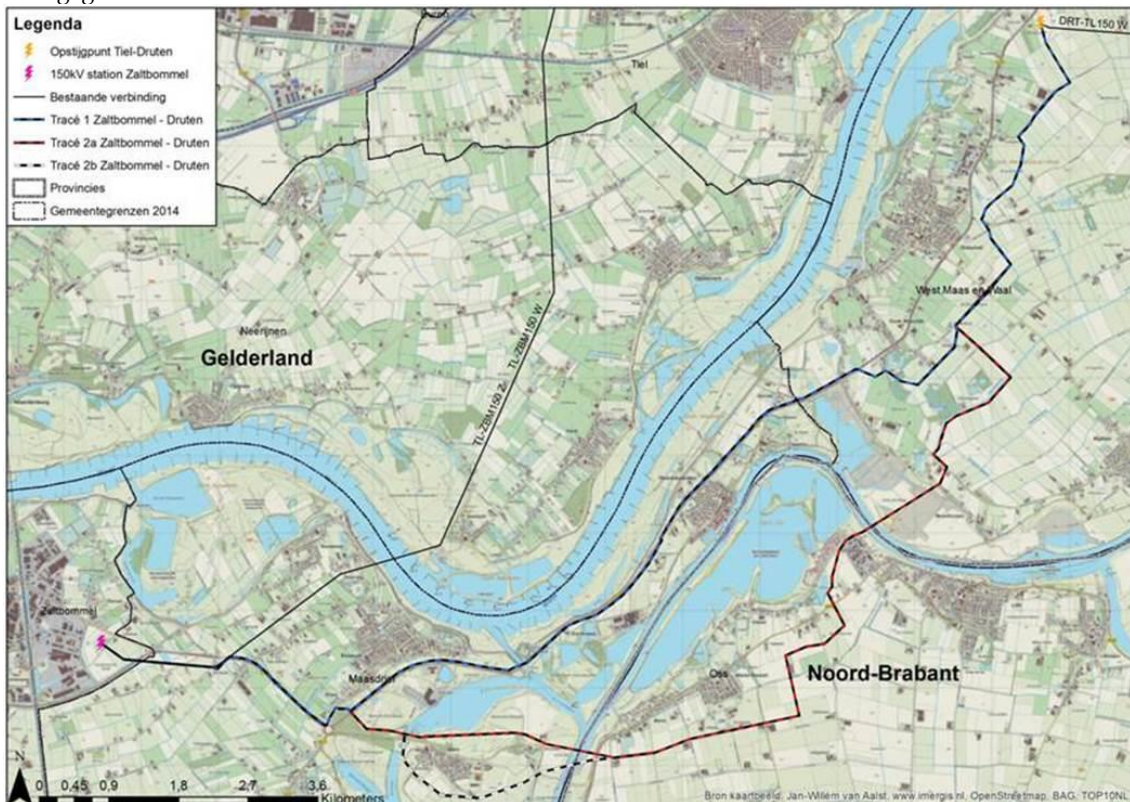
1

Projectomschrijving

1.1 INLEIDING

De 150kV uitloperconfiguratie Tiel-Zaltbommel vormt een risico omdat niet kan worden voldaan aan de netontwerpcriteria uit de Netcode en aan de geadviseerde-en aangescherpte eisen uit de 'Kwaliteitsnorm enkelvoudige storingsreserve in het Nederlandse hoogspanningsnet'. In geval van een calamiteit is geen redundantie beschikbaar vanuit het onderliggend middenspanningsnet. Op basis van een alternatievenstudie concludeert TenneT dat een nieuwe 150 kV verbinding tussen het 150 kV hoogspanningsstation Zaltbommel en opstijgpunt Wamel (Tiel-Druten) de meest optimale oplossing is om de leveringszekerheid te verhogen.

ARCADIS heeft in opdracht van TenneT een planologische studie uitgevoerd en twee mogelijke tracévarianten in kaart gebracht. De planologische studie [A] vormt een kader voor onderhavige technische haalbaarheidsstudie. In Figuur 1 zijn de twee tracévarianten uit de planologische studie weergegeven.



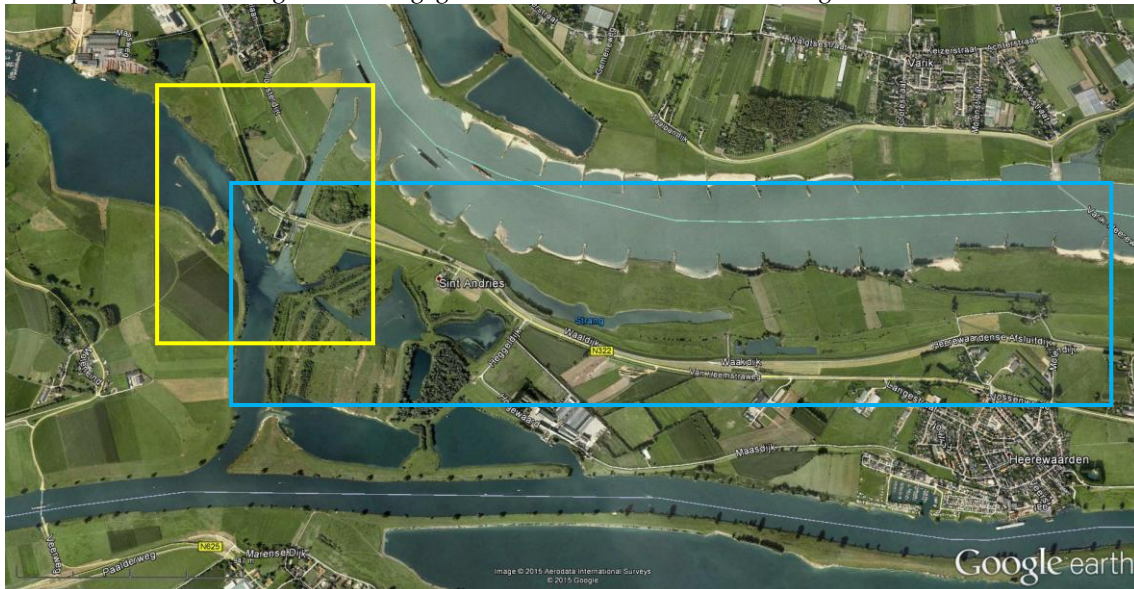
Figuur 1: Tracévarianten Zaltbommel-Druten

Het betreft de volgende twee tracévarianten:

- Tracévariant 1 ligt ten zuiden van Rossum, kruist de sluis bij St. Andries en ligt parallel aan de primaire waterkering langs de Waal.
- Tracévariant 2 kruist de Maas en ligt ten zuiden van Maren-Kessel.

Om een weloverwogen keuze voor een voorkeurstacé te kunnen maken worden een aantal potentiële knelpunten per tracévariant getoetst op vergunbaarheid en uitvoerbaarheid. Onderhavige studie beschouwt de technische haalbaarheid van tracévariant 1 rondom het Kanaal van St. Andries en Heerewaarden, waar deze tracévariant het Kanaal van St. Andries en de bijbehorende sluis kruist. Omdat het kanaal en de sluis onderdeel uitmaken van een primaire waterkering is additioneel gekeken naar de mogelijkheden voor het vervolg van het tracé tot aan Heerewaarden met betrekking tot ligging langs de waterkering. Overige potentiële knelpunten worden in deze studie buiten beschouwing gelaten.

In Figuur 2 is het te onderzoeken gebied weergegeven in de twee gekleurde vlakken. De focus van de onderhavige studie ligt op de kruising met het Kanaal van St. Andries, aangegeven met het gele vierkant. Hiernaast wordt de haalbaarheid van de parallelle ligging aan de primaire waterkering van de Waal beknopt beschouwd. Dit gebied is aangegeven met het blauwe vierkant in Figuur 2.



Figuur 2: Tracédeel met parallelligging aan de primaire waterkering van de Waal.

1.2 DOELSTELLING VAN DE HAALBAARHEIDSSSTUDIE

De haalbaarheidsstudie heeft de volgende doelstelling:

- Het inventariseren van elektrotechnische, civieltechnische en juridische uitgangspunten en randvoorwaarden die een rol spelen bij de 150 kV verbinding Zaltbommel-Druten ter hoogte van het Kanaal van St. Andries en ter hoogte van de primaire waterkering langs de Waal tussen de sluis St. Andries en Heerewaarden.
- Het benoemen van potentiële knelpunten langs dit tracédeel met mogelijke oplossingsrichtingen.
- Het vaststellen van mogelijke kruisingsalternatieven met het Kanaal van St. Andries en de waterkering langs de Waal.
- Het aanwijzen van haalbare kruisingsvarianten en een voorkeursvariant voor het onderzochte tracédeel door middel van het wegen van de kruisingsalternatieven aan de hand van de geformuleerde uitgangspunten en randvoorwaarden.

- Het uitwerken van de voorkeursvariant tot het niveau dat zowel door WSRL als door RWS een vergunningsvoortoets uitgevoerd kan worden in het kader van de Waterwet.

1.3 FASERING VAN DE CONSTRUCTIE

Het proces dat TenneT doorloopt aangaande de 150 kV verbinding Zaltbommel-Druten is als volgt:

- Verkenning planologie, vaststelling tracévarianten;
- Technische haalbaarheidsstudie knelpunten;
- Voortoets WSRL en RWS;
- Vaststellen voorkeurstracé;
- Basis Ontwerp (BO);
- Functioneel Ontwerp;
- Realisatie en Oplevering.

De verkenning, uitgevoerd in 2014, heeft een tweetal tracévarianten opgeleverd, waarbij een voorkeur bestaat voor tracévariant 1 in verband met een kortere tracélengte en minder stakeholders.

In tegenstelling tot tracévariant 2, welke provincie overschrijdend is, ligt tracévariant 1 geheel in de Provincie Gelderland en in het beheergebied van WSRL.

Ter bepaling van een voorkeurstracé worden potentiële knelpunten van de tracévarianten onderzocht. Onderhavige studie gaat in op de haalbaarheid van een tracédeel van tracévariant 1, ter hoogte van de kruising met het Kanaal van St. Andries en de parallelligging met de primaire waterkering van de Waal. Op basis van deze haalbaarheidsstudies zal een keuze gemaakt worden voor een voorkeurstracé waarmee het vervoltraject wordt ingezet.

1.4 PROJECTGEGEVENS EN ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

Om de haalbaarheid van verschillende kruisingsvarianten te onderzoeken zijn gegevens van verschillende informatiebronnen en ontwerpstandaarden getoetst aan de vigerende normen en wetgeving. Een overzicht van de projectgegevens en algemene uitgangspunten wordt hier gegeven.

1.4.1 PROJECTGEGEVENS

Ten behoeve van deze technische haalbaarheidsstudie zijn de volgende gegevens gebruikt:

- [A] Rapportage, verstrekt door TenneT met titel “Tracékeuze 150 kV kabel Zaltbommel-Druten” met kenmerk 078220254:A, d.d. 18-12-2014;
- [B] Gegevens waterkering, geraadpleegd tussen 16 februari 2015 en 23 maart 2015 via website <http://wsrl.webgispublisher.nl/Default.aspx?map=Legger-dijken#>;
- [C] Gegevens sluis St. Andries, verstrekt door RWS, d.d. 25 maart 2015;
- [D] Perceelgegevens, opgevraagd bij het Kadaster, d.d. 19 februari 2015;
- [E] Gegevens grondwaterstanden en bodemonderzoek, opgevraagd in DINO loket, d.d. 13 februari 2015.
- [F] Maaiveldniveau gegevens, geraadpleegd tussen 30 maart 2015 en 8 april 2015, via website www.ahn.nl.

1.4.2 NORMEN EN RICHTLIJNEN

De volgende normen, wetten en richtlijnen zijn van toepassing op deze haalbaarheidsstudie:

- [G] NEN 3650 serie “Eisen voor buisleidingsystemen”, juni 2012;
- [H] NEN 3651, “Aanvullende eisen voor buisleidingen in of nabij belangrijke waterstaatswerken”,

juni 2012;

[I] Richtlijn Boortechnieken, van Rijkswaterstaat, januari 2004;

[J] Beleidslijn Grote Rivieren (Rijkswaterstaat, 2006).

1.4.3 STANDAARD PROGRAMMA VAN EISEN TENNET

Op de haalbaarheidsstudie zijn de volgende TenneT standaarden van toepassing:

[K] PVE.01.000 Standaard programma van eisen primaire installaties versie 1.5;

[L] PVE.03.000 Standaard programma van eisen telecom versie 1.0;

[M] PVE.06.000 Standaard programma van eisen kabels versie 1.0;

[N] PVE.07.000 Standaard programma van eisen EMC en Aarding versie 1.2.

Naast de hierboven benoemden normen en richtlijnen is gebruik gemaakt van mondeling en per e-mail verstrekte informatie door TenneT TSO BV en door vergunningverlenende partijen.

1.5 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

1.5.1 UITGANGSPUNTEN ELEKTROTECHNISCH

Systeem

Nominale bedrijfsspanning:	150 kV
Hoogste bedrijfsspanning:	170 kV
Nominale frequentie:	50 Hz
Transportvermogen:	250 MVA
Aantal circuits:	1
Nominale stroom:	n.t.b.
Overbelastbaarheid:	n.t.b.
3-fase kortsluitstroom:	40 kA/1s
1-fase kortsluitstroom:	40 kA/1s

Hoogspanningskabel

Het type kabel wordt bepaald bij het opstellen van een BO. Voor dit onderzoek is uitgegaan van een 1600 mm² Al kabel.

Geleider:	1600 mm ² Al
Isolatie:	XLPE
Langswaterdichte barrière:	Zwelband
Metaalmantel:	Homogeen metallische gesloten barrière. Lood of aluminium, even in combinatie met koperdraadscherm
Buitenmantel:	Zwart gekleurd PE
Maximum temperatuur geleider:	90 °C
Glasvezel:	n.t.b.

Garnituren

Alle apparatuur dient bereikbaar te zijn voor onderhoudswerkzaamheden.

Communicatie en beveiliging

Type glasvezel mantelbuis:	HDPE 40 mm rood
----------------------------	-----------------

1.5.3 UITGANGSPUNTEN GRONDMECHANISCH

Ten behoeve van de haalbaarheidsstudie is via het DINO loket geotechnische en geohydrologische informatie opgehaald in de omgeving van de sluis St. Andries. Deze informatie is informatief omdat grondlagen lokaal variëren en het onderzoek in [E] niet op de precieze locatie van de beoogde kruising is gesitueerd.

Op basis van [E] en [F] zijn de volgende algemene grondmechanische uitgangspunten geformuleerd voor de kruising met het Kanaal van St. Andries:

- Maaiveldhoogte N322 aan weerszijden van sluis St. Andries is ca. NAP +10,7 m.
- Maaiveldhoogte overloopgebied Maas aan zuidzijde N322 is ca. NAP +0,0 m.
- Grondopbouw is zand met tussenlagen met leem. De zandlagen zijn zwak tot sterk grindig. Maximale verkende diepte op basis van [E] is maaiveld minus 25,0 m.
- Grondwaterstand op basis van [E] is variabel tussen NAP +0,5 m tot NAP +2,0 m.

Op basis van bovenstaande gegevens zijn aannames gedaan voor de haalbaarheidsstudie. Voor het opstellen van het BO wordt geadviseerd op een beoogde boorlocatie aanvullend grondmechanisch onderzoek uit te voeren.

1.5.4 VERGUNNINGSTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN

De volgende uitgangspunten voor planologie en vergunningen zijn geformuleerd:

- Op basis van [A] en [J] heeft het de voorkeur van WSRL om over een zo kort mogelijke afstand door gebieden te gaan die in de Beleidslijn Grote Rivieren zijn aangewezen als stroomvoerend regime.
- Het heeft de voorkeur van zowel TenneT als meerdere vergunningverleners om de hoogspanningsverbinding gebundeld met andere bestaande infrastructuur aan te leggen.
- Realisatie van de verbinding in waterkeringen of beschermingszones wordt alleen toegestaan als er geen andere haalbare opties zijn en de kruising met de waterkering voldoet aan [G] en [H], de NEN3650-51 serie en de Waterwet.
- Bij kruising van een RWS object dient de kruising te voldoen aan [I] Richtlijn Boortechnieken, van RWS.
- Kabelmoffen en cross-bonding locaties dienen te allen tijde bereikbaar te zijn voor onderhoud en derhalve is als voorkeur aangenomen dat de verbinding waar mogelijk buiten vastgestelde overloopgebieden van waterwegen aangelegd dient te worden.

2

Inventarisatie te kruisen objecten

2.1 INLEIDING

Het gebied tussen Rossum en Heerewaarden heeft bestaande infrastructuur welke gekruist wordt door het voorgestelde tracé. Deze bestaande infrastructuur dicteert randvoorwaarden op basis waarvan de haalbaarheid van de kruising met het Kanaal van St. Andries wordt beoordeeld. Deze randvoorwaarden zijn omschreven in paragraaf 2.2 tot en met 2.5. De volgende infrastructuur wordt gekruist:

- Kanaal van St. Andries;
- Sluis St. Andries
- Primaire waterkering van rivier de Waal en rivier de Maas;
- Provinciale weg N322;
- Fort St. Andries en overige belendingen.

2.2 KANAAL VAN ST. ANDRIES / SLUIS ST. ANDRIES

Het Kanaal van St. Andries heeft een lengte van 2,13 km en verbindt de rivieren Waal en Maas. Zowel de beroepsvaart als de pleziervaart maken gebruik van het kanaal. Over een lengte van 110 m ligt in het kanaal de sluis St. Andries. Aan de Waalzijde van de sluis is het kanaal 45 m breed. Aan de Maaszijde van de sluis loopt het kanaal na ongeveer 150 m over in een tak van de afgedamde Maas welke meer dan 100 m breed is. Het bevoegd gezag voor het Kanaal van St. Andries is WSRL en het bevoegd gezag voor de sluis St. Andries is RWS.

Het Kanaal van St. Andries heeft de volgende kenmerken:

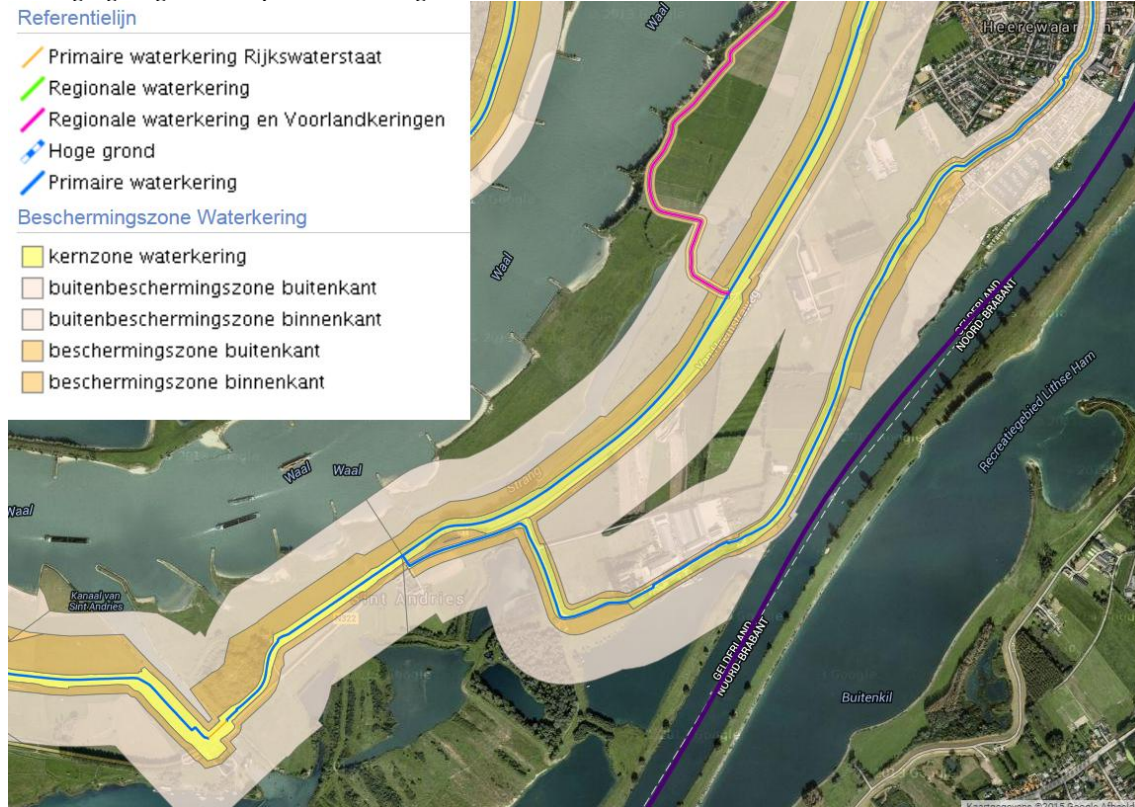
Lengte:	2,13 km
Breedte Waalzijde:	45 m
Breedte Maaszijde:	variabel tussen 100 m en 120 m
Diepte vaargeul:	NAP -3,0 m
Hoogte maaiveld:	NAP +8,2 m

De sluis St. Andries heeft de volgende kenmerken:

Lengte:	110,0 m
Breedte:	14,0 m
Hoogte maaiveld langs de sluis:	NAP +8,2 m
Hoogte wegdek ter plaatse van de sluis:	NAP +10,3 m
Diepte vaargeul:	NAP -3,0 m
Diepte onderkant sluisbak:	NAP -3,6 m
Maximale diepte paalfundering:	NAP -13,0 m

2.3 PRIMAIRE WATERKERING

Aan de Waalzijde loopt de primaire kering parallel aan het Kanaal van St. Andries. Ter hoogte van de sluis St. Andries buigt de primaire kering 90 graden af. De primaire waterkering kruist het Kanaal van St. Andries parallel aan de provinciale weg N322. Ter hoogte van het buurtschap St. Andries splitst de primaire waterkering en waarna de ene kering de Waal volgt en de andere de Maas. Over een afstand van ongeveer 2,5 km ligt de N322 in de binnenste beschermingszone van de primaire waterkering. Het bevoegd gezag voor de primaire keringen is WSRL.



Figuur 4: Waterkeringen inclusief beschermingszones tussen het Kanaal van St. Andries en Heerewaarden.

Ter hoogte van A zijn de volgende gegevens van de waterkering bekend:

- Dwarsprofiel kering op basis van dijkspaal profiel HA61 en HA62.
- Breedte kernzone is 50 m.
- Breedte beschermingszone binnenkant is 20 m.
- Breedte beschermingszone buitenkant is 20 m.
- Breedte buitenbeschermingszone binnenkant is 160 m.
- Breedte buitenbeschermingszone buitenkant is 10 m.

2.4 PROVINCIALE WEG N322

De provinciale weg N322 vormt de verbinding tussen Giessen in Noord-Brabant en Bergharen in Gelderland en is 61 km lang. Voor het beheer en onderhoud is de weg opgedeeld in tracés. De passage van het Kanaal van St. Andries is onderdeel van het tracé Rossum-Beneden Leeuwen, waar de provincie Gelderland het bevoegd gezag is. De N322 bestaat in dit tracé uit één rijstrook per richting en volgt grotendeels de loop van de Waal. De kruising van het Kanaal van St. Andries en de N322 wordt gevormd door een hefbrug. Tussen het Kanaal van St. Andries en Heerewaarden ligt de N322 over een afstand van

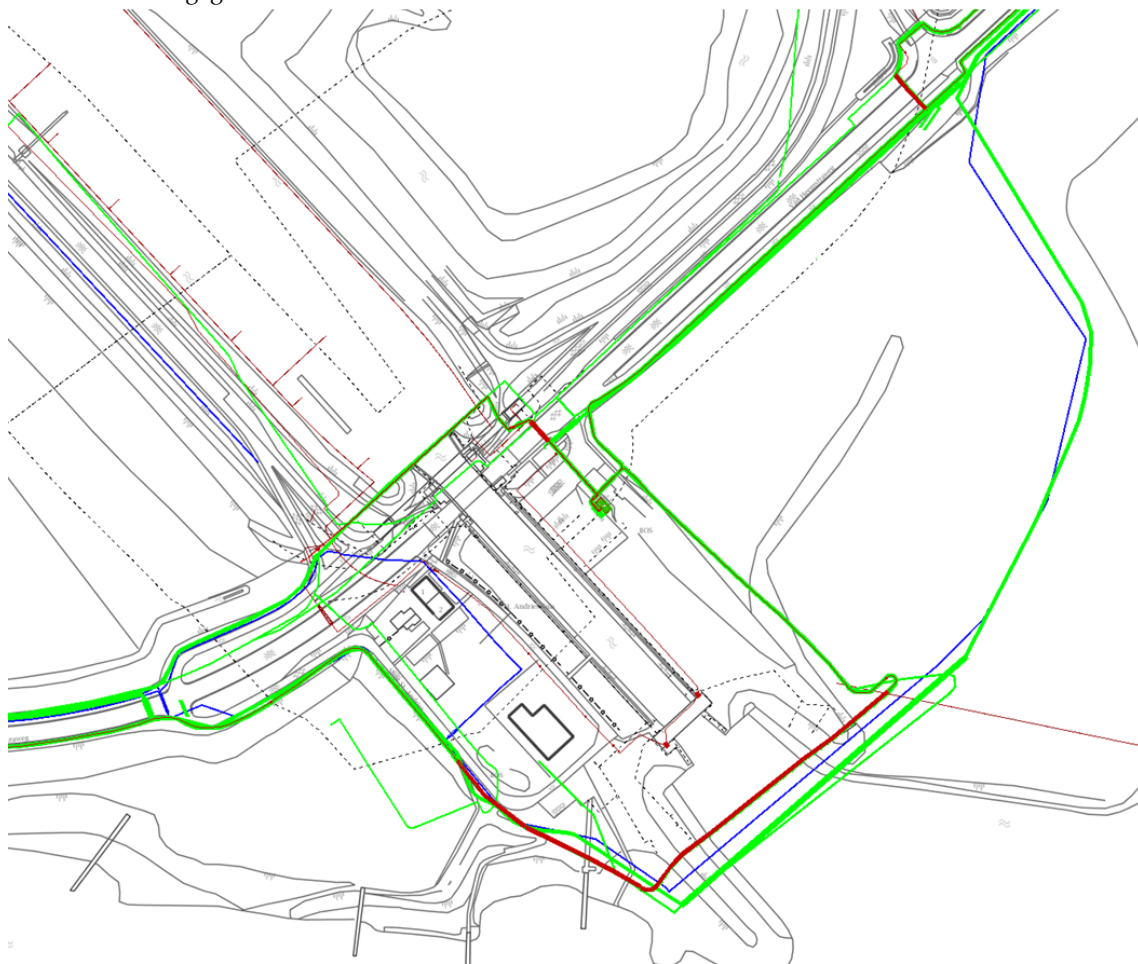
circa 2,5 km in de kernzone of beschermingszone van de primaire waterkering. Op dit moment zijn er op het tracé Rossum-Beneden Leeuwen geen grote renovatieprojecten voorzien.

De provinciale weg N322 heeft de volgende kenmerken:

Straatnaam:	Van Heemstraweg
Lengte:	61 km
Breedte:	6 m
Aantal rijbanen:	2
Maximum snelheid:	80 km/u, over sluis St. Andries 50 km/u
Diepte weg cunet:	n.t.b.

2.5 KABELS EN LEIDINGEN

Ten behoeve van de haalbaarheid van de kabelverbinding is de bestaande ondergrondse infrastructuur opgevraagd middels een KLIC-melding. In Figuur 5 zijn alle aanwezige K&L in het gebied rondom sluis St. Andries weergegeven.



Figuur 5: KLIC-gegevens rondom sluis St. Andries.

In Figuur 5 is te zien dat verschillende K&L langs het Kanaal van St. Andries liggen en kruisen. In Tabel 1 zijn alle K&L die het kanaal kruisen weergegeven, waarbij is aangegeven welk type K&L het gaat, wie de eigenaar is en waar het kanaal wordt gepasseerd ten opzichte van de sluisbak.

Type	Kruisinglocatie t.o.v. de sluis	Eigenaar
Middenspanning	Zuidzijde	Liander
Water	Zuidzijde	Vitens
Datatransport	Zuidzijde	Liander
Datatransport	Zuidzijde	Alliander Telecom
Datatransport	Zuidzijde	RWS Limburg
Datatransport	Zuidzijde	UPC (Ziggo)
Datatransport	Noordzijde	UPC (Ziggo)
Datatransport	Noordzijde	KPN

Tabel 1: Kabels van derde partijen die het Kanaal van St. Andries kruisen.

De middenspanningskabel van Liander en de datakabel van UPC aan de zuidzijde van de sluis passeren het kanaal door middel van een korte en ondiepe HDD op een diepte van circa NAP -11,0 m.

2.6 OVERIGE BELENDINGEN

In de omgeving van de sluis staat een aantal gebouwen. Vlak langs de sluis staat een woonhuis, een schuur en een dienstgebouw van RWS. De kadastrale eigenaren van particuliere percelen aan de weg Sluis St. Andries zijn weergegeven in Tabel 2.

Adres	Plaats	Kadastrale eigenaar
Sluis St Andries 1	Heerewaarden	M.H. van Berlo
Sluis St Andries 2	Heerewaarden	J.W. van Ooijen
Sluis St Andries 2	Heerewaarden	G.W. Vissers
Sluis St Andries 2A	Heerewaarden	G.W. Vissers
Sluis St Andries 3	Heerewaarden	De Staat (Infrastructuur en Milieu)

Tabel 2: Kadastrale eigenaren van percelen aan de Sluis St. Andries.

M.H. van Berlo is daadwerkelijk woonachtig aan Sluis St. Andries. Het woonadres van G.W. Vissers en J.W. van Ooijen is elders.

Ten oosten van het Kanaal van St. Andries ligt tussen de Waal en de N322 het voormalig militair fort, Nieuw Fort St. Andries. Het fort dateert uit 1815 en is in de Tweede Wereldoorlog opgeblazen, maar is recentelijk gedeeltelijk gerestaureerd. Nieuw Fort St. Andries is een rijksmonument en is eigendom van Staatsbosbeheer.

3

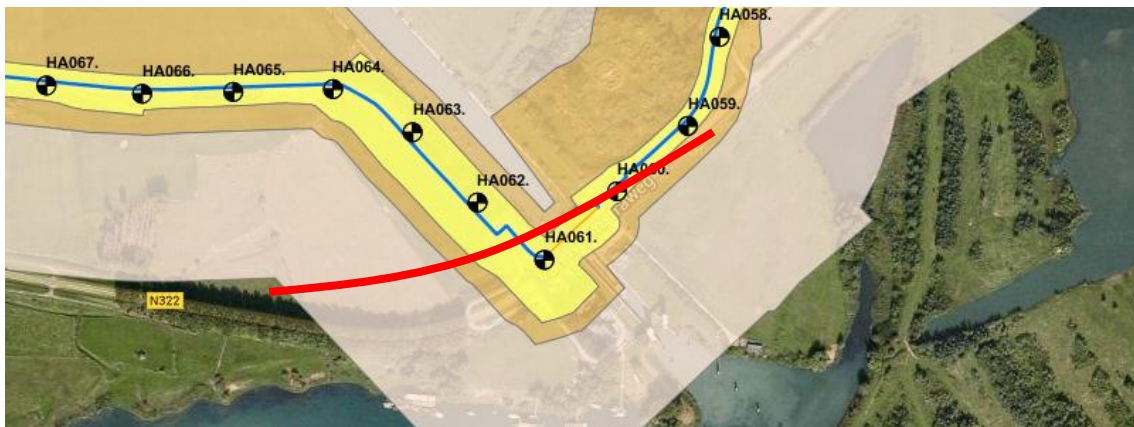
Kruisingsvarianten

3.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk 3 zijn kruisingsvarianten met het Kanaal van St. Andries omschreven. Deze varianten zullen met elkaar worden vergeleken aan de hand van criteria met betrekking tot de elektrotechnische, civieltechnische en vergunning technische haalbaarheid en de veiligheid en uitvoerbaarheid. De resultaten hiervan leiden tot een wegingsmatrix waaruit de voorkeursvariant naar voren komt.

3.2 VARIANT 1: ONDERGRONDSE KRUISING WAALZIJDE KANAAL

Variant 1 kruist het Kanaal van St. Andries aan de Waalzijde van de sluis, zie Figuur 6. De kruising is voorzien met een horizontaal gestuurde boring (HDD) met de boorconfiguratie uit paragraaf 1.5.2.

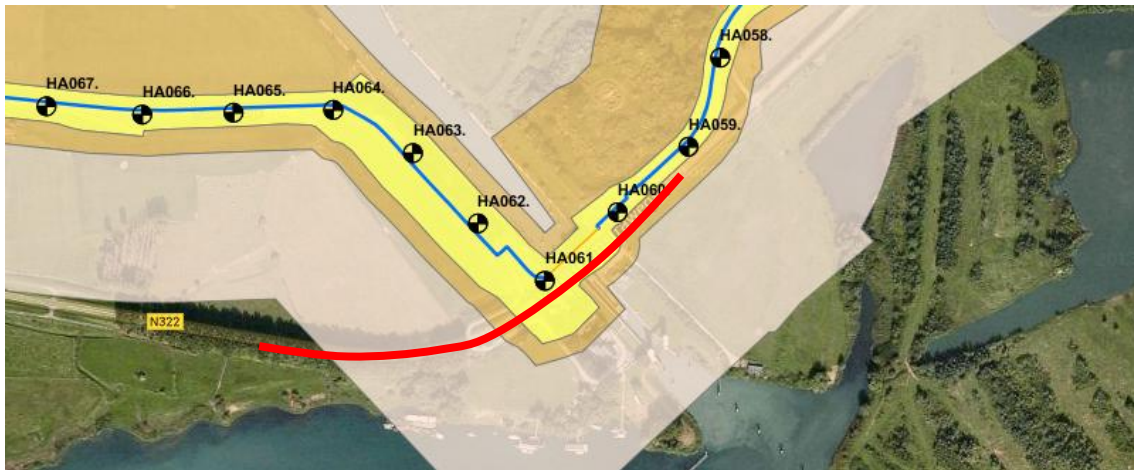


Figuur 6: Route van de ondergrondse kruising aan de Waalzijde van het kanaal.

De voorziene HDD heeft een lengte van circa 450 m en een in/uittredepunt langs de noordzijde van de provinciale weg N322 en passeert de schutsluis aan de noordzijde, waarbij een minimale horizontale afstand tot de sluis van 10 m wordt gehanteerd. In Figuur 6 is te zien dat deze tracévariant tweemaal de primaire waterkering aan weerszijden van het Kanaal van St. Andries kruist.

3.3 VARIANT 2: ONDERGRONDSE KRUISING TER HOOGTE VAN N322

Variant 2 kruist het Kanaal van St. Andries ter hoogte van de N322, zoals getekend in Figuur 7. De kruising is voorzien met een HDD met een boorconfiguratie uit paragraaf 1.5.2.

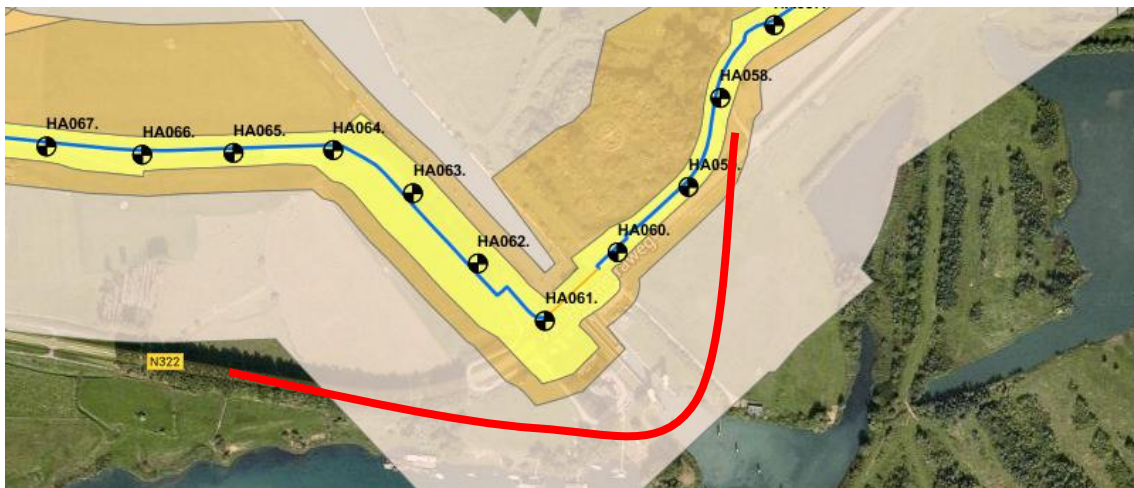


Figuur 7: Route van de ondergrondse kruising ter hoogte van de N322.

De voorziene HDD heeft een lengte van circa 500 m en een in/uittredepunt langs de zuidzijde van de provinciale weg N322 ten westen van waterkering en wordt ter hoogte van de sluis parallel aan de N322 geboord. In Figuur 7 is te zien dat het in/uittredepunt aan de westzijde van het kanaal buiten de beschermingszone van de primaire waterkering ligt. De kernzone van de primaire waterkering wordt eenmaal gekruist ter hoogte van de schutsluis. Het in/uittredepunt aan de oostzijde van het kanaal ligt in de beschermingszone aan de zuidzijde van de N322.

3.4 VARIANT 3: ONDERGRONDSE KRUISING MAASZIJDE KANAAL MET LANGE BORING

Variant 3 kruist het Kanaal van St. Andries aan de Maaszijde van de sluis, zie Figuur 8. De kruising is voorzien met een HDD met de boorconfiguratie uit paragraaf 1.5.2.



Figuur 8: Route van de ondergrondse kruising met een lange HDD aan de Maaszijde van het kanaal.

De voorziene HDD heeft een lengte van circa 600 m met in/uittredepunten langs de zuidzijde van de provinciale weg N322 en kruist de schutsluis tevens aan de zuidzijde, waarbij een minimale horizontale afstand tot de sluis van 10 m wordt gehanteerd. In Figuur 8 is te zien dat deze tracévariant enkel de buitenbeschermingszone van de primaire waterkering kruist en dat ook een kruising met de sluisbak wordt vermeden.

3.5 VARIANT 4: ONDERGRONDSE KRUISING MAASZIJDE MET KORTE BORING

Variant 4 kruist het Kanaal van St. Andries aan de Maaszijde van de sluis met een korte boring. Aan weerszijden van de boring wordt het tracé in open sleuf aangelegd. Hierbij is het tracé waar mogelijk parallel aan de andere bestaande ondergrondse infrastructuur geprojecteerd. In figuur 9 is het tracé weergegeven. Aan de westzijde van het Kanaal van St. Andries kruist het open sleuf tracé andere infrastructuur, zoals de middenspanningskabel van Liander en de waterleiding van Vitens. De kruising van het kanaal is voorzien met een HDD. Het vervolg van het tracé wordt aangelegd in open sleuf, parallel aan het tracé van de waterleiding.



Figuur 9: Route ondergrondse kruising middels een korte HDD aan de Maaszijde van het kanaal.

De voorziene HDD heeft een lengte van circa 130 m en heeft de in/uittredepunten aan beide oevers van het Kanaal van St. Andries. In Figuur 9 is te zien dat de open sleuf aan de westzijde van het kanaal gedeeltelijk in de beschermingszone en de kernzone van de primaire waterkering wordt aangelegd.

Het kanaal wordt buiten de beschermingszone van de waterkering gekruist en ook een kruising met de sluisbak wordt gemedan. Aan de oostzijde van het kanaal doorkruist de open sleuf de buitenbeschermingszone van de primaire waterkering.

3.6 VARIANT 5: BOVENGRONDSE KRUISING VIA FIETSBRUG

Variante 5 kruist het Kanaal van St. Andries bovengronds ter hoogte van de fietsbrug.



Figuur 10: Bovengrondse kabelophanging onder fietsbrug.

De kruising is voorzien met een kabel die over een lengte van ongeveer 60 m bovengronds komt en wordt bevestigd aan de onderkant van de fietsbrug, zie Figuur 10. Na kruising van de schutsluis en het Kanaal van St. Andries wordt de verbinding weer ondergronds gelegd.

4

Terreinverkenning

Ten behoeve van de haalbaarheidsstudie is een terreinverkenning uitgevoerd met fotografische vastlegging. In paragraaf 4.1 is een fotografisch verslag weergegeven van de situatie rondom het Kanaal van St. Andries ten behoeve van de mogelijke tracévarianten.

Aanvullend hierop is in paragraaf 4.2 is een fotografisch verslag weergegeven van de primaire waterkering tussen het Kanaal van St. Andries en Heerewaarden. Tot Heerewaarden ligt de verbinding in of nabij de primaire waterkering. Als onderdeel van de haalbaarheidsstudie is gekeken naar de mogelijkheid voor ligging van de verbinding tot aan Heerewaarden met betrekking tot de waterkering.

4.1 KANAAL VAN ST. ANDRIES



De N322 in de richting Rossum vanaf sluis St. Andries. Langs deze weg komt het voorziene tracé aan bij sluis St. Andries.

Figuur 11: Aankomst N322 bij sluis St. Andries



Te zien is de sluis St. Andries en de N322. In variant 1 vindt de beoogde kruising van de sluis en het kanaal plaats aan de linkerkzijde (noordzijde) van de sluis. Het beoogde in/uittredepunt van de HDD van variant 1 ligt aan de linkerkzijde van de N322.

Figuur 12: Beoogd in/uittredepunt HDD



Figuur 13: Primaire waterkering westzijde Kanaal van St. Andries

Te zien is primaire waterkering aan de westzijde van het Kanaal van St. Andries. De HDD van variant 1 kruist de waterkering op maximale diepteligging.



Figuur 14: Kanaal van St. Andries richting de Waal

Kanaal van St. Andries, genomen in de richting van de Waal vanaf de fietsbrug van de sluis.



Figuur 15: Provinciale weg N322 richting Heerewaarden

Provinciale weg N322 en fietspad, gefotografeerd richting Heerewaarden vanaf de sluis. Na kruising van de HDD van het kanaal wordt de N322 gekruist.



Figuur 16: Beoogd in/uittredepunt variant 1, 2 en 3 oostzijde kanaal

Provinciale weg N322, aan de overzijde van de weg is het beoogde in/uittredepunt van de HDD voorzien. Het in/uittredepunt is gelegen in de buitenbeschermingszone van de waterkering.



Figuur 17: Beoogd in/uittredepunt variant 2 en 3 oostzijde kanaal.

Te zien is het gebied aan de zuidzijde van de N322 vanaf Rossum naar het kanaal. Hier is het in/uittredepunt van variant 2 en 3 voorzien. Dit ligt buiten het beschermingsgebied van de primaire waterkering.



Figuur 18: Woning aan de sluis St. Andries

Woning aan de sluis St. Andries. Foto genomen vanaf de fietsbrug.



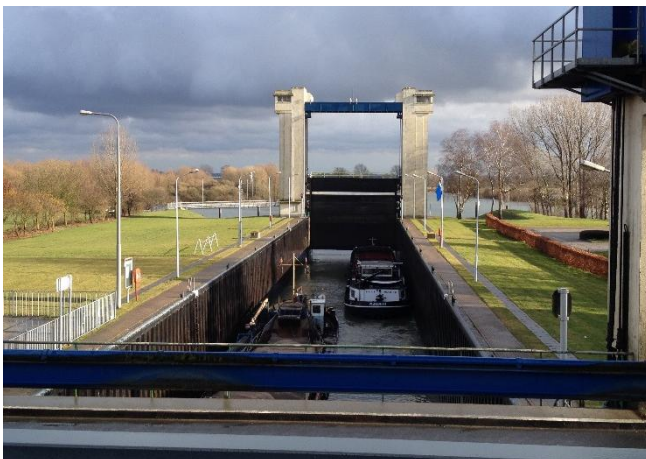
Foto vanaf de straat Sluis St. Andries. Te zien is de bebouwing langs het kanaal in particulier eigendom. Op de achtergrond zijn de heftorens aan de Maaszijde zichtbaar.

Figuur 19: Bebouwing aan Sluis St. Andries



Toegang tot het dienstterrein van RWS met op de achtergrond de heftorens aan de Maaszijde van de sluisbak.

Figuur 20: Toegang tot dienstgebouw RWS



De sluisbak van sluis St. Andries, foto genomen vanaf de fietsbrug.

Figuur 21: De sluisbak



De beschermingswallen van Nieuw Fort St. Andries gezien vanaf de fietsbrug. Op de achtergrond is de wachttorens zichtbaar.

Figuur 22: Nieuw Fort St. Andries

4.2 N322 PARALLEL AAN PRIMAIRE WATERKERING TOT HEEREWAARDEN



De N322 ligt na de sluis direct langs de primaire kering. Links is de Waaldijk zichtbaar. Het tracé is voorzien aan de rechterzijde (zuidzijde) van de weg waar zich een ruime berm bevindt die hoger ligt dan het achterliggende land.

Figuur 23: Voorziene tracé in rechterberm



Bij de huizen op deze foto is de afslag naar de straat St. Andries (niet te verwarren met de straatnaam Sluis St. Andries, welke langs de sluis ligt). Hier splitst de primaire kering en steekt de weg over.

Figuur 24: Splitsing primaire kering bij St. Andries



Tussen de afslag naar St. Andries en de volgende afslag, de Heggeldijk, ligt de N322 over een afstand van ongeveer 400 m ingeklemd tussen de primaire waterkeringen van de Waal en de Maas.

Figuur 25: Afslag naar de Heggeldijk



De Heggeldijk gezien vanaf de afslag van de N322. Dit is de primaire waterkering van de Maas en deze verlaat hier het tracé van de hoogspanningsverbinding.

Figuur 26: Heggeldijk



Na de Heggeldijk doorkruist de N322 nog 1 km de kernzone of de binnenste beschermingszone van de primaire waterkering van de Waal. Na de afslag naar de Waaldijk ligt de N322 in de buitenste beschermingszone.

Figuur 27: Afslag naar de Waaldijk vlak voor Heerewaarden



Foto genomen bij de afslag naar de Langestraat waar de bijbouwde kom van Heerewaarden begint. Vanaf hier ligt de primaire waterkering ten noorden van de N322 om Heerewaarden heen.

Figuur 28: Einde parallelligging primaire kering en N322

5

Eisen vergunningverleners

Voor het uitvoeren van het tracé via het Kanaal van St. Andries is een watervergunning noodzakelijk. Het bevoegd gezag voor het verlenen van deze vergunning bij de verschillende kruisingsvarianten zijn RWS en WSRL. Daarom zijn de kruisingsvarianten in een vroeg stadium met beide partijen besproken.

5.1 VOOROVERLEG RIJKSWATERSTAAT

Op maandag 2 maart 2015 is door ARCADIS en TenneT een vooroverleg gevoerd met Henri Wijgerse en Tjeu van der Boorn van RWS in 's-Hertogenbosch. RWS is bevoegd gezag van de sluis St. Andries. In het overleg is gesproken over de kruisingsvarianten 1 t/m 3 en variant 5 uit hoofdstuk 3. Variant 4 was ten tijde van het overleg nog niet vastgesteld en is derhalve niet besproken met RWS.

TenneT en ARCADIS hebben aangegeven aan RWS dat hun voorkeur uitgaat naar kruisingsvariant 2, een HDD parallel aan de N322 en onder de sluisbak van RWS door.

RWS heeft de voorkeur voor variant 1 of variant 3, een kruising met de waterkering ten oosten of ten westen van de sluis St. Andries en niet recht onder de sluisbak door.

Op basis van de vigerende wetgeving is het onderkruisen van een kunstwerk toegestaan, echter heeft dit geen voorkeur van RWS in verband met mogelijke beperkingen voor toekomstige aanpassingen aan de sluis.

Indien gekozen wordt voor kruisingsvariant 2, dienen TenneT en RWS afspraken te maken met betrekking tot onder andere de diepteligging van de kabels ter hoogte van de sluisbak om toekomstige beperkingen voor zover inzichtelijk te mitigeren. Hiernaast dient in de latere vergunningsaanvraag aangetoond te worden dat het aanbrengen van de kabels onder de sluisbak geen nadelige effecten heeft op de huidige constructie.

RWS heeft aangegeven gedurende het vooroverleg constructief mee willen te denken over de mogelijkheid van een kruising onder de sluisbak van de sluis St. Andries door.

Daar een onderkruising met een kunstwerk zelden wordt toegepast, geeft RWS aan dit in een vroeg stadium nader te willen onderzoeken om intern draagvlak te creëren voor een dergelijke oplossing.

Indien TenneT wenst een HDD te willen aanleggen voor een hoogspanningsverbinding onder de sluisbak, dient de keuze voor deze ligging technisch inhoudelijk onderbouwd te worden, dient duidelijk naar voren te komen waarom de kruisingsvariant de voorkeur verdient en dient op basis van de onderbouwing een precedentwerking te worden beperkt.

Afgesproken wordt dat TenneT de haalbaarheidsstudie met RWS deelt en dat een voortoets van de voorkeursvariant wordt uitgevoerd voorafgaand aan de verdere ontwikkeling van het gehele tracé.

5.2 VOOROVERLEG WATERSCHAP RIVIERENLAND

Op donderdag 16 april 2015 is door ARCADIS en TenneT een vooroverleg gevoerd met Arjan Krikke van WSRL in Tiel. WSRL is het bevoegd gezag voor aanleg van infrastructuur nabij of in kunstwerken binnen de grenzen van WSRL.

In het overleg zijn de verschillende kruisingsvarianten besproken. TenneT en ARCADIS hebben aangegeven dat hun voorkeur uitgaat naar variant 2, zoals beschreven in paragraaf 3.3.

Dit is een HDD parallel aan de N322 en parallel aan de primaire waterkering. WSRL heeft aangegeven deze variant geen voorkeur te geven in verband met de kruising van de primaire waterkering.

De voorkeur van WSRL is een passage aan de Maaszijde van sluis St. Andries, vergelijkbaar aan het tracé van de middenspanningskabels van Liander, welke alleen gedeeltelijk in de buitenbeschermingszone van de waterkering ligt.

Naar aanleiding van het vooroverleg is variant 4, zie hoofdstuk 3 en Figuur 9, toegevoegd aan de haalbaarheidsstudie en wordt de haalbaarheid van deze variant ook beoordeeld.

Afgesproken is dat na het afronden van de haalbaarheidsstudie de voorkeursvariant wordt voorgelegd aan WSRL ten behoeve van een vergunningsvoortoets.

Met WSRL is ook de ligging van het tracé tot aan Heerewaarden besproken, omdat na kruising met het Kanaal van St. Andries het beoogde tracé parallel aan de primaire waterkering ligt. WSRL heeft aangegeven dit niet als problematisch te beschouwen daar er reeds bestaande K&L parallel aan de waterkering liggen. De bestaande infrastructuur is hoofdzakelijk aangelegd met een open sleuf. WSRL adviseert aan TenneT om het tracé waar mogelijk ook met een open sleuf aan te leggen.

Omdat er geen concrete plannen zijn voor toekomstige dijkversterkingen of aanpassingen kan hier ook geen rekening mee gehouden worden.

Ten aanzien van het beheer en onderhoud van een verbinding in een primaire waterkering heeft WSRL aangegeven dat regulier onderhoud, waarbij in de waterkering gegraven dient te worden, in het open seizoen kan plaatsvinden en dat in geval van calamiteit in overleg met WSRL ook in het gesloten seizoen storingen opgelost kunnen worden. Hierbij is aangenomen dat er slechts kleine ontgravingen nodig zijn.

ARCADIS adviseert om dit soort afspraken in de watervergunning vast te leggen zodat er in de toekomst geen discussies over onderhoud ontstaan die beperkingen voor TenneT opleveren.

5.3 OVERIGE VERGUNNINGVERLENERS

Voor de haalbaarheidsstudie is niet gesproken met overige vergunningverleners. In latere projectfasen dienen er vooroverleggen plaats te vinden met overige vergunningverleners en stakeholders, zoals de Gemeente Maasdriel, de Provincie Gelderland, Liander en Vitens. In [A] zijn alle overige vergunningverleners benoemd.

6

Weging kruisingsvarianten

In dit hoofdstuk worden de kruisingsvarianten zoals opgesteld in hoofdstuk 3 gewogen op basis van de volgende aspecten:

- Civieltechnische haalbaarheid;
 - HDD:
 - Lengte en diepte HDD;
 - Boogstraal HDD;
 - Algemene boorbaarheid.
 - Open sleuf:
 - Algemene uitvoerbaarheid;
 - Aanwezigheid bestaande K&L;
 - Inschatting benodigde bemaling en/of sleufstabiliteit.
- Elektrotechnische haalbaarheid;
- Vergunbaarheid:
 - RWS;
 - WSRL.
- VGM & beheerfase.

Op basis van de weging is de matrix in paragraaf 6.5 ingevuld en is een keuze gemaakt ten aanzien van haalbare kruisingsvarianten en voor de voorkeursvariant.

Ten behoeve van de civieltechnische haalbaarheid zijn een aantal aannames gedaan ten behoeve van de weging waaraan een HDD kruising met de sluis St. Andries dient te voldoen.

Het betreft de volgende aannames:

- De in/uittredehoeken voor alle varianten is aangehouden op 18 graden. Met deze in/uittredehoek bereikt de HDD na 100 m een diepte van maaiveld minus 32,5 m.
- De minimale (gecombineerde) boogstraal is aangehouden op 125 m. Een kleinere boogstraal is bij gebruik van een steeringtool met muddruksensor achter de boorkop niet boorbaar.
- Ten behoeve van de verzekeraarbaarheid van HDD's is het verplicht de pilotboring uit te voeren met een steeringtool met een muddruksensor achter de boorkop bij een "lange boring".
- Bij korte HDD's met een boorstang diameter van 3" tot 4" zijn ten tijde van het opstellen van deze rapportage alleen boorkoppen met een gyrotol beschikbaar en kan derhalve niet met een muddruksensor achter de boorkop geboord worden.
- De maximaal mogelijke boorlengte is circa 950 m in verband met een beperking op de maximaal mogelijk te leveren kabellengte.
- Achter de in/uittredepunten is tenminste 15 m ruimte benodigd voor het opstellen van een boorstelling of het aan/afkoppelen van boorstangen en het intrekken van de boorbundel.
- Voor alle varianten is gezocht naar voldoende werkruimte en een mogelijke uitlegstrook.

Ten behoeve van de elektrotechnische haalbaarheid zijn een aantal aannames gedaan ten behoeve van de weging waaraan de kruising dient te voldoen.

Het betreft de volgende aannames:

- De minimale h.o.h. afstand tot andere K&L is aangehouden op minimaal 1,0 m, gebaseerd op ervaring en de aanwezigheid van andere K&L conform de KLIC-melding.
- Uitgegaan is van locaties voor moffen en/of cross-bonding putten op een onderlinge afstand van tussen de 800 m en 1000 m.

Ten behoeve van de vergunbaarheid zijn een aantal aannames gedaan op basis van de Waterwet, de NEN 3650-51 serie en de richtlijnen van RWS ten behoeve van de weging waaraan de kruising dient te voldoen. Hiernaast zijn de voorkeuren van RWS en WSRL, waar mogelijk, ook meegenomen in de weging.

Het betreft de volgende aannames en wensen:

- RWS heeft de voorkeur voor een kruising buiten de sluisbak om.
- Indien de kruising onder de sluisbak is gelegen dient er voldoende ruimte aan de onderzijde en weerszijden te zijn om de sluisbak in de toekomst aan te passen of te vervangen en dient de kruising dusdanig te zijn ontworpen dat er geen beperkingen zijn voor de sluisbak.
- Het heeft de voorkeur van WSRL om de verbinding buiten de kernzone en de beschermingszones van de waterkering aan te leggen.
- De primaire waterkering dient hetzij bovenlangs of onderlangs gekruist te worden. Het is niet toegestaan door de waterkering heen te boren.
- De kruising kan in de beschermingszones van de waterkering aanvangen mits maatregelen conform de NEN3650-51 serie getroffen worden.
- Het is niet wenselijk de primaire waterkering meerdere malen met een HDD te kruisen als er andere haalbare kruisingsvarianten mogelijk zijn.

Ten behoeve van VGM & beheerfase zijn een aantal aannames gedaan ten behoeve van de weging waaraan de kruising dient te voldoen.

Het betreft de volgende aannames:

- Het veiligheidsrisico voor derden dient geminimaliseerd te worden.
- Moflocaties en crossbonding putten dienen te allen tijde bereikbaar te zijn in geval van storing of calamiteiten.

6.1 KRUISINGSVARIANT 1

Kruisingsvariant 1 is de HDD kruising van het Kanaal van St. Andries aan de Waalzijde.

De HDD heeft een lengte van minimaal 450 m en kruist aan de noordzijde van de schutsluis de primaire waterkering tweemaal.

Ten aanzien van de haalbaarheid worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- Civieltechnisch is kruisingsvariant 1 haalbaar;
 - Een lengte van 450 m is boorbaar;
 - De beoogde boogstraal is groter dan het minimum van 125 m;
 - Op basis van [E] is vastgesteld dat de ondergrond bestaat uit zandlagen met tussenlagen van leem. In verschillende zandlagen is grind aangetroffen. Bij het detailontwerp van de HDD dient rekening gehouden te worden met de grindigheid en dient deze langs de boorlijn nader onderzocht te worden. Boren door grondlagen met aanwezigheid van grind is mogelijk.
- Elektrotechnisch is kruisingsvariant 1 haalbaar:

- Door ligging in een HDD ligt de kabel in een met water gevulde mantelbuis in voornamelijk zandlagen en worden in deze fase geen problemen voorzien voor eventuele hotspots e.d. Over de gehele lengte van het tracé is een HDD kruising bij het Kanaal van St. Andries niet maatgevend.
- Vergunningstechnisch is kruisingsvariant moeilijk tot niet haalbaar in verband met de kruising van de primaire waterkering:
 - Het tweemaal kruisen van de kernzone van de primaire waterkering over een lengte van 450 m wordt door WSRL niet zonder meer toegestaan en dient op basis van de noodzaak en de Waterwet onderbouwd te worden.
 - Voor RWS is kruisingsvariant 1 haalbaar.
- Ten aanzien van VGM & beheerfase is kruisingsvariant 1 haalbaar:
 - Mits de moflocaties en cross-bonding putten te allen tijde bereikbaar zijn is kruisingsvariant 1 haalbaar met betrekking tot beheer van de verbinding.
 - In zowel de uitvoerings- als beheerfase dient rekening gehouden te worden met het treffen van maatregelen om de veiligheid van medewerkers te verhogen. Zowel het in- als uittredepunt bevinden zich langs een drukke provinciale weg, derhalve dient in een latere projectfase inzichtelijk gemaakt te worden welke veiligheidsmaatregelen getroffen dienen te worden voor een veilige uitvoering van de werkzaamheden.

6.2 KRUISINGSVARIANT 2

Kruisingsvariant 2 is de HDD kruising van het Kanaal van St. Andries met een parallelligging aan de provinciale weg N322.

De HDD heeft een lengte van minimaal 500 m en onderkruist de schutsluis en de kernzone van de primaire waterkering ter hoogte van de N322.

Ten aanzien van de haalbaarheid worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- Civieltechnisch is kruisingsvariant 2 haalbaar;
 - Een lengte van 500 m is boorbaar;
 - De beoogde boogstraal is groter dan het minimum van 125 m;
 - Op basis van [E] is vastgesteld dat de ondergrond bestaat uit zandlagen met tussenlagen van leem. In verschillende zandlagen is grind aangetroffen. Bij het detailontwerp van de HDD dient rekening gehouden te worden met de grindigheid en dient deze langs de boorlijn nader onderzocht te worden. Boren door grondlagen met aanwezigheid van grind is mogelijk.
- Elektrotechnisch is kruisingsvariant 2 haalbaar:
 - Door ligging in een HDD ligt de kabel in een met water gevulde mantelbuis in voornamelijk zandlagen en worden in deze fase geen problemen voorzien voor eventuele hotspots e.d. Over de gehele lengte van het tracé is een HDD kruising bij het Kanaal van St. Andries niet maatgevend.
- Vergunningstechnisch is kruisingsvariant 2 haalbaar:
 - Het kruisen van de kernzone van de primaire waterkering heeft niet de voorkeur van WSRL, echter is het onder de NEN3650-51 serie toegestaan mits de kruising onder het theoretisch profiel van de waterkering plaatsvindt en een aantal aanvullende maatregelen worden getroffen zoals het aanbrengen van een kleikist en kwelscherm.
 - HDD's met in/uittredepunten in de beschermingszones van een primaire waterkering kunnen alleen in het open seizoen, tussen april en oktober, uitgevoerd worden.
 - Het onderkruisen van de sluisbak heeft niet de voorkeur van RWS, echter is het onder de vigerende wetgeving en richtlijnen toegestaan. Omdat het ongebruikelijk is een kruising op deze wijze uit te voeren, dient dit goed onderbouwd te worden met betrekking tot noodzaak om geen precedentwerking te creëren.

- Toekomstige aanpassingen / vervanging van de sluisbak mag geen beperkingen ondervinden van een HDD kruising met de sluisbak.
- Ten aanzien van VGM & beheerfase is kruisingsvariant 2 haalbaar:
 - Mits de moflocaties en cross-bonding putten te allen tijde bereikbaar zijn is kruisingsvariant 2 haalbaar met betrekking tot beheer van de verbinding.
 - In verband met de ligging in de beschermingszone van de primaire waterkering dient goed gekeken te worden naar de locatie van de moffen en de cross-bonding ten behoeve van het onderhoud.

6.3 KRUISINGSVARIANT 3

Kruisingsvariant 3 is de HDD kruising van het Kanaal van St. Andries ten zuiden van de sluis St. Andries met een ligging in de beschermingszones van de primaire waterkering.

De HDD heeft een lengte van circa 600 m en kruist de schutsluis en de kernzone van de primaire waterkering niet.

Ten aanzien van de haalbaarheid worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- Civieltechnisch is kruisingsvariant 3 is niet haalbaar:
 - Een lengte van 600 m is boorbaar;
 - De beoogde boogstraal is kleiner dan de minimaal benodigde boogstraal van 125 m en derhalve niet technisch uitvoerbaar.
 - Op basis van [E] is vastgesteld dat de ondergrond bestaat uit zandlagen met tussenlagen van leem. In verschillende zandlagen is grind aangetroffen. Bij het detailontwerp van de HDD dient rekening gehouden te worden met de grindigheid en dient deze langs de boorlijn nader onderzocht te worden. Boren door grondlagen met aanwezigheid van grind is mogelijk.
- Elektrotechnisch is kruisingsvariant 3 haalbaar:
 - Door ligging in een HDD ligt de kabel in een met water gevulde mantelbuis in voornamelijk zandlagen en worden in deze fase geen problemen voorzien voor eventuele hotspots e.d. Over de gehele lengte van het tracé is een HDD kruising bij het Kanaal van St. Andries niet maatgevend.
- Vergunningstechnisch is kruisingsvariant 3 haalbaar:
 - De sluisbak van RWS wordt niet onderkruist maar aan de zuidzijde gepasseerd. Derhalve is dit vergunningstechnisch geen probleem voor RWS.
 - De ligging van de HDD in alleen de beschermingszones van de primaire waterkering is toegestaan, mits maatregelen conform de NEN3650-51 getroffen worden.
- Ten aanzien van VGM & beheerfase is kruisingsvariant 3 haalbaar:
 - Mits de moflocaties en cross-bonding putten te allen tijde bereikbaar zijn is kruisingsvariant 3 haalbaar met betrekking tot beheer van de verbinding.
 - In verband met de ligging in de beschermingszone van de primaire waterkering dient goed gekeken te worden naar de locatie van de moffen en de cross-bonding ten behoeve van het onderhoud.

6.4 KRUISINGSVARIANT 4

Kruisingsvariant 4 volgt het tracé van de waterleiding van Vitens. De verbinding wordt aangelegd met een open sleuf tot vlakbij het kanaal, waarna het kanaal door middel van een korte HDD wordt gekruist ten zuiden van sluis St. Andries. De open sleuf doorkruist aan de westzijde gedeeltelijk de kernzone en beschermingszone van de primaire waterkering.

Ten aanzien van de haalbaarheid worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- Civieltechnisch is kruisingsvariant 4 moeilijk haalbaar;

- Een HDD met een lengte van 130 is boorbaar, echter dient goed gekeken te worden naar de mogelijkheid tot boren met een gyrotol. Daar er parallel andere boringen zijn is het gebruik van een gyro steering tool nodig.
- Aan de zuidzijde van het kanaal is te weinig ruimte voor werkruimte nabij een in/uittredepunt. Eventueel kan dit opgelost worden met tijdelijke uitvoeringsmaatregelen als pontons of een tijdelijke landfill.
- Aan de zuidkant dient ten behoeve van de open sleuf goed gekeken te worden naar parallelligging met andere K&L. Op basis van de KLIC-melding lijkt het mogelijk echter dient met proefsleuven te worden geverifieerd of er voldoende ruimte is en of de aangrenzende K&L beschermd dienen te worden tijdens het maken van de ontgraving.
- De sleufstabiliteit tussen het in/uittredepunt aan de zuidzijde van het kanaal en de N322 dient geverifieerd te worden. Het is mogelijk dat in de lager gelegen delen een bijzonder sleufontwerp gemaakt moet worden ten behoeve van sleufstabiliteit en bemaling.
- Elektrotechnisch is kruisingsvariant 4 haalbaar:
 - Door ligging in een HDD ligt de kabel in een met water gevulde mantelbuis in voornamelijk zandlagen en worden in deze fase geen problemen voorzien voor eventuele hotspots e.d. Over de gehele lengte van het tracé is een HDD kruising bij het Kanaal van St. Andries niet maatgevend.
 - In open sleuf wordt rondom de kabel een verdicht zandpakket aangelegd hetgeen warmteafdracht bevordert.
- Vergunningstechnisch is kruisingsvariant 4 haalbaar:
 - De sluisbak van RWS wordt niet onderkruist maar aan de zuidzijde gepasseerd. Derhalve is dit vergunningstechnisch geen probleem voor RWS.
 - Deze variant heeft de voorkeur van WSRL daar de boring buiten de beschermingszone van de waterkering ligt en de ligging van de open sleuf (deels in kern- en beschermingszone) niet in strijd is met de vigerende wetgeving.
- Ten aanzien van VGM & beheerfase is kruisingsvariant 4 haalbaar:
 - Mits de moflocaties en cross-bonding putten te allen tijde bereikbaar zijn is kruisingsvariant 4 haalbaar met betrekking tot beheer van de verbinding.
 - In verband met de ligging in de beschermingszone van de primaire waterkering dient goed gekeken te worden naar de locatie van de moffen en de cross-bonding ten behoeve van het onderhoud.

6.5 KRUISINGSVARIANT 5

Kruisingsvariant 5 is de bovengrondse kruising, waarbij de 150 kV kabel in een kabelbak wordt bevestigd aan de onderzijde van de fietsbrug.

Ten aanzien van de haalbaarheid worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- Civieltechnisch is kruisingsvariant 5 moeilijk haalbaar;
 - Het is mogelijk om een kabelbak te ontwerpen die aan de fietsbrug gemonteerd wordt. Echter moet hiervoor ook de brugconstructie getoetst worden om te verifiëren of de brugconstructie sterk genoeg is.
 - Het aanbrengen van de kabelbak brengt logistieke knelpunten met zich mee. Niet alleen zal de fietsbrug tijdelijk afgesloten moeten worden, ook het gebruik van de schutsluis dient beperkt te worden tijdens de aanleg van de kabelbak voor toegankelijkheid en veiligheid van de medewerkers.
 - De overgang van de kabelbak naar de rest van het tracé dient aan weerszijden van de sluis ontworpen te worden, wat een obstakel aan weerszijden van de sluis vormt.
- Elektrotechnisch is kruisingsvariant 5 moeilijk haalbaar:

- Door ligging van de kabels in een kabelbak aan de brug wordt een mogelijke hotspot gecreëerd als de kabelbak niet voldoende ontworpen is op koeling van de kabels. Het ontwerp van een kabelbak dient onder andere hiermee rekening te houden.
- Omdat de bovengrondse ligging mogelijk maatgevend zou zijn voor het kabelontwerp van de gehele verbinding wordt deze optie als moeilijk haalbaar beschouwd.
- Vergunningstechnisch is kruisingsvariant moeilijk haalbaar:
 - Door de beperkingen van het gebruik van de schutsluis in zowel de aanlegfase als de beheerfase van de kabel is deze optie niet haalbaar voor RWS.
 - Tevens kan door de elektromagnetisch veld van de kabel de communicatie tussen de (beroeps)vaart en de bediening van de sluis hinder ondervinden, wat veiligheidsrisico's met zich mee kan brengen.
- Ten aanzien van VGM & beheerfase is kruisingsvariant 5 niet haalbaar:
 - Het plegen van onderhoud aan de kabelbak aan de fietsbrug is veiligheidstechnisch en logistiek ingewikkeld omdat de onderzijde van de brug en kabelbak niet zonder meer bereikbaar zijn vanaf het water.
 - Veiligheidstechnisch is de kruising bovenlangs niet wenselijk in verband met veiligheidsrisico's voor onderhoudspersoneel.
 - Indien zich een calamiteit voordoet met de kabel ter hoogte van de fietsbrug zijn de gevolgen bij aanwezigheid van personen op de brug gedurende de calamiteit zeer ernstig.

6.6 WEGINGSMATRIX

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de afweging van de verschillende kruisingsvarianten op basis van de opmerkingen in paragraaf 6.1 t/m paragraaf 6.4.

Item	Variant 1 HDD Waalzijde	Variant 2 HDD N322	Variant 3 Lange HDD Maaszijde	Variant 4 Korte HDD Maaszijde	Variant 5 Kabelbak fietsbrug
Civieltechnische Haalbaarheid	+	+	-	0/-	-
Elektrotechnische Haalbaarheid	0	0	0	0	-
Vergunbaarheid RWS & WSRL	-	0	+	+	-
VGM & beheerfase	0	0	0	-	-
Voldoet, Passende Oplossing	-	+	-	0	-

Tabel 3: Afweging oplossingsvarianten

Tijdens het vergelijken van de mogelijke opties dient gebruik te worden gemaakt van een driepuntsschaal:

- "+" het item van de betreffende oplossingsvariant heeft een positief effect t.o.v. hetzelfde item van de overige oplossingsvarianten;
- "0" het item van de betreffende oplossingsvariant is (ongeveer) gelijk aan het hetzelfde item van de overige oplossingsvarianten;
- "-" het item van de betreffende oplossingsvariant heeft een negatief effect t.o.v. hetzelfde item de overige oplossingsvarianten;

6.7 CONCLUSIE WEGING KRUISINGSVARIANTEN

Op basis van de weging komen variant 2 en variant 4 naar voren als haalbare kruisingsvarianten. Variant 4, nader te noemen de open sleuf variant, een combinatie van aanleg in open sleuf met een korte boring aan de zuidzijde van het Kanaal van St. Andries heeft de voorkeur van WSRL en heeft naar verwachting ook de voorkeur van RWS boven variant 2, nader te noemen de HDD variant, een HDD onder de waterkering en de sluisbak door. De HDD variant is tevens technisch haalbaar, maar verdient niet de voorkeur van WSRL.

Op basis van onze ervaring met aanleg van ondergrondse verbindingen voorzien wij dat de HDD variant haalbaar is ten aanzien van de technische uitvoerbaarheid.

De technische uitvoerbaarheid van de open sleuf variant is niet op basis van deze studie als wel of niet haalbaar te benoemen omdat een aantal aannames in onderhavige studie geverifieerd dienen te worden in het veld. Het betreft hier onder andere een verificatie van de bestaande K&L door middel van contact met de K&L eigenaren en door middel van het graven van proefsleuven, het nauwkeurig beoordelen van de beschikbare werkruimte aan de zuidzijde van het Kanaal van St. Andries en het bepalen van de sleufstabiliteit in het zuidelijk talud van de N322. Na deze verificatie kan met zekerheid vastgesteld worden of de open sleuf technisch haalbaar is. Op basis van de uitgevoerde haalbaarheidsstudie wordt deze variant niet als niet uitvoerbaar beschouwd, echter wordt opgemerkt dat de uitvoerbaarheid op zijn minst moeilijk haalbaar is.

Omdat het doel van deze haalbaarheidsstudie het vaststellen van de technische haalbaarheid van een kruising met de sluis St. Andries is, is in overleg met TenneT besloten om beide mogelijke varianten nader te omschrijven en in een latere projectfase een keuze te maken voor een van de 2 varianten, als er gekozen wordt voor een voorkeurstacé langs het Kanaal van St. Andries.

7

Uitwerking haalbare varianten

7.1 INLEIDING

In onderhavig hoofdstuk worden de twee haalbare kruisingsvarianten uit hoofdstuk 6 nader uitgewerkt ten behoeve van latere projectfasen. Omdat beide kruisingsvarianten onderdeel zijn van een groter tracé worden alleen de kruising specifieke onderdelen benoemd.

7.2 ONTWERPEISEN

7.2.1 NORMEN EN RICHTLIJNEN

De in paragraaf 1.4 omschreven normen en richtlijnen en TenneT standaarden zijn van toepassing op de kruising met het Kanaal van St. Andries.

7.2.2 VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

Op dit werk zijn de veiligheidsvoorschriften voor werken in nabijheid van ondergrondse hoogspanningsverbindingen van toepassing. Deze veiligheidsvoorschriften worden beheerd door TenneT TSO B.V.

7.3 PLANOLOGIE & VERGUNNINGEN

7.3.1 INLEIDING

In deze paragraaf wordt ingegaan op specifieke eisen ten aanzien van planologie en vergunningen van de twee kruisingsvarianten. Voor generieke eisen wordt verwezen naar [A].

7.3.2 PLANOLOGISCH ONDERZOEK

In [A] zijn op basis van planologisch vooronderzoek twee tracévarianten onderzocht en zijn tevens de benodigde nadere planologische onderzoeken benoemd. Op basis van deze studie zijn geen aanvullende planologische onderzoeken zoeken benodigd en derhalve wordt verwezen naar [A] voor de in de toekomst uit te voeren planologische onderzoeken.

7.3.3 TECHNISCH EN VELDONDERZOEK

In latere projectfasen dienen de volgende specifieke veld- en bodemonderzoeken uitgevoerd te worden ten aanzien van de kruising van het Kanaal van St. Andries:

- KLIC-melding bij het Kadaster:
 - om kennis te nemen van bestaande infra en om graafschade aan K&L te voorkomen (Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten (WION));
 - De KLIC-melding uitgevoerd gedurende deze haalbaarheidsstudie betreft een oriëntatiemelding met een beperkte houdbaarheid. Derhalve dient in latere projectfasen een nieuwe KLIC-melding uitgevoerd te worden.
- Sonderingen, handboringen en mechanische boringen inclusief laboratoriumonderzoek dienen uitgevoerd te worden ten behoeve van het detailontwerp van de HDD en eventuele bemaling.
- Proefsleuven dienen ter vaststelling van de exacte ligging van de bestaande K&L gegraven te worden. Op basis van de proefsleuven kan ook een keuze voor een van de twee varianten gemaakt worden.

7.3.4 PRIVAATRECHTELIJKE EN PUBLIEKRECHTELIJKE VERGUNBAARHEID

De privaatrechtelijke en publiekrechtelijke vergunbaarheid van de kruising met het Kanaal van St. Andries is onderdeel van het gehele tracé en zal waarschijnlijk als een geheel vergund worden. In hoofdstuk 1 t/m 6 is onderzocht welke kruisingsvarianten vergunbaar zijn. Van beide haalbare varianten worden zowel publiekrechtelijk als privaatrechtelijk geen knelpunten verwacht.

7.4 TECHNIEK

7.4.1 INLEIDING

In deze paragraaf is op hoofdlijnen een omschrijving opgenomen van alle projectactiviteiten voor de twee kruisingsvarianten ter hoogte van het Kanaal van St. Andries tot aan Heerewaarden. In de volgende paragrafen is ingegaan op de aspecten die specifiek van toepassing zijn op het onderzochte tracédeel. Aspecten die op het niveau van de gehele verbinding worden vastgesteld, zoals telecommunicatie, hoogspanningsstation en VNB, zijn in deze studie niet nader toegelicht. De volgende aspecten zijn nader toegelicht:

1. Hoogspanningskabeltracé;
2. Beheer en onderhoud

Voor het onderzochte tracédeel hoeft geen specifiek Programma van Eisen opgesteld te worden. Het tracédeel kan integraal opgenomen worden in het op te stellen Basis ontwerp.

7.4.2 HDD VARIANT

De kruisingsvariant waarbij het Kanaal van St. Andries en de sluis St. Andries middels een HDD, parallel aan de N322, wordt gepasseerd, bestaat in hoofdlijnen uit de volgende elementen:

- 1 HDD met een lengte van minimaal 500 m. De HDD onderkruist het diepste paalpuntniveau van de schutsluis op een minimale afstand van 10 m en heeft in/uittredepunten buiten de kern- en beschermingszones van de primaire waterkering.
- De boorconfiguratie van de HDD is 4 x HDPE ø 250 mm SDR11, waarbij een van de mantelbuizen als reserve dient en zal worden gebruikt voor telecomverbindingen. Zie ook figuur 4.
- De HDD kruist de volgende infrastructuur:
 - Sluis St. Andries.
 - Kanaal van St. Andries.
 - De primaire waterkering aan weerszijden van het Kanaal van St. Andries.

- Het detailontwerp van de HDD dient te voldoen aan de eisen uit de NEN3650-51 serie en de richtlijnen van RWS en WSRL.
- De HDD dient met mudruksensor en gyrotool uitgevoerd te worden ten behoeve van de verzekeerbaarheid van de HDD en om boorrisico's zo goed mogelijk te kunnen beheersen.
- Aan weerszijden van de HDD zal een locatie aangewezen worden voor moffen en/of crossbonding. Daar dit afhankelijk is van de rest van het tracé zijn hierover geen aannames gedaan en is alleen getoetst of er voldoende ruimte aanwezig is aan weerszijden van de HDD.

In Bijlage 1 is een concept tekening van de HDD variant opgenomen waarin alle geformuleerde uitgangspunten en randvoorwaarden zijn opgenomen.

7.4.3 OPEN SLEUF VARIANT

De kruisingsvariant waarbij het Kanaal van St. Andries met een korte HDD aan de zuidzijde van de schutsluis wordt gepasseerd, bestaat in hoofdlijnen uit de volgende elementen:

- 1 HDD van circa 130 m lengte, parallel aan de bestaande HDD van Liander. Aan weerszijden van de HDD wordt het tracé in open sleuf aangelegd.
- De boorconfiguratie van de HDD is 4 x HDPE ø 250 mm SDR11, waarbij een van de mantelbuizen als reserve dient en zal worden gebruikt voor telecomverbindingen. Zie ook figuur 4.
- De HDD kruist alleen het Kanaal van St. Andries en is gelegen buiten de beschermingszones van de waterkering.
- Aanbevolen wordt de HDD conform de NEN3650-51 serie te ontwerpen en deze aan te leggen met behulp van een gyrotool in verband met de nabije ligging van de Liander HDD.
- De open sleuf delen worden parallel aan bestaande K&L, zoals een waterleiding en MS kabels van Liander aangelegd.
- In open ontgraving is uitgegaan van ligging in plat vlak conform de sleufconfiguratie in figuur 3.
- De beschikbare ruimte ter hoogte van de open sleuf dient met proefsleuven geverifieerd te worden.
- Het open sleuf deel vanaf het zuidelijke in/uittredepunt van de HDD tot aan de parallelligging met de N322 dient getoetst te worden op sleufstabiliteit in verband met gedeeltelijke ligging in een overloopgebied en talud van zowel de N322 als de rivier de Maas.

7.5 BEHEER EN ONDERHOUD

Voor beide kruisingsvarianten worden geen grote knelpunten voorzien ten aanzien van beheer en onderhoud, zie ook hoofdstuk 6.

8

Lijst met begrippen en afkortingen

Afkorting	Betekenis
AM	Asset Management (Business Unit TenneT)
APA	Automatisch Parallelschakel Apparaat
AQUA	Borgen van overdrachts- en besluitmomenten in de processen rondom <u>de gehele levenscyclus</u> van een asset door een optimale samenwerking tussen asset manager, beheerder, service providers en de diverse gebruikers, alsmede het gebruik van de noodzakelijke documentatie.
BIN	Bliksem Isolatie Niveau
BKK	Buiten Klemmen Kast
CDG	Centraal Diensten Gebouw
Cu	Koper (Cuprum)
DDF	Digital Distribution Frame
EMC	Electro Magnetic Compatibility
EMS	Energie Management Systeem
FE	Fast Ethernet
GS	Grid Service (Business Unit TenneT)
HH	Hand Hole
HSL	Hoogspanning Schakelaar
I_n	Nominale Stroom
I_k	Kortsluitstroom
IBA	Individuele Behandeling Afvalwater
IBS	InBedrijfStelling
KA	Kantoor Automatisering
kA	kilo Ampere
kN	kilo Newton
kV	kilo Volt
LBC	Landelijk Bedrijfsvoering Centrum
MDF	Main Distribution Frame
MM	Multi Mode (fiber)
m.v.	Maaiveld
MPa	Mega Pascal
MVA	Mega Volt Ampere
ODF	Optical Distribution Frame
OPGW	Optical Ground Wire
PDF	Power Distribution Frame
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
POTS	Plain Old Telecom System
PQ	Power Quality
PvE	Programma van Eisen
S_{f-f}	Slagwijdte fase-fase
S_{f-a}	Slagwijdte fase-aarde
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SM	Single Mode (fiber)
SRBV	Schakelaar Reserve Beveiliging
SSU	Synchronization Unit
TBD	TenneT Beleids Document

TRU	Top Rack Unit
U_n	Nominale Spanning
U_m	Maximale Spanning
VAC	Volt Alternating Current
VBS	Veld Besturing Systeem
VDC	Volt Direct Current
VNB	Voorziene Niet Beschikbaarheid
ZRO	ZakelijkRechtOvereenkomst

Bijlage 1

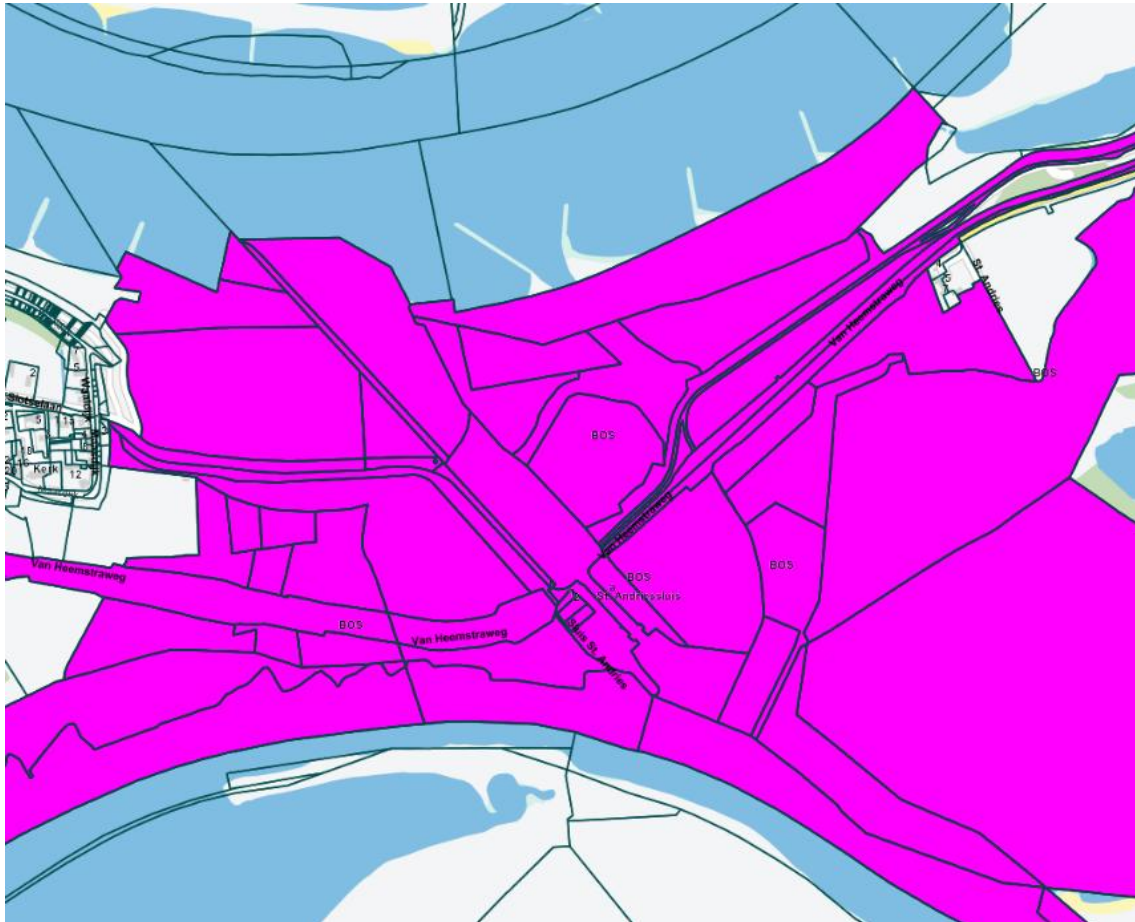
Tekening HDD variant

Bijlage 2

Tekening open sleuf variant

Bijlage 3 Overzicht kadastrale eigenaren

In Figuur 29 zijn de percelen in de omgeving van het Kanaal van St. Andries weergegeven. De onderstaande tabel geeft alle eigenaren, behorende bij deze percelen, weer. De volledige informatie van de kadastrale eigenaren is als separaat bestand met de bestandsnaam “Bijlage 3 Overzicht kadastrale eigenaren.zip” verzonden bij dit rapport.



Figuur 29: Kadastrale percelen in de omgeving van sluis St. Andries.

Perceel-administratie	Adres	Plaats	Postcode	Eigenaar
RSM00A 00224G0000	WAALDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
RSM00A 00224G0000	WAALDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00223G0000	WAALDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00223G0000	WAALDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00221G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00221G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00220G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00220G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00220G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00220G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00219G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00219G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00218G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00218G0000	KLOOSTERDK	ROSSUM GLD	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00213G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	PROVINCIE GELDERLAND
RSM00A 00213G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	PROVINCIE GELDERLAND
RSM00A 00204G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00204G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00202G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00202G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00201G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (RIJKSVASTGOEDBEDRIJF)
RSM00A 00201G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (RIJKSVASTGOEDBEDRIJF)
RSM00A 00207G0000	WAALDK	ROSSUM GLD	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00207G0000	WAALDK	ROSSUM GLD	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
RSM00A 00191G0000	KLOOSTERDK 1	ROSSUM GLD	5328ET	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00191G0000	KLOOSTERDK 1	ROSSUM GLD	5328ET	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00205G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	PROVINCIE GELDERLAND
RSM00A 00205G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	PROVINCIE GELDERLAND
RSM00A 00190G0000	WAALDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00190G0000	WAALDK	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00179G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	STEENFABRIEK ROSSUM BV
RSM00A 00179G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	STEENFABRIEK ROSSUM BV
RSM00A 00177G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	R.I.J. HUBENS
RSM00A 00177G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	R.I.J. HUBENS
RSM00A 00176G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	H.J.M. VAN SONSBEK

RSM00A 00176G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	H.J.M. VAN SONSBEK
RSM00A 00178G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	W.G. VERHOEVEN
RSM00A 00178G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	W.G. VERHOEVEN
RSM00A 00175G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	H.J.M. VAN SONSBEK
RSM00A 00175G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	H.J.M. VAN SONSBEK
RSM00A 00148G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (RIJKSVASTGOEDBEDRIJF)
RSM00A 00148G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (RIJKSVASTGOEDBEDRIJF)
RSM00A 00146G0000	MAASWG	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00146G0000	MAASWG	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00146G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00146G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (I&M)
RSM00A 00147G0000	DE MAAS	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (RIJKSVASTGOEDBEDRIJF)
RSM00A 00147G0000	DE MAAS	ROSSUM GLD	0	DE STAAT (RIJKSVASTGOEDBEDRIJF)
RSM00A 00060G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	P. LIEBRECHT
RSM00A 00060G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	P. LIEBRECHT
RSM00A 00061G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	P. LIEBRECHT
RSM00A 00061G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	P. LIEBRECHT
RSM00A 00180G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	STEENFABRIEK ROSSUM BV
RSM00A 00180G0000	V HEEMSTRAWG	ROSSUM GLD	0	STEENFABRIEK ROSSUM BV
HRW00E 00358G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00358G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00341G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	BUREAU BEHEER LANDBOUWGRONDEN
HRW00E 00341G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	BUREAU BEHEER LANDBOUWGRONDEN
HRW00E 00333G0000	ST ANDRIES 10	HEEREWAARDEN	6624KB	J. VAN OOIEN
HRW00E 00333G0000	ST ANDRIES 10	HEEREWAARDEN	6624KB	J. VAN OOIEN
HRW00E 00359G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00359G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00333G0000	ST ANDRIES 10	HEEREWAARDEN	6624KB	J. VAN OOIEN
HRW00E 00333G0000	ST ANDRIES 10	HEEREWAARDEN	6624KB	J. VAN OOIEN
HRW00E 00332G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00332G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00359G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00359G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00340G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (I&M)
HRW00E 00340G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (I&M)
HRW00E 00358G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER

HRW00E 00358G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00358G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00358G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00342G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00342G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (I&M)
HRW00E 00341G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	BUREAU BEHEER LANDBOUWGRONDEN
HRW00E 00341G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	BUREAU BEHEER LANDBOUWGRONDEN
HRW00E 00339G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (I&M)
HRW00E 00339G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (I&M)
HRW00E 00332G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00332G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00327G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00327G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00326G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00326G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00318G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00318G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00324G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	PROVINCIE GELDERLAND
HRW00E 00324G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	PROVINCIE GELDERLAND
HRW00E 00318G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00318G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00316G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00316G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00320G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00320G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00319G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00319G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00316G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00316G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00319G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00319G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00315G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00315G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00319G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00319G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00E 00315G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)

HRW00E 00315G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00314G0000	DE WAAL	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00314G0000	DE WAAL	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00312G0000	HOGewaARD	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00312G0000	HOGewaARD	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00311G0000	HOGewaARD	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00311G0000	HOGewaARD	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00314G0000	DE WAAL	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00314G0000	DE WAAL	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00E 00311G0000	HOGewaARD	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00E 00311G0000	HOGewaARD	HEEREWAARDEN	0	STAATSBOSBEHEER
HRW00D 00584G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00584G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00559G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00559G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	J.W. VAN OOIJEN
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	J.W. VAN OOIJEN
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	J.W. VAN OOIJEN
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	J.W. VAN OOIJEN
HRW00D 00583G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00D 00583G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	WATERSCHAP RIVIERENLAND
HRW00D 00556G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00556G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS
HRW00D 00544G0000	SLUIS ST ANDRIES 1	HEEREWAARDEN	6624KA	M.H. VAN BERLO
HRW00D 00544G0000	SLUIS ST ANDRIES 1	HEEREWAARDEN	6624KA	M.H. VAN BERLO
HRW00E 00325G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	PROVINCIE GELDERLAND
HRW00E 00325G0000	V HEEMSTRAWG	HEEREWAARDEN	0	PROVINCIE GELDERLAND
HRW00D 00585G0000	SLUIS ST ANDRIES 3	HEEREWAARDEN	6624KA	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00585G0000	SLUIS ST ANDRIES 3	HEEREWAARDEN	6624KA	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00560G0000	SLUIS ST ANDRIES 2 A	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS
HRW00D 00560G0000	SLUIS ST ANDRIES 2 A	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS

HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS
HRW00D 00545G0000	SLUIS ST ANDRIES 2	HEEREWAARDEN	6624KA	G.W. VISSERS
HRW00D 00544G0000	SLUIS ST ANDRIES 1	HEEREWAARDEN	6624KA	M.H. VAN BERLO
HRW00D 00544G0000	SLUIS ST ANDRIES 1	HEEREWAARDEN	6624KA	M.H. VAN BERLO
HRW00D 00543G0000	WAALBANDK	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00543G0000	WAALBANDK	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00541G0000	DE WAAL	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00541G0000	DE WAAL	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (INFRASTRUCTUUR EN MILIEU)
HRW00D 00539G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (RIJKSVASTGOEDBEDRIJF)
HRW00D 00539G0000	SLUIS ST ANDRIES	HEEREWAARDEN	0	DE STAAT (RIJKSVASTGOEDBEDRIJF)

Bijlage 4

Grondonderzoek DINO loket

Voor deze technische haalbaarheidsstudie zijn gegevens opgevraagd bij het DINO loket. De gegevens bestaan uit bodemonderzoek en grondwateronderzoek. In Figuur 30 en Figuur 31 worden de locaties van de grondonderzoeken weergegeven. De volledige gegevens van het DINO loket zijn als separaat bestand met de bestandsnaam "Bijlage 4 Grondonderzoek DINO loket.zip" verzonden bij dit rapport.

Bodemonderzoek



Figuur 30: Locaties bodemonderzoek

Grondwateronderzoek



Figuur 31: Locaties grondwateronderzoek

Colofon

150 KV VERBINDING ZALTBOMMEL-DRUTEN HAALBAARHEIDSSSTUDIE KRUISING KANAAL VAN ST. ANDRIES

OPDRACHTGEVER:

TENNET TSO B.V.

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

ir. G.J. van Drunen MSc

GECONTROLEERD DOOR:

M.K. Manios, B.Arch.

VRIJGEGEVEN DOOR:

M.K. Manios, B.Arch.

16 juni 2015

078313422:D

ARCADIS NEDERLAND BV
Piet Mondriaanlaan 26
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Tel 033 4771 000
Fax 033 4772 000
www.arcadis.nl
Handelsregister 09036504