

Bestemmingsplan
Gasleiding buitengebied noordoost Brummen

Inhoudsopgave	
Toelichting	5
Hoofdstuk 1 Inleiding	7
1.1 Doelen en uitgangspunten	7
1.2 Het plangebied	7
1.3 De geldende bestemmingsplannen en het geldend inpassingsplan	8
1.4 Leeswijzer	9
Hoofdstuk 2 Het ruimtelijk raamwerk van het buitengebied	11
2.1 Landschap	11
2.2 Infrastructuur	11
Hoofdstuk 3 Beleidskaders	13
3.1 Rijksbeleid	13
3.2 Provinciaal beleid	14
3.3 Gemeentelijk beleid	17
3.4 Conclusie	18
Hoofdstuk 4 Haalbaarheid van het plan	19
4.1 Milieu	19
4.2 Water	25
4.3 Flora en fauna	27
4.4 Archeologie en cultuurhistorie	29
4.5 Explosieven	31
4.6 Economische uitvoerbaarheid	34
4.7 Conclusie	34
Hoofdstuk 5 Planbeschrijving	36
5.1 Planconcept	36
5.2 Relatie met landschap	37
Hoofdstuk 6 Toelichting op de regeling	38
6.1 Juridische opzet van het plan	38
6.2 Toelichting op de bestemmingen	40
6.3 Dubbelbestemmingen	40
6.4 Algemene regels	40

Hoofdstuk 7 Procedure 42

7.1	Proces	42
7.2	Inspraak	42
7.3	Vooroverleg	42
7.4	Ontwerpfase	42

Bijlagen bij toelichting

Bijlage 1	Rapportage historisch vooronderzoek explosieven, mei 2016
Bijlage 2	Kwalitatieve Risicoanalyse Leiding N-559-20 te Tonden, Brummen
Bijlage 3	Archeologisch bureau- en booronderzoek, okt. 2016
Bijlage 4	Quicksan flora en fauna, juni 2016
Bijlage 5	Geotechnisch grond- en laboratoriumonderzoek, juli 2016.
Bijlage 6	Provinciale reactie d.d. 12 augustus 2016
Bijlage 7	Advies Omgevingsdienst Achterhoek sept. 2016
Bijlage 8	Advies Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland, dec. 2016

Regels 44

Hoofdstuk 1 Inleidende regels 45

Artikel 1	Begrippen	45
Artikel 2	Wijze van meten	51

Hoofdstuk 2 Bestemmingsregels 52

Artikel 3	Agrarisch met waarden - Landschap	52
Artikel 4	Verkeer	56
Artikel 5	Verkeer - Railverkeer	57
Artikel 6	Leiding - Gas	58

Hoofdstuk 3 Algemene regels 60

Artikel 7	Anti-dubbeltelregel	60
Artikel 8	Algemene gebruiksregels	61

Hoofdstuk 4 Overgangs- en slotregels 62

Artikel 9	Overgangsrecht	62
Artikel 10	Slotregel	63

Bijlage bij regels

Bijlage 1	Bijlage M Toegelaten functies
-----------	-------------------------------

Vaststellingsbesluit

Toelichting

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Doelen en uitgangspunten

Gasunie Grid Services B.V. (hierna Gasunie) is de eigenaar en beheerder van het regionale gastransportnetwerk. Nabij Zutphen ligt een gasleiding (de N 559-20) die ter hoogte van de Sprabanenweg de N345 (Weg naar Voorst) en het spoor Zutphen - Apeldoorn kruist. De provincie Gelderland is voornemens een nieuwe rondweg langs Zutphen te realiseren die ten zuiden van het spoor de gasleiding kruist. Door de aanleg van de nieuwe rondweg zal de gasleiding verlegd moeten worden. In dit geval betekent dit dat er een nieuwe gasleiding wordt aangelegd op een grotere diepte om een veilige ligging te garanderen. Deze gasleiding overschrijdt de gemeentegrens tussen de gemeente Brummen en Zutphen. De nieuwe leiding kan niet binnen de vigerende bestemming van het bestemmingsplan Buitengebied 2008 van de gemeente Brummen en het bestemmingsplan Buitengebied Zuid en West van de gemeente Zutphen worden verlegd waardoor een aanpassing van beide bestemmingsplannen noodzakelijk is.

Voor beide bestemmingsplannen wordt één toelichting met dezelfde inhoud opgesteld. Voor de opzet van de regels en verbeelding wordt aangesloten bij de onderliggende bestemmingsplannen van elke afzonderlijke gemeente.

1.2 Het plangebied

Het projectgebied voor de te verleggen gasleiding ligt in 2 gemeenten, te weten: Brummen en Zutphen. Het meest noordelijke deel van het projectgebied ligt in het buitengebied van de gemeente Zutphen. Het zuidelijke deel van het projectgebied is gelegen in het buitengebied van de gemeente Brummen.

Het projectgebied is globaal gelegen ten westen van de stad Zutphen en de rivier De IJssel in het buitengebied van Zutphen en Brummen. Onderstaande luchtfoto geeft een impressie van de ligging van de bestaande (groene lijn) en de te verleggen leiding (rode lijn).



Luchtfoto ligging bestaande en nieuwe gasleiding

1.3 De geldende bestemmingsplannen en het geldend inpassingsplan

Voor de gronden van het projectgebied gelden de volgende bestemmingsplannen:

A. in het buitengebied van Brummen:

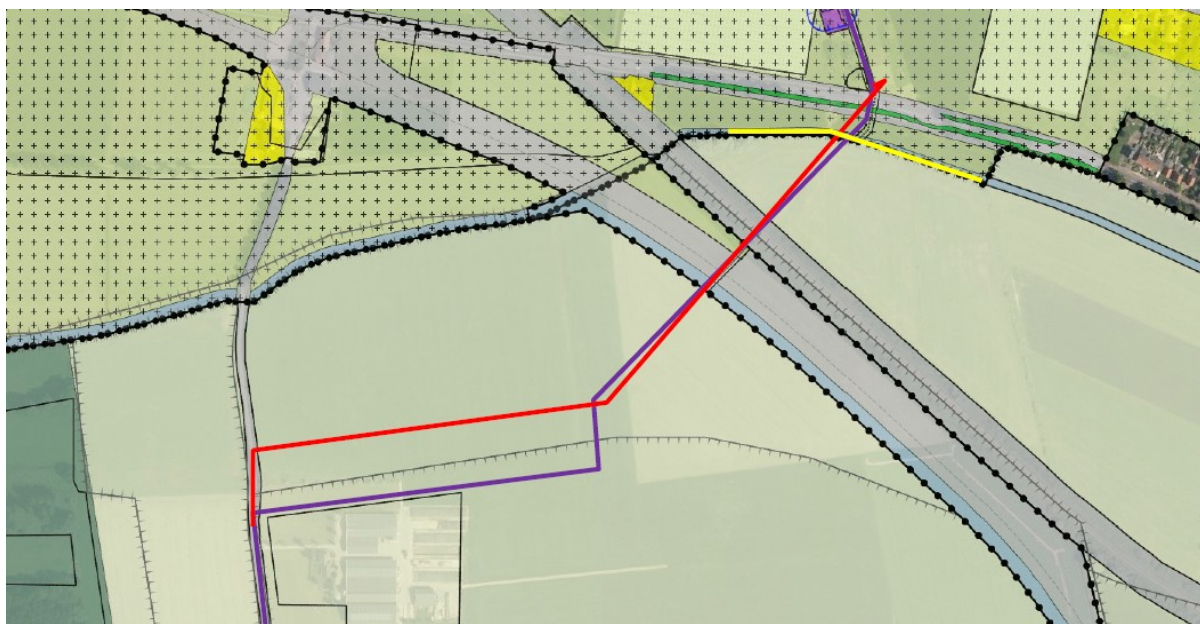
1. het bestemmingsplan Buitengebied 2008, vastgesteld door Raad van Brummen. Hieronder zijn de digitale en analoge verbeeldingen opgenomen. De analoge verbeelding is rechtsgeldig. Het digitale plan voldeed nog niet aan alle wettelijke vereisten.
2. het bestemmingsplan Beschermingszone Bestrijdingsmiddelen, vastgesteld door Raad van Brummen 25-10-2012.
3. het Inpassingsplan N345 Rondweg De Hoven-Zutphen, vastgesteld door Gedeputeerde Staten van Gelderland op 25 -2-2015.

Het bestemmingsplan Beschermingszone Bestrijdingsmiddelen heeft geen gevolgen voor de uitvoering van het initiatief van de Gasunie

B. in het buitengebied van Zutphen:

1. het bestemmingsplan Buitengebied Zuid en West, vastgesteld door Raad van Zutphen 1-7-2013

Volgende afbeelding bevat een uitsnede van de verbeeldingen van het bestemmingsplan Buitengebied 2008, het inpassingsplan N345 Rondweg De Hoven-Zutphen en bestemmingsplan Buitengebied Zuid en West met de ligging van de huidige leiding (paarse kleur) en nieuwe leiding (rode kleur). De gele lijn vormt de gemeentegrens tussen Zutphen en Brummen.



digitale verbeeldingen met ligging gasleiding



analoge verbeelding Buitengebied 2008 (Brummen) met ligging gasleidingen

Het verleggen van de gasleiding past niet binnen de regels van de hierboven vermelde buitengebiedsplannen en het inpassingsplan. De oude gasleiding - het deel dat niet meer wordt gebruikt - wordt verwijderd. Binnen deze plannen zijn geen afwijkings- en/of wijzigingsmogelijkheden aanwezig voor het verleggen van de gasleiding. Daarom zal er een bestemmingsplanprocedure doorlopen moeten worden.

Op de verbeelding van bestemmingsplan Buitengebied 2008 (Brummen) staan overigens twee gasleidingen aangegeven. Op basis van nu bekende informatie is vastgesteld dat er 1 leiding ligt.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het relevante ruimtelijke raamwerk van het plangebied beschreven, in hoofdstuk 3 gevolgd door een beschrijving van het ruimtelijke beleidskader op hoofdlijnen. In hoofdstuk 4 wordt aandacht besteed aan de milieu- en omgevingsaspecten van het plan. Hoofdstuk 5 bevat de beschrijving van het plan. Ten slotte komen in de hoofdstukken 6 en 7 respectievelijk de juridische aspecten en de eventuele resultaten van inspraak en het vooroverleg aan de orde.

Hoofdstuk 2 Het ruimtelijk raamwerk van het buitengebied

2.1 Landschap

Het projectgebied bevindt zich ten westen van de rivier de IJssel met bijbehorende uiterwaarden, die worden gekenmerkt door openheid, en de rivierduinen met een gaaf microreliëf van lage duinen en complexen van richels en geulen (kronkelwaarden). In de uiterwaarden is een nog relatief gaaf stelsel aanwezig van geulen en richels.

Voor de waardevolle landschappen geldt, binnen de algemene voorwaarde dat de kernkwaliteiten worden versterkt en bij inachtneming van het beleid voor functieverandering in het buitengebied, een 'ja mits'-benadering voor het toevoegen van nieuwe bouwlocaties en andere ruimtelijke ingrepen. Dat betekent dat een activiteit mogelijk is, onder voorwaarde dat de kernkwaliteiten niet worden aangetast.

IJsseluiterwaarden

Ten westen en zuiden van De IJssel bevindt zich het waardevol landschap IJsseluiterwaarden. De kernkwaliteiten van dit landschap zijn:

1. enige nog breed meanderende rivier, leesbaar rivierenlandschap;
2. gaaf microreliëf van lage rivierduinen, complexen van richels en geulen (kronkelwaarden) en dergelijke;
3. grote openheid van de uiterwaarden met nauwelijks bebouwing;
4. rust, ruimte en donkerte m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden.

In de uiterwaarden geldt het behoud en de bescherming van de grootschalige openheid. Waar ze nog aanwezig zijn geldt het behoud en de bescherming van het patroon van parallel aan elkaar liggende ruggen en geulen (de kronkelwaarden).

In de uiterwaarden kunnen landbouw en (natte) natuur gecombineerd worden, waarbij (natte) natuur verder ontwikkeld wordt en extensief recreatief medegebruik wordt toegestaan.

2.2 Infrastructuur

Het projectgebied wordt doorkruist door watergangen, de provinciale weg N345 en spoorlijn Zutphen - Apeldoorn. De toekomstige rondweg zal het projectgebied ook doorkruisen.

Hoofdstuk 3 Beleidskaders

3.1 Rijksbeleid

3.1.1 Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

Op 13 maart 2012 is de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) vastgesteld. Deze structuurvisie geeft een totaalbeeld van het ruimtelijk- en mobiliteitsbeleid op rijksniveau. De SVIR vervangt de Nota Ruimte, de Structuurvisie Randstad 2040, de Nota Mobiliteit, de MobiliteitsAanpak en de Structuurvisie voor de Snelwegomgeving. Tevens vervangt het de ruimtelijke doelen en uitspraken in de PKB Tweede structuurschema Militaire terreinen, de agenda landschap, de agenda Vitaal Platteland en Pieken in de Delta. Daarmee is de SVIR het kader voor thematische of gebiedsgerichte uitwerkingen van rijksbeleid met ruimtelijke consequenties.

Afspraken over verstedelijking, groene ruimte en landschap laat het Rijk over aan de provincies en gemeenten. Gemeenten krijgen ruimte voor kleinschalige natuurlijke groei en voor het bouwen van huizen die aansluiten bij de woonwensen van mensen. Wel zijn er 13 nationale belangen opgenomen in de SVIR, die nader zijn uitgewerkt in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening.

3.1.2 Besluit algemene regels ruimtelijke ordening

De wetgever heeft in de Wro, ter waarborging van nationale en provinciale belangen, de besluitmogelijkheden van lagere overheden begrensd. Indien nationale of provinciale belangen dat met het oog op een goede ruimtelijke ordening noodzakelijk maken, kunnen bij of krachtens Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) respectievelijk provinciale verordening regels worden gesteld omtrent de inhoud van bestemmingsplannen.

In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), ook wel bekend als de AMvB Ruimte, zijn 13 nationale belangen opgenomen die juridische borging vereisen.

Het Barro is op 30 december 2011 deels in werking getreden en met enkele onderwerpen aangevuld per 1 oktober 2012. Het besluit is gericht op doorwerking van de nationale belangen in gemeentelijke bestemmingsplannen.

Geen van de nationale belangen is in het geding bij het voorliggende bestemmingsplan.

3.1.3 Structuurvisie Buisleidingen

Op 12 oktober 2012 is de Structuurvisie Buisleidingen vastgesteld. Deze Structuurvisie geeft aan langs welke hoofdverbindingen in de toekomst nog nieuwe buisleidingen van nationaal belang voor gevaarlijke stoffen gelegd kunnen worden. Het Rijk wil langs deze verbindingen ruimte hiervoor vrijhouden (buisleidingen-stroken). Het nationaal ruimtelijk beleid is gericht op verbetering van de basiskwaliteit van de gehele hoofdinfrastructuur. Daarbij is het van belang, dat het bestaande buisleidingennet goed wordt onderhouden en dat voldoende ruimte open blijft voor uitbreiding van het buisleidingentransport in de toekomst.

In de Structuurvisie buisleidingen van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) wordt een hoofdstructuur vastgelegd van ruimtelijke reserveringen (buisleidingstroken) voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen in Nederland voor de komende 25 á 30 jaar. Uitgangspunt daarbij is een zo beperkt mogelijke aanspraak op de ruimte. In veel leidingstroken liggen nu al één of meerdere buisleidingen. Hierin is bovendien ruimte beschikbaar voor het leggen van nieuwe buisleidingen voor aardgas, olieproducten of chemicaliën. Gemeenten zullen te zijner tijd de plicht krijgen in hun bestemmingsplannen rekening te houden met deze leidingstroken.

De betreffende leiding maakt geen onderdeel uit van ruimtelijke reserveringen voor buisleidingstroken van de Structuurvisie Buisleidingen.

3.1.4 Regelgeving transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen

Op 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking getreden. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Daarmee zijn nieuwe kwetsbare objecten binnen de PR 10-6 contour niet toegestaan. Ook is vastgesteld dat wanneer binnen het invloedsgebied van een buisleiding een ruimtelijk besluit wordt genomen, de verantwoordingsplicht van toepassing is. Het Bevb is van toepassing op aardgasleidingen en aardolieleidingen. Net als bij het Bevi worden de risicoafstanden en rekenmethodiek die volgen uit het Bevb opgenomen in een regeling, de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb). Concreet geldt voor het gebied geen specifiek beleid. In algemene zin kan worden opgemerkt dat met de verlegging van de leiding niet in strijd is met het Barro. Het plan is in overeenstemming met het Bevb.

3.2 Provinciaal beleid

3.2.1 Omgevingsvisie Gelderland

Om in het beleid flexibeler in te kunnen spelen op de veranderende behoeften en de regionale verschillen wil de provincie Gelderland de nieuwe integrale structuurvisie, ter vervanging van de Structuurvisie Gelderland 2005, op een andere manier vorm en inhoud geven. Samen met onder meer gemeenten, Prorail, Kamers van Koophandel, waterschappen, maatschappelijke organisaties en ondernemers wil de provincie hier uitvoering aan geven. Dit proces om in 2013 via cocreatie een nieuwe structuurvisie klaar te hebben, ging op 15 februari 2012 van start met een bijeenkomst van genodigden uit alle Gelderse regio's.

Op 9 juli 2014 hebben Provinciale Staten de Omgevingsvisie Gelderland vastgesteld. In de Omgevingsvisie is bepaald wat de maatschappelijke opgaven in Gelderland zijn. Deze opgaven zijn het resultaat van gesprekken tussen overheden, organisaties en particulieren. Het gaat onder andere over steden en dorpen, natuur, landbouw, water en energie.

De belangrijkste opgaven vinden deels een juridische vertaling in de nieuwe Omgevingsverordening. Overheden, burgers en bedrijven moeten bij de uitvoering van plannen rekening houden met de regels van deze Verordening.

Gelderse ladder voor duurzaam ruimtegebruik

Om zorg te dragen voor een goede ruimtelijke ordening gaat de provincie een zogenaamde duurzaamheidsladder hanteren, een processchema dat initiatieven met betrekking tot stedelijke functies, begeleidt naar een optimale locatiekeuze.

De Gelderse ladder omvat zes stappen en is verankerd in de omgevingsvisie. Het is een verbijzondering van de Rijksladder voor duurzame verstedelijking. Het verleggen van een gasleiding voorziet niet in nieuwe stedelijke ontwikkeling. De toetsing van de ladder kan daarom achterwege blijven.

Beleidsvisie Externe Veiligheid 2007

De provincie en haar partners streven er samen naar de mensen in hun leefomgeving te beschermen tegen te hoge externe veiligheidsrisico's. Bij het gebruik, de opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor en door buisleidingen bestaan externe veiligheidsrisico's voor de omgeving. Ook in de omgeving van luchthavens kan er sprake zijn van externe veiligheidsrisico's.

Ambitie en rol van de provincie

In de praktijk betekent dit in ieder geval het voorkomen van overschrijdingen van de grenswaarden uit de wetgeving; de bestaande situaties zijn gesaneerd. Verder streeft de provincie naar een maximale beperking van het groepsrisico bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen (bijvoorbeeld door de vaststelling van inpassingsplannen).

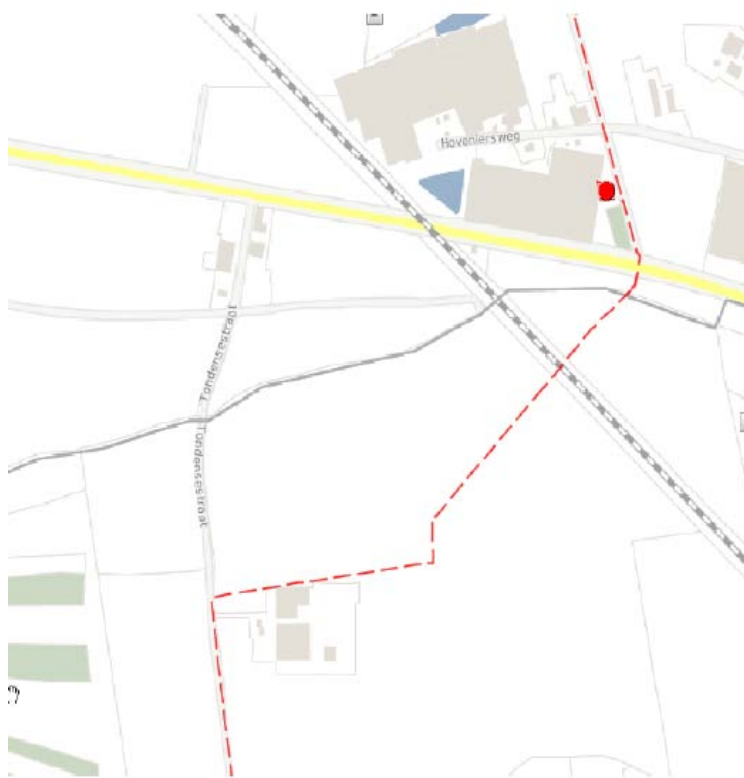
Aanpak

De provincie zet in op de beheersing van veiligheidsrisico's in Gelderland voor zover zij bevoegd gezag is. Daarbij gaat het om de risico's door de opslag, het gebruik en het vervoer van gevaarlijke stoffen. De beleidsvisie en de daaraan gekoppelde beleidsregels hebben vooral een toegevoegde waarde voor een eenduidige uitvoering van de wet- en regelgeving op het gebied van de externe veiligheid. Op dit moment wordt de Beleidsvisie Externe veiligheid geactualiseerd.

Bij de uitvoering van het Gelders Uitvoeringsprogramma Externe Veiligheid 2011-2014 (GUEV) werkt de provincie samen met haar partners (veiligheidsregio's en milieuregio's) aan de doelstellingen voor Externe Veiligheid.

De provincie, de Wgr-regio's, de veiligheidsregio's, de gemeenten en een aantal rijksonderdelen zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor het beperken van de externe veiligheidsrisico's in Gelderland. De provincie maakt de Risicokaart Gelderland, in samenwerking met de gemeenten, het Rijk, de waterschappen en de veiligheidsregio's.

De bestaande gasleiding is opgenomen op de Risicokaart Gelderland. Zie onderstaande afbeelding waarop het plangebied met een blauwe omlijning is aangegeven.



afb. uitsnede risicokaart provincie Gelderland

3.2.2 Omgevingsverordening Gelderland

Na de vaststelling van de Omgevingsvisie Gelderland op 9 juli 2014 hebben Provinciale Staten op 24 september 2014 besloten de Omgevingsverordening Gelderland vast te stellen. De Omgevingsverordening integreert en vervangt een groot aantal provinciale verordeningen waaronder de Ruimtelijke Verordening Gelderland, de Provinciale milieuverordening Gelderland, de Gelderse ontgrondingenverordening 1997, de Waterverordening provincie Gelderland, de Wegenverordening Gelderland 2010, het Besluit aanwijzing provinciaal wegennet vervoer gevaarlijke stoffen.

De belangrijkste maatschappelijke opgaven uit de Omgevingsvisie Gelderland vinden deels een juridische vertaling in deze nieuwe Omgevingsverordening. Overheden, burgers en bedrijven moeten bij de uitvoering van plannen rekening houden met de regels van deze Omgevingsverordening. De provinciale belangen die in regels geborgd worden zijn onder anderen het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone en de bescherming van het Nationaal Landschap Rivierengebied.

Het projectgebied doorkruist het Gelders natuurnetwerk en raakt de Groene ontwikkelingszone. Na het verwijderen van een deel van de bestaande leiding, het aanleggen van de nieuwe leiding (inclusief de horizontale boring) wordt de oude situatie weer hersteld. De ondergrondse boring beslaat een lengte van 308 m, gerekend vanaf het intredepunt in Zutphen en het uittredepunt ligt voor bij de zone 'Gelders Natuurnetwerk'.



Regels Natuur



Gelders natuurnetwerk

Groene ontwikkelingszone

Het verleggen van de leiding is niet van invloed op de bestaande natuurwaarden Zie verder paragraaf 4.3 Flora en fauna.

3.3 Gemeentelijk beleid

3.3.1 Toekomstvisie Brummen 2030

De toekomstvisie maakt heldere keuzes voor de toekomst van Brummen en geeft daarmee een duidelijke koers aan richting 2030. De visie geeft richting aan de strategie, het beleid en de plannen die de komende vijftien jaar worden gemaakt. Het is een inspiratiekader, dat laat zien wat en wie Brummen wil zijn in 2030. Het is geen opsomming van beleidskeuzes voor de komende vijftien jaar. De richting is duidelijk. Hoe daar wordt komen wordt de komende jaren ingekleurd door de gemeentelijke politiek, de gemeentelijke organisatie en de inwoners en ondernemers van Brummen. Gekozen wordt voor ontwikkelingen en vernieuwingen die passen bij hetgeen wat nodig is, zonder dat ze de mogelijkheden om een goed leven op te bouwen voor de mensen die na ons komen in gevaar brengen. Gestreefd wordt naar een optimale balans tussen de mens (people), de leefomgeving (planet) en een gezonde economie (profit).

Toetsing van het initiatief aan de 'Toekomstvisie Brummen 2030'

In de toekomstvisie is de voorgenomen ontwikkeling niet expliciet opgenomen of wordt hier nader op ingegaan. Dit bestemmingsplan voorziet in de planologisch inpassing van het tracé middels de dubbelbestemming 'Leiding - Gas'. Geconcludeerd wordt dat de voorgenomen ontwikkeling niet strijdig is met het gemeentelijk beleid.

3.3.2 Beleidsvisie Externe Veiligheid Zutphen

De Beleidsvisie Externe Veiligheid (vaststelling 18-5-2015) beschrijft hoe de gemeente Zutphen omgaat met externe veiligheid. Externe veiligheidsbeleid is gericht op het beperken van risico's die ontstaan door vervoer, opslag en verwerking van gevaarlijke stoffen. De gemeente Zutphen legt in deze beleidsvisie haar ambities vast.

De gemeente Zutphen streeft ruimtelijk en economisch naar duurzame groei. Ambities dienen binnen de gestelde milieukaders te blijven. Binnen Zutphen speelt externe veiligheid bij een aantal risicovolle inrichtingen en transportaders waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Bij deze risicovolle activiteiten bestaat een spanningsveld tussen veiligheid en de (toekomstige) ruimtelijke situatie. Deze beleidsvisie externe veiligheid geeft voor dit spanningsveld richting aan een integrale aanpak tussen ruimtelijke ordening, economische ontwikkelingen en hulpverlening.

De gemeente streeft naar een beheersbare externe veiligheidssituatie, waarbij:

- De externe veiligheidsrisico's binnen de gemeente goed in beeld zijn gebracht en ambtenaren en bestuurders zich bewust zijn van de aanwezige risico's;
- Een zorgvuldige afweging plaatsvindt tussen nut en noodzaak van nieuwe ontwikkelingen en hun gevolgen voor externe veiligheid;
- Door middel van beleidsuitvoering en handhaving wordt gezorgd voor de beheersbaarheid en bestrijdbaarheid van bestaande en toekomstige EV risico's;
- Communicatie met de burger plaatsvindt over de aanwezige risico's en de te volgen gedragsrichtlijn in geval bij een calamiteit.

Op 28 augustus 2007 heeft het college besloten tot het opstellen van een beleidsvisie externe veiligheid. Met de opstelling van een beleidsvisie externe veiligheid neemt de gemeente Zutphen haar verantwoordelijkheid om externe veiligheid te borgen in haar gemeentelijke processen en knelpunten weg te nemen. Ook geeft het college invulling aan de afspraken gemaakt met provincie Gelderland en die zijn verwoord in het Programma Uitvoering Externe

Veiligheid (PUEV) 2011-2014.

Bij het vaststellen van het eigen gemeentelijk externe veiligheidsbeleid zijn een aantal wetten en regels en beleidskaders van belang. Zo bestaat voor het plaatsgebonden risico een grenswaarde en een richtwaarde waar aan moet worden getoetst. Voor het groepsrisico bestaat een verantwoordingsplicht en de verplichting advies te vragen aan de regionale brandweer Veiligheidsregio Noord- en Oost Gelderland (VNOG); daarbij dient getoetst te worden aan een oriëntatiewaarde. Het advies van de regionale brandweer zal hierbij voor de gemeente een belangrijke rol spelen. Binnen deze wettelijke kaders staat het de gemeente Zutphen vrij om eigen ambities te formuleren.

Binnen de gemeente Zutphen zijn voor de volgende risicobronnen knelpunten aanwezig met betrekking tot het plaatsgebonden risico (PR) en/of het groepsrisico (GR) en/of de rampenbestrijding:

- 1 LPG tankstation: Harenbergweg 3 (Total)
- 1 BRZO bedrijf Industrieweg 105 (Primagaz)

(BRZO is een bedrijf dat valt onder het Besluit risico's zware ongevallen):

Deze knelpunten worden weggenomen door het actualiseren van bestemmingsplannen, actualiseren van rampenbestrijdingsplannen, het aanpassen van omgevingsvergunningen en het aanpassen van de infrastructuur.

In de visie is geen saneringsverplichting opgenomen van risicovolle bedrijven of van kwetsbare objecten in risicozones van gevaarlijke stoffen, er zijn dan ook geen financiële risico's in de vorm van claims te verwachten.

Bij de borging van de visie in bestemmingsplannen zal zoveel als mogelijk rekening worden gehouden met de bestaande rechten van bedrijven.

De verdiepte aanleg van de een deel van de gasleiding ter hoogte van het spoor, wegen en watergangen levert minder risico's op voor de omgeving. Daarnaast is ter hoogte van het agrarische bouwperceel aan de Tondensestraat 22 te Brummen de dekking op de gasleiding onvoldoende. In verband met mogelijke veiligheidsrisico's wordt de leiding bij dit perceel in noordelijke richting verlegd en voorzien van een adequate dekking.

3.4 Conclusie

Het initiatief is niet strijdig met de beleidsuitgangspunten van het Rijk, de provincie Gelderland en de gemeenten Brummen en Zutphen.

Hoofdstuk 4 Haalbaarheid van het plan

4.1 Milieu

4.1.1 Bodem

Een bestemmingsplan dient een reëel beeld te geven van de bodemkwaliteit van de gronden waar bodemingrepen plaatsvinden. Uitgangspunt bij ruimtelijke ontwikkelingen is dat de bodemkwaliteit geschikt moet zijn voor de beoogde functie.

De gronden waar de ingrepen plaatsvinden kennen gedurende tientallen jaren een overwegend agrarisch gebruik. Bodembedreigende activiteiten hebben zich niet voorgedaan. Ook bij de gemeenten zijn geen bronnen bekend, die anders doen vermoeden. In dit geval wordt daarom afgezien van het uitvoeren van een bodemonderzoek.

4.1.2 Geotechniek en geohydrologie

Voor het uit te voeren horizontaal gestuurde boring voor de verlegging van gastransportleiding N-559-20 is een grond- en laboratoriumonderzoek verricht (juli 2016) en zijn er geotechnische en geohydrologische adviezen opgesteld. Het betreft een kruising van een stalen leiding met provinciale weg N345 en de spoorbaan Apeldoorn-Zutphen.

Het doel van het uitgevoerde onderzoek is om:

1. de toepasbaarheid van deze boormethode te toetsen;
2. zo nodig randvoorwaarden te stellen, bijvoorbeeld aan de diepteligging, boorspoeldruk en
3. voorzieningen ter voorkoming van kwel;
4. grond- en grondwatergegevens te verschaffen aan de aannemer, bijvoorbeeld teneinde de juiste boorspoeling toe te passen en om de te verwachten druk- en trekkrachten te bepalen.

Geotechnisch onderzoek

Het geotechnisch onderzoek voor dit project heeft bestaan uit een veldwerkonderzoek en een laboratoriumonderzoek. Het veldonderzoek bestaat uit

- 10 diepsonderingen met meting van de plaatselijke mantelwrijving (DKM), waarvan 4 met
- meting van de waterspanning (code DKMP);
- 3 mechanische boringen (code B);
- 3 handboringen (code HB);
- het plaatsen van een 6-tal peilbuizen.

Laboratoriumonderzoek

Het laboratoriumonderzoek voor dit project heeft bestaan uit:

- classificatie van alle geroerde en ongeroerde monsters;
- bepaling volumiek gewicht, watergehalte en ongedraineerde schuifsterkte;
- bepaling korrelverdeling van zandlagen (13x);
- bepaling Atterbergse Grenzen (2x).

Geotechnische en geohydrologische adviezen

De geotechnische en geohydrologische adviezen hebben betrekking op:

1. de diepteligging van de leiding;
2. de minimale en maximale boorspoeldruk (huidige situatie/maaiveldhoogtes);
3. de grondmechanische parameters ten behoeve van de sterkteberekening van de leiding (huidige situatie/maaiveldhoogtes);
4. de zetting van de leiding;
5. de kwelweg;
6. de stabiliteit van de taludhelling van de te realiseren ontgraving nabij het in- en uittredepunt.

ad 1 Diepteligging van de leiding (uitvoering)

Op basis van het uitgevoerde grond- en laboratoriumonderzoek is de horizontaal gestuurde boring op de voorgestelde diepte uitvoerbaar.

ad 2. Boorspoeldruk

Uitgezonderd nabij het in- en uittredepunt is voldoende gronddekking aanwezig om uitbraak van boorspoeling te voorkomen, mits de maximum boorspoeldrukken niet worden overschreden. Indien toch groundbreuk optreedt dan zal dat in de directe omgeving van het in- of uittredepunt zijn (met name ter plaatse van het uittredepunt van de pilotboring), hetgeen in het algemeen geen problemen zal veroorzaken.

ad 3. Grondmechanische parameters

De parameters zijn overigens sterk afhankelijk van de uitvoering (toegepaste boorspoeldrukken, verbruik en samenstelling boorspoeling, voortgang). De berekening van de grondmechanische parameters is uitgevoerd conform NEN 3650 en NPR 3659. De grondmechanische parameters zijn gepresenteerd in de bijlage 1315-0222-000-3.

ad 4. Zetting

Er worden geen significante ophogingen voorzien in geval de N345 wordt gereconstrueerd. Er worden dan ook geen significantie zettingen verwacht onder het geprojecteerde leidingniveau.

ad 5. Controle kwelweg

Gezien de aangetroffen bodemopbouw, de aangetroffen (grond)waterstanden, de geometrie van de uit te voeren horizontaal gestuurde boring alsmede de maaiveldniveaus ter plaatse van het in- en uittredepunt van de horizontaal gestuurde boring behoeven geen bijzondermaatregelen (zoals bijv. kwelschermen) te worden toegepast.

ad 6. Stabiliteit open ontgravingen

De horizontaal gestuurde boring zal worden uitgevoerd in een pers- en ontvangstuip ter plaatse van het in- en uittredepunt. Daarnaast zal om de bestaande leiding aan te sluiten op de nieuwe leiding gebruik worden gemaakt van een open ontgraving.

Opgemerkt wordt dat bij het uittredepunt op geringe diepte dunne kleilagen zijn aangetroffen van maximaal 0,2m dikte. Gezien deze beperkte dikte zullen deze lagen zeer snel draineren waardoor de opbouw van wateroverspanningen niet reëel wordt geacht. Ter plaatse van het intredepunt zijn geen ondoorlatende lagen aangetroffen en is het ongedraineerde gedrag ook niet van toepassing.

Uit de stabiliteitsberekeningen volgt dat ter plaatse van zowel het in- als uittredepunt, een open ontgraving met een talud van 1:2 nog voldoet.

Voor een uitgebreide beschrijving van de onderzoeksresultaten en adviezen betreffende de geotechniek en -hydrologie wordt verwezen naar de bijlagen van de toelichting.

4.1.3 Externe Veiligheid

Externe veiligheid richt zich op het beheersen van activiteiten die een risico voor de omgeving kunnen opleveren, zoals milieurisico's, transportrisico's en risico's die kunnen optreden bij de productie, het vervoer en de opslag van gevaarlijke stoffen in inrichtingen. Bij de (her)inrichting van een gebied bepaalt de externe veiligheidssituatie mede de ruimtelijke (on)mogelijkheden. In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) moet worden onderzocht of er sprake is van aanwezigheid van risicobronnen in de nabijheid van de locatie waarop het Wro besluit betrekking heeft en dienen het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR), en de eventuele toename hiervan, berekend te worden. Voor gasleidingen is het Rijksbeleid geformuleerd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Voor een uitgebreidere beschrijving van dit beleid wordt verwezen naar Hoofdstuk 3 Beleidskader.

Onderzoek

Een gasleiding is geen (beperkt) kwetsbaar object als bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Een gasleiding is wel een risicobron. Bij de realisatie van een nieuwe risicobron of

de verplaatsing van een risicobron dient op grond van het Bevb een verantwoording van het groepsrisico te worden gegeven. In verband hiermee is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. Het rapport 'Kwantitatieve Risicoanalyse Gastransportleiding N-559-20 te Tonden, gemeente Brummen' is als bijlage bij dit bestemmingsplan opgenomen.

Plaatsgebonden risico N-559-20

Het plaatsgebonden risico van de te verleggen leidingdeel van gastransportleiding N-559-20 voldoet in aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen gestelde voorwaarde dat het PR (plaatsgebonden risico) van de verlegging van deze leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding niet hoger is dan 10⁻⁶ per jaar.

Ook voor het bestaande, ongewijzigde deel van de beschouwde leiding geldt dat het niveau van 10⁻⁶ per jaar plaatsgebonden risico niet wordt bereikt en dus wordt voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10⁻⁶ per jaar bevinden.

Groepsrisico N-559-20

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met meerdere dodelijke slachtoffers voorkomt. Het wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gedefinieerd als "de cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding".

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding N-559-20 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gestelde oriëntatiewaarde van $F \cdot N_2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waar F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-559-20 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0.0 per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-559-20 in de toekomstige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0.0 per jaar.

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding N-559-20 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gestelde oriëntatiewaarde.

Doordat het groepsrisico ten gevolge van de planontwikkeling kleiner is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde is conform het Bevb een nadere verantwoording van het groepsrisico niet noodzakelijk. Het groepsrisico geeft derhalve geen belemmering voor de planontwikkeling.

Adviezen

De Omgevingsdienst Achterhoek heeft in zijn advies aangegeven dat aan de volgende punten aandacht moet worden besteed:

- De aanwezigen en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding.
- Het groepsrisico per km buisleiding in de huidige situatie en het te verwachten groepsrisico.
- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van omvang van een ramp of zwaar ongeval.
- De mogelijkheden voor personen om zichzelf in veiligheid te brengen indien een ramp of zwaar ongeval zich voordoet.

De verlegging heeft een neutraal effect op de hierboven vermelde aspecten omdat het hier slechts een verlegging over een korte afstand betreft die in het buitengebied plaatsvindt waardoor de (te verwachten) dichtheid van personen niet veranderd. De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van omvang van een ramp en de zelfredzaamheid van personen blijven ook ongewijzigd.

Het advies van de Omgevingsdienst Achterhoek is als bijlage bij de toelichting gevoegd.

De Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland heeft in haar advies aangegeven dat de plannen in overeenstemming zijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Daarnaast wordt in het advies ingegaan op het vergroten van de zelfredzaamheid en de aanwezigheid van blusmiddelen in de directe omgeving van de gasleiding in verband met de bestrijdbaarheid.

Het advies van de Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland is als bijlage bij de toelichting gevoegd.

Conclusie

Gelet op voorgaande vormt het aspect externe veiligheid geen belemmering voor de uitvoerbaarheid van het plan.

4.1.4 Bedrijven en milieuzonering

Milieuzonering beperkt zich tot milieuaspecten met een ruimtelijke dimensie, te weten: geluid, geur, gevaar en stof. De mate waarin de milieuaspecten gelden en waaraan de milieucontour wordt vastgesteld, is voor elk type bedrijvigheid verschillend. De 'Vereniging van Nederlandse Gemeenten' (VNG) geeft sinds 1986 de publicatie 'Bedrijven en Milieuzonering' uit. In deze publicatie is een lijst opgenomen met daarin de aan te houden richtafstanden tussen een gevoelige bestemming en bedrijven. Indien van deze richtafstand afgeweken wordt dient een nadere motivatie gegeven te worden waarom dat wordt gedaan. Het scheiden van milieubelastende en -gevoelige functies dient twee doelen:

- het reeds in het ruimtelijk spoor voorkomen of zoveel mogelijk beperken van hinder en gevaar bij gevoelige functies (bijvoorbeeld woningen);
- het bieden van voldoende zekerheid aan de milieubelastende activiteiten (bijvoorbeeld bedrijven) zodat zij de activiteiten duurzaam, en binnen aanvaardbare voorwaarden, kunnen uitoefenen.

Een gasleiding wordt niet vermeld in de publicatie 'Bedrijven en Milieuzonering' in tegenstelling tot gasdistributiebedrijven. Voor wat betreft het veiligheidsaspect wordt verwezen naar paragraaf 4.1.3.

Conclusie

Het aspect Bedrijven en Milieuzonering vormt geen belemmering voor de uitvoering van het plan.

4.1.5 MER-beoordelingsplichtige activiteit

Het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) is belangrijk om te kunnen bepalen of bij de voorbereiding van een plan of een besluit een m.e.r.-(beoordelings)procedure moet worden doorlopen omdat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen optreden.

Onderdeel C van het Besluit m.e.r. wijst de activiteiten en gevallen aan waarvoor een directe m.e.r.-plicht geldt. In dit onderdeel staan de activiteiten benoemd die belangrijke nadelige gevolgen kunnen hebben voor het milieu.

Onderdeel D van het Besluit m.e.r. bevat grotendeels dezelfde activiteiten als onderdeel C. Een belangrijk verschil is echter de gevallen (kolom 2) waarop de betreffende activiteit betrekking heeft. De drempelwaarden die in kolom 2 'gevallen' aangegeven staan, zijn in onderdeel D lager dan in onderdeel C. Voor deze activiteiten, die boven de drempelwaarden van onderdeel D, maar beneden die van onderdeel C vallen, geldt niet een directe m.e.r.-plicht, maar een m.e.r.-beoordelingsplicht. In deze m.e.r.-beoordelingsplicht moet het bevoegd gezag beoordelen of de betreffende activiteit belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kan hebben. Het bevoegd gezag is het bestuursorgaan dat bevoegd is tot het voorbereiden dan wel vaststellen/nemen van het betreffende plan of besluit.

In de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage wordt onder D 8.2 zie hieronder uitsnede uit de bijlage' melding gemaakt van de aanleg, wijziging of uitbreiding van een buisleiding voor het transport van aardgas. Ingeval de activiteit betrekking heeft op een buisleiding die over een lengte van 5 km of meer is gelegen of geprojecteerd in een gevoelige gebied moet een mer/beoordeling plaatsvinden. In dit geval betreft het een verlegging van een leiding over een afstand van circa 800 meter en blijft hierdoor ruimschoots onder de drempelwaarden. De activiteit daarom niet mer-beoordelingsplichtig op grond van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage.

D 8.2	De aanleg, wijziging of uitbreiding van een buisleiding voor het transport van aardgas.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een buisleiding die over een lengte van 5 kilometer of meer is gelegen of geprojecteerd in een gevoelig gebied als bedoeld onder a, b (tot 3 zeemijl uit de kust) of d, van punt 1 van onderdeel A van deze bijlage.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, of 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit, bedoeld in de artikelen 94, eerste lid, en 95 van het Mijnbouwbesluit, dan wel, bij het ontbreken daarvan, het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan, het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet
-------	---	---	--	---

4.1.6 Voortoets MER-beoordeling

Algemeen

Op 1 april 2011 is het nieuwe Besluit milieueffectrapportage in werking getreden. Uit dit besluit blijkt dat toetsing aan de drempelwaarden in de D-lijst ontoereikend is om de vraag te beantwoorden of een m.e.r.-beoordelingsprocedure moet worden doorlopen. Indien een activiteit een omvang heeft die onder de grenswaarden ligt, dient op grond van de selectiecriteria in de EEG-richtlijn milieu-effectbeoordeling te worden vastgesteld of belangrijke nadelige gevolgen van de activiteit voor het milieu kunnen worden uitgesloten. Pas als dat het geval is, is de activiteit niet m.e.r.-(beoordelings)plichtig. In het kader van de wijziging van het Besluit m.e.r. is een handreiking opgesteld. Deze handreiking geeft aan hoe moet worden vastgesteld of een activiteit, met een omvang onder de drempelwaarde, toch belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu heeft. In de handreiking is opgenomen dat voor elk besluit of plan dat betrekking heeft op activiteit(en) die voorkomen op de D-lijst en die een omvang hebben die beneden de drempelwaarden liggen een toets moet worden uitgevoerd of belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen worden uitgesloten. Voor deze toets wordt de term vormvrije m.e.r.-beoordeling gebruikt. Uit deze toets kunnen twee conclusies volgen:

1. belangrijke nadelige milieueffecten zijn uitgesloten;
2. of belangrijke nadelige milieueffecten zijn niet uit te sluiten.

In het eerste geval is de activiteit niet m.e.r.-(-beoordelings)-plichtig in het andere geval dient een m.e.r.-beoordeling te worden uitgevoerd en de bijbehorende procedure te worden gevolgd. Die toetsing in het kader van de vormvrije m.e.r.-beoordling dient te geschieden aan de hand van de selectiecriteria in bijlage III van de EEG-richtlijn milieu-effectbeoordeling.

Dit plan

Dit bestemmingsplan voorziet in relatief ondergeschikte aanpassing van een bestaande gasleiding in gevoelig gebied. De beoordelingsplicht geldt indien het een wijziging van een leiding over een afstand van meer dan 5 km. Hiervan is geen sprake. In de uitgevoerde haalbaarheidsonderzoeken en de toetsing van haalbaarheidsaspecten in deze toelichting komen ook geen effecten op te beschermen waarden in of in de omgeving van het projectgebied naar voren. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat het milieubelang van de ontwikkeling die met dit plan wordt mogelijk gemaakt in voldoende mate is afgewogen en geen nadelige effecten zijn te verwachten.

4.2 Water

4.2.1 Beleidskader

Met het doel om wateroverlast te voorkomen dienen gemeenten, ontwikkelaars en waterschap vroegtijdig met elkaar de wettelijk verplichte watertoetsdialoog aan te gaan. Het doel van de watertoets is de negatieve effecten van besluiten op de waterhuishouding te voorkomen en mogelijke kansen voor het watersysteem benutten. De watertoets is een procesinstrument om in een vroeg stadium van de planvorming het aspect water te betrekken. Dit houdt in dat het waterschap in een vroeg stadium wordt betrokken om een wateradvies te geven over de omgang met water binnen het plangebied.

Het waterbeleid van Rijk en provincie is gericht op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. Ruimtelijke ordening en water zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Er is meer ruimte nodig voor het waterbeheer van de toekomst. Ook op andere terreinen, zoals recreatie, wonen en landbouw speelt water een centrale rol. Het waterschap wil in het watertoetsproces vroegtijdig meedenken over de rol van het water in de ruimtelijke ontwikkeling en wil samen met de gemeente op zoek naar de bijdrage die water kan leveren aan de verbetering van de leefomgeving.

4.2.2 Bestaande situatie

De bodem binnen het onderzoekstraject bestaat van onder naar boven matig grof, kalkrijk, zand met zwarte mineralen. Hierop ligt matig siltige tot sterk zandige klei die overgaat in een zwak zandige bouwvoor. De bouwvoor is kalkarm en de overige bodemlagen zijn kalkrijk. De top van het matig grove zand ligt tussen de 0,6 en 1,8 m-mv.

4.2.3 Ontwikkelingen

In het voorliggende geval is sprake van het verleggen van gasleiding. Hierbij zal geen sprake zijn van een toename van het verhard oppervlak. Ter beoordeling voor de te doorlopen watertoetsprocedure heeft het waterschap een Watertoetstabel opgesteld. Aan de hand van beantwoording van de vragen in de tabel is op te maken welke procedure gevolgd dient te worden. De watertoetstabel ziet er als volgt uit:

Watertoetstabel

Thema	Toetsvraag	Relevant
Veiligheid	1. Ligt in of binnen 20 meter vanaf het plangebied een waterkering? (primaire waterkering, regionale waterkering of kade) 2. Ligt het plangebied in een waterbergingsgebied of winterbed van een rivier?	Nee Nee
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is de toename van het afvalwater (DWA) groter dan 1m ³ /uur? 2. Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ? 3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI of rioolgemaal van het waterschap?	Nee Nee Nee
Wateroverlast (oppervlakte-water)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 2500m ² ? 2. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 500m ² ? 3. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak? 4. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee Nee Nee Nee
Oppervlakte-waterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied (hemel)water op oppervlaktewater geloosd?	Nee
Grondwater-overlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond? 2. Is in het plangebied sprake van kwel? 3. Beoogt het plan dempen van perceelsloten of andere wateren? 4. Beoogt het plan aanleg van drainage?	Nee Nee Nee Nee
Grondwater-kwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Nee
Inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap? 2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Ja Nee
Volksgezondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel? 2. Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdringsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Nee Nee
Natte natuur	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ? 2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water? 3. Bevindt het plangebied zich in beschermingszones voor natte natuur? 4. Bevindt het plangebied zich in een Natura 2000-gebied?	Nee Nee Nee Nee
Verdroging	1. Bevindt het plangebied zich in een TOP-gebied?	Nee
Recreatie	1. Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee
Cultuurhistorie	1. Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Nee

Watervergunningen

In overleg met het Waterschap Vallei en Veluwe zullen de benodigde vergunningen ten behoeve van de verlegging van de gasleiding en onttrekking van het grondwater (Waterwet en Keur) worden afgestemd, gecoördineerd en verleend.

Schoon inrichten/duurzaamheid

Om negatieve effecten op de huidige goede waterkwaliteit te voorkomen wordt:

- zoveel mogelijk maatregelen getroffen om verontreiniging van het regenwater en grondwater te voorkomen;
- duurzame, niet-uitloogbare materialen worden toegepast.

De Gasunie legt haar leidingen op milieuvriendelijke wijze aan. Er wordt een stalen buis gebruikt die kathodisch wordt beschermd, zodat de buis niet aan slijtage onderhevig is. Voorts zal de Gasunie de sleuf van de aan te leggen leidingsectie op een cultuurtechnische verantwoorde wijze afwerken.

Bemaling

Ten behoeve van de uit te voeren werkzaamheden is bemaling noodzakelijk. Met het Waterschap worden afspraken gemaakt over de lozing, de hoeveelheden, de grondwaterstanden en de kwaliteit van het te onttrekken grondwater, en de effecten hiervan op de omgeving.

Het opgepompte water kan in overleg en onder door het waterschap aan te geven voorschriften op oppervlaktewater worden geloosd. Het onttrekken van grondwater en lozing

op oppervlaktewater is melding- of vergunningplichtig op basis van de Waterwet. De grenzen van de meldingplicht zijn per waterschap vastgelegd in de keur van het waterschap. Mits de activiteiten uitgevoerd kunnen worden binnen de meldingsgrenzen moet voor de activiteiten de grondwateronttrekking gemeld worden. Ook dient er rekening te worden gehouden met werkzaamheden nabij de waterkering.

Ten behoeve van het onttrekken van het grondwater dient te worden voldaan aan de eisen uit de Waterwet. Waterschap Vallei en Veluwe is bevoegd gezag voor de melding van de onttrekking van grondwater en lozing op oppervlaktewater.

In geval van lozing op de riolering zijn de gemeente Zutphen en Brummen de bevoegde gezagen voor de lozing.

Binnen de omgeving van de bemalingen bij het intredepunt van de boring aan de Zutphense zijde staan op een afstand van meer dan 75 meter kassen. Op circa 90 meter staat een nutsgebouw van de Gasunie aan de Sprabanenweg.

Aan de Brummense zijde staat de boerderij aan de Tondensestraat 22. De nieuwe gasleiding komt op een afstand van circa 50 meter van de bestaande bebouwing te liggen. De bestaande leiding ligt deels over het agrarisch bouwperceel.

4.2.4 Overleg

Op 21 september 2016 is overleg gevoerd met het Waterschap Vallei en Veluwe en zijn nadere afspraken over het vergunningsverleningstraject. De reactie van het Waterschap is hierboven verwerkt.

4.3 Flora en fauna

Ten aanzien van de werkzaamheden is een quickscan (juni 2016) in het kader van de Flora- en faunawet uitgevoerd. Ter plaatse van de verlegde gasleiding verandert de aard van het gebied op zichzelf niet, maar de directe omgeving van het projectgebied verandert door de nieuwe rondweg wel in zijn geheel.

Het onderzoeksgebied is beperkt gebleven tot de delen van de te verplaatsen gasleiding, die op onderstaande afbeelding 'rood' zijn ingekleurd.

Het projectgebied kruist ter hoogte van de spoorlijn een watergang die in de toekomst wordt aangewezen tot een (Natuurnetwerk Nederland) natuurbeheertype. Doordat nog geen aanwijzing van een natuurdoeltype heeft plaatsgevonden, kan op dit moment nog geen wettelijke toetsing plaatsvinden. Hierdoor wordt het NNN-gebied in deze rapportage niet verder behandeld.



Hieronder volgt een verkorte opsomming van de effecten van de ingreep op de beschermde soorten.

Zoogdieren

Voor de das en steenmarter hebben de werkzaamheden geen negatief effect doordat geen verblijfplaats aanwezig is en het projectgebied niet essentieel is voor de voedselvoorziening. Voor vleermuizen blijven de verblijfplaatsen, vliegroutes en voldoende foerageergebied aanwezig.

Vogels

De werkzaamheden kunnen uitgevoerd worden tijdens de broedperiode van vogels mits de voorzorgsmaatregelen uit paragraaf 6.2 in acht worden genomen.

Reptielen

Voor de ringslang hebben de werkzaamheden geen negatief effect, doordat deze het projectgebied tijdens de actieve periode zal mijden.

Overige soorten

Door afwezigheid van bepaalde biotopen is het voorkomen van o.a. vaatplanten, insecten, vissen en ongewervelden niet aan de orde.

Met de huidige beschikbare informatie over de werkzaamheden kunnen de werkzaamheden, met de voorgeschreven voorzorgsmaatregelen, zonder ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet worden uitgevoerd.

De rapportage is als bijlage bij de toelichting gevoegd.

4.4 Archeologie en cultuurhistorie

Archeologie

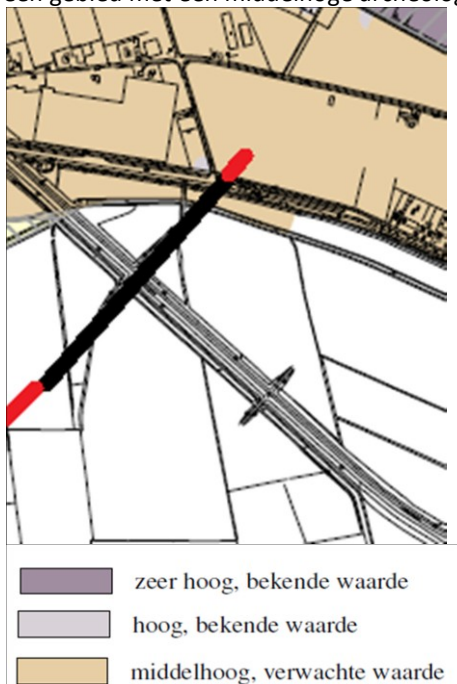
Op 16 januari 1992 is in Valletta (Malta) het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed (Verdrag van Malta) ondertekend. Het Nederlandse parlement heeft dit verdrag in 1998 goedgekeurd. Het Verdrag van Malta voorziet in bescherming van het Europees archeologisch erfgoed onder meer door de risico's op aantasting van dit erfgoed te beperken. Deze bescherming is in Nederland wettelijk verankerd in de Monumentenwet. Op basis van deze wet zijn mogelijke (toevals)vondsten bij het verrichten van werkzaamheden in de bodem altijd beschermd. Er geldt een meldingsplicht bij het vinden van (mogelijke) waardevolle zaken. Dat melden dient terstond te gebeuren. In het kader van een goede ruimtelijke ordening in relatie tot de Monumentenwet kan vooronderzoek naar mogelijke waarden nodig zijn zodat, waar nodig, die waarden veilig gesteld kunnen worden en/of het initiatief aangepast kan worden.

Afbakening onderzoeksgebied

Het onderzoekstraject valt binnen de gemeenten Zutphen en Brummen. Beide gemeenten voeren een eigen archeologie beleid. Het onderzoekstraject is met een rode lijn aangegeven en de boring met een zwarte lijn.

Gemeente Zutphen

Op grond van de archeologische waardenkaart van de gemeente Zutphen loopt het tracé door een gebied met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde (zie volgende afbeelding).



Uitsnede van de archeologische waardenkaart Zutphen

Het onderzoekstraject valt binnen een zone met een middelhoge verwachte waarde. Voor alle bodemingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 0,5 m-mv dient een bureauonderzoek uitgevoerd te worden. De lengte van het onderzoekstraject is circa 27 m met een breedte van circa 40 m. Het onderzoekstraject overschrijdt daardoor de vrijstellingsgrens.

Gemeente Brummen

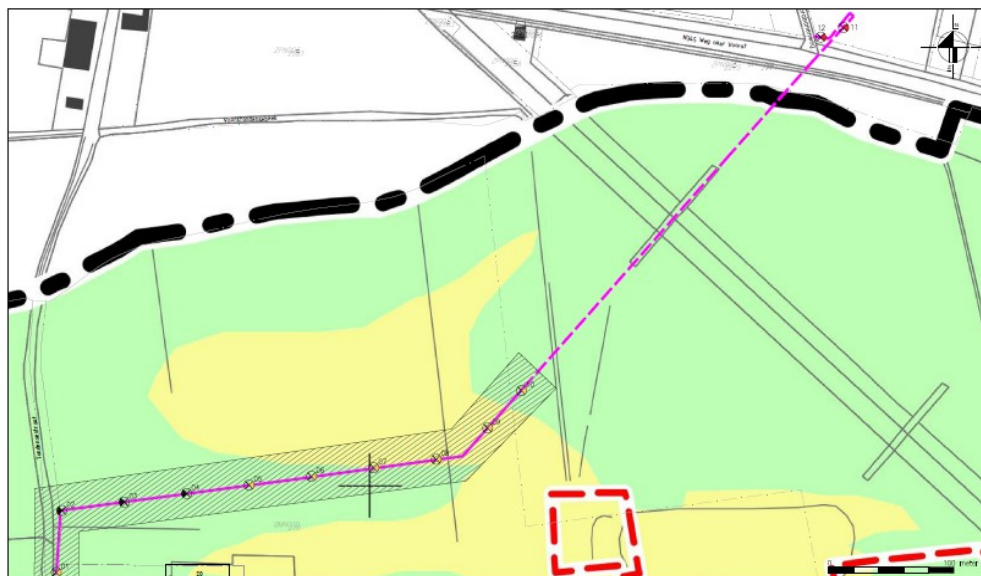
Uit de archeologische beleidskaart van de gemeente Brummen blijkt dat het onderzoekstraject door zones met een middelmatige archeologische verwachting (AV 4) loopt en door zones met een lage archeologische verwachting (AV 5) maar met een middelmatige archeologische verwachting voor watergebonden objecten (zie afbeelding 3, Gemeente Brummen 2013).



AV 4	zone met een middelmatige archeologische verwachting
AV 5	zone met een lage archeologische verwachting en zone met een middelmatige archeologische verwachting voor watergebonden objecten
	archeologische onderzoeksgebieden

Voor de zones met een middelmatige archeologische verwachting geldt een streven naar behoud. Een inventariserend onderzoek is verplicht als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 1000 m² en de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm-mv. De ingreep heeft hier een lengte van circa 55 m en een breedte van circa 40 m waardoor de ingreep boven de vrijstellingsgrens van 1000 m² uitkomt. Voor de zones met een lage archeologische verwachting geldt dat een inventariserend onderzoek noodzakelijk is als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 2500 m² en de ingreep dieper reikt dan 30 cm-mv. De tracélengte binnen lage verwachting is circa 320 m met een breedte van circa 40 m waardoor de ingreep boven de vrijstellingsnorm komt.

Op grond van de richtlijnen van beide gemeentelijke beleidskaarten dient voor het onderzoekstraject minimaal een bureauonderzoek uitgevoerd te worden. De resultaten van het bureauonderzoek gaven aanleiding tot het verrichten van een inventariserend veldonderzoek. Onderstaande afbeelding geeft een beeld van de uitgevoerde boring (1 t/m/12).



Uit het booronderzoek blijkt dat de boringen 1 t/m 10 in de oude meander van de IJssel zijn gezet waar de bodem uit matig grof zand en zandige tot siltige klei bestaat. Ook de natuurlijke hoogte waar de boerderij aan Tondensestraat 20 op is gebouwd, bestaat uit afzettingen van de IJssel. Op grond van de hoogtekkaart gaat het hier om een meanderrug (zie afbeelding 14). De zandondergrond ligt in de boringen 2 t/m 4 rond de 1 m-mv. Dit is een lager gelegen terreindeel wat mogelijk als een oude geul geïnterpreteerd kan worden. In de boringen 5 en 7 t/m 10 ligt de top van het zand rond de 0,6 m-mv. In boring 6 ligt de top van het zand op 0,8 m-mv. Het aangeboorde zand behoort tot een meanderrug. In boring 9 is in deze zandafzettingen op 1,2 m-mv een humeuze band aanwezig. Op meanderruggen moet rekening gehouden worden met archeologische resten omdat dit hogere en drogere plekken in het rivierdal zijn die aantrekkelijk zijn voor bewoning. Binnen een oude geul kunnen archeologische resten aanwezig zijn zoals viswieren, restenschepen, kano's, resten van bruggen en kaden die met een booronderzoek niet zijn op te sporen maar die wel binnen de voorgenomen ontgravingsdiepte kunnen voorkomen. De boringen 11 en 12 zijn op de oeverwal van de IJssel gezet, langs de Weg naar Voorst. De ondergrond bestaat ook hier uit matig grof kalkrijk zand waarop een vrij dik pakket sterk zandige klei ligt, de oeverwal. In deze oeverwal afzettingen zijn geen indicaties aangetroffen voor bewoningssporen of humeuze lagen waarin bewoning kon plaatsvinden.

Advies

Op grond van bovenstaande conclusie wordt geadviseerd het grondwerk voor de nieuwe leiding tussen de spoorbaan en de Tondensestraat archeologisch te begeleiden. Hier kunnen water gerelateerde vondsten en structuren aanwezig zijn. Voor een archeologische begeleiding is een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma Van Eisen noodzakelijk. De bovenstaande adviezen dienen te worden getoetst en goedgekeurd door de bevoegde overheid, in deze de gemeente Brummen door middel van een selectiebesluit. De rapportage is als bijlage bij de toelichting gevoegd.

4.5 Explosieven

Bij het verleggen van gasleidingen zullen grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Het mogelijk voorkomen van explosieven in de ondergrond houdt over het algemeen in Nederland

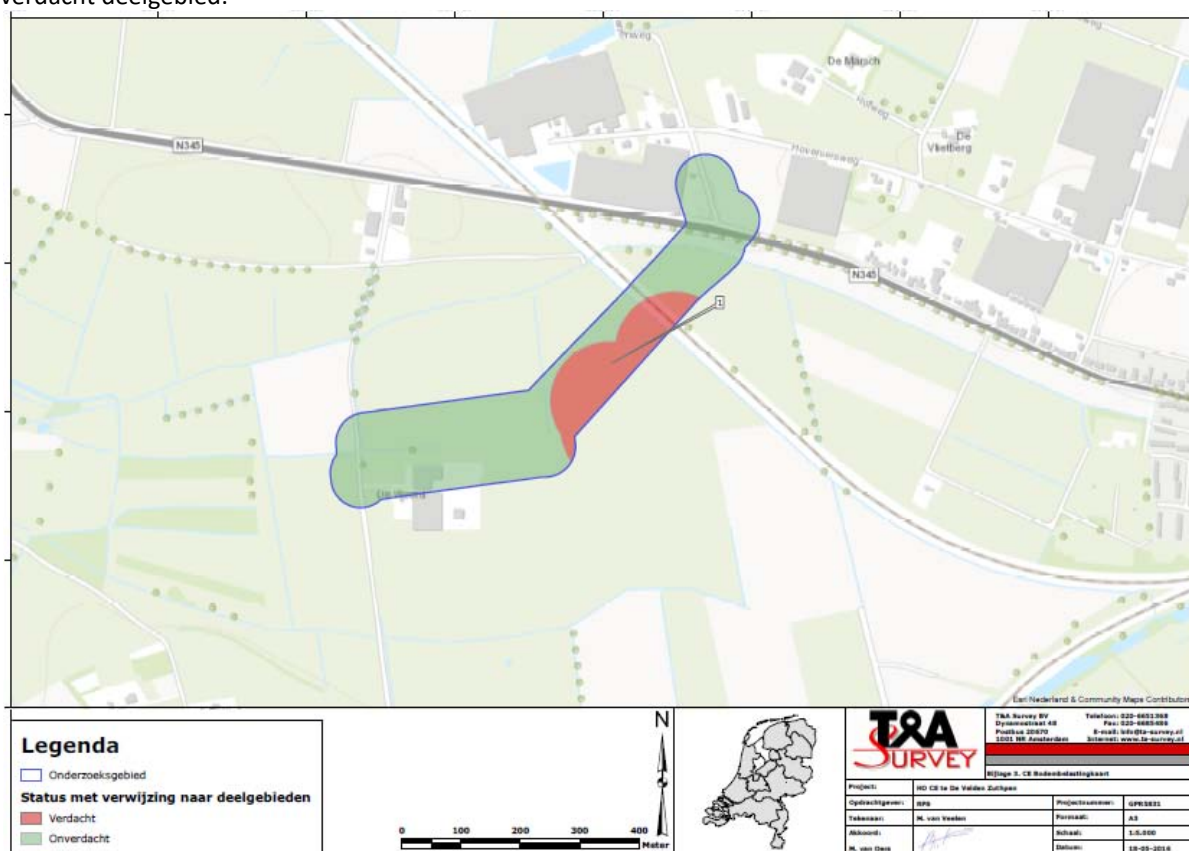
verband met oorlogshandelingen gedurende de Tweede Wereldoorlog ("WOII"). Voorbeelden hiervan zijn bombardementen (zowel geallieerde als Duitse), gevechten (meidagen 1940, bevrijding 1944-1945), verdedigingswerken (mijnenvelden) en dumpingen (verborgen voor vijand, achterlaten van munitie bij overgave of terugtrekking).

Aangezien eventueel aanwezige, niet gesprongen explosieven een risico vormen voor de uit te voeren werkzaamheden, is het van belang dat de kans op het aantreffen van explosieven in het onderzoeksgebied onderzocht wordt door middel van het uitvoeren van een historisch vooronderzoek. Doel hiervan is het vaststellen van de risico's op de aanwezigheid van explosieven in de bodem van het onderzoeksgebied op basis van verzameld en geanalyseerd (historisch) feitenmateriaal.

Het vooronderzoek bestaat uit 2 fases:

1. Inventarisatie van bronnenmateriaal
2. Analyseren van bronnenmateriaal

Op basis van deze fases worden verdachte en niet-verdachte delen binnen het onderzoeksgebied aangewezen. Zie onderstaande afbeelding met een rood aangegeven verdacht deelgebied.



Er is feitelijk materiaal aangetroffen, waaruit blijkt dat er mogelijk verschillende typen explosieven in het onderzoeksgebied zijn achtergebleven tijdens WOII. Hierdoor geldt dat het onderzoeksgebied (deels) verdacht is op de aanwezigheid van explosieven.

Op basis van de inventarisatie en analyse van het bronnenmateriaal, is één gedeelte van het onderzoeksgebied verdacht. De afbakening van het verdachte gebied en de soort(en) te verwachten explosieven is als volgt:

Verdachte gebieden	(Sub)soort, kaliber en nationaliteit van mogelijk aan te treffen explosieven	Verschijningsvorm	Beschrijving horizontale afbakening verdachte gebied	Beschrijving verticale afbakening verdachte gebied
Deelgebied 1	Geschutsamunitie: diverse kalibers vanaf 25 pdr; geallieerd	Verschoten	Gebied binnen 100 meter van de op de luchtfoto's zichtbare inslagen	Gezien de bodemopbouw (zie §2.1) zijn explosieven te verwachten vanaf maaiveld tot maximaal 2.0 m-mv
Onverdacht gebied	Geen	N.v.t.	Onderzoeksgebied met uitzondering van de hierboven omschreven verdachte gebieden	Niet van toepassing

Voor aanvullende informatie over horizontale en verticale afbakening en de vermoede soorten, hoeveelheden en verschijningsvormen van de explosieven wordt verwezen naar hoofdstuk 5 en de bijlagen. De uitleg op basis van welk feitenmateriaal de gebieden verdacht zijn verklaard en afgebakend is terug te vinden in de hoofdstukken 2 en 3.

Contra-indicaties

Er heeft na oorlogs geen grootschalig grondverzet plaatsgevonden op basis waarvan voor delen van het onderzoeksgebied gesteld kan worden dat er een achtergrondrisico geldt.

Aanbevelingen

Aan hand van de resultaten van de analyse van het bronnenmateriaal en de geplande werkzaamheden is het opsporingsgebied afgebakend, waarbinnen rekening gehouden dient te worden met de risico's van vermoede explosieven. Dit betreft de volgende gebieden (voor meer details wordt verwezen naar hoofdstuk 5 van de rapportage):

Opsporingsgebieden	Beschrijving afbakening opsporingsgebied	Advies (nader toegelicht onder tabel)
Opsporingsgebied 1	Gebied waar grondroerende werkzaamheden gepland zijn in verdacht deelgebied 1 tot maximaal 2.0 m-mv.	Detectie onderzoek
Onverdacht gebied	Werklocaties binnen onverdacht gebied	Uitvoering werkzaamheden met werkprotocol

Om de veiligheid tijdens het uitvoeren van de geplande werkzaamheden te waarborgen geldt voor het opsporingsgebied het volgende:

Opsporingsonderzoek land (detectie en benaderen)

Voor aanvang van de geplande werkzaamheden wordt geadviseerd de mogelijk nog aanwezige explosieven op te sporen. Hierbij wordt met geofysische meettechnieken vanaf het maaiveld de positie van verdachte objecten (mogelijke explosieven) bepaald. Als de resultaten van het detectieonderzoek uitwijzen dat er verdachte objecten aanwezig zijn, wordt geadviseerd deze voor aanvang van de geplande werkzaamheden te benaderen. Hierbij worden de verdachte objecten ontgraven en geïdentificeerd. Eventueel aangetroffen explosieven worden vervolgens veiliggesteld om uiteindelijk te worden geruimd door de EOD. Afhankelijk van de soort explosieven, locatiespecifieke omstandigheden, wijze van uitvoering en soort werkzaamheden en planning kan het efficiënter en/of kostenbesparend zijn om detectie- en benaderingswerkzaamheden te integreren met de reguliere werkzaamheden en laagsgewijze detectie en benadering uit te voeren. Hierbij worden gedetecteerde verdachte objecten direct benaderd, geïdentificeerd en veiliggesteld om uiteindelijk te worden geruimd door de EOD.

Werkprotocol

In de omgeving van het onderzoeksgebied hebben er tijdens de bevrijding in april 1945 mogelijk beschietingen plaatsgevonden, zoals zichtbaar op de luchtfoto's. Er zijn echter geen concrete aanwijzingen dat er conventionele explosieven in het gehele onderzoeksgebied zijn achtergebleven. Er wordt daarom geadviseerd de reguliere werkzaamheden in het onverdachte gebied uit te voeren onder een werkprotocol "onverwacht aantreffen conventionele explosieven". Een dergelijk werkprotocol wordt gehanteerd indien er geen aantoonbaar verhoogd risico aanwezig is aangezien de werkzaamheden worden uitgevoerd in onverdacht gebied. Ter plaatse is een achtergrond risico aanwezig. In het werkprotocol wordt beschreven hoe men dient te handelen bij het spontaan aantreffen van een explosief. Tevens wordt geadviseerd een toolbox voor de aannemer te laten verzorgen. Dit verhoogt de veiligheid op de werkplek en voorkomt mogelijk stagnatie tijdens de werkzaamheden en verkleint daarmee financiële risico's.

De rapportage is als bijlage bij de toelichting gevoegd.

4.6 Economische uitvoerbaarheid

Alle kosten zullen worden gedragen door de Gasunie. De realisering van het bestemmingsplan leidt derhalve niet tot kosten die voor de rekening van de gemeente Brummen en Zutphen. De gemeenten hebben met de initiatiefnemer een (planschade-)overeenkomst afgesloten waarin is geregeld dat eventueel optredende planschade wordt doorberekend aan de initiatiefnemer.

Voor de realisatie van dit bestemmingsplan hoeft geen exploitatieplan opgesteld te worden omdat het kostenverhaal anderszins is verzekerd.

De economische uitvoerbaarheid is daarom niet in het geding.

4.7 Conclusie

Het verleggen en het verwijderen van de gasleiding levert - gelet op de hiervoor beschreven (milieu)aspecten - geen beperkingen of belemmeringen op voor de uitvoering van het initiatief van de Gasunie.

Hoofdstuk 5 Planbeschrijving

5.1 Planconcept

Huidige situatie

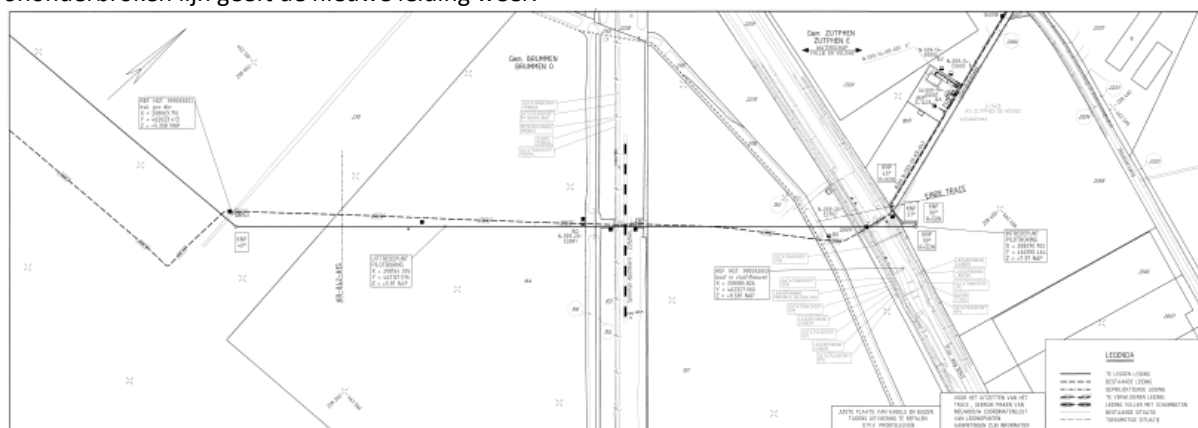
De huidige gasleiding N-559-20 doorkruist op dit moment watergangen, de spoorlijn Zutphen - Apeldoorn, de provinciale weg N345 en zal ook de toekomstige rondweg ten westen van Zutphen en de doorkruisen.

De gasleiding ligt ter hoogte van het agrarische bouwperceel Tondensestraat 22 te Brummen nagenoeg op de perceelsgrens.

Toekomstige situatie

De provincie Gelderland is voornemens een nieuwe rondweg ten westen van Zutphen te realiseren die ten zuiden van het spoorlijn Zutphen - Apeldoorn de gasleiding kruist. Door de aanleg van de nieuwe rondweg (N-345) zal de gasleiding verlegd moeten worden. In dit geval betekent dit dat er een nieuwe gasleiding pijp wordt aangelegd op een grotere diepte om een veilige ligging te garanderen. De verlegging betreft het aanleggen van een leiding in een open sleuf (ca. 450 m) en een HDD boring (ca. 275 m) alsmede het verwijderen van de oude leiding binnen een open ontgraving (ca. 820 m).

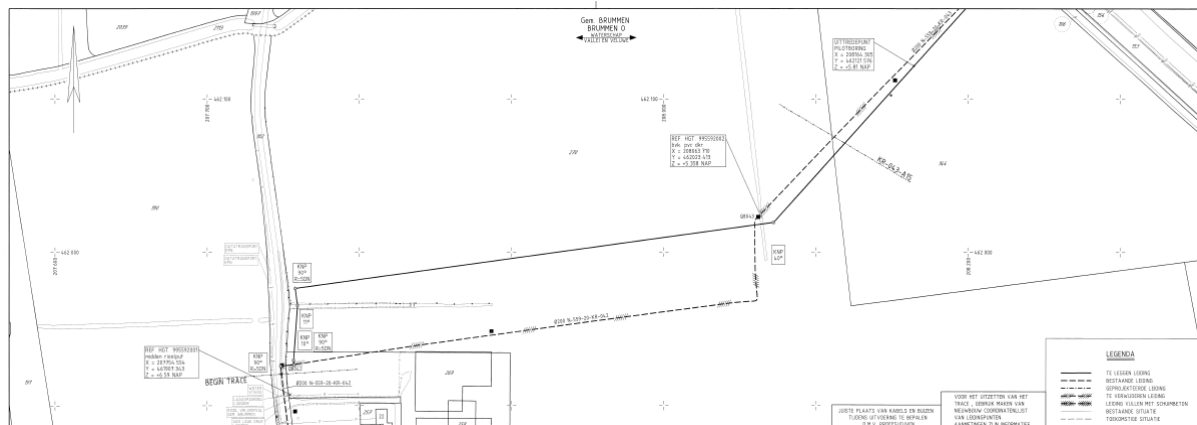
Bij de aanleg is ervoor gekozen om de nieuwe leiding deels aan te leggen met een horizontaal gestuurde boring. Deze boring begint ten noorden van de Weg naar Voorst, (ten oosten van de Sprabanerweg) en eindigt ten zuidwesten van het spoor in een weiland. De boring wordt aan de noordzijde van de Weg naar Voorst aangesloten op het bestaande tracé. De onderbroken lijn op volgende tekeningen geeft een beeld van de te verwijderen leiding en de ononderbroken lijn geeft de nieuwe leiding weer.



tek. bestaande en nieuwe situatie aan noordzijde projectgebied

De keuze voor een horizontaal gestuurde boring is ingegeven door de aanwezigheid van de huidige N345 (Weg naar Voorst), het spoor, diverse watergangen en de aan te leggen rondweg. Een horizontaal gestuurde boring heeft ook als voordeel dat graafwerkzaamheden in het veld verder beperkt kan worden waardoor nauwelijks of geen schade ontstaat aan natuur- en landschapswaarden. De boring wordt uitgevoerd over een totale lengte van 308 meter en bereikt ter hoogte van het spoor een maximale diepte van 16 meter.

Naast de verlegging van de leiding ten behoeve van de nieuwe rondweg wordt door Gasunie eveneens een dekkingsmanco opgelost. De leiding raakt het perceel van het agrarisch bedrijf aan de Tondensestraat 22 en ligt op onvoldoende diepte. Dit deel van het nieuwe tracé wordt in een open ontgraving dieper gelegd. Er is gekozen voor een afwijking van het huidige tracé om de ligging van de leiding in noordelijke richting te verplaatsen evenwijdig aan het huidige tracé. De afstand tot het bouwblok van het agrarisch bedrijf aan de Tondensestraat 22 wordt daarmee wat ruimer.



tek. bestaande en nieuwe situatie zuidzijde projectgebied

De nieuwe leiding wordt ter hoogte van de Tondensestraat aangesloten op het bestaande tracé.

Ruimtelijke structuur

Het bestemmingsplan voorziet in het verleggen van een ondergrondse gasleidingentracé. De bovengrondse ruimtelijke structuur van het plangebied en zijn omgeving wijzigt feitelijk niet. In de toekomstige situatie zal geen bebouwing worden opgericht en/of geen verharding worden aangelegd.

5.2 Relatie met landschap

De aanleg van de nieuwe gasleiding gaat gepaard met grondwerkzaamheden voor een open ontgraving, de aanleg van een werkput en het boren voor de gasleiding. De leiding zal ter plaatse van de spoorlijn op diepte van 16 m minus maaiveld liggen. Het bestaande gebruik van de gronden ter plaatse van de werkzaamheden wordt hierdoor tijdelijk - voor een korte periode - onderbroken.

Na de aanleg van de nieuwe gasleiding kan het gebruik weer worden hervat.

De aanpassing aan de ondergrondse infrastructuur leidt niet tot aantasting van het landschap. Als er al effecten optreden dan zijn deze tijdelijke van aard door de bodemingrepen ten behoeve van de uitvoering van de werkzaamheden.

Hoofdstuk 6 Toelichting op de regeling

In dit hoofdstuk wordt per bestemming toegelicht en gemotiveerd welke regelingen er gelden. Allereerst wordt aangegeven hoe het bestemmingsplan is opgebouwd en werkt.

6.1 Juridische opzet van het plan

6.1.1 Opbouw van het plan

Het bestemmingsplan omvat een verbeelding, regels en een toelichting. Verbeelding en regels vormen het juridisch bindende deel van het bestemmingsplan. Beide plan-onderdelen kunnen niet los van elkaar worden gezien en dienen te allen tijde in onder-linge samenhang te worden toegepast. De toelichting heeft geen eigen rechtskracht, maar vormt wel een belangrijk onderdeel van het plan.

6.1.2 De verbeelding

De analoge verbeelding bestaat uit 1 kaartblad met een bijbehorende legenda. Op de verbeelding hebben alle binnen het plangebied gelegen gronden een bestemming gekregen. Als uitgangspunt geldt daarbij dat de bestemming overeenstemt met het bestaande gebruik van de betreffende gronden. Slechts wanneer aannemelijk is dat het bestaande gebruik binnen afzienbare termijn en in elk geval binnen de planperiode wordt beëindigd, kan van dat uitgangspunt zijn afgeweken.

Binnen de bestemmingen zijn op de verbeelding diverse aanduidingen aangegeven. Aanduidingen hebben slechts juridische betekenis voor zover deze daaraan in de regels is toegekend. Een aantal aanduidingen heeft geen enkele juridische betekenis en is uitsluitend op de verbeelding aangegeven ten behoeve van de leesbaarheid van de verbeelding (bijvoorbeeld topografische gegevens en de gemeentegrens) en worden daarom verklaringen genoemd. Naast bestemmingen en aanduidingen komen op de verbeelding zogenaamde zones voor. Deze zones zijn de gebiedsaanduidingen en geven gebieden aan waarbinnen bijzondere beperkende en/of aanvullende regels gelden ten behoeve van de bescherming van een specifiek belang of een specifieke waarde (bijvoorbeeld een zone ter bescherming van een aardgasleiding of ter bescherming van archeologische waarden). Zones vallen niet samen met bestemmingen, maar liggen over (een gedeelte van) één of meer bestemmingen heen.

Aanduidingen worden gebruikt om bepaalde zaken binnen een bestemming of dubbelbestemming nader of specifieker te regelen. Het gaat hierbij om specificaties met betrekking tot het gebruik of de bouwmogelijkheden. De aanduidingen hebben daardoor juridische betekenis en komen ook altijd in de regels van het bestemmingsplan voor.

6.1.3 De regels

6.1.3.1 Algemeen

De regels van het plan zijn ondergebracht in vier hoofdstukken.

- Hoofdstuk 1 (artikelen 1 en 2) bevat inleidende regels. Deze regels beogen een eenduidige interpretatie en toepassing van de overige, meer inhoudelijke bestemmingsregels en van de verbeelding te garanderen.
- Hoofdstuk 2 (artikelen 3 tot en met 6) bevat de regels in verband met de bestemmingen. Per op de verbeelding aangegeven bestemming bevat dit hoofdstuk inhoudelijke regels, welke specifiek voor die bestemming gelden.
- Hoofdstuk 3 (artikelen 7 en 8) bevat de algemene regels van het plan waaronder een aantal algemene ontwikkelingsbepalingen die zijn opgenomen in de vorm van wijzigingsbevoegdheden voor het college van burgemeester en wethouders.
- Hoofdstuk 4 (artikelen 9 en 10) bevat overgangs- en slotregels.

6.1.3.2 Bestemmingen

Om recht te doen aan het uitgangspunt dat het plan niet meer dient te regelen dan noodzakelijk is, kent het plan slechts een beperkt aantal bestemmingen. Ook de bij-behorende bouw- en gebruiksregels zijn waar mogelijk beperkt in aantal en in mate van gedetailleerdheid. De regels hebben voor elke bestemming dezelfde opbouw met achtereenvolgens, voor zover aanwezig, de volgende leden:

- bestemmingsomschrijving;
- bouwregels;
- nadere eisen (indien aanwezig);
- afwijken van de bouwregels (indien aanwezig);
- specifieke gebruiksregels (indien aanwezig);
- afwijken van de gebruiksregels (indien aanwezig);
- omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden (indien aanwezig);
- wijzigingsbevoegdheid (indien aanwezig).

Centraal staat de bestemmingsomschrijving. Daarin worden limitatief de functies en waarden genoemd, die binnen de bestemming zijn toegestaan respectievelijk worden beschermd. In een aantal gevallen geeft de bestemmingsomschrijving daarbij nog een nadere beperking in de vorm van een bestemmingscategorie of bijvoorbeeld een ge-biedsbegrenzing, een maximale oppervlakte- of inhoudsmaat dan wel een beperking tot de bestaande bebouwing.

De bouwregels zijn direct aan de bestemmingsomschrijving gerelateerd. Ook de gebruiksregels zijn gerelateerd aan de bestemmingsomschrijving, zij het dat deze regels zijn opgenomen in de algemene gebruiksregels in hoofdstuk 3. Hierin is bepaald dat het verboden is de onbebouwde grond en/of de daarop aanwezige bouwwerken te gebruiken op een wijze of tot een doel in strijd met het in het plan bepaalde. Bedoeld wordt een gebruik in strijd met de bestemmingsomschrijving.

De afwijkings- en wijzigingsregels geven burgemeester en wethouders bevoegdheden om onder voorwaarden af te wijken van een regel dan wel onder voorwaarden het plan te wijzigen.

6.1.3.3 Flexibiliteitsbepalingen

Zoals uit het voorgaande al bleek, zijn in de regels verschillende afwijkings- en wijzigingsbevoegdheden opgenomen voor het bevoegd gezag. In alle gevallen gaat het om afwijkingsmogelijkheden van in de bestemmingsbepalingen opgenomen regels. Indien één van deze bevoegdheden wordt gebruikt, zal een (belangen)afweging moeten plaatsvinden. Het gaat immers om de toepassing van bevoegdheden. Dat wil zeggen dat de geboden afwijkingsmogelijkheden mogen worden gebruikt, maar dat er ook voor kan worden gekozen geen gebruik te maken van de bevoegdheid. Dit laatste houdt in dat een eventueel verzoek om toepassing te geven aan een bevoegdheid wordt afgewezen. Teneinde richting te geven aan de (belangen)afweging, zijn bij elke afwijkings- of wijzigingsbevoegdheid één of meerdere afwegingscriteria/voorwaarden opgenomen. Het is de bedoeling dat één keer per planperiode gebruik kan worden gemaakt van de afwijkingen.

De individuele belangen van de betrokkenen, de betrokken waarden en het algemene belang zullen tegen elkaar moeten worden afgewogen. Een enkele keer is bepaald dat door de verzoeker of door het bevoegd gezag het één en ander moet worden aangetoond. Wanneer iets voldoende is aangetoond is het aan het bevoegd gezag om een verzoek te beoordelen. In enkele gevallen wordt het advies van een onafhankelijk deskundige verlangd.

De bevoegdheden zijn concreet begrensd, om duidelijk te maken waar de scheiding ligt tussen de afwijkingsmogelijkheid en de wijzigingsbevoegdheid. Deze begrenzing is uitgedrukt in bijvoorbeeld een maximale oppervlakte, inhoud, enz. Bij de toepassing van de bevoegdheid wordt niet standaard de maximale ruimte geboden, maar vindt maatwerk plaats waarbij de concrete situatie ter plekke, in relatie tot het verzoek, bepalend is.

6.2 Toelichting op de bestemmingen

6.2.1 Agrarisch met waarden - Landschap

Deze agrarische bestemming is toegekend aan de percelen in het multifunctioneel gebied, EHS-Verbinding en Waardevol landschap. Gronden met deze bestemmingen zijn bestemd voor de uitoefening van een grondgebonden agrarisch bedrijf en het behoud, het herstel en/of de ontwikkeling van landschappelijke waarden en/of natuurwaarden. In de uiterwaarden zijn ook de waterstaatkundige doeleinden van belang.

6.2.2 Verkeer en Verkeer - Railverkeer (artikel 4 en 5)

De wegen, straten, wandel- en fietspaden voor doorgaand verkeer, de spoorwegen en de voet- en fietspaden zijn als zodanig bestemd. Het bestemmingsplan biedt de ruimtelijke kaders om de daadwerkelijke invulling van 80 km/uur- of 60 km/uur-wegen in te richten en vorm te geven. Het bestemmingsplan geeft op de verbeelding de breedte van de verkeersbestemming waarbinnen de daadwerkelijke wegen, bermen en technische maatregelen gerealiseerd kunnen worden.

6.3 Dubbelbestemmingen

In artikel 6 is een zogenaamde dubbelbestemming opgenomen. Deze bestemming is in op de verbeelding aangegeven gebieden waar naast de eigenlijke, materiële bestemming een specifiek belang geldt.

6.3.1 Leiding - Gas (artikel 6)

In het plangebied is aardgas(transport)leiding aanwezig. Rondom aardgasleidingen is een zone gelegen waarbinnen geen nieuwe bouwwerken mogen worden opgericht. De leidingen en zones zijn opgenomen op de verbeelding en in de regels. Binnen de strook van 4 meter ter weerszijden van de gasleiding mogen geen nieuwe bouwwerken worden opgericht. Met een omgevingsvergunning ten behoeve van het afwijken van de bouwregels kan hiervan worden afgeweken als hierover advies is verkregen van de leidingbeheerder.

6.4 Algemene regels

Naast de hiervoor behandelde bestemmingen bevat het plan een aantal min of meer standaardregels zoals de antidubbelregel en de algemene gebruiksregels.

Hoofdstuk 7 Procedure

7.1 Proces

Het voorontwerpbestemmingsplan is tot stand gekomen op basis van een besluit van het college van burgemeester en wethouders.

7.2 Inspraak

De ruimtelijke uitwerking van de verlegging van de gasleiding is beperkt. De werkzaamheden ten behoeve van de leiding hebben voorts een tijdelijk karakter. Vanwege de aard van deze activiteiten en de beperkte ruimtelijke uitwerking is afgezien van inspraak.

7.3 Vooroverleg

Gelijktijdig met de terinzagelegging van het voorontwerpbestemmingsplan is het bestemmingsplan in het kader van het vooroverleg verzonden aan het waterschap en aan die diensten van provincie die betrokken zijn bij de zorg voor de ruimtelijke ordening of belast zijn met de behartiging van belangen die in het plan in het geding zijn.

In het kader van het vooroverleg is het voorontwerpbestemmingsplan verzonden aan:

- Waterschap Vallei en Veluwe
- Provincie Gelderland

Waterschap Vallei en Veluwe

De Gasunie voert overleg met het waterschap over verschillende waterhuishoudkundige aspecten waaronder bemaling.

Provincie Gelderland

De provincie Gelderland is om reactie gevraagd vanwege de doorkruising van de te verleggen gasleiding van de gronden van het inpassingsplan "N345 Rondweg De Hoven/Zutphen". De gemeenteraad van de gemeenten Brummen en Zutphen zijn gedurende een periode van 7 jaar na vaststelling van het inpassingsplan niet bevoegd om een bestemmingsplan vast te stellen voor de in het inpassingsplan betrokken gronden, indien en voor zover het bestemmingsplan strijdig is met de uitvoering van het inpassingsplan." In paragraaf 6.10 van de toelichting van dat inpassingsplan is hierover het volgende opgenomen: "In het noordelijke deel van het tracé wordt daarnaast een buisleiding met gevaarlijke inhoud van de GasUnie doorsneden. Ter bescherming van deze leiding geldt ter plaatse de dubbelbestemming Leiding - Gas. Indien noodzakelijk worden de betreffende kabels en leidingen in overleg met de beheerder en eigenaren verlegd. Met het verleggen van de kabels en leidingen vormt dit aspect geen belemmering voor de uitvoering van dit inpassingsplan." Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat het verleggen van de leiding niet strijdig is met de uitvoering van het inpassingsplan voor de rondweg.

Een kopie van de mail waarin de reactie is opgenomen is in de bijlagen van de toelichting opgenomen.

7.4 Ontwerpfase

Het ontwerpbestemmingsplan Gasleiding buitengebied noordoost Brummen met bijbehorende stukken heeft vanaf donderdag 3 november 2016 tot en met woensdag 14 december 2016

gedurende een termijn van zes weken ter inzage gelegen. Gedurende deze termijn is een ieder in de gelegenheid gesteld zienswijzen kenbaar te maken aan de gemeenteraad. Er zijn geen zienswijzen ingediend.

Regels

Hoofdstuk 1 Inleidende regels

Artikel 1 Begrippen

In deze regels wordt verstaan onder:

- 1.1 plan**
het bestemmingsplan Gasleiding buitengebied noordoost Brummen van de gemeente Brummen;
- 1.2 bestemmingsplan**
de geometrische bepaalde planobjecten als vervat in het GML bestand NL.IMRO.0213.BPBG700050-va01 met de bijbehorende regels en bijlagen;
- 1.3 verbeelding**
de analoge en digitale voorstelling van de in het bestemmingsplan opgenomen digitale ruimtelijke informatie;
- 1.4 aanduiding**
een geometrisch bepaald vlak of figuur, waarmee gronden zijn aangeduid, waar ingevolge de regels regels worden gesteld ten aanzien van het gebruik en/of het bebouwen van deze gronden;
- 1.5 aanduidingsgrens**
de grens van een aanduiding indien het een vlak betreft;
- 1.6 aan-huis-gebonden bedrijf:**
het beroepsmatig verlenen van diensten of het uitoefenen van ambachtelijke bedrijvigheid door middel van handwerk, zoals opgenomen in bijlage M 'Toegelaten functies', dat door zijn beperkte omvang in een woning en de daarbij behorende gebouwen, met behoud van de woonfunctie kan worden uitgeoefend;
- 1.7 aan-huis-gebonden beroep:**
een beroep of het beroepsmatig verlenen van diensten op administratief, juridisch, medisch, therapeutisch, kunstzinnig, ontwerptechnisch of hiermee gelijk te stellen gebied, niet zijnde een seksinrichting, een escortbedrijf of detailhandel, uitgeoefend in een gebouw en als functie ondergeschikt aan de woonfunctie van het hoofdgebouw;
- 1.8 agrarische doeleinden:**
doeleinden die gericht zijn op het bedrijfsmatig voortbrengen van producten door middel van het houden van dieren (grondgebonden en niet-grondgebonden bedrijven) en/of het telen van gewassen, met uitzondering van glastuinbouw, tenzij anders is bepaald in deze regels;
- 1.9 ander bouwwerk:**
een bouwwerk, geen gebouw zijnde;
- 1.10 afwijken van de bouwregels en/of van de gebruiksregels**
een afwijking als bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onder c van de Wet ruimtelijke ordening;

- 1.11 archeologische deskundige**
de gemeentelijk (beleids)archeoloog of een andere door het college van burgemeester en wethouders aan te wijzen deskundige op het gebied van de archeologische monumentenzorg;
- 1.12 archeologische verwachting**
de toegekende hoge, middelmatige of lage archeologische verwachting in verband met de kennis en wetenschap van de in dat gebied te verwachten overblijfselen van menselijke aanwezigheid of activiteiten uit het verleden;
- 1.13 archeologische waarde**
een toegekende archeologische waarde in verband met de kennis en studie van de in dat gebied voorkomende overblijfselen van menselijke aanwezigheid of activiteiten uit het verleden;
- 1.14 archeologisch onderzoek**
onderzoek (bureauonderzoek en/of boren en/of geofysisch onderzoek en/of graven en/of begeleiden) verricht door een dienst of instelling erkend door het College van de Archeologische Kwaliteit (CvAK/SIKB), beschikkend over een opgravingsvergunning ex artikel 39 Monumentenwet en werkend volgens de Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie;
- 1.15 bebouwing**
één of meer gebouwen en/of bouwwerken geen gebouwen zijnde;
- 1.16 bestaand**
bij bouwwerken: bestaande bouwwerken, die op het tijdstip van de inwerkingtreding van dit bestemmingsplan aanwezig waren of krachtens een verleende bouwvergunning worden of mogen worden gebouwd;
bij gebruik: bestaand gebruik dat bestond op het tijdstip ten tijde van de inwerkingtreding van dit bestemmingsplan;
- 1.17 bestemmingsgrens**
de grens van een bestemmingsvlak;
- 1.18 bestemmingsvlak**
een geometrisch bepaald vlak met eenzelfde bestemming;
- 1.19 bosbouw**
het geheel van bedrijfsmatig handelen en activiteiten gericht op de instandhouding en ontwikkeling van bestaande en nieuwe bossen ten behoeve van één of meer van de functies natuur, houtproductie, landschap, milieu en recreatie;
- 1.20 bouwen**
het plaatsen, het geheel of gedeeltelijk oprichten, vernieuwen of veranderen en het vergroten van een bouwwerk, alsmede het geheel of gedeeltelijk oprichten, vernieuwen of veranderen van een standplaats;
- 1.21 bouwperceel**
een aaneengesloten stuk grond, waarop ingevolge de regels een zelfstandige, bij elkaar behorende bebouwing is toegelaten;

-
- 1.22 bouwperceelsgrens**
de grens van een bouwperceel;
- 1.23 bouwwerk**
elke constructie van enige omvang van hout, steen, metaal of ander materiaal, die hetzij direct hetzij indirect met de grond is verbonden, hetzij direct of indirect steun vindt in of op de grond;
- 1.24 detailhandel**
het bedrijfsmatig te koop aanbieden, hieronder begrepen de uitstalling ten verkoop, het verkopen en/of leveren van goederen aan diegenen die die goederen kopen voor gebruik, verbruik of aanwending anders dan in de uitoefening van een beroeps- of bedrijfsactiviteit;
- 1.25 detailhandel in eigen vervaardigde en/of voortgebrachte producten**
het verkopen van producten die door het toegelaten bedrijf zijn voortgebracht, geteeld of vervaardigd;
- 1.26 detailhandel in streekgeproduceerde producten**
het verkopen van plaatselijk gekweekte of vervaardigde producten op een agrarisch bedrijf aan personen die deze producten kopen voor gebruik, verbruik of aanwending anders dan voor de uitoefening van een beroeps- of bedrijfsactiviteit;
- 1.27 diepploegen**
het omzetten van de grond, gemeten vanaf peil met een diepte van minimaal 0,80 m, ten behoeve van het agrarisch gebruik;
- 1.28 extensiveringsgebied**
ruimtelijk begrensd gedeelte van een reconstructiegebied met het primaat wonen of natuur, waar uitbreiding, hervestiging, omschakeling of nieuwvestiging van in ieder geval intensieve veehouderij onmogelijk is of in het kader van de reconstructie onmogelijk zal worden gemaakt, tenzij anders is bepaald in deze regels;
- 1.29 ecologische waarden**
de aan een gebied toegekende waarden die verband houden met de aanwezigheid en samenhang van dieren en planten en hun leefomgeving en/of tussen dieren en planten onderling. Hiertoe worden in ieder geval gerekend de kernkwaliteiten EHS en de instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000
- 1.30 gebouw**
elk bouwwerk, dat een voor mensen toegankelijke, overdekte, geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten ruimte vormt;
- 1.31 gebruiken**
gebruiken, het doen gebruik, laten gebruiken en in gebruik geven;
- 1.32 glastuinbouwbedrijf**
een agrarisch bedrijf waarbij het telen van gewassen in kassen plaatsvindt;

- 1.33 grondgebonden agrarisch bedrijf**
een agrarisch bedrijf dat gericht is op het ontwikkelen van activiteiten, waarbij de productie geheel of nagenoeg geheel afhankelijk is van het producerend vermogen van de grond (als productiemiddel) waar het bedrijf over kan beschikken;.
- 1.34 hervestiging van een intensieve veehouderij(tak)**
het verplaatsen van een intensieve veehouderij naar een bestaand agrarisch bouwperceel, waarbij de verplaatsing gepaard gaat met omschakeling naar de intensieve veehouderij op dat bouwperceel;
- 1.35 hobbymatige basis houden van dieren**
het uit liefhebberij/vrijtijdsbesteding houden van dieren waarbij de omvang van de activiteit niet meer bedraagt dan 12 NGE;
- 1.36 houtproductie**
het voortbrengen van hout op bedrijfsmatige wijze door een mede daarop afgestemd duurzaam beheer van bos;
- 1.37 inrichtingsplan**
een plan bij realisering van nieuwe bouw- en/of gebruiksmogelijkheden waarin de ruimtelijke en landschappelijke inpassing hiervan in de bestaande situatie wordt beschreven;
- 1.38 intensieve veehouderij**
een agrarisch bedrijf of dat deel van een agrarisch bedrijf waar tenminste 250 m² aan bedrijfsvloeroppervlak aanwezig is dat gebruikt wordt als veehouderij volgens de Wet milieubeheer, waar geen melkrundvee, schapen, paarden of dieren biologisch gehouden worden (conform artikel 2 van de landbouwkwaliteitswet) en waar geen dieren gehouden worden uitsluitend of in hoofdzaak ten behoeve van natuurbeheer. Voor de definiëring van het begrip intensieve veehouderij is aangesloten op de milieuwetgeving.
Ruwweg is intensieve veehouderij het houden van dieren in stallen (meest voorkomend: varkens, pluimvee, kalveren, stieren, nertsen). In het plangebied is de intensieve veehouderij met name gericht op varkenshouderij, vleesstieren, kalverhouderij en nertsen.
- 1.39 kas**
een gebouw waarvan de wanden en het dak voornamelijk bestaan uit glas of ander lichtdoorlatend materiaal;
- 1.40 kernkwaliteiten**
de belangrijkste landschappelijke en ecologische kenmerken van de onderscheiden delen van het beschermde gebied. Het behoud van de identiteit van de onderscheiden delen is alleen mogelijk als deze kernkwaliteiten niet worden aangetast;
- 1.41 landschapswaarde**
de aan een gebied toegekende waarde, gekenmerkt door het waarneembare deel van het aardoppervlak, die wordt bepaald door de onderlinge samenhang en beïnvloeding van levende en niet-levende natuur;

-
- 1.42 natuur**
alle levende organismen, hun habitats, de ecosystemen waarvan zij deel uitmaken en de daarmee verbonden uit zichzelf functionerende ecologische processen. Hiertoe worden in ieder geval gerekend de kernkwaliteiten EHS en de instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000;
- 1.43 natuurwaarden**
de aan een gebied toegekende waarde, gekenmerkt door de aanwezigheid en de onderlinge samenhang en beïnvloeding van de levende en niet-levende natuur, zoals geologische, geomorfologische, bodemkundige en/of biologische elementen. Hiertoe worden in ieder geval gerekend de kernkwaliteiten EHS en de instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000;
- 1.44 NGE**
Nederlandse Grootte Eenheid is een norm die wordt gebruikt voor de bepaling van de bedrijfsomvang van agrarische bedrijven;
- 1.45 niet-grondgebonden agrarisch bedrijf**
een agrarisch bedrijf dat gericht is op het ontwikkelen van activiteiten, waarbij de productie geheel of nagenoeg geheel plaatsvindt in gebouwen en niet of slechts in ondergeschikte mate afhankelijk is van het producerend vermogen van de grond.
- 1.46 nieuwvestiging van een intensieve veehouderij**
in een bestemmingsplan ten behoeve van een nieuw op te richten intensieve veehouderij een nieuw agrarisch bouwperceel met intensieve veehouderij als toegestane activiteit toelaten op een perceel waar voorheen geen agrarische bebouwing was toegestaan;
- 1.47 omschakeling naar een intensieve veehouderij**
het geheel of gedeeltelijk omzetten en/of uitbreiden van een grondgebonden agrarisch bedrijf in een intensieve veehouderij;
- 1.48 overkapping**
een bouwwerk met een open constructie met maximaal één gesloten wand op een bouwperceel, dat strekt tot vergroting van het woongenot van het gebruik van het hoofdgebouw;
- 1.49 omgevingscondities**
de kwaliteiten van de omgeving voor zover deze van invloed zijn op de kernkwaliteiten van een bepaald gebied, gelegen in de EHS;
- 1.50 omgevingsvergunning**
een vergunning als bedoeld in artikel 1.1, eerste lid, van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht;
- 1.51 omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden**
een vergunning als bedoeld in artikel 3.3 onder a van de Wet ruimtelijke ordening;
- 1.52 ondergronds**
onder peil;

- 1.53 peil**
de gemiddelde hoogte van het aan het bouwwerk aansluitende afgewerkte maaiveld;
- 1.54 reëel agrarisch bedrijf**
een agrarisch bedrijf met zodanige omvang en/of structuur dat redelijkerwijs verwacht mag worden, dat tenminste één persoon een halve tot volledige dagtaak heeft met het beheer van het bedrijf, de verzorging van het vee en/of bewerking van het land, dan wel aantoonbaar is dat de minimale omvang van het bedrijf 32 NGE of meer bedraagt;
- 1.55 teeltondersteunende kassen**
kassen waarin producten worden geteeld die een ondergeschikt bestanddeel vormen van de totale agrarische bedrijfsactiviteit;
- 1.56 (sleuf)silo**
een bouwwerk -geen mestopslagplaats zijnde - voor het opslaan van agrarische producten;
- 1.57 uitbreiding van een intensieve veehouderij**
een uitbreiding van de bestaande bebouwing van een intensieve veehouderij;
- 1.58 uitvoeren**
uitvoeren, het doen uitvoeren, laten uitvoeren en in uitvoering geven;
- 1.59 verwevingsgebied**
ruimtelijk begrensd gedeelte van een reconstructiegebied gericht op verweving van landbouw, wonen en natuur, waar hervestiging, omschakeling of uitbreiding van de intensieve veehouderij mogelijk is mits de ruimtelijke kwaliteit of functies van het gebied zich daar niet tegen verzetten.
- 1.60 waardevol landschap**
een gebied met bijzondere landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten;
- 1.61 waterbeheerder**
een beheerder zoals bedoeld in artikel 1.1 van de Waterwet;
- 1.62 woning**
een complex van ruimten, uitsluitend bedoeld voor de huisvesting van één afzonderlijk huishouden;
- 1.63 Wet op de economische delicten**
de wet van 22 juni 1950 (Stb. 1950, nr. K 258), houdende vaststelling van regelingen voor de opsporing, de vervolging en de berechting van economische delicten, zoals deze luidt op het tijdstip van de vaststelling van dit plan;
- 1.64 Wet ruimtelijke ordening (Wro)**
de wet van 20 oktober 2006 (Stb. 2006, nr. 566), houdende nieuwe regels omtrent de ruimtelijke ordening, zoals deze luidt op het tijdstip van de vaststelling van dit plan.
- 1.65 wijziging**
een wijziging als bedoeld in artikel 3.6 onder a van de Wet ruimtelijke ordening;

Artikel 2 Wijze van meten

2.1

Bij de toepassing van deze regels wordt als volgt gemeten:

1. de hoogte van van gebouwen en andere bouwwerken

vanaf het peil tot aan het hoogste punt van een gebouw of van een bouwwerk, geen gebouw zijnde, met uitzondering van ondergeschikte bouwdelen, zoals schoorstenen, antennes, en naar de aard daarmee gelijk te stellen bouwonderdelen;

2. de oppervlakte van gebouwen

tussen de buitenwerkse gevelvlakken en/of het hart van de scheidingsmuren, neerwaarts geprojecteerd op het gemiddelde niveau van het afgewerkte bouwterrein ter plaatse van het bouwwerk;

3. de goothoogte van een bouwwerk

vanaf het peil tot aan de bovenkant van de goot c.q. de druiplijn, het boeibord, of een daarmee gelijk te stellen constructiedeel;

4. de inhoud van een gebouw

tussen de onderzijde van de begane grondvloer, de buitenzijde van de gevels (en/of het hart van de scheidingsmuren) en de buitenzijde van daken en dakkapellen;

5. ondergeschikte bouwdelen

bij de toepassing van het bepaalde ten aanzien van bouwen worden ondergeschikte bouwdelen plinten, pilasters, kozijnen, luifels, gevelversieringen, standleidingen voor hemelwater, wanden van ventilatiekanalen en schoorstenen, gevel- of kroonlijsten, overstekende daken goten, erkers, serres, balkons, trappen, bordessen, funderingen buiten beschouwing gelaten, mits de overschrijding niet meer dan één meter bedraagt.

Hoofdstuk 2 Bestemmingsregels

Artikel 3 Agrarisch met waarden - Landschap

3.1 Bestemmingsomschrijving

3.1.1 Algemene bestemmingsomschrijving

De op de verbeelding voor 'Agrarisch met waarden - Landschap' aangewezen grond is bestemd voor:

- a. agrarische doeleinden, agrarische bouwpercelen met bijbehorende erven alsmede het behoud, beheer en/of herstel van de landschappelijke, aardwetenschappelijke en ecologische waarden;
- b. water en waterhuishoudkundige voorzieningen; met daaraan ondergeschikt: met tevens ondergeschikt:
- c. het uitoefenen van een aan-huis-gebonden beroep of bedrijf;
- d. het op hobbymatige basis houden van dieren;
- e. detailhandel in eigen voortgebrachte producten en streekgeproduceerde producten.

3.2 Bouwregels

3.2.1 Gebouwen

voor gebouwen geldt het volgende:

- a. uitsluitend mag voor één reëel agrarisch bedrijf binnen het bouwvlak worden gebouwd;
- b. de bestaande oppervlakte van het agrarische bouwperceel geldt als maximum;
- c. binnen het bouwvlak mag geen dienstwoning worden gebouwd;
- d. voor bedrijfsgebouwen dienen de volgende goothoogte- en maximale hoogtematen in acht te worden genomen;

goothoogte / hoogte (in meters)	
bedrijfsgebouwen	6/10

- e. ingeval de bestaande oppervlakte, goothoogte en hoogte van de bedrijfsgebouwen groter of hoger zijn dan de in de vorige leden genoemde maten, gelden deze als maximum;
- f. teeltondersteunende kassen zijn tot een maximale oppervlakte van 1000 m² toegelaten, danwel de bestaande (vergunde) oppervlakte;
- g. maximaal 50 m² van de oppervlakte van bebouwing mag worden gebruikt voor een aan-huis-gebonden beroep of bedrijf mits deze activiteiten geen aanzienlijke verkeersaantrekkende werking hebben;
- h. maximaal 25 m² van de oppervlakte van bebouwing mag worden gebruikt voor detailhandel in eigen voortgebrachte producten mits deze activiteiten geen aanzienlijke verkeersaantrekkende werking hebben;
- i. in afwijking van het gestelde in de aanhef van lid 2, geldt voor agrarische bedrijven:
 1. die gelegen zijn in het verwevingsgebied dat maximaal 1 ha van het agrarische bouwperceel mag worden gebruikt voor de uitbreiding van een bestaande intensieve veehouderij (tak), de hervestiging van of omschakeling naar een intensieve veehouderij(tak);
 2. indien de oppervlakte van de bestaande bebouwing dat gebruikt wordt voor de intensieve veehouderij, als bedoeld onder 1, ten tijde van de terinzagelegging van het ontwerp-bestemmingsplan, meer dan 1 ha bedraagt geldt deze oppervlakte met het bijbehorend aantal dierplaatsen als maximum;
 3. dat het (deel van het) agrarische bouwperceel, dat gebruikt wordt ten behoeve van een bestaande intensieve veehouderij(tak), als bedoeld in sub 1 en 2d, maximaal 10% mag worden uitgebreid met inachtneming van de volgende voorwaarden:

- indien en voor zover deze uitbreiding van het bouwperceel noodzakelijk is om te kunnen voldoen aan de wettelijke eisen van dierenwelzijn en veterinaire gezondheid en
 - het aanwezige aantal dierplaatsen neemt niet toe.
- j. dat bij de uitbreiding, als bedoeld in sub 3, waarbij vergroting van het agrarische bouwperceel noodzakelijk is, toepassing kan worden gegeven aan de wijzigingsprocedure, als bedoeld in artikel 3.6 Wet ruimtelijke ordening.

3.2.2 Andere bouwwerken

Voor het bouwen van andere bouwwerken, geen gebouwen zijnde, geldt het volgende

- a. de maximale hoogte hiervan binnen het agrarisch bouwperceel, zoals aangeduid op de verbeelding/plankaart, is in onderstaande tabel vermeld:

andere bouwwerken	hoogte (in meters)
zwembaden	0,6
sleufsilo's	2,5
verlichtings- en vlaggenmasten	8
mestsilo's	4
silo's	12
overkappingen	3

- b. de oppervlakte van het zwembad mag maximaal 75 m² bedragen;
- c. de hoogte van overige andere bouwwerken binnen het agrarisch bouwperceel mag maximaal 2 m bedragen;
- d. de hoogte van overige andere bouwwerken buiten het agrarisch bouwperceel bedraagt maximaal 1,25 m.

3.3 Afwijken van de bouwregels

3.3.1 maximaal 10% afwijken van maten

Burgemeester en wethouders kunnen ten behoeve van een optimale verkaveling c.q. optimaal gebruik maximaal 10% afwijken van de in dit artikel vermelde maten onder de volgende voorwaarden:

- a. er wordt geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het landschaps- en bebouwingsbeeld en de verkeersbelangen;
- b. de belangen van eigenaren en/of gebruikers van aangrenzende gronden en gebouwen worden niet onevenredig geschaad.

3.3.2 vormwijziging agrarisch bouwperceel

Burgemeester en wethouders kunnen de vorm van het agrarisch bouwperceel veranderen onder de volgende voorwaarden:

- a. De oppervlakte van het agrarisch bouwperceel wordt niet vergroot.
- b. De aanwezige bouwwerken blijven gesitueerd binnen de begrenzing van het gewijzigde agrarisch bouwperceel;
- c. Er wordt volledig rekening gehouden met de bestaande rechten van in de directe omgeving gelegen bedrijven en woningen en de bedrijven worden niet onevenredig in hun ontwikkelingsmogelijkheden geschaad;
- d. De vormwijziging betekent geen onevenredige aantasting voor natuur, landschap en milieu in vergelijking met het huidige bouwperceel;
- e. De vormwijziging van bouwperceel is alleen toegestaan als een bijdrage wordt geleverd aan de versterking van de kernkwaliteiten van het landschap.

3.3.3 overschrijding van de grens van het agrarisch bouwperceel

Burgemeester en wethouders kunnen afwijken van de regels om de grens van het agrarisch bouwperceel te overschrijden onder de volgende voorwaarden:

- a. De oppervlakte van het agrarische bouwperceel mag aan één zijde met maximaal 300 m² worden uitgebreid;
- b. De (bedrijfsmatige) noodzaak en de milieuhygiënische toelaatbaarheid worden aangetoond;
- c. Er wordt volledig rekening gehouden met de bestaande rechten van in de directe omgeving gelegen bedrijven en woningen en de bedrijven worden niet onevenredig in hun ontwikkelingsmogelijkheden geschaad;
- d. De overschrijding betekent geen onevenredige aantasting voor natuur, landschap en milieu in vergelijking met ligging van huidige bouwperceel.
- e. De overschrijding van de grens is alleen toegestaan als een bijdrage wordt geleverd aan de versterking van de kernkwaliteiten van het landschap.

3.3.4 het bouwen/plaatsen van sleufsilo's en mestplaten buiten het agrarisch bouwperceel
Burgemeester en wethouders kunnen afwijken van de regels om het bouwen/plaatsen van sleufsilo's en mestplaten buiten het agrarisch bouwperceel toe te staan onder de volgende voorwaarden:

- a. De gezamenlijke oppervlakte van de sleufsilo's en mestplaten buiten het bouwperceel bedraagt maximaal 1000 m² en de hoogte bedraagt maximaal 1,5 m.
- b. De bedrijfsmatige noodzaak en de milieuhygiënische toelaatbaarheid worden aangetoond.
- c. Er wordt volledig rekening gehouden met de bestaande rechten van in de directe omgeving gelegen bedrijven en woningen en de bedrijven worden niet onevenredig in hun ontwikkelingsmogelijkheden geschaad.
- d. Het bouwen/plaatsen van sleufsilo's en mestplaten buiten het bouwperceel betekent geen onevenredige aantasting voor natuur, landschap en milieu in vergelijking met ligging van huidige bouwperceel.
- e. Het bouwen/plaatsen van sleufsilo's en mestplaten buiten het bouwperceel is alleen toegestaan als een bijdrage wordt geleverd aan de versterking van de kernkwaliteiten van het landschap.

3.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

3.4.1 Vergunningplicht

Het is verboden zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning op de gronden binnen deze bestemming de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden uit te voeren:

- a. ophoging, egalisering van gronden en afgraven van de bodem;
- b. aanleggen en verharderen van wegen, het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
- c. aanleggen en dempen van watergangen, sloten en andere waterpartijen;
- d. werken en werkzaamheden die de waterhuishouding beïnvloeden, zoals bemalen, onderbemalen en het slaan van putten;
- e. vellen en rooien van bomen, hakhout en andere houtopstanden en handelingen die de dood of beschadiging van de beplanting tengevolge kunnen hebben.

3.4.2 Uitzonderingen vergunningplicht

Het in artikel 3.4.1 vervatte verbod geldt niet voor het uitvoeren van de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden:

- a. werken, geen bouwwerken zijnde, en/of werkzaamheden in het kader van het normale beheer, (agrarisch) gebruik en onderhoud;
- b. werken, geen bouwwerken zijnde, en/of werkzaamheden in het kader van natuur- en bosbeheer;

- c. werken, geen bouwwerken zijnde, en/of werkzaamheden die op het tijdstip van de inwerkingtreding van dit plan legaal in uitvoering zijn danwel krachtens een voor dat tijdstip aangevraagde vergunning mogen worden uitgevoerd;
- d. werken, geen bouwwerken zijnde, en/of werkzaamheden die voortkomen uit (archeologisch) onderzoek;
- e. werken, geen bouwwerken zijnde, en/of werkzaamheden die voortkomen uit het wegontwerp en de daarbij behorende mitigerende en compenserende maatregelen.

3.4.3 Afwegingscriteria

De omgevingsvergunning als bedoeld in artikel 3.4 wordt slechts verleend indien en voor zover:

- a. de aanvrager de noodzaak van het uitvoeren van de werken, geen bouwwerken zijnde, en/of werkzaamheden aantoont op basis van een onderzoek door een terzake deskundige partij waarbij tevens de mogelijke significante (nadelige) gevolgen voor de cultuurhistorische, landschappelijke, ecologische waarden en de waterhuishoudkundige kwaliteiten in beeld zijn gebracht;
- b. de werken, geen bouwwerken zijnde, en/of werkzaamheden, waarop de vergunning betrekking heeft, noodzakelijk zijn voor een doelmatig gebruik van de gronden overeenkomstig hun bestemming;
- c. geen significante aantasting plaatsvindt van de ruimtelijke kwaliteiten van de gronden.

3.5 Wijzigingsbevoegdheid

3.5.1 vergroten van de afmetingen van het agrarisch bouwperceel

Burgemeester en wethouders kunnen de regels van dit artikel wijzigingen om de afmetingen van het agrarisch bouwperceel te vergroten onder de volgende voorwaarden:

- a. Het betreft een reëel agrarisch bedrijf.
- b. De oppervlakte van het perceel voor een grondgebonden agrarisch bedrijf mag maximaal worden uitgebreid met 0,5 ha met dien verstande dat de oppervlakte van het agrarisch bouwperceel na wijziging niet meer dan 2 ha mag bedragen. In het verwevingsgebied geldt voor intensieve veehouderijen dat de vergroting van het agrarische bouwperceel tot meer dan 1 ha uitsluitend is toegelaten in het kader van dierenwelzijn en veterinaire gezondheid;
- c. De (bedrijfsmatige) noodzaak en de milieuhygiënische toelaatbaarheid worden aangetoond.
- d. Initiatiefnemer dient een bindend advies in te winnen bij de Stichting Advisering Agrarische Bouwplannen of bij een gelijkwaardig terzake deskundig bureau of persoon.
- e. De aanwezige bouwwerken blijven gesitueerd binnen de begrenzing van het gewijzigde agrarisch bouwperceel.
- f. De bestemming betekent geen onevenredige aantasting voor natuur, landschap en milieu in vergelijking met de huidige mogelijkheden.
- g. Er wordt volledig rekening gehouden met de bestaande rechten van in de directe omgeving gelegen bedrijven en woningen en de bedrijven worden niet onevenredig in hun ontwikkelingsmogelijkheden geschaad.
- h. Het vergroten van het agrarisch bouwperceel is alleen toegestaan als een bijdrage wordt geleverd aan de versterking van de kernkwaliteiten van het landschap.

Artikel 4 Verkeer

4.1 Bestemmingsomschrijving

De op de verbeelding voor 'Verkeer' aangewezen grond is bestemd voor:

- a. wegen;
- met daaraan ondergeschikt:
- b. groenvoorzieningen, beplanting en bermsloten;
- c. geluidswerende voorzieningen waaronder geluidswallen tot maximale hoogte van 3 m.

4.2 Bouwregels

Voor bouwwerken gelden de volgende bepalingen:

- a. op deze gronden mogen uitsluitend andere bouwwerken worden gebouwd;
- b. de hoogte van geluidschermen bedraagt maximaal 3 m;
- c. de hoogte van bruggen, viaducten, bewegwijzering en verlichtingsmasten bedraagt maximaal 8 m;
- d. de hoogte van overige andere bouwwerken mag maximaal 2 m bedragen.

4.3 Afwijken van de bouwregels

4.3.1 maximaal 10% afwijken van maten

Burgemeester en wethouders kunnen ten behoeve van een optimale verkaveling c.q. optimaal gebruik maximaal 10% afwijken van de in dit artikel vermelde maten onder de volgende voorwaarden:

- a. er wordt geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het landschaps- en bebouwingsbeeld en de verkeersbelangen;
- b. de belangen van eigenaren en/of gebruikers van aangrenzende gronden en gebouwen worden niet onevenredig geschaad.

Artikel 5 Verkeer - Railverkeer

5.1 Bestemmingsomschrijving

De op de verbeelding voor 'Verkeer - Railverkeer' aangewezen grond is bestemd voor:

- a. spoorwegen;
 - b. railverkeer;
- met de daaraan ondergeschikt:
- c. groenvoorzieningen, beplanting en bermsloten;
 - d. geluidswerende voorzieningen waaronder geluidswallen tot maximale hoogte van 3 m.

5.2 Bouwregels

Voor bouwwerken gelden de volgende bepalingen:

- a. op deze gronden mogen uitsluitend andere bouwwerken worden gebouwd;
- b. de hoogte van geluidschermen bedraagt maximaal 3 m;
- c. de hoogte van bruggen, viaducten, bewegwijzering en verlichtingsmasten bedraagt maximaal 8 m;
- d. de hoogte van overige andere bouwwerken mag maximaal 2 m bedragen.

5.3 Afwijken van de bouwregels

5.3.1 maximaal 10% afwijken van maten

Burgemeester en wethouders kunnen ten behoeve van een optimale verkaveling c.q. optimaal gebruik maximaal 10% afwijken van de in dit artikel vermelde maten onder de volgende voorwaarden:

- a. er wordt geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het landschaps- en bebouwingsbeeld en de verkeersbelangen;
- b. de belangen van eigenaren en/of gebruikers van aangrenzende gronden en gebouwen worden niet onevenredig geschaad.

Artikel 6 Leiding - Gas

6.1 Bestemmingsomschrijving

De op de verbeelding voor 'Leiding - Gas' aangewezen grond is, naast de andere voor die gronden aangewezen bestemmingen (basisbestemming) mede bestemd voor de aanleg en instandhouding van een ondergrondse hoge druk aardgastransportleiding met een vrijwaringszone ter breedte van minimaal 5 m aan weerszijden van de hartlijn van de leiding.

6.2 Voorrangsregel

In afwijking van het bepaalde bij de andere bestemmingen (basisbestemming) mag niet worden gebouwd, anders dan ten behoeve van deze bestemming 'Leiding - Gas'.

6.3 Bouwregels

Op gronden met deze bestemming zijn uitsluitend andere bouwwerken ten behoeve van deze bestemming toegestaan. Daarbij moeten de aanduidingen op de verbeelding/plankaart in acht worden genomen en voor andere bouwwerken geldt dat de hoogte hiervan maximaal 2 m mag bedragen.

6.4 Afwijken van de bouwregels

Burgemeester en wethouders zijn bevoegd ontheffing te verlenen van het bepaalde in lid 2 en 3 ten behoeve van het bouwen overeenkomstig de betreffende, andere bestemmingen (basisbestemming), mits hierdoor geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan de belangen van de betreffende (aard)gastransportleiding en vooraf ter zake een schriftelijk bindend advies van de leidingbeheerder is ingewonnen.

6.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

6.5.1

Het is verboden, behoudens het bepaalde in art.6.5.4, zonder of in afwijking van een schriftelijke vergunning van burgemeester en wethouders (aanlegvergunning) op en in de gronden als bedoeld in lid 1, de hierna aangegeven andere werken en werkzaamheden uit te voeren:

- a. het aanbrengen van diepwortelende beplanting;
- b. het wijzigen van het maaiveldniveau door ontgroning, ophoging of diepploegen (meer dan 0,3 m beneden maaiveld);
- c. het aanbrengen van verhardingen;
- d. het aanbrengen van voorwerpen dieper dan 0,3 m beneden maaiveld.

6.5.2

Een omgevingsvergunning zoals bedoeld in artikel 6.5.1 mag alleen en moet worden geweigerd, indien door het uitvoeren van het werk, geen bouwwerk zijnde, of werkzaamheid dan wel door de daarvan direct of indirect te verwachten gevolgen blijvend onevenredige afbreuk wordt gedaan aan de mogelijkheid van een adequaat beheer of de veiligheid van de leiding en hieraan door het stellen van voorwaarden niet of onvoldoende kan worden tegemoet gekomen.

6.5.3

Een omgevingsvergunning zoals bedoeld in artikel 6.5.1 wordt niet eerder verleend dan nadat advies is verkregen van de leidingbeheerder.

6.5.4

Geen omgevingsvergunning is nodig voor:

- a. werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden die voorkomen op de beplantingslijst van de leidingbeheerder;

- b. werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden die vallen onder de werking van de Wet informatie uitwisseling ondergrondse netten;
- c. werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden die het normale onderhoud en beheer betreffen;
- d. werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden die in uitvoering zijn op het tijdstip van het van kracht worden van dit plan of uitgevoerd kunnen worden op grond van een voor dat tijdstip aangevraagde of verleende vergunning;

Hoofdstuk 3 Algemene regels

Artikel 7 Anti-dubbeltelregel

Grond die eenmaal in aanmerking is genomen bij het toestaan van een bouwplan waaraan uitvoering is gegeven of alsnog kan worden gegeven, blijft bij de beoordeling van latere bouwplannen buiten beschouwing.

Artikel 8 Algemene gebruiksregels

8.1 Gebruiksverbod

- a. Het is verboden de gronden en de bouwwerken te gebruiken of te laten gebruiken op een wijze of tot een doel, strijdig met de aangegeven bestemming(en), zoals bedoeld in artikel 2.1, lid 1, onder c van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.
- b. Het is verboden bouwwerken, voor het bouwen waarvan op grond van de bestemmingsbepaling bij een omgevingsvergunning is afgeweken, te gebruiken op een wijze of tot een doel strijdig met het doel, waarvoor bij die omgevingsvergunning is afgeweken.

8.2 Geoorloofd gebruik

Onder een gebruik, strijdig met de bestemming, wordt niet verstaan het gebruiken of het laten gebruiken van gronden ten behoeve van kortstondige, incidentele evenementen, festiviteiten en manifestaties, indien en voor zover daardoor ingevolge een wettelijk voorschrift vergunning, afwijking, ontheffing of vrijstelling vereist is en deze is verleend.

Hoofdstuk 4 Overgangs- en slotregels

Artikel 9 Overgangsrecht

9.1 Overgangsrecht bouwwerken

9.1.1 Algemeen

Een bouwwerk dat op het tijdstip van inwerkingtreding van het bestemmingsplan aanwezig of in uitvoering is, dan wel gebouwd kan worden krachtens een bouwvergunning of omgevingsvergunning voor het bouwen, en afwijkt van het plan, mag, mits deze afwijking naar aard en omvang niet wordt vergroot,

- a. gedeeltelijk worden vernieuwd of veranderd;
- b. na het teniet gaan ten gevolge van een calamiteit geheel worden vernieuwd of veranderd, mits de aanvraag van de omgevingsvergunning voor het bouwen wordt gedaan binnen twee jaar na de dag waarop het bouwwerk is teniet gegaan.

9.1.2 Afwijking

Burgemeester en wethouders kunnen eenmalig in afwijking van art. 9.1.1 een omgevingsvergunning verlenen voor het vergroten van de inhoud van een bouwwerk als bedoeld in art. 9.1.1 met maximaal 10%.

9.1.3 Uitzondering

Art. 9.1.1 is niet van toepassing op bouwwerken die weliswaar bestaan op het tijdstip van inwerkingtreding van het plan, maar zijn gebouwd zonder vergunning en in strijd met het daarvoor geldende plan, daaronder begrepen de overgangsbepaling van dat plan.

9.2 Overgangsrecht gebruik

9.2.1 Algemeen

Het gebruik van grond en bouwwerken dat bestond op het tijdstip van inwerkingtreding van het bestemmingsplan en hiermee in strijd is, mag worden voortgezet.

9.2.2 Verbod

Het is verboden het met het bestemmingsplan strijdige gebruik, bedoeld in art. 9.2.1, te veranderen of te laten veranderen in een ander met dat plan strijdig gebruik, tenzij door deze verandering de afwijking naar aard en omvang wordt verkleind.

9.2.3 Onderbroken gebruik

Indien het gebruik, bedoeld in art. 9.2.1, na het tijdstip van inwerkingtreding van het plan voor een periode langer dan een jaar wordt onderbroken, is het verboden dit gebruik daarna te hervatten of te laten hervatten.

9.2.4 Uitzondering

Art. 9.2 is niet van toepassing op het gebruik dat reeds in strijd was met het voorheen geldende bestemmingsplan, daaronder begrepen de overgangsbepalingen van dat plan.

Artikel 10 Slotregel

Deze regels worden aangehaald als: "De regels van het bestemmingsplan Gasleiding buitengebied noordoost Brummen" van de gemeente Brummen.

Bijlage bij regels

Bijlage 1 Bijlage M Toegelaten functies

1. toegelaten functies

<i>functie</i>	<i>koppeling aan functies</i>		<i>categorie-indeling Bedrijven en Milieuzonering</i>
Landbouw verwante functies			
- agrarische hulpbedrijven			
.loonbedrijven	N	V	2/3
.veehandelsbedrijven	N	V	3+
- toeleverende bedrijven			
.spermabank	N	V	3
.fouragehandel	N	V	2
.zaaizaad en pootgoed	N	V	3
.opslag agrarische producten	N	V	3+
.hoefsmederij	N	V	2
- semi-agrarische bedrijven			
.hoveniersbedrijven	N	V	1
.boomverzorgingsbedrijven	N	V	1
.natuur- en landschapsbeheer	N	V	1
.vis- escargot- wormkwekerij	N	V	2
- sociale nevenfunctie op agrarisch bedrijf (resocialisatie, therapie, gehandicapten)	N		1
Opslag			
.caravans / boten	N	V	
.inboedel	N	V	
Recreatie			
-horeca			
.eethuis	N	L	2
.ijssalon	N	L	1
.theeschenkerij	N	L	1
-paardenpension / -stalling	N	V	2/3
-verhuur			
.paarden	N	V	2/3
.fietsen	N	V	2
.kano's	N	V	2
-logies met ontbijt alsmede lichte horecavoorzieningen	N	L	1
Dienstverlening			
-individuele (para)medische of therapeutische praktijk	N	V	L
-dierenarts	N	V	L
-atelier	N	V	L
-privé-kliniek		L	2
-kuuroord		L	2
-dierenkliniek			1
-cursuscentrum	N	V	L
-crèche / peuterspeelzaal	N	V	2
-museum / tentoonstellingsruimte	N	V	L
Ambachtelijke landbouwproductverwerkende bedrijven			
.vleesverwerking	N	V	2/3
.zuivelverwerking	N	V	2/3
.plantaardige productverwerking	N	V	3+

<i>functie</i>	<i>koppeling aan functies</i>		<i>categorie-indeling Bedrijven en Milieuzonering</i>
.imkerij	N	V	2
.wijnmakerij	N	V	2
.bierbrouwerij	N	V	3
.riet- en vlechtwerk	N	V	2
Overige ambachtelijke bedrijven			
-meubelmakerij / restauratie	N	V	3
-meubelstoffeerderijen	N	V	1
-vervaardigen en reparatie sieraden	N	V	2
-vervaardigen en reparatie muziekinstrumenten	N	V	2
-spinnen en weven van textiel	N	V	3
-pottenbakkerij	N	V	2/3

koppeling aan functies:

- N toelaatbaar als nevenactiviteit met een maximale oppervlakte van 350 m² op agrarisch bedrijf
V toelaatbaar als vervolgactiviteit met een maximale oppervlakte van 500 m² op voormalig agrarisch bedrijf
L toelaatbaar bij landhuizen/op landgoederen als nevenactiviteit met een maximale oppervlakte van 350 m²

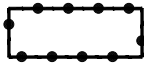
categorie-indeling:

- 1 grootste afstand 0 tot 10 meter
2 grootste afstand 30 meter
3 grootste afstand 50 tot 100 meter
4 grootste afstand 200 tot 300 meter

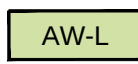


Legenda

Plangebied

 Gasleiding buitengebied noordoost Brummen

Enkelbestemmingen

-  AW-L Agrarisch met waarden - Landschap
-  V Verkeer
-  V-R Verkeer - Railverkeer

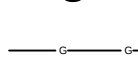
Dubbelbestemmingen

 L-G Leiding - Gas

Bouwvlakken

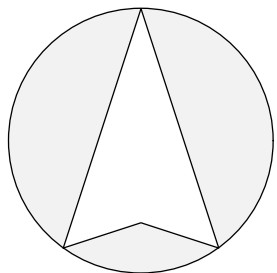
 bouwvlak

Figuren

 hartlijn leiding - gas

Verklaringen

 BGT.0213.BPBG700050-on01



Gemeente Brummen

Statenlaan 8, 6828 WE Arnhem

GEMEENTE BRUMMEN

BESTEMMINGSPLAN

GASLEIDING BUITENGEBIED

NOORDOOST BRUMMEN

OOSTZEE
ontwerp & omgeving

Kaart bestaat uit	1 blad	Tervisielegging dd.	nr.	Schaal	1 : 3000
Get. jan. 2017	Tek. W.S.	Vaststelling door de raad dd.	nr.	Formaat	A3
NL.IMRO.0213.BPBG700050-va01		Inwerkingtreding dd.	nr.	Projectcode	BGASU5



Rapportage



Historisch Vooronderzoek Explosieven

Projectnummer: GPR5831

Onderzoekslocatie: Project Zutphen

Hoofdvestiging Amsterdam: Dynamostraat 48 - Postbus 20670 - 1001 NR Amsterdam - T 020 6651368
Vestiging Almelo: Bedrijvenpark Twente 305 - Postbus 103 - 7600 AC Almelo - T 0546 578422

K.v.K. Amsterdam: 33 299 426
info@ta-survey.nl - www.ta-survey.nl



Rapportage

Projectnummer: GPR5831
Datum: 24-05-2016

Betreft:

Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van het project Zutphen

Opdrachtgever:

RPS advies- en ingenieursbureau bv
T.a.v. mevr. L. Rippen
Postbus 75
4140 AB Leerdam
Tel: 0345 63 96 96
Mobile: 06 17 544 781
Email: lotte.rippen@rps.nl
www: www.rps.nl

T&A Survey - projectleider:

Drs. Maurice de Cock
Tel: 020 6651368
E-mail: decock@ta-survey.nl

Voor akkoord:

Maurice de Cock
Projectleider

A blue ink signature of Maurice de Cock, consisting of a stylized 'M' and 'dC' followed by a horizontal line.

Johan Barnhoorn
Senior OCE deskundige

A blue ink signature of Johan Barnhoorn, featuring a large, sweeping 'J' and 'B' followed by a horizontal line.

Michiel van Oers
Afdelingsmanager

A blue ink signature of Michiel van Oers, consisting of a stylized 'M' and 'vO' followed by a horizontal line.

Sven van Houdt
Historisch specialist

A blue ink signature of Sven van Houdt, featuring a large, stylized 'S' and 'vH' followed by a horizontal line.

Inhoudsopgave

Lijst van bijlagen	3
1 Het onderzoek	4
1.1 Achtergrond.....	4
1.2 Projectdoel	4
1.3 Praktijkgericht gebruiken rapportage	5
2 Het onderzoeksgebied	6
2.1 Gegevens onderzoekslocatie	6
2.2 Informatie van opdrachtgever	6
3 Fase 1: Inventarisatie van het bronnenmateriaal	7
3.1 Literatuurstudie.....	7
3.2 Archiefonderzoek.....	8
3.2.1 Gemeentelijk en provinciaal archief.....	8
3.2.2 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie.....	8
3.2.3 Nederlands Instituut voor Militaire Historie.....	9
3.2.4 Nationaal Archief Den Haag.....	9
3.2.5 Archief van de MMOD	9
3.2.6 Archief van de EOD	9
3.2.7 Overige Nederlandse archieven.....	10
3.2.8 Buitenlandse archieven.....	10
3.2.9 Informatie van internet.....	10
3.3 Luchtfoto interpretatie	11
3.4 Samenvatting en conclusie van inventarisatiefase en advies	12
3.4.1 Samenvatting van de inventarisatie	12
3.4.2 Conclusie van de inventarisatie.....	13
4 Fase 2: Analyse bronnenmateriaal	14
4.1 Analyse bronnenmateriaal dat niet geleid heeft tot een verdacht gebied	14
4.2 Analyse bronnenmateriaal – verdachte gebieden	16
5 Fase 3: Risicoanalyse (geplande) werkzaamheden	19
5.1 Geplande werkzaamheden	19
5.2 Locatiespecifieke omstandigheden	19
5.3 Afbakening opsporingsgebied.....	19
5.4 Risicoanalyse en advies.....	19
6 Conclusie	21
7 Aanbevelingen met betrekking tot de geplande werkzaamheden	22
8 T&A en kwaliteit.....	23

Lijst van bijlagen

Bijlage 1	CE bodembelastingkaart met onderzoeksgebied
Bijlage 2	Overzichtslijst gebruikte literatuur en uitwerking resultaten
Bijlage 3a	Overzicht archiefbezoek
Bijlage 3b	Overzicht gemeente en provinciale archief en uitwerking resultaten
Bijlage 3c	Overzicht archief NIOD en uitwerking resultaten
Bijlage 3d	Overzicht archief NIMH en uitwerking resultaten
Bijlage 3e	Overzicht Nationaal Archief Den Haag en uitwerking resultaten
Bijlage 3f	Overzicht archief MMOD en uitwerking resultaten
Bijlage 3g	Overzicht archief van de EOD en uitwerking resultaten
Bijlage 3h	Overzicht overige Nederlandse archieven en uitwerking resultaten
Bijlage 3i	Overzicht buitenlandse archieven en uitwerking resultaten
Bijlage 4	Overzicht gebruikte websites en uitwerking resultaten
Bijlage 5	Overzicht gebruikte luchtfoto's en uitwerking resultaten
Bijlage 6	Overzichtskaart probleeminventarisatie
Bijlage 7	Algemene evaluatie van de risico's van explosieven
Bijlage 8	Wetgeving en subsidiemogelijkheden voor explosievenonderzoek
Bijlage 9	Procedure risicoanalyse
Bijlage 10	WSCS-OCE richtlijnen horizontale afbakening verdacht gebied
Bijlage 11	Beoordeling van de betrouwbaarheid van bronnen
Bijlage 12	Distributielijst

1 Het onderzoek

RPS advies- en ingenieursbureau bv gevestigd te Leerdam ("opdrachtgever") heeft T&A Survey ("T&A") op 8 april 2016 schriftelijk opdracht verleend voor het uitvoeren van het historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven (verder "explosieven") ter plaatse van het project Zutphen.

1.1 Achtergrond

Ter plaatse zullen modificaties aan bestaande gasleidingen worden uitgevoerd, hierbij zullen grondroerende werkzaamheden plaatsvinden.

Het mogelijk voorkomen van explosieven in de ondergrond houdt over het algemeen in Nederland verband met oorlogshandelingen gedurende de Tweede Wereldoorlog ("WOII"). Voorbeelden hiervan zijn bombardementen (zowel geallieerde als Duitse), gevechten (meidagen 1940, bevrijding 1944-1945), verdedigingswerken (mijnenvelden) en dumpingen (verborgen voor vijand, achterlaten van munitie bij overgave of terugtrekking). Aangezien eventueel aanwezige, niet gesprongen explosieven een risico vormen voor de uit te voeren werkzaamheden, is het van belang dat de kans op het aantreffen van explosieven in het onderzoeksgebied onderzocht wordt.

1.2 Projectdoel

Doel van het historisch vooronderzoek is het vaststellen van de risico's op de aanwezigheid van explosieven in de bodem van het onderzoeksgebied op basis van verzameld en geanalyseerd (historisch) feitenmateriaal.

Een volledig vooronderzoek bestaat overeenkomstig het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) uit twee fasen:

1. Inventarisatie van bronnenmateriaal
2. Analyseren van bronnenmateriaal

De inventarisatie van het bronnenmateriaal betreft het verzamelen van historisch feitenmateriaal. Voordat de inventarisatie van start kan gaan, dient het onderzoeksgebied eerst duidelijk omschreven te zijn.

De analyse betreft het analyseren van het aangetroffen feitenmateriaal. Op basis van de analyse kan worden vastgesteld of het onderzoeksgebied onverdacht of (deels) verdacht is. Als het gebied (deels) verdacht is, zullen soort, aantal en verschijningsvorm van mogelijke explosieven worden vastgesteld. Daarnaast wordt het verdachte gebied horizontaal en verticaal afgebakend.

Indien na de inventarisatie en analyse van het bronnenmateriaal (een deel van) het onderzoeksgebied verdacht is verklaard, wordt het opsporingsgebied afgebakend, vindt er een risicoanalyse plaats en wordt er een aanbeveling gedaan met betrekking tot de geplande werkzaamheden.

Deze rapportage is uitgevoerd conform de meest recente richtlijnen van de WSCS-OCE, namelijk het wijzigingsvoorstel dat in 2016 van kracht zal worden. Om aan de WSCS-OCE te voldoen, dienen alle volgens de richtlijnen van de WSCS-OCE, verplichte bronnen geraadpleegd te worden. In onderstaande tabel is een overzicht van de verplichte en tevens aanvullende bronnen opgenomen. Hierin is aangegeven welke bronnen door T&A geraadpleegd zijn voor het onderhavig onderzoek.

Bron	Raadplegen		Geraadpleegd door T&A
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		✓
Gemeentelijk en provinciaal archief	✓		✓
Nederlands Instituut voor Militaire Historie		✓	✓
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie	✓		✓
Nationaal Archief Den Haag	✓		✓
Explosieven Opruimings Dienst Defensie	✓		✓
Luchtfotocollectie Bibliotheek Wageningen	✓		✓
Luchtfotocollectie Topografische Dienst (Zwolle)	✓		✓
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives		✓	✓
The National Archives (Londen)		✓	✓
Bundesarchiv-Militärarchiv (Freiburg)		✓	✓
The National Archives (Washington DC)		✓	✓
Getuigen		✓	

1.3 Praktijkgericht gebruiken rapportage

De inventarisatie heeft feiten opgeleverd die de aanwezigheid van explosieven doet vermoeden. Analyse van dit feitmateriaal heeft tot de conclusie geleid dat er explosieven binnen het onderzoeksgebied te verwachten zijn. Het onderzoeksgebied is daarmee (deels) verdacht gebied.

Op de CE bodembelastingkaart in bijlage 1 staat het resultaat van de analyse of het onderzoeksgebied verdacht is op de mogelijke aanwezigheid van niet gesprongen conventionele explosieven. Indien de analyse verdachte gebieden oplevert, dan is dit herkenbaar aan een rode of roze arcering, waarbij roze staat voor een gebied waarvan bekend is dat de bovenlaag naoorlogs geroerd is. Groene gebieden zijn de onverdachte gebieden.

Indien er sprake is van een verdacht gebied kan in hoofdstuk 7 worden teruggevonden welke consequenties dit heeft voor de geplande werkzaamheden. Nadere toelichtingen hiervoor staan in hoofdstuk 5.

In hoofdstuk 6 kan worden teruggevonden, tot welke diepte en op welk soort explosieven het gebied verdacht is. In §4.2 is de onderbouwing van deze verdachte gebieden terug te vinden en aan de hand van de vermelde markeringsnummers kunnen desgewenst vervolgens de achterliggende feiten worden achterhaald, waarop het gebied verdacht is verklaard. Deze achterliggende feiten zijn weer te herleiden tot de individuele archiefstukken.

2 Het onderzoeksgebied

2.1 Gegevens onderzoekslocatie

Geografische ligging en grootte

Het onderzoeksgebied is gelegen aan weerszijde van het spoor Zutphen-Apeldoorn te Tonden in de gemeente Zutphen en Brummen (zie bijlage 1 voor een overzichtskaart).

Het onderzoeksgebied heeft een lengte van circa 1 kilometer.

Bodemopbouw

Voor gegevens over de bodemopbouw is de website van Dinoloket geraadpleegd.

Boring(B) Sondering (S)	RD coördinaten	Bodemopbouw
B33G1102	208080, 462260	0-1.0 m-mv klei, 1.0-1.1 m-mv zand, 1.1-1.2 m-mv klei, 1.2-4.0 m-mv zand
B33G1091	207750, 462170	0-1.3 m-mv klei, 1.3-1.5 m-mv zand, 1.5-1.7 m-mv klei, 1.7-4 m-mv zand

2.2 Informatie van opdrachtgever

Opdrachtgever heeft onderstaande informatie geleverd aan T&A.

Kaartmateriaal

Opdrachtgever heeft T&A een digitale topografische kaart met RD-coördinaten ter beschikking gesteld. Hierop staat het onderzoeksgebied aangegeven.

Aanwezige informatie over de bodemgesteldheid

Opdrachtgever had geen informatie beschikbaar gesteld over de bodemopbouw in het onderzoeksgebied.

Naoorlogse werkzaamheden

Opdrachtgever had geen informatie beschikbaar gesteld over naoorlogse werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied.

3 Fase 1: Inventarisatie van het bronnenmateriaal

Het bronnenmateriaal (literatuur, archiefstukken etc.) wordt bestudeerd op relevante feiten en aanwijzingen die onder meer worden gebruikt voor een goede keuze uit de beschikbare luchtfoto's. Alle betrouwbare bronnen met toegevoegde waarde zijn van belang voor verdere analyse, conclusies en afbakening van (on)verdachte gebieden. In de volgende paragrafen is een algemene toelichting gegeven over de bronnen die geraadpleegd (kunnen) worden voor historisch vooronderzoek.

De voor onderhavig onderzoek geraadpleegde bronnen staan in de bijlagen vermeld met de uitwerking van de resultaten van het onderzoek – in onderstaande paragrafen is per bron naar de respectievelijke bijlage verwezen. De bronnen zijn beoordeeld op betrouwbaarheid conform de richtlijnen zoals opgenomen in bijlage 11.

Algemene informatie over de uitwerking van de bronnen

Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn per onderzochte bron, indien van toepassing, in de bijlagen overzichtstabellen opgesteld van de oorlogshandelingen in (de omgeving van) het onderzoeksgebied gedurende WOII. De kolom 'bron' verwijst met de juiste annotatie naar de herkomst van de informatie.

Markeringsnummers

Elke relevante oorlogshandeling is voorzien van een markeringsnummer die is weergegeven in de overzichtstabel en in de inventarisatiekaart in bijlage 6.

De toevoeging 'indicatief' bij het markeringsnummer geeft weer dat de melding niet nauwkeurig geplaatst kan worden en dus indicatief in de inventarisatiekaart is ingetekend. Een indicatief markeringsnummer kan ook als tekstvlak in de kaart staan. Geen toevoeging geeft aan dat de melding (redelijk) nauwkeurig ingetekend kon worden.

De markering 'BOL' (buiten onderzoekslocatie) laat zien dat de melding zich buiten het onderzoeksgebied bevindt, maar wel van belang is voor een algemeen beeld van de omgeving. De markering 'NIK' (niet in kaart) geeft weer dat de exacte locatie van de melding op basis van de beschikbare gegevens niet nader te bepalen was en dat de melding dus niet in de kaart kon worden gezet.

3.1 Literatuurstudie

De eerste stap in een historisch vooronderzoek is in de regel het raadplegen van de literatuur. Middels de literatuurstudie is een beeld te verkrijgen van algemene oorlogshandelingen in een gebied, meestal met data van deze gebeurtenissen en soms met zeer relevante details die niet in andere bronnen te vinden zijn. Deze studie levert zodoende een overzicht op van gebeurtenissen op basis waarvan gericht gezocht kan worden in diverse nationale en internationale archiefinstellingen.

Voor de literatuurstudie bestaat een aantal standaardwerken dat geraadpleegd wordt, aangevuld met regionale en plaatselijke literatuur. Deze literatuur is deels in bezit van T&A en wordt aangevuld met literatuur uit de Koninklijke Bibliotheek ("KB"), het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie ("NIOD"), het gemeentearchief en/of plaatselijke bibliotheken en historische verenigingen. De geraadpleegde literatuur en uitwerking van de aangetroffen relevante feiten is in bijlage 2 terug te vinden.

3.2 Archiefonderzoek

Archiefstukken zijn de meest belangrijke informatiebron voor een historisch onderzoek. Ze hebben doorgaans de meest accurate en betrouwbare gegevens die voor een onderzoek nodig zijn, omdat het vaak primaire bronnen betreffen waarvoor de informatie is vastgelegd korte tijd nadat een gebeurtenis plaatsvond. De stukken bestaan onder meer uit processen-verbaal en dagrapporten, maar soms ook uit foto's van oorlogsvoorvallen en militaire verslagen waarin planning en uitvoering alsmede resultaten en gebruikte explosieven zijn vastgelegd.

Archiefstukken voor historisch onderzoek liggen in verschillende archieven in Nederland en in enkele buitenlandse archiefinstellingen. Aan hand van de richtlijnen in de WSCS-OCE en door de onderzoeker is bepaald welke archieven geraadpleegd dienen te worden voor het onderzoek en of de aangetroffen informatie relevant is of niet. Per archief is een inventarisatie opgemaakt van de dossiers waarin relevante informatie verwacht mag worden. Deze dossiers zijn ingezien en de inhoud is beoordeeld op relevantie.

Een stuk is niet relevant indien het geen indicaties of contra-indicaties voor de mogelijke aanwezigheid van explosieven in het onderzoeksgebied of de directe nabijheid ervan bevat. De relevante stukken zijn verder uitgewerkt en geanalyseerd. De inventarisatie van geraadpleegde archieven, inventarissen en de uitwerking van de relevante informatie is terug te vinden in de bijlagen 3a tot en met 3i.

3.2.1 Gemeentelijk en provinciaal archief

Archiefstukken uit gemeentearchieven bevatten in de regel de meest gedetailleerde en betrouwbare informatie voor oorlogshandelingen in de gemeente, getroffen locaties, afhandelingen betreffen het zoeken en/of ruimen van explosieven en naoorlogse werkzaamheden. Meestal zijn deze stukken in een lokaal gemeentearchief terug te vinden, maar in andere gevallen liggen dergelijke stukken in provinciale of regionale archieven. Bij het raadplegen van het gemeentelijke en provinciale archief worden conform de WSCS-OCE ten minste stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Tevens is bij de gemeente nagevraagd of er in het verleden reeds onderzoeken zijn uitgevoerd naar de aanwezigheid van explosieven.

De resultaten van het onderzoek in het gemeentelijk en het provinciaal archief zijn uitgewerkt in bijlage 3b.

3.2.2 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie

Het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie ("NIOD") is een kennis- en informatiecentrum over oorlog en bevat diverse (dag)boeken en archiefstukken over WOII. Hiertoe behoren ondermeer:

- Collectie Departement van Justitie
- Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen - Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West

Beide collecties zijn geraadpleegd voor dit onderzoek.

De uitwerking hiervan is terug te vinden in bijlage 3c.

3.2.3 Nederlands Instituut voor Militaire Historie

Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie ("NIMH") is een gespecialiseerd kennis- en onderzoekscentrum op het gebied van de Nederlandse militaire geschiedenis en beschikt onder andere over de volgende collecties:

- Collectie 409 "Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940"
- Collectie 575 "Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945)"

Waar noodzakelijk zijn collectie 409 en/of collectie 575 geraadpleegd voor dit onderzoek.

De uitwerking hiervan is terug te vinden in bijlage 3d.

3.2.4 Nationaal Archief Den Haag

In het Nationaal Archief van Den Haag is onder toegang 2.04.53.15 – "Binnenlandse Zaken" een collectie berichten beschikbaar van gemeentes gericht aan Rijksinspectie Luchtbescherming te Den Haag. Dit zijn meldingen van de gemeentes en provincies betreffende gebeurtenissen waarbij voorwerpen vanuit de lucht in de gemeente terecht zijn gekomen, vliegtuigbeschietingen en bombardementen. De stukken betreffen voornamelijk de periode 1940-1943. Deze stukken voegen weinig tot niets toe aan de processen-verbaal van de Luchtbeschermingsdienst van de gemeentes zelf, maar wanneer die stukken verloren zijn gegaan, zijn de stukken uit het Nationaal Archief een waardevolle bron van informatie.

De resultaten van het onderzoek in het Nationaal Archief zijn uitgewerkt in bijlage 3e.

3.2.5 Archief van de MMOD

In de periode van 1945-1972 werden de munitieruimingen uitgevoerd door verschillende instanties, die de ruiminggegevens zelf bijhielden. De gegevens, indien nog voorhanden, zijn nooit centraal gearchiveerd en ontsloten. Een klein deel bevindt zich in het Archief Mijn- en Munitie Opruimings Dienst ("MMOD") van het Semistatisch archief van het Ministerie van Defensie te Rijswijk, waarin de ruimingen in de periode 1945-1947 zijn ontsloten. Soms worden in andere archieven ook ruiminggegevens aangetroffen, maar het overgrote deel van deze gegevens is niet meer te achterhalen. Daarom bestaat er een hiaat in de informatie over munitieruimingen voor de periode 1947-1972.

De resultaten van het onderzoek in de stukken van de MMOD zijn uitgewerkt in bijlage 3f.

3.2.6 Archief van de EOD

Vanaf de jaren zeventig heeft de Explosieven Opruimingsdienst Defensie ("EOD") de ruimingen van explosieven uitgevoerd, gerapporteerd en gearchiveerd. Deze munitie opruimingsrapporten ("MORA's") van de EOD zijn de belangrijkste bron van informatie voor het achterhalen van munitieruimingen vanaf 1972. Tevens beschikt de EOD over mijnenkaarten, waarin de bekende geregistreerde mijnenvelden zijn opgenomen met bijbehorende rapportages betreffende de ruimingen van deze velden.

Zowel de MORA's als de mijnenkaarten zijn geraadpleegd. In bijlage 3g zijn de resultaten uitgewerkt.

3.2.7 Overige Nederlandse archieven

Overige Nederlandse archieven

Naast de reeds vermelde archiefinstellingen, zijn er nog andere uiteenlopende archiefinstellingen in Nederland die relevante informatie voor historisch vooronderzoek (kunnen) bevatten. Dit betreft vaak kleinere archieven van bijvoorbeeld lokale musea, heemkundige en geschiedkundige kringen en soms zelfs privé archieven.

Getuigenverklaringen

Interviews met ooggetuigen, die informatie hebben over de eventuele aanwezigheid van neergestorte vliegtuigen, afgeworpen bommen en andere gevechtshandelingen binnen het gebied, kan veel bruikbare informatie opleveren. Ruim 70 jaar na dato is het aantal ooggetuigen echter zeer beperkt en bovendien waren deze mensen ten tijde van WOII vaak erg jong. Ooggetuigenverklaringen hebben daarom niet altijd een toegevoegde waarde.

In bijlage 3h zijn de resultaten van getuigenverklaringen en deze archieven uitgewerkt.

3.2.8 Buitenlandse archieven

In het buitenland zijn diverse archieven met uitgebreide informatie over WOII. Deze bevatten archiefstukken, boeken en foto's van oorlogshandelingen gemaakt of buitgemaakt door de troepen van het land waar het betreffende archief staat. Aangezien eenheden van diverse nationaliteiten op Nederlands grondgebied hebben gevochten, bevatten deze archieven vaak informatie over het voorkomen van explosieven in Nederland.

The National Archives te Londen

The National Archives te Londen is het officiële archief van Groot-Brittannië, met informatie over de Britse geschiedenis tot meer dan 1.000 jaar geleden. Hier zijn ondermeer Flight Reports te vinden met informatie over luchtaanvallen van de RAF tijdens WOII.

The National Archives te College Park (VS)

The National Archives te College Park is het officiële archief van de Verenigde Staten. Hier zijn o.a. vluchtgegevens van luchtaanvallen en (lucht)foto's van WOII te vinden.

Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

Het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg bevat de informatie van de Duitse militaire geschiedenis vanaf 1867.

De resultaten van onderzoeken in de buitenlandse archieven zijn uitgewerkt in bijlage 3i.

3.2.9 Informatie van internet

Tegenwoordig is ook internet een goede bron voor informatie, ook voor historisch vooronderzoek. Hoewel op internet informatie staat waarvan de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid in twijfel getrokken kunnen worden, zijn er tegenwoordig ook veel archiefinstellingen die foto's, archiefstukken, dagboeken en meer gedigitaliseerd materiaal beschikbaar hebben gesteld via hun website. Daarnaast is er informatie te vinden van amateur historici, krantenberichten van de afgelopen decennia, contactgegevens van mogelijke getuigen en locatiedeskundigen en meer.

De resultaten van de informatie van internet zijn uitgewerkt in bijlage 4.

3.3 Luchtfoto interpretatie

In WOII zijn door de geallieerden diverse fotoverkenningsvluchten boven Nederland uitgevoerd. Deze luchtfoto's zijn grotendeels terug te vinden in de Speciale Collecties van de bibliotheek van Wageningen UR ("Wag") en bij het Kadaster in Zwolle ("Zwolle"). Ook de luchtfotocollectie van de Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh ("ACIU/JARIC") en the National Archives te College Park ("NARA") hebben (een grote hoeveelheid) luchtfoto's van Nederland beschikbaar.

The National Archives te Londen ("NAL"), de National Air Photo Library Ottawa ("Canada"), het Bundesarchiv/Militärarchiv te Freiburg ("BAF") en het spoorwegmuseum te Utrecht ("SMU") beschikken over een aantal luchtfoto's van Nederland. De archiefinstellingen in Nederland en de BAF zijn door T&A geraadpleegd. Waar nodig zijn de overige archieven geraadpleegd

Criteria luchtfoto selectie

Luchtfoto's worden geselecteerd op basis van enkele criteria. De beeldkwaliteit is daarbij van belang. De voorkeur gaat uit naar een scherpe foto, van de juiste schaal, die zo kort mogelijk genomen is na een oorlogshandeling. Beperkende factoren op luchtfoto's komen vanzelfsprekend voor, zoals bewolking, inundaties binnen je gebied of een beschadiging aan de foto zelf. Desondanks zijn deze opnames goed bruikbaar al kan het resultaat van de interpretatie mogelijk wat minder zijn als de foto niet optimaal is.

Luchtfoto interpretatie

Foto's worden door deskundigen met ervaring in de interpretatie van luchtfoto's uit het tijdvak 1940-1945 onafhankelijk van elkaar geïnterpreteerd. Eén van deze deskundigen doet dit met de kennis van informatie uit het overige bronnenmateriaal, de andere zonder deze aanvullende kennis. Verschillen in interpretatie worden besproken en herbeoordeeld.

De resultaten van de luchtfoto-interpretatie zijn uitgewerkt in bijlage 5.

Vergelijking van de luchtfoto's met de huidige situatie

Door de luchtfoto's uit 1940-1945 te vergelijken met recente luchtfoto's en satellietbeelden, kan een goed beeld verkregen worden van de naoorlogse ontwikkelingen in het gebied. Aanvullend zijn diverse topografische kaarten van de afgelopen 70 jaar (waaronder uit de Grote Atlas van Nederland 1930-1950 en www.watwaswaar.nl) met elkaar en de luchtfoto's vergeleken.

De resultaten van de vergelijking van de luchtfoto's zijn uitgewerkt in bijlage 5.

3.4 Samenvatting en conclusie van inventarisatiefase en advies

De aangetroffen feiten zijn weergegeven in bijlagen. Op basis van de inventarisatie van het historisch feitenmateriaal kan de volgende samenvatting van de relevante gebeurtenissen in en nabij het onderzoeksgebied worden opgesteld:

3.4.1 Samenvatting van de inventarisatie

Literatuuronderzoek

1. Een raketaanval had plaats in Zutphen, mogelijk in de omgeving van het onderzoeksgebied;
2. Luchtaanvallen hadden plaats binnen of in de buurt van het onderzoeksgebied;
3. Vliegtuigen crashten mogelijk in de omgeving van het onderzoeksgebied;
4. Grondgevechten vonden plaats in de omgeving van het onderzoeksgebied;

Gemeentearchief

5. Bom- en granaatkraters werden gemeld op een weg in de omgeving van het onderzoeksgebied;
6. Grondgevechten vonden plaats in de omgeving van het onderzoeksgebied;

Provinciaal archief

7. In het provinciale archief zijn geen aanwijzingen gevonden voor de mogelijke aanwezigheid van explosieven binnen het onderzoeksgebied;

Archief NIOD

8. Bommen werden afgeworpen op de spoorlijn nabij de grens van de gemeente Zutphen, mogelijk in de omgeving van het onderzoeksgebied;

Archief NIMH

9. Diverse stellingen waren opgesteld in de omgeving van het onderzoeksgebied;

Nationaal Archief Den Haag

10. Een bombardement werd uitgevoerd op stellingen in Zutphen, mogelijk in de omgeving van het onderzoeksgebied;

Archief van de MMOD

11. In het archief van de MMOD zijn geen stukken aangetroffen met betrekking het onderzoeksgebied;

Archief van de EOD

12. Munitie werd naoorlogs in de omgeving van het onderzoeksgebied geruimd;

Overige Nederlandse archieven

13. In overige Nederlandse archieven is geen feitenmateriaal aangetroffen dat duidt op de mogelijke aanwezigheid van explosieven binnen het onderzoeksgebied;

Buitenlandse archieven

14. Bombardementen werden diverse keren uitgevoerd op doelen mogelijk binnen of in de omgeving van het onderzoeksgebied;

Internet

15. Grondgevechten vonden plaats in de omgeving van het onderzoeksgebied;

Interpretatie van de luchtfoto's van 1940-1945

16. Kraters van bominslagen zijn zichtbaar in de omgeving van het onderzoeksgebied;
17. Militaire terreinen zijn zichtbaar in de omgeving van het onderzoeksgebied;
18. Mogelijke inslagen van artillerie zijn zichtbaar bij het onderzoeksgebied;

Vergelijking van de luchtfoto's met de huidige situatie

19. Uit vergelijking van de situatie ten tijde van WOI een de huidige blijkt dat er naoorlogs geen intensieve bebouwing heeft plaatsgevonden.

3.4.2 Conclusie van de inventarisatie

Het historisch feitenmateriaal afkomstig van de inventarisatie doet de aanwezigheid van explosieven vermoeden.

Het onderzoeksgebied is daarmee mogelijk (deels) verdacht gebied. In het volgende hoofdstuk wordt het bronnenmateriaal verder geanalyseerd om het verdachte gebied af te bakenen en soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoede explosieven te bepalen.

4 Fase 2: Analyse bronnenmateriaal

In deze fase wordt het historisch feitenmateriaal afkomstig van de inventarisatiefase gedetailleerd geanalyseerd. Op basis hiervan wordt vastgesteld of er sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven. Een belangrijk aspect van deze analyse is het beoordelen van de betrouwbaarheid van de bronnen. In bijlage 11 zijn de richtlijnen weergegeven die T&A hanteert bij het beoordelen van deze betrouwbaarheid. Waar de beoordeling van een bron afwijkt van deze richtlijn of anderszijds een nadere toelichting noodzakelijk wordt geacht, zal deze in onderstaande analyse beschreven worden.

Als na de analyse van het bronnenmateriaal geen feiten duiden op de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, wordt de conclusie onverdacht getrokken. Als er sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, wordt de conclusie (deels) verdacht getrokken. In dit geval wordt aangeraden om een analyse uit te laten voeren voor de verdachte gebieden, om te bepalen wat de afbakening hiervan is (horizontaal en/of verticaal), welke (sub)soort explosieven mogelijk aanwezig zijn en van welk kaliber, nationaliteit en verschijningsvorm ze zijn.

4.1 Analyse bronnenmateriaal dat niet geleid heeft tot een verdacht gebied

De volgende feiten hebben na analyse niet geleid tot een verdacht gebied binnen het onderzoeksgebied en zijn daarom niet meegenomen in de analyse in §4.2.

Vliegtuigbeschietingen

Bij beschietingen door vliegtuigen kan onderscheid gemaakt worden in:

- Beschietingen met machinegeweren (gebruikte projectielen bevatten in de regel geen explosieve componenten).
- Beschietingen met boordgeschut en/of raketten (gebruikte projectielen/raketten bevatten explosieve componenten die mogelijk niet tot uitwerking zijn gekomen en in de bodem terecht zijn gekomen).

Uit markeringsnummer 0151-289 kan opgemaakt worden dat een goederentrein, getroffen is door een beschieting met boordwapens, binnen of in de buurt van het onderzoeksgebied. Er zijn geen meldingen dat er boordgeschut of raketten gebruikt zijn bij deze beschietingen. Bovendien zijn er geen naoorlogse vondsten van geschutsmunitie van boordgeschut of raketten binnen het onderzoeksgebied. Er kan daarom gesteld worden dat het onderzoeksgebied onverdacht is met betrekking tot deze beschieting.

Gemelde schade door bom- en granaatkraters en loopgraven

Uit de archiefstukken blijkt dat schade werd toegebracht aan landerijen in de omgeving van het onderzoeksgebied als gevolg van bomkraters, granaatinslagen en loopgraven, markeringsnummer 0151-290. De exacte locatie blijkt niet uit de documentatie, bovendien is er geen datum gegeven waarop de desbetreffende inslagen plaats zouden hebben gehad. Er wordt melding gedaan van loopgraven bij de Marsch die op de luchtfoto zichtbaar zijn, deze loopgraven liggen buiten het onderzoeksgebied. Daarnaast worden kraters gemeld bij de weg naar Voorst, op de beschikbare luchtfoto's zijn kraters zichtbaar, welke mogelijk zijn bedoeld, echter deze liggen allen buiten het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is daarom niet verdacht met betrekking tot aan het in dit archiefstuk gemelde explosieven.

Stellingen en tankgrachten NIMH

Uit de stukken van het NIMH en de luchtfoto's blijkt dat er langs het spoor Zutphen – Apeldoorn PAK-opstellingen in de buurt van het onderzoeksgebied stonden opgesteld en dat er een tankgracht aanwezig was, markeringsnummer 0151-288. Dit wordt bevestigd op de luchtfoto's. Mogelijk hebben deze structuren onderdeel uitgemaakt van de gevechtshandelingen die plaatsvonden in april 1945 (Verdacht deelgebied 1). Geen van de op de luchtfoto zichtbare militaire structuren is daadwerkelijk binnen onderzoeksgebied gelegen. Het onderzoeksgebied is daarom niet verdacht met betrekking tot eventuele gedumpte of achtergelaten munitie die aan de deze structuren en stellingen is gelieerd.

Diverse bombardementen omgeving spoor Zutphen

Uit de archiefstukken van de 2nd TAF, het Nationaal Archief en het NIOD blijkt dat diverse doelen werden aangevallen bij het spoor ten westen van Zutphen en de omgeving van het onderzoeksgebied, markeringsnummers 5831-002, 5831-004, 0151-014, 0151-044, 5831-001, 5831-003, 5831-005. De exacte locatie waar de bommen terecht zijn gekomen blijkt niet uit de gegevens die zijn opgegeven. De individuele bombardementen worden niet bevestigd in een tweede bron zoals stukken uit het gemeentearchief. Gezien de opgegeven coördinaten/doelwitten is het aannemelijk dat het doel van de bombardementen de militaire terreinen, stellingen en de spoorplitsing ten westen van de IJssel en ten oosten van het onderzoeksgebied zijn geweest. De op de beschikbare luchtfoto zichtbare bomkraters zijn ook in de omgeving van de militaire structuren ten oosten buiten het onderzoeksgebied. Er zijn geen aanwijzingen dat bommen als gevolg van deze bombardementen binnen onderzoeksgebied terecht zijn gekomen. Het onderzoeksgebied is daarom niet verdacht met betrekking tot aan deze feiten gerelateerde explosieven.

4.2 Analyse bronnenmateriaal – verdachte gebieden

Voor de verdachte delen van het onderzoeksgebied is de analyse aangevuld met:

- het horizontaal en verticaal vaststellen en afbakenen van het verdachte gebied
- het vaststellen van de hoofdsort, kaliber, nationaliteit en verschijningsvorm van vermoede explosieven
- het vaststellen van de subsoort, type ontsteker(s) en aantal van vermoede afwerpmunitie

In het geval dat grondroerende werkzaamheden binnen het verdachte gebied gepland zijn, is het raadzaam een risicoanalyse te laten uitvoeren, die resulteert in een advies over hoe om te gaan met de risico's van de vermoede explosieven bij de geplande werkzaamheden en toekomstig grondgebruik.

Op basis van de inventarisatie en analyse van het bronnenmateriaal is één gedeelte van het onderzoeksgebied verdacht.

Deelgebied 1: Uit de op internet aangetroffen bronnen, de literatuur en stukken uit het gemeentearchief blijkt dat grondgevechten bij Zutphen en daarna bij het onderzoeksgebied aan de westzijde van de IJssel bij De Hoven plaatsvonden op de route naar de bevrijding van Apeldoorn, markeringsnummer 5831-006. Hierbij vonden beschietingen met artillerie plaats, op de westoever van de IJssel bij "De Hoven". Er zijn geen concrete meldingen in de archiefstukken of literatuur dat er daadwerkelijk gevechtshandelingen binnen onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden bij de bevrijding van De Hoven.

Op foto's 3110, 3167, beiden van matige kwaliteit, door strepen en een korrelig beeld, zijn vermoedelijke inslagen van artillerie zichtbaar. De foto's zijn van na de oorlogshandelingen die plaatsvonden bij de bevrijding van "De Hoven" in april 1945. Vergelijk tussen de foto's levert op dat in het weiland tussen de zichtbare loopgraven en het onderzoeksgebied diverse grondroeringen lijkend op kraters van vermeende artillerie inslagen zichtbaar zijn. Van het gebied ter plaatse is geen betere luchtfoto beschikbaar. Het is aannemelijk, gezien de locatie van de loopgraven en de melding van geallieerde artilleriebeschietingen, dat de op de luchtfoto zichtbare grondroeringen het gevolg zijn van artillerie-inslagen die in verband staan met de gevechten die in april 1945 bij De Hoven hebben plaatsgevonden, markeringsnummer 5831-006.

Het kaliber van de mogelijk aan te treffen geschutsmunitie wordt verwacht 25 pdr of groter te zijn. Bij de bevrijdingsgevechten werd geschut met kalibers kleiner dan 6 pdr/40 mm alleen incidenteel gebruikt, in de regel gebruikt als anti-luchtdoelgeschut of anti-tank wapen. Er is geen feitenmateriaal dat duidt op beschietingen met boordgeschut van vliegtuigen, of het gebruik van luchtdoelgeschut op doelen op het land. Kalibers kleiner dan 40 mm werden in deze fase van de oorlog vrijwel niet meer als anti-tankwapen gebruikt, aangezien ze vrijwel ineffectief waren tegen deze tanks en pantservoertuigen. Er is ook geen feitenmateriaal aangetroffen dat duidt op de inzet van kleinere kalibers geschut en er zijn in de nabijheid van het onderzoekgebied door de EOD geen explosieven aangetroffen kleiner dan 8 cm.

Horizontale afbakening

Op basis van de resultaten van de inventarisatie (waaronder de overzichtskaart in bijlage 6) en de richtlijnen hiervoor in het WSCS-OCE (zie bijlage 10) is het verdachte gebied horizontaal afgebakend. Deze afbakening is weergegeven in onderstaande tabel en de CE bodembelastingkaart in bijlage 1.

Deelgebieden	Beschrijving horizontale afbakening verdachte gebied
Deelgebied 1	Gebied binnen 100 meter van de op de luchtfoto's zichtbare inslagen
Onverdacht gebied	Overige delen binnen onderzoeksgebied zijn onverdacht

Soort, kaliber, nationaliteit en verschijningsvorm van vermoede explosieven

Op basis van het aangetroffen feitenmateriaal, is een analyse verricht van de vermoedelijke hoofdsort, kaliber, nationaliteit en verschijningsvorm van de explosieven binnen het verdachte gebied. Indien de hoofdsort afwerpmunitie betrof, is aanvullend een analyse verricht op de vermoede subsoort, type ontsteker(s) en verwachte aantal van de mogelijk aanwezige explosieven.

Verdachte gebieden	(Sub)soort, kaliber en nationaliteit van mogelijk aan te treffen explosieven	Verschijningsvorm	Aantal
Deelgebied 1	Geschutmunitie: diverse kalibers vanaf 25 pdr; geallieerd	Verschoten	Enkele

Verticale afbakening

Explosieven kunnen vanaf direct onder het maaiveld ten tijde van WOII aangetroffen worden. De maximale diepte tot waar explosieven kunnen voorkomen hangt af van verschillende factoren zoals bodemgesteldheid, soort explosieven en bij afwerpmunitie (vliegtuigbommen) ook vliegsnelheid, afwerphoogte en -hoek.

Op basis van de mogelijk aan te treffen explosieven, ondergrond en naoorlogse werkzaamheden is per deelgebied/voor het onderzoeksgebied een verticale afbakening van het verdachte gebied bepaald, zoals weergegeven in onderstaande tabel. Er kan van uitgegaan worden dat het maaiveld ten tijde van WOII overeenkomt met het huidige maaiveld, behalve waar vermeld wordt dat dit niet het geval is (zie projectspecifieke achtergrondrisico aan het eind van dit hoofdstuk). Indien tijdens werkzaamheden op locatie blijkt dat deze aanname plaatselijk niet klopt, dient deze aanname bijgesteld te worden aan hand van de nieuw verkregen informatie.

Niet-afwerpmunitie

Niet-afwerpmunitie wordt afhankelijk van de bodemopbouw en soort explosieven in de regel verwacht op maximaal 2.5 m-mv.

Verdachte gebieden	Beschrijving verticale afbakening verdachte gebied
Deelgebied 1	Gezien de bodemopbouw (zie §2.1) zijn explosieven te verwachten vanaf maaiveld tot maximaal 2.0 m-mv*

* Met maaiveld wordt maaiveld ten tijde van WOII bedoeld. Er kan van uitgegaan worden dat het maaiveld ten tijde van WOII overeenkomt met het huidige maaiveld, behalve waar vermeld wordt dat dit niet het geval is (zie ook projectspecifieke achtergrondrisico aan het eind van dit hoofdstuk).

De diepte minus maaiveld kan via het Dinoloket (www.dinoloket.nl) en/of via de algemene hoogtekaart van Nederland (www.ahn.nl) worden herleid tot een hoogte ten opzichte van NAP.

Voor deze diepteafbakening zijn geen aanvullende boringen of sonderingen gezet of proefsleuven gegraven. De afbakening kan dan ook gezien worden als een goede indicatie op basis van de toegankelijke informatie. Indien er een project voorbereid wordt, zullen in de regel veel meer gedetailleerdere gegevens over de bodemopbouw beschikbaar komen. Ook kan extra informatie naar voren komen over naoorlogse grondroering, constructies van gebouwen of ophooglagen.

In die gevallen wordt geadviseerd om op basis van deze extra informatie opnieuw de diepte afbakening vast te stellen en op basis daarvan de noodzaak en wijze van detectie onderzoek te bepalen.

Achtergrondrisico

Gebieden met een zogenaamd 'achtergrondrisico' hebben, al spreekt men over een verdacht gebied, geen wezenlijk verhoogd risico op het aantreffen van explosieven (tenzij er sprake is van een contra indicatie). Het betreft de volgende gebieden:

- Naoorlogs aangebrachte ophooglagen
- Onder vooroorlogse bebouwing, waarbij deze en de directe omgeving niet beschadigd is tijdens de oorlog en er geen sprake is van bombardementen
- Geroerde grond, waarbij het aannemelijk is dat aanwezige explosieven tijdens eerdere werkzaamheden zouden zijn ontdekt. Dit geldt bijvoorbeeld voor de grond boven naoorlogs aangelegde kabels, de naoorlogs vernieuwde ballastlaag en al eerder gebaggerde waterbodem, waarbij aantoonbaar niet dieper wordt gewerkt.

Projectspecifiek achtergrondrisico

Er heeft naoorlogs geen grootschalig grondverzet plaatsgevonden op basis waarvan voor delen van het onderzoeksgebied gesteld kan worden dat er een achtergrondrisico geldt.

Diepte naoorlogse werkzaamheden

In veel gevallen is de beschikbare informatie over de diepte van naoorlogse ingrepen dermate globaal, dan wel afwezig dat deze vastgesteld/geverifieerd dient te worden in het veld door onderzoek. Dit kan door het zetten van boringen of sonderingen, het graven van proefsleuven of uitvoeren van geofysisch onderzoek.

Als algemene richtlijnen voor het veldonderzoek kan hierbij het volgende worden aangehouden:

- Onder gesloopte en naoorlogse bebouwing: funderingsdiepte (vaak 2 tot 4 m-mv tenzij er sprake is van een slappe bodem en de bebouwing op palen staat, dan tot 10 Mpa laag) ter plaatse van de paallocaties
- Ballastvernieuwing op doorgaande sporen: tot 0.5 m-BS
- Wegen en parkeerplaatsen: tot 0.5 m-mv
- Kabels en leidingen: 0.5 tot 1.0 m-mv
- Damwanden: dieper dan een laag met 10 Mpa drukweerstand en normaal minimaal 4 meter lang

Voor de volledigheid wordt nogmaals opgemerkt dat bovenstaande indicaties betreffen, die in alle gevallen geverifieerd dienen te worden door beschikbare tekeningen, getuigen en veldonderzoek.

Vrijgegeven gebieden binnen het onderzoeksgebied

Er zijn voor zover bekend geen gebieden vrijgegeven van explosieven op basis eerder uitgevoerde opsporingswerkzaamheden.

5 Fase 3: Risicoanalyse (geplande) werkzaamheden

De mogelijke aanwezigheid van explosieven in een verdacht gebied kan een risico vormen tijdens het uitvoeren van grondroerende werkzaamheden. Of de vermoede explosieven een risico vormen en, zo ja, welke maatregelen getroffen kunnen worden om dit risico te voorkomen of te beperken, hangt af van diverse factoren zoals de soort en de verschijningsvorm van de vermoede explosieven, de afbakening van het verdachte gebied, de geplande werkzaamheden en omgevingsfactoren. Aan hand hiervan kan een risicoanalyse uitgevoerd worden voor de toekomstige grondberoerende werkzaamheden en grondgebruik binnen het onderzoeksgebied.

5.1 Geplande werkzaamheden

Ter plaatse zullen modificaties aan bestaande gasleidingen worden uitgevoerd, hierbij zullen grondroerende werkzaamheden plaatsvinden.

5.2 Locatiespecifieke omstandigheden

Voor een goede risicoanalyse en advies over welke maatregelen getroffen kunnen worden om risico's te voorkomen of te beperken, is het van belang een duidelijk beeld te hebben van de locatiespecifieke omstandigheden. Deze kunnen namelijk bepalend zijn voor de mogelijkheden en onmogelijkheden van de opsporing van explosieven en de keuze van de detectietechnieken. De inzetbaarheid en het detectiebereik van detectietechnieken kan negatief worden beïnvloed door versturende factoren als damwanden, hekwerk, kabels en leidingen, hoogspanningsmasten, bruggen, bovenleiding van het spoor en stelconplaten.

5.3 Afbakening opsporingsgebied

Over het algemeen is het opsporingsgebied het gebied waar het verdachte gebied en het werkgebied elkaar overlappen. In het opsporingsgebied is explosievenonderzoek noodzakelijk in verband met de geplande werkzaamheden en het toekomstige gebruik. Ook de aard van de werkzaamheden is hierbij van belang. In sommige gevallen behoort ook een deel van een verdacht gebied waar geen werkzaamheden gepland zijn tot het opsporingsgebied. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer er sprake is van een veiligheidszone bij werkzaamheden waarbij grote trillingen worden veroorzaakt, zoals heien.

Voor de geplande werkzaamheden van dit onderzoek is de afbakening van het opsporingsgebied als volgt:

Opsporingsgebieden	Beschrijving afbakening opsporingsgebied
Opsporingsgebied 1	Gebied waar grondroerende werkzaamheden gepland zijn in verdacht deelgebied 1 tot maximaal 2.0 m-mv.

Opmerking: de afbakening van de opsporingsgebieden en de risicoanalyse hebben betrekking op de onder paragraaf 5.1 omschreven werkzaamheden.

5.4 Risicoanalyse en advies

De risico analyse vooronderzoek is gebaseerd op de kans dat men in aanraking komt met eventueel aanwezige explosieven bij het geplande gebruik of geplande werkzaamheden (KxB) en het effect van een eventueel ongeval E. De kans dat men in aanraking komt met eventueel aanwezige explosieven bij het geplande gebruik of geplande werkzaamheden (KxB) hangt af van de kans op de aanwezigheid van explosieven in het onderzoeksgebied (K) en de soort en omvang van de werkzaamheden/het gebruik van het gebied (B). Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die het advies voor eventuele vervolgstappen bepaalt (KxBxE).

Zie bijlage 7 voor de beschrijving van de algemene risico's van explosieven.
 Zie bijlage 9 voor de procedure aan die gebruikt is bij het bepalen van de risicowaarde.

Samenvatting risicoanalyse:

Opsporingsgebieden	Werkzaamheden	K	B	E	RW	RN	Risico en Advies
Opsporingsgebied 1	Grondroerende werkzaamheden	3	2	15	90	III	Wezenlijk risico, detectie onderzoek
Onverdacht gebied	Grondroerende werkzaamheden	1	2	15	30	II	Mogelijk enig risico, werkprotocol*

* Overweeg werkzaamheden uit te voeren onder werkprotocol. Uitleg werkprotocol staat in hoofdstuk 7.

6 Conclusie

Er is feitelijk materiaal aangetroffen, waaruit blijkt dat er mogelijk verschillende typen explosieven in het onderzoeksgebied zijn achtergebleven tijdens WOII. Hierdoor geldt dat het onderzoeksgebied (deels) verdacht is op de aanwezigheid van explosieven.

Op basis van de inventarisatie en analyse van het bronnenmateriaal, is één gedeelte van het onderzoeksgebied verdacht. De afbakening van het verdachte gebied en de soort(en) te verwachten explosieven is als volgt:

Verdachte gebieden	(Sub)soort, kaliber en nationaliteit van mogelijk aan te treffen explosieven	Verschijningsvorm	Beschrijving horizontale afbakening verdachte gebied	Beschrijving verticale afbakening verdachte gebied
Deelgebied 1	Geschutsmunitie: diverse kalibers vanaf 25 pdr; geallieerd	Verschoten	Gebied binnen 100 meter van de op de luchtfoto's zichtbare inslagen	Gezien de bodemopbouw (zie §2.1) zijn explosieven te verwachten vanaf maaiveld tot maximaal 2.0 m-mv*
Onverdacht gebied	Geen	N.v.t.	Onderzoeksgebied met uitzondering van de hierboven omschreven verdachte gebieden	Niet van toepassing

* Met maaiveld wordt maaiveld ten tijde van WOII bedoeld.

Voor aanvullende informatie over horizontale en verticale afbakening en de vermoede soorten, hoeveelheden en verschijningsvormen van de explosieven wordt verwezen naar hoofdstuk 5 en de bijlagen. De uitleg op basis van welk feitenmateriaal de gebieden verdacht zijn verklaard en afgebakend is terug te vinden in de hoofdstukken 2 en 3.

Contra-indicaties:

Er heeft naoorlogs geen grootschalig grondverzet plaatsgevonden op basis waarvan voor delen van het onderzoeksgebied gesteld kan worden dat er een achtergrondrisico geldt.

7 Aanbevelingen met betrekking tot de geplande werkzaamheden

Aan hand van de resultaten van de analyse van het bronnenmateriaal en de geplande werkzaamheden zoals omschreven in paragraaf 5.1 is het opsporingsgebied afgebakend, waarbinnen rekening gehouden dient te worden met de risico's van vermoede explosieven. Dit betreft de volgende gebieden (voor meer details wordt verwezen naar hoofdstuk 5):

Opsporingsgebieden	Beschrijving afbakening opsporingsgebied	Advies (nader toegelicht onder tabel)
Opsporingsgebied 1	Gebied waar grondroerende werkzaamheden gepland zijn in verdacht deelgebied 1 tot maximaal 2.0 m-mv.	Detectie onderzoek
Onverdacht gebied	Werklocaties binnen onverdacht gebied	Uitvoering werkzaamheden met werkprotocol

Om de veiligheid tijdens het uitvoeren van de geplande werkzaamheden te waarborgen geldt voor het opsporingsgebied het volgende:

Opsporingsonderzoek land (detectie en benaderen)

Voor aanvang van de geplande werkzaamheden wordt geadviseerd de mogelijk nog aanwezige explosieven op te sporen. Hierbij wordt met geofysische meettechnieken vanaf het maaiveld de positie van verdachte objecten (mogelijke explosieven) bepaald.

Als de resultaten van het detectieonderzoek uitwijzen dat er verdachte objecten aanwezig zijn, wordt geadviseerd deze voor aanvang van de geplande werkzaamheden te benaderen. Hierbij worden de verdachte objecten ontgraven en geïdentificeerd. Eventueel aangetroffen explosieven worden vervolgens veiliggesteld om uiteindelijk te worden geruimd door de EOD.

Afhankelijk van de soort explosieven, locatiespecifieke omstandigheden, wijze van uitvoering en soort werkzaamheden en planning kan het efficiënter en/of kostenbesparend zijn om detectie- en benaderingswerkzaamheden te integreren met de reguliere werkzaamheden en laagsgewijze detectie en benadering uit te voeren. Hierbij worden gedetecteerde verdachte objecten direct benaderd, geïdentificeerd en veiliggesteld om uiteindelijk te worden geruimd door de EOD.

Werkprotocol

In de omgeving van het onderzoeksgebied hebben er tijdens de bevrijding in april 1945 mogelijk beschietingen plaatsgevonden, zoals zichtbaar op de luchtfoto's. Er zijn echter geen concrete aanwijzingen dat er conventionele explosieven in het gehele onderzoeksgebied zijn achtergebleven. Er wordt daarom geadviseerd de reguliere werkzaamheden in het onverdachte gebied uit te voeren onder een werkprotocol "onverwacht aantreffen conventionele explosieven". Een dergelijk werkprotocol wordt gehanteerd indien er geen aantoonbaar verhoogd risico aanwezig is aangezien de werkzaamheden worden uitgevoerd in onverdacht gebied. Ter plaatse is een achtergrond risico aanwezig. In het werkprotocol wordt beschreven hoe men dient te handelen bij het spontaan aantreffen van een explosief. Tevens wordt geadviseerd een toolbox voor de aannemer te laten verzorgen. Dit verhoogt de veiligheid op de werkplek en voorkomt mogelijk stagnatie tijdens de werkzaamheden en verkleint daarmee financiële risico's.

8 T&A en kwaliteit

Het historisch vooronderzoek behandeld in deze rapportage is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Door een ISO-9001, VCA** en WSCS-OCE gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt T&A de kwaliteit en veiligheid van haar diensten.

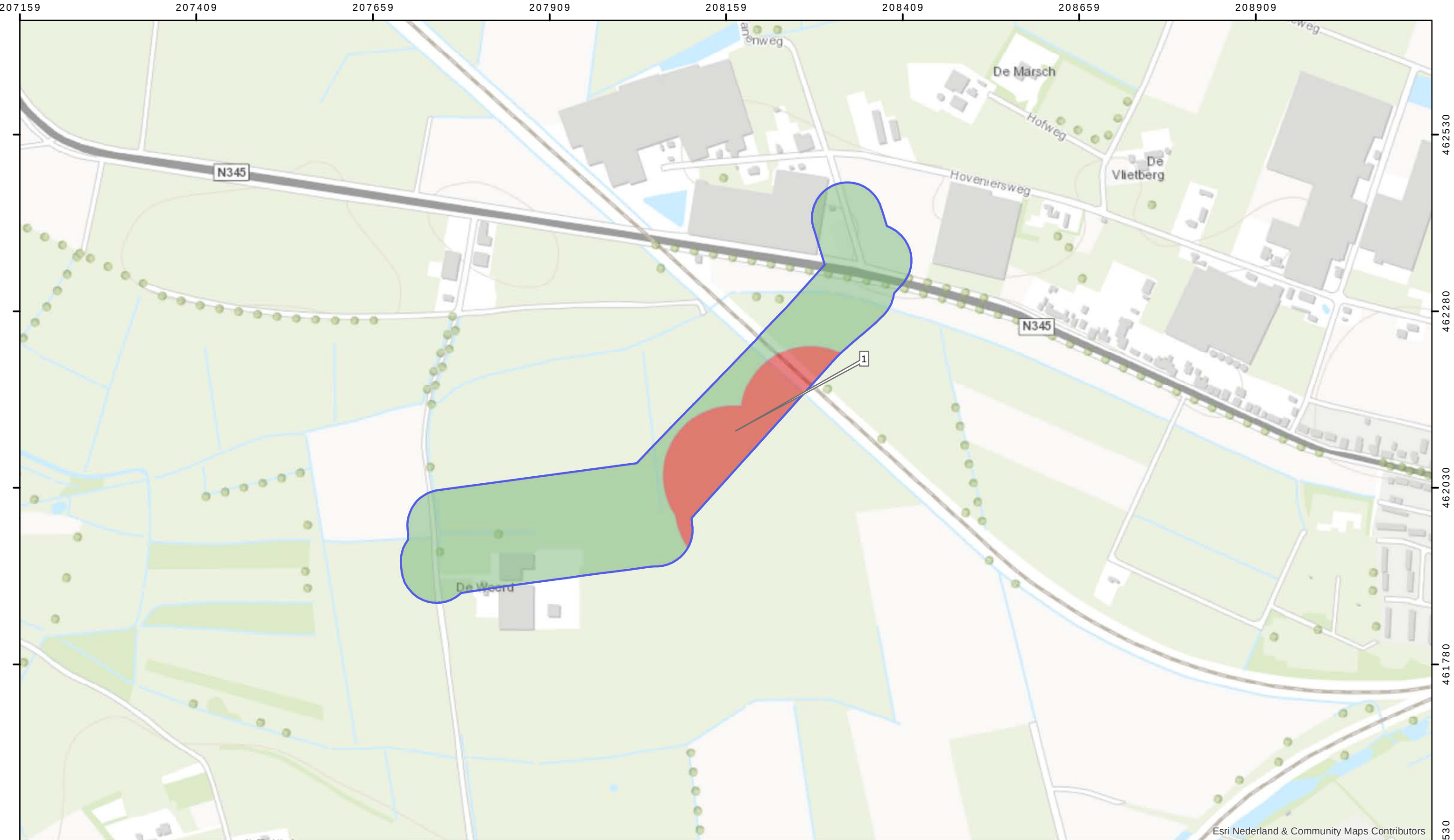
T&A vindt het belangrijk om de CO2 emissie van haar activiteiten te monitoren en te reduceren. Daarom beschikt T&A over het CO2-bewust certificaat 3.

T&A streeft naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Een inventarisatie is echter gebaseerd op een (relatief) beperkt archiefonderzoek. Zodoende blijft het mogelijk dat relevante informatie niet wordt achterhaald.

T&A is niet aansprakelijk voor de schade die mogelijk voortvloeit uit het gebruik van haar onderzoeksresultaten

Bijlage 1

CE bodembelastingkaart met onderzoeksgebied



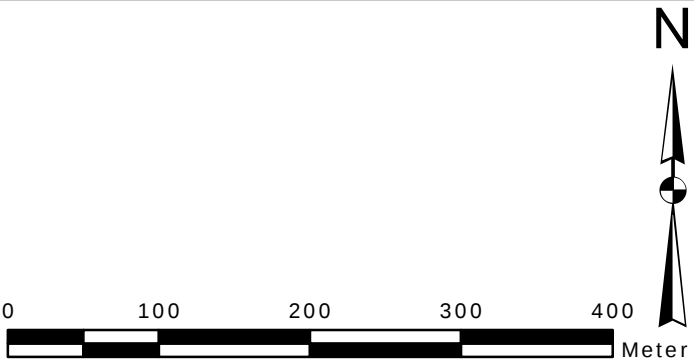
Legenda

Onderzoeksgebied

Status met verwijzing naar deelgebieden

Verdacht

Onverdacht



T&A Survey BV
 Dynamostraat 48
 Postbus 20670
 1001 NR Amsterdam

Telefoon: 020-6651368
 Fax: 020-6685486
 E-mail: info@ta-survey.nl
 Internet: www.ta-survey.nl

Project:	HO CE te De Velden Zuthpen		
Opdrachtgever:	RPS	Projectnummer:	GPR5831
Tekenaar:	M. van Veelen	Formaat:	A3
Akkoord:		Schaal:	1:5.000
M. van Oers		Datum:	18-05-2016

Bijlage 3. CE Bodembelastingkaart

Esri Nederland & Community Maps Contributors

Bijlage 2

Overzichtslijst gebruikte literatuur en uitwerking resultaten

Overzichtslijst gebruikte literatuur

Voor de literatuurstudie zijn de onderstaande boeken uit het archief van T&A, de Koninklijke Bibliotheek, het Nederlandse Instituut voor Oorlogsdocumentatie en gemeentearchief geraadpleegd. In de kolom "bronverwijzing" staat de afkorting die in het overzicht van de relevante gebeurtenissen gebruikt is om naar het betreffende boek te verwijzen.

Auteur	Titel	Uitgegeven	Bronverwijzing
Amersfoort, H. e.a.,	Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied	Den Haag 2005	Amersfoort (2005)
Boorder, T. De	De slag om Zutphen	Zutphen 1945	De Boorder (1945)
Breukink, P.G.J.	De bevrijding van Zutphen	Zutphen 1980	Breukink (1980-1)
Breukink, P.G.J.	Fotoboek van de gemeente Zutphen	Zutphen 1980	Breukink (1980-2)
Brongers, E.H.	De oorlog in mei '40	Baarn 1985	Brongers (1985)
Commisaraat militair, gezag Zutphen	rapport no.650/2367 kptd/s, d.d. 252 juni 1945	z.p., 1945	Commisaraat militair, gezag Zutphen
Dell, J.C.C.	Zutphen in dagen van spanning: gedenkschrift over de belegering en de bevrijding van Zutphen, 8 en 14 april 1945, en wat daar aan vooraf ging	Zutphen 1945	Dell (1945)
Gemeente Zutphen	Afdeling II no. 1737 opgave beschadigde waterstaatswerken, d.d. 9 juli 1945	Zutphen 1945	Gemeente Zutphen (1945)
Huurman, C.	Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939 – 1945	Eindhoven 2001	Huurman (2001)
Kreijenbroek, J.	Zutphen in oorlogstijd, van jaar tot jaar van maand tot maand	Zutphen 1994	Kreijenbroek (1994)
Klep, C. (red.),	De bevrijding van Nederland 1944-1945, oorlog op de flank	Den Haag 1995	Klep (1995)
Korthals Altes, A.,	Luchtgevaar, luchtaanvallen op Nederland 1940-1945	Amsterdam 1984	Korthals Altes (1984)
Pater, de B.C., Schoenmaker, B., e.a.,	De Grote Atlas van Nederland 1930-1950	Utrecht 2011	Pater (2011)
Peters, C.H.J.	Gelderland bevrijd	Hulst 1994	Peters (1994)
Studiegroep luchtoorlog 1939-1945	Verliesregister	z.p., z.j.	Verliesregister NIMH
Tijken, J.	40 jaar geleden: het verzet en de bevrijding van Zutphen 1940-1945	Zutphen (1985)	Tijken (1985)
Willemsen. P.	Oorlog in een dorp aan de IJssel; hoe de bewoners van Brummen-Eerbeek 1940-1945 beleefden	Zutphen 1994	Willemsen (1994)
Zwanenburg, G.J.,	En nooit was het stil... Kroniek van een luchtoorlog – delen I en II	z.p., z.j.	Zwanenburg (z.j.)

Uitwerking resultaten literatuurstudie

Zutphen

Markering*	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bron
5831-005 Indicatief	12-05-43	Bomber Command AD: Nachtaanval door <i>Wellington(s)</i> op luchtafweerstellingen bij Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	20-07-43	Om 15:00 een bom afgeworpen op een flaktransporttrein bij Zutphen, zonder schade aan te richten. Wie deze aanval uitvoerde is niet bekend.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	22-09-43	Fighter Command: Nachtaanval door Mosquitos en Intruders op een trein bij Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	22-03-44	8th Air Force: Aanval op trein 4401 bij Zutphen om 13:15.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	01-04-44	2nd Tactical Air Force: Spitfire door Flak neergehaald ten westen van Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
0151-289 Indicatief	28-05-44	Goederentrein om circa 15:20 uur nabij Post Hoven bij Zutphen beschoten.	Huurman (2001)

* Markeringstypen: ◇ alleen markeringsnummer: melding (redelijk) nauwkeurig te plaatsen, ◇ markeringsnummer indicatief: melding niet nauwkeurig te plaatsen, ◇ BOL: buiten onderzoeksgebied, ◇ NIK: niet in kaart.

Markering*	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bron
BOL	09-09-44	Om 13.15 uur stortte een Mustang IIIB (serienummer FB148) neer bij Zutphen. Het rapport van de Flakbatterij die hem neerschoot, vermeldt dat het toestel explodeerde en op 300 meter van de batterij neerstortte.	Verliesregister NIMH
BOL	28-09-44	AEAF: Trein aangevallen bij Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	19-11-44	2nd Tactical Air Force: Jabo's voerden een aanval uit op spoordoelen bij Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	14-01-45	Twee BF-109's van 7/JG77 gingen verloren in de buurt van Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	10-02-45	2nd Tactical Air Force: Nachtaanval door Mosquito's op wegen spoorwegdoelen, o.a. in de buurt van Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	10-02-45	Een Mustang III (serienummer KH482) kwam ten westen van Zutphen neer.	Verliesregister NIMH
NIK	14-02-45	2nd Tactical Air Force: interdictie met raketten in de omgeving van Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	01-03-45	2nd Tactical Air Force: Strafing in de buurt van Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
NIK	18-03-45	2nd Tactical Air Force: Een Typhoon van 193 squadron werd door Flak neergehaald bij Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
5831-003 Indicatief	04-04-45	2nd Tactical Air Force: Aanval door 23 Mitchells op geschutsofstellingen bij Zutphen.	Zwanenburg (z.j.)
5831-006 Indicatief	11-04-45	Geallieerden beschoten met artillerie de westzijde van de IJssel.	Peters (1994)
5831-006 Indicatief	13-04-45	Geallieerden legden een pontonbrug aan en trokken over de IJssel. Hierbij vonden artilleriebeschietingen plaats.	Peters (1994)
NIK	13-04-45	De Hoven was bevrijd.	Peters (1994)

Bijlage 3a**Overzicht archiefbezoek**

Bij het raadplegen van archieven is door de onderzoeker bepaald of informatie relevant is of niet. Per archief is een inventarisatie opgemaakt van de dossiers waarin relevante informatie verwacht mag worden. Deze dossiers zijn ingezien en de inhoud is beoordeeld op relevantie. Een stuk is niet relevant indien het geen indicaties of contra-indicaties voor de mogelijke aanwezigheid van explosieven in het onderzoeksgebied of de directe nabijheid ervan bevat. De relevante stukken zijn verder uitgewerkt en geanalyseerd. De inventaris en uitwerking is per Nederlands archief te vinden in de bijlagen 3b tot en met 3h, voor de buitenlandse archieven in bijlage 3i en voor de luchtfoto-archieven in bijlage 5. Voor al deze archieven geldt, dat in de laatste kolom van de tabel van de inventarisatie middels een nummer aangeduid is waarom een inventaris niet relevant is bevonden.

De vermelde nummers in de tabel van de inventarisatie van elk archief staan voor het volgende:

1. De in de stukken gemelde gebeurtenissen zijn te ver van het onderzoeksgebied om relevant te zijn;
2. De stukken melden geen (aan) explosieven (gerelateerde gebeurtenissen);
3. De stukken melden geen relevante naoorlogse werkzaamheden;
4. De stukken missen in het archief.

In onderstaande tabel staat aangegeven welke archieven zijn geraadpleegd en in welke bijlage de uitwerking van de resultaten terug te vinden zijn.

Archiefinstellingen	Geraadpleegd	Resultaten te vinden in bijlage
Gemeentearchief Zutphen en Brummen: • Stukken betreffende de luchtbeschermingsdienst • Stukken betreffende aangetroffen/geruimde CE • Stukken betreffende oorlogsschaderapporten • Stukken betreffende reeds uitgevoerde onderzoeken naar aanwezige explosieven • Stukken betreffende relevante naoorlogse ontwikkelingen • Overige stukken	Ja	Bijlage 3b
Provinciaal archief Gelderland: • Stukken betreffende de luchtbeschermingsdienst • Stukken betreffende aangetroffen/geruimde CE • Stukken betreffende oorlogsschaderapporten • Stukken betreffende reeds uitgevoerde onderzoeken naar aanwezige explosieven • Stukken betreffende relevante naoorlogse ontwikkelingen • Overige stukken	Ja	Bijlage 3b
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) • Toegangsnummer 216K • Toegangsnummer 077	Ja	Bijlage 3c
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) • Collectie 409 • Collectie 575 • Overige collecties	Collectie 409: Ja Collectie 575: Ja Overige collecties: Nee	Bijlage 3d
Nationaal Archief Den Haag	Ja	Bijlage 3e
Semistatisch archief van het Ministerie van Defensie te Rijswijk – Archiefstukken van de MMOD	Ja	Bijlage 3f
Archief van de EOD	Ja	Bijlage 3g
Overige Nederlandse archiefinstellingen, namelijk: • Spoorwegmuseum	Ja	Bijlage 3h
The National Archives te Londen	Ja	Bijlage 3i
The National Archives te College Park	Ja	Bijlage 3i
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	Ja	Bijlage 3i
Speciale Collectie van de Bibliotheek van Wageningen UR	Ja	Bijlage 5
Luchtfotocollectie Kadaster te Zwolle	Ja	Bijlage 5
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives (ACIU/JARIC)	Ja	Bijlage 5
Luftbild Datenbank te Estenfeld	Ja	Bijlage 5

Overzichtslijst geraadpleegde gemeentearchieven en inventarissen

De archiefstukken van de gemeente Zutphen en Brummen liggen in het Regionaal Archief Zutphen te Zutphen. Hiervan zijn de volgende archieven geraadpleegd.

003 – Gemeentearchief Zutphen 1920-1980		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
2118	Verstrekken en ontvangen van inlichtingen inzake de uitvoering van de wederopbouw van de stad Zutphen, 1944-1950.	Nee, 1
2119	Opgaven van oorlogsschade aan onroerende goederen en van herstelwerkzaamheden in het kader van de Wederopbouw, 1945-1947	Nee, 1
2127	Vaststellen van het Basisplan voor de Wederopbouw van de gemeente Zutphen, 1946-1955.	Nee, 2
2128	Rozengracht en Barlheze, Groenmarkt, Waterstraat, Bakkerstraat, Stationsplein e.o., 1946-1949.	Nee, 1
2134	Uitwerken van het Wederopbouwplan in wijkonderdelen, 1947-1954.	Nee, 1
2144	Bouw van een tunnel onder de spoorweg Zutphen-Deventer aan de Industrieweg, 1947-1951.	Nee, 1
2145	Bouw van een tunnel onder de spoorweg Zutphen-Deventer aan de Industrieweg, 1952-1970.	Nee, 1
2148	Plankaarten binnenstad en verwoestingskaarten binnenstad.	Nee, 1
2149	Onteigeningskaarten binnenstad, plankaarten buitenwijken, verwoestingskaart buitenwijken en onteigeningskaart buitenwijken	Nee, 1
2198	Vaststellen van het Kernplan voor de Wederopbouw van het Stationsplein e.o., 1951-1952.	Nee, 3
2345	Verstrekken van inlichtingen inzake de activiteiten van Burgerwachten, 1920-1940.	Nee, 2
3507	Verstrekken van inlichtingen inzake de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, 1931-1945.	Nee, 1
3509	Verstrekken van inlichtingen inzake de aanwezigheid van schuilplaatsen in de gemeente, 1935-1944.	Nee, 2
3517	Vaststellen van aanwijzingen voor de centrale melding van oorlogsongevallen en -voorvallen en verstrekken van inlichtingen inzake meldingen van gevonden voorwerpen afkomstig van vliegmachines, 1940-1945.	Nee, 1
3519	Verslagen van plaats gehad hebbende luchtaanvallen, bombardementen en ontploffingen, 1940-1946.	Nee, 1
3541	Verstrekken en ontvangen van inlichtingen inzake de organisatie van de Luchtbeschermingsdienst, 1938-1945.	Nee, 2
3546	Jaarverslag over 1939-1940 van de afdeling Zutphen van de Nederlandse Vereniging voor Luchtbescherming, 1940.	Nee, 2
3547	Verstrekken van inlichtingen inzake de Geneeskundige dienst van de Luchtbeschermingsdienst, 1940-1942.	Nee, 2
3565-3567	Opruimen van munitie en ander oorlogstuig, 1943-1984.	Nee, 1
3568	Bestrijden van ontploffingen en ontbrandingen, 1971-1980.	Nee, 2
4020	Jaarverslagen over 1901, 1916, 1917, 1919-1933, 1942 (ontwerp) en 1949-1951 en uitgave van een jubileumboekje, 1902-1927	Nee, 2
4039	Verstrekken en ontvangen van inlichtingen inzake (technische) problemen en ongevallen in het tramverkeer, 1919-1953.	Nee, 2
4041	Verstrekken van inlichtingen inzake het verkeer en vervoer over spoorwegen, 1920-1969.	Nee, 1
4042-4046	Aanleggen en onderhouden van een spoorwegverbinding naar en op het industrieterrein aan de Havenstraat, 1920-1984.	Nee, 3
4049	1945-1949	Nee, 1
4050	1950-1966	Nee, 2
4051-4054	Aanleggen en uitbreiden van een spoorwegverbinding naar en op de noordelijke industrie- en havenreinen, 1950-1970.	Nee, 1
4057	Reconstrueren van het Stationsplein, 1976-1979.	Nee, 2
5001-5002	Verlenen van vergoedingen aan particulieren voor de herbouw van percelen die door oorlogsgeweld in 1940 zijn verwoest, 1940-1944.	Nee, 1
5017	Verstrekken van inlichtingen inzake schade ontstaan door luchtaanvallen, 1942.	Nee, 1
5025	Verstrekken van voeding en onderdak aan passanten en slachtoffers van bomaanvallen, 1944-1945.	Nee, 2
5026	Ontvangen en verstrekken van inlichtingen inzake oorlogsgeweldschade aan bedrijven, 1944-1946.	Nee, 2
5032	Ontvangen en verstrekken van inlichtingen inzake oorlogsgeweldschade aan tuinders-bedrijven, 1945.	Nee, 2
5070	Ontvangen en verstrekken van inlichtingen inzake oorlogsgeweldschade aan boerde-	Nee, 1

	rijen, 1946-1948.	
5071	Ontvangen en verstrekken van inlichtingen inzake oorlogsgeweldschade aan glazen tuinbouwkassen, 1946-1948.	Nee, 2
5193	Overzicht van aangiften van oorlogsschade aan gemeente-eigendommen, 1957.	Nee, 1
6332	Verstrekken en ontvangen van inlichtingen inzake de afwikkeling van achtergebleven voorwerpen (zogenaamde oorlogsbuit), grens- en objectbewakingen en depots voor aan-/afvoertroepen, 1922-1950.	Nee, 1
6340	Verstrekken en ontvangen van inlichtingen inzake het herstellen van gemeentelanden-rijen en het opruimen van stellingen, gemaakt door de Duitse bezetters, 1945-1950.	Nee, 1

263 – Collectie Tweede Wereldoorlog 1937-1947

Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
74	Oorlogsmethoden en gevechtshandelingen, lijsten over de aanval op Zutphen en V1-activiteiten boven de Achterhoek	Nee, 1
75	Oorlogsschade, lijsten van beschadigde panden in Zutphen	Nee, 1
77	Plattegrond van Zutphen met indeling in Luchtbeschermingsdienst-blokken (bureau gemeentewerken mei 1939)	Nee, 1

2003 - Gemeentearchief Brummen 1921-1946

Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
197	Stukken betreffende straatnaamgeving en huisnummering en de plaatsing van straat- en plaatsnaamborden, 1922-1945.	Nee, 2
632-634	Politierapporten 632 1939-1940 633 1941 634 1942-1946	Nee, 2
635-636	Registers van opgemaakte processen-verbaal, 1941-1952. 2 delen	Nee, 2
639	Stukken betreffende de uitvoering en handhaving van wettelijke bepalingen op het gebied van openbare orde, 1935-1946	Nee, 2
640	Correspondentie met de Ortskommandant te Apeldoorn over diverse met de oorlogsomstandigheden samenhangende aangelegenheden, in hoofdzaak de openbare orde betreffende, 1940-1941.	Nee, 2
667	Stukken betreffende de oprichting, organisatie en opheffing van een plaatselijke Burgerwacht tot ondersteuning van het wettige gezag bij het bestrijden van bedreigingen van de openbare of maatschappelijke orde, 1921-1941.	Nee, 2
672	Stukken van financiële aard betreffende het opruimen van versperringen, kosten van hulppolitie en andere met bezetting en bevrijding samenhangende uitgaven, 1945-1953.	Nee, 2
688	Verordening inzake verduistering in oorlogsomstandigheden en andere stukken inzake luchtbeschermingsmaatregelen, 1934-1945	Nee, 2
689	Stukken betreffende de organisatie en taakuitoefening van de plaatselijke Luchtbeschermingsdienst, 1935-1946.	Nee, 2
1066	Stukken betreffende verkeersmaatregelen en/of werkzaamheden in de nabijheid van spoorwegen, 1921-1946.	Nee, 2
1073	Stukken betreffende de aanleg van smalspoorbanen, 1927, 1934, 1946.	Nee, 2
1476	Stukken betreffende de vergoeding van oorlogsschade en/of houdende gegevens omtrent burgerslachtoffers, 1941-1946.	Nee, 1

2051 - Gemeentearchief Brummen 1946-1980

Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
893	Luchtbescherming, 1951	Nee, 2
902	Melding en opruiming van oorlogstuig, 1972-1976	Nee, 1
1107	Parallelwegen langs spoorlijnen, 1948-1956	Nee, 2
1131-1132	Spoorwegovergangen, 1947-1974	Nee, 1
1158-1160	Verkeer en vervoer over spoorwegen, 1947-1973	Nee, 2
1552	Landsverdediging; algemeen, 1947-1968	Nee, 2

3002 - Gemeentearchief Warnsveld 1936-1988

Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
135	Stukken betreffende de geschiedenis van de gemeente, 1943-1988.	Ja
136	Stukken betreffende bijzondere gebeurtenissen in de gemeente, 1962-1972.	Nee, 5
137	Stukken betreffende de samenstelling van een boekje over de geschiedenis van Warnsveld, 1963-1968.	Nee, 5
139	1938-1957	Nee, 2
142	Stukken betreffende de dorpen en buurtschappen, behorende tot de gemeente, 1943-1950.	Nee, 2
173	Kaarten van gemeente Warnsveld, 1978-1979.	Nee, 2

174	Stukken betreffende vaststelling van straatnamen, 1986.	Nee, 2
1060-1062	Stukken betreffende wederopbouw, 1945-1960.	Nee, 1
1086	1947-1979	Nee, 2
1087	1980-1988	Nee, 2
1094	Stukken betreffende instelling, uitvoering en opheffing van de Vereniging Warnveldse Vrijwillige Burgerwacht, 1936-1941.	Nee, 5
1098	Stukken betreffende verstrekken van inlichtingen omtrent gebeurtenissen uit de Tweede Wereldoorlog, 1940-1948	Nee, 2
1103	Stukken betreffende plaatsgevonden voorvallen en ongevallen, 1941-1944.	Nee, 1
1106	Maandrapporten van de politie, 1942-1947.	Nee, 1
1443	Stukken betreffende het luchtbeschermingsplan, 1937-1940.	Nee, 5
1444	Stukken betreffende de organisatie van de luchtbeschermingsdienst, 1937-1943.	Nee, 1
1445	Stukken betreffende bunkers en schuilplaatsen in de gemeente Warnsveld, 1963-1985.	Nee, 2
1449	Stukken betreffende opruimen van oorlogstuig uit de Tweede Wereldoorlog, 1962-1987.	Nee, 1
1451	Stukken betreffende het opruimen van een V1 aan de Vordenseweg uit de Tweede Wereldoorlog, 1976.	Nee, 1
1596	Stukken betreffende de overeenkomst met de NS inzake het uitvoeren van werkzaamheden aan de spoorwegovergang Lage Lochemseweg van de spoorlijn Zutphen-Winterswijk, 1983.	Nee, 5
1923	Stukken betreffende de afwikkeling van defensie schadezaken veroorzaakt tijdens de meidagen 1940, 1940-1948.	Nee, 5
1950	Stukken betreffende het opruimen van verdedigingswerken, 1945-1947.	Nee, 5

Uitwerking resultaten informatie van gemeente Zutphen

Markering*	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bron
0151-290	-	Melding van beschadigde landerijen aan weerszijden van de Emmerikseweg, op de Marsch, op den uiterwaarden aan den westelijken IJsseloevers ter weerszijden van de brug en ter weerszijden van den weg naar Voorst. De beschadigingen bestaan uit loopgraven (Emmerikseweg en de Marsch), bom- en granaatkraters (de Weg naar Voorst)	003-6340
NIK	14-04-45	De hele bevrijding van Zutphen en omstreken heeft geduurd van ongeveer 18 maart 1945, de eerste intensive beschietingen (door de geallieerden) van Duitse commandoposten in de omgeving van Zutphen tot en met 8 april 1945. De bunkers in Warnsveld vormden de buitenste verdedigingsring rond de vesting Zutphen. Bij de langzame terugtrekking bliezen de Duitse troepen alle bunkers en bruggen op.	3002-135

Leemte in kennis:

- Er zijn voor de gemeente Brummen geen stukken van de luchtbeschermingsdienst ten tijde van de oorlog aangetroffen;
- Er zijn voor de gemeente Brummen geen stukken van aangetroffen/geruimde CE aangetroffen.

* Markeringstypen: ◇ alleen markeringsnummer: melding (redelijk) nauwkeurig te plaatsen, ◇ markeringsnummer indicatief: melding niet nauwkeurig te plaatsen, ◇ BOL: buiten onderzoeksgebied, ◇ NIK: niet in kaart.

Overzichtslijst geraadpleegde provinciale archieven en inventarissen

Gelderland

De archiefstukken van provincie Gelderland bevinden zich in het Gelders archief te Arnhem.

0039 - Gedeputeerde Staten, (1723) 1814-1950 (1971)		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
391 (1940) - 403 (1945)	GS: Registers (besluiten, ingekomen en verzonden stukken)	Nee, 2, 3
723 (1940) - 748 (1945)	Politie: Repertoires, registers van ingekomen stukken, 1815, 1821-1949.	Nee, 2, 3
1880	Opbouwtoelagen voor secretarissen en ontvangers van gemeenten die bijzonder door de oorlog getroffen waren, 1946-1949.	Nee, 3
6098	Eigendomsoverdracht, brand- en molestverzekering en oorlogsschade, 1943-1951	Nee, 3
7004	Inventarisatie van (oorlogs)schade aan monumenten in Gelderland, 1945-1946.	Nee, 1
7866	Oorlogsgraven, 1940-1952.	Nee, 1
8251	Stichting Herstel Gelderland 1945, 1945-1947.	Nee, 2
8252	Commissies voor wederopbouw en herstel, 1945-1948.: Algemene Commissie	Nee, 1
8253	Commissies voor wederopbouw en herstel, 1945-1948.: Betuwe	Nee, 2
8254	Commissies voor wederopbouw en herstel, 1945-1948.: Maas en Waal	Nee, 2
8255	Commissies voor wederopbouw en herstel, 1945-1948.: Veluwezoom	Nee, 2
8256	Commissies voor wederopbouw en herstel, 1945-1948.: Zuidelijke Achterhoek	Nee, 2
8257	Commissies voor wederopbouw en herstel, 1945-1948.: Zutphen en Omgeving	Nee, 2
8268	Statistische gegevens betreffende oorlogsschade en toegewezen en gebruikte bouwvolumes, 1947-1949	Nee, 1
8524	Luchtbeschermingsplannen, 1937-ca. 1944.: Per gemeente, Herwen en Aerdt-Tiel, 1937-ca. 1944	Nee, 2, 3
8525	Luchtbeschermingsplannen, 1937-ca. 1944.: Per gemeente, Ubbergen-Zutphen, 1937-ca. 1944	Nee, 2, 3
8526	Overzicht van luchtbeschermingsposten in de omgeving van Herwen en Aerdt, z.j..	Nee, 2, 3
8529	Opruiming van mijnen en munitie, 1945-1947.	Nee, 1
9607	Het herstel van oorlogsschade aan wegen en dijken in de polderdistricten Rijk van Nijmegen, Maas en Waal, Buren, Over- en Neder-Betuwe, 1945-1949.	Nee, 2
10336	Verbetering van bruggen en herstel van oorlogsschade, 1942-1945.	Nee, 2
11821	Gebruik van het voormalige Duitse vliegveld Deelen, 1945-1949.	Nee, 2, 3
12596	Kaart van de verdeling van de gemeente Arnhem in gemengde woon en industrie-wijken en een beschermd gedeelte (mogelijk in samenhang met luchtbescherming)	Nee, 2
12796	Megchelen (gemeente Gendringen) : wederopbouwplan, mei 1947	Nee, 2
12798-0001	Verwoestingskaarten van Nijmegen : behorende bij het wederopbouwplan, juli 1946	Nee, 3
12798-0002	Verwoestingskaarten van Nijmegen : behorende bij het wederopbouwplan, juli 1946	Nee, 3
12798-0003	Verwoestingskaarten van Nijmegen : behorende bij het wederopbouwplan, juli 1946	Nee, 3
12804-0001	[Plan voor de wederopbouw van de burgerlijke gemeente Tiel], 16 juli 1947	Nee, 3
12804-0002	[Plan voor de wederopbouw van de burgerlijke gemeente Tiel], 16 juli 1947	Nee, 3
12804-0003	[Plan voor de wederopbouw van de burgerlijke gemeente Tiel], 16 juli 1947	Nee, 3
12804-0004	[Plan voor de wederopbouw van de burgerlijke gemeente Tiel], 16 juli 1947	Nee, 3

0044 - Tijdelijk Provinciaal Bestuur te Nijmegen, 1944-1945 (1984)		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
67	Verslagen betreffende de toestand van de gemeenten Appeltern, Bemmelen, Bergharen, Beuningen, Bommelerwaard, Dodewaard, Hemmen en Horssen tijdens en na de bezetting, 1945.	Nee, 1
122	Verslag van moedig optreden van een wachtmeester der marechaussee te Ewijk met betrekking tot Engelse piloten, 1945.	Nee, 2, 3
123	Correspondentie met de Militair Commissaris voor het Rechtsherstel betreffen de opgave van door Duitse militaire of paramilitaire organisaties achtergelaten goederen, 1945.	Nee, 2, 3
132	Stukken betreffende luchtbescherming en brandweerwezen, 1944-1945.	Nee, 1
136	Stukken betreffende het houden van huiszoeken naar wapens en munitie bij de burgerbevolking, 1945.	Nee, 3
139	Correspondentie betreffende uitnodigingen voor herdenkingsdiensten voor oorlogsslachtoffers, 1944-1945.	Nee, 2, 3
143	Stukken betreffende de wederopbouw van door oorlogshandelingen verwoest gebied, 1944- 1945.	Nee, 2
146	Stukken betreffende het herstel van de landbouw, 1944-1945.	Nee, 2
159	Stukken betreffende hulpverlening aan oorlogsgetroffenen, 1944 -1945.	Nee, 2
168	Stukken betreffende het herstel van telefoon- en telegraafverbindingen, 1944-1945.	Nee, 2
169	Stukken betreffende het herstel van de postdiensten, 1945.	Nee, 2, 3

0045 - Tijdelijk Provinciaal Bestuur te Lochem, (1936) 1944-1945		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
9	Stukken betreffende oorlogsschade aan het provinciehuis te Arnhem en lijst van "geredde artikelen", 1944.	Nee, 1
51	Stukken betreffende gemeentelijke politieverordeningen, 1944-1945.	Nee, 2, 3
64	Stukken betreffende oorlogsschade aan overheidsgebouwen opgegeven door de gemeenten Doornspijk en Doetinchem ingevolge Besluit Bijdrage Opbouw Publiek-rechtelijke Lichamen, 1944.	Nee, 1
66	Stukken betreffende het onderhoud van zogenaamde "dekkingsgaten" tegen luchtaanvallen in diverse gemeenten, 1944-1945.	Nee, 2

0047 - Stichting Gelderland 1940, 1940-1950		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
17	Lijst met opgave van geleden oorlogsschade per gemeente, met brieven gericht aan de Commissaris van de Koningin, 1940. 1 omslag	Nee, 2
18	Staten met opgave van geleden oorlogsschade, 1940: Barneveld, met bijlagen, 1940. 1 omslag	Nee, 1
19	Staten met opgave van geleden oorlogsschade, 1940: Wageningen, 1940. 1 omslag	Nee, 2
26	Correspondentie met Schade-Enquête-Commissies, 1945-1946. 1 omslag	Nee, 2
28	Correspondentie met "Streekbureaus" van het Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw, 1946-1947. 1 omslag	Nee, 2
29	Correspondentie met Districtbureaus voor de verzorging van Oorlogsslachtoffers, 1946-1949. 1 omslag	Nee, 2

0081 - Stichting Herstel Gelderland 1945, 1945-1949		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
6	Rekening en verantwoording betreffende het herstel van wegen in de Over-Betuwe, 1946- 1947.	Nee, 2

0244 - Provinciale Waterstaat, 1864-1955		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
86	Opgaven van oorlogsschade in de provincie Gelderland.	Nee, 1
87	Overzichten van opslagplaatsen van munitie in of nabij dijken.	Nee, 1
100	Overzichten van door oorlogshandelingen langs de dijken beschadigde en vernielde bouwwerken, 1945-1946.	Nee, 1
146	Overzicht van door oorlogshandelingen vernielde gebouwen nabij dijken, 1945.	Nee, 1
158	Herstel van oorlogsschade aan de Grebbedijk, 1945-1946.	Nee, 2
298	Herstel van bruggen in wegen van het Provinciaal Wegenplan en het Tertiair Wegenplan, 1940-1945.	Nee, 1

300	Herstel van wegen in het Rijk van Nijmegen en Maas en Waal, 1946-1948.: Correspondentie, 1946-1948.	Nee, 1
301	Herstel van wegen in het Rijk van Nijmegen en Maas en Waal, 1946-1948.: Bestekken voor wegen in de gemeenten Appelteren, Groesbeek, Overasselt en Wamel, 1948.	Nee, 2
386	Bescherming van waterstaatswerken tegen luchtaanvallen, 1937-1950.	Nee, 2

0377 - Rijkswaterstaat, Directie Bovenrivieren

Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
610	Stukken betreffende onderzoeken naar en de opruiming van explosieven in en langs het Pannerdensch Kanaal, 1950-1953.	Nee, 1

1037 - Militair Gezag in Gelderland, 1941-1948

Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
62	Stukken betreffende oorlogsschade en de uitkeringen van verzekeringen, 1944-1945.	Nee, 2
69	Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen, 1944.	Nee, 1
93	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten, 1944-1945.	Nee, 2
166	Correspondentie betreffende de bevrijdingsdata van gemeenten in Gelderland, 1945.	Nee, 1
169	Notities van H.P.J. Bloemers, oud-burgemeester van Arnhem, over deze stad en oorlogszaken, 1945.	Nee, 2
175	Stukken betreffende het begraven en identificeren van gesneuvelde militairen, 1945.	Nee, 1
191	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945.	Nee, 1
211	Stukken betreffende de vergoeding van oorlogsschade, uitkeringen aan oorlogsslachtoffers en verzekeringsaangelegenheden, 1945. 1	Nee, 2
252	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten.	Nee, 2
261	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.1 Hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming/District Arnhem: Dag- en weekrapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945.	Nee, 1
265	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.1 Hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming/District Arnhem: Situatieschetsen van mijnenvelden, 1945.	Nee, 1
270	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.2. Districten Nijmegen en Elst: Verslagen over ongevallen, 1945.	Nee, 1
271	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.2. Districten Nijmegen en Elst: Betreffende het opruimen van mijnen en munitie: District Nijmegen.	Nee, 1
272	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.2. Districten Nijmegen en Elst: Betreffende het opruimen van mijnen en munitie: District Elst.	Nee, 1
273	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.2. Districten Nijmegen en Elst: Betreffende het begraven van lijken en kadavers.	Nee, 2
275	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.2. Districten Nijmegen en Elst: Stukken betreffende de aangifte van verblijfplaatsen van mijnen, munitie en ontplofbare stoffen, 1945. 2 omslagen: District Nijmegen.	Nee, 1
276	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.2. Districten Nijmegen en Elst: Stukken betreffende de aangifte van verblijfplaatsen van mijnen, munitie en ontplofbare stoffen, 1945. 2 omslagen: District Elst.	Nee, 1
285	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.3. Districten Doetinchem en Zutphen: Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aange troffen explosieven, 1945. 2 omslagen: A-H.	Nee, 1
286	Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland: 1.4.3. Districten Doetinchem en Zutphen: Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aange troffen explosieven, 1945. 2 omslagen: L-Z.	Nee, 1
325	Stukken betreffende brandweer, mijnopruiming en luchtbescherming, 1945.	Nee, 1
356	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten.	Nee, 2
372	Stukken betreffende brandweer, luchtbescherming en mijnopruiming, 1945.	Nee, 1
387	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten (NBS).	Nee, 2
409	Stukken betreffende de luchtbescherming en mijnopruiming, 1944-1945. 1 omslag	Nee, 1
422	Stukken betreffende het registreren van graven van geallieerde en Duitse militairen, 1945.	Nee, 2
423	Binnenlandse Nederlandse Strijdkrachten, 1944-1945.	Nee, 2
433	Oorlogsschade, 1945.	Nee, 2
435	Stukken betreffende oorlogsmisdaden, 1944-1945.	Nee, 2

450	Stukken betreffende politionele zaken, 1944-1945. N.B. Algemeen, verslag kinderpolitie Nijmegen 1941, plunderingen door geallieerden, verslagen en processen verbaal, interneringskamp De Tuchtsschool en andere interneringskampen, bestrijding economische delicten.	Nee, 2
452	Stukken betreffende de brandweer, luchtbescherming en mijnopruijing, 1944-1945.	Nee, 1
470	Graven van militairen, 1945.	Nee, 2
477	Correspondentie betreffende het gebruik van door Duitse en geallieerde militairen achtergelaten goederen, 1945.	Nee, 2
493	Stukken betreffende brandweer en luchtbescherming, 1945.	Nee, 2
500	Vergoedingen voor schade, toegebracht door geallieerde militairen.	Nee, 2
517	Correspondentie betreffende oorlogsbuit, 1945.	Nee, 2
540	Stukken betreffende brandweer, mijnopruijing en luchtbescherming, 1945.	Nee, 1
572	Stukken betreffende luchtbescherming, brandweer en mijnopruijing, 1945.	Nee, 1
4615	Staten van beschadigde en vernielde boerderijen, 1945.	Nee, 2

3059 - Provinciale Waterstaat, 1950-1980		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
55	Verslagen omtrent de waterstaatkundige toestand in Gelderland en de aangerichte schade aan bedijkingen, wegen en gebouwen gedurende de oorlogswinter 1944-1945	Nee, 1

3204 - Provinciale Staten en Gedeputeerde Staten 1950-1979		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstukken	Relevant
1168	Molestverzekering en schade-uitkeringen, 1944-1958	Nee, 2
1170	Opgaven ter verkrijging van de rijksvergoeding, 1951-1956	Nee, 2
1265	Herstel van de oorlogsschade aan het archiefdepôt in het oude Provinciehuis, 1945-1955.	Nee, 2
3446	Toekenning van rijkssubsidie aan waterleidingbedrijven voor herstel van oorlogsschade, 1949-1961.: Vergoeding van oorlogsschade aan waterleidingmaatschappijen, 1952-1960	Nee, 1
3705	Gewijzigd plan in verband met herstel van oorlogsschade, 1946-1954	Nee, 2
3716	Aanleg en herstel van het Valleikanaal ter verbetering van de afwatering in de Gelderse Vallei, 1933-1957.: Herstel en vergoeding van oorlogsschade, 1947-1957	Nee, 1
7177	Overzichten van oorlogsschade aan bruggen in provinciale en tertiaire wegen en van de herstelwerkzaamheden, 1947-1957.	Nee, 2
7788	Oorlogs- en bezettingsschade geleden door de Provinciale Gelderse Electriciteits Maatschappij (PGEM), 1947-1955.	Nee, 2
8138	Schadevergoedingen voor vorderingen in de bezettingstijd 1940-1945, 1951-1962.	Nee, 2
8478	Herstel van oorlogsschade aan beplanting en bebossing van wegen en plantsoenen, 1949-1952.: Van gemeenten, 1949-1952	Nee, 2
8479	Herstel van oorlogsschade aan beplanting en bebossing van wegen en plantsoenen, 1949-1952.: Van waterschappen, 1949-1952	Nee, 2
10270	Overzichten van oorlogsschade aan Gelderse monumenten, 1945-1951.	Nee, 1

Uitwerking resultaten informatie van provincie Gelderland

Er is in de geraadpleegde stukken geen relevante informatie aangetroffen.

Leemte in kennis

- Geen leemte in kennis.

Overzichtslijst geraadpleegde collecties en inventarissen

Toegangsnummer 077 - Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen - Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
518	Verslagen van de Befehlshaber der Ordnungspolizei betreffende de luchtaanvallen op Nederlands grondgebied van 21 tot en met 27 augustus 1940	Nee, 1
993	Verslagen betreffende geallieerde luchtaanvallen op bewapeningsbedrijven in Hengelo en de gasfabriek in Rotterdam, 1942-1943	Nee, 1
1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941	Ja
1332	Stukken betreffende vijandelijke luchtaanvallen, landingen van vijandelijke vliegeniers, het vinden van versperringsballons, het werpen van springstoffen en het gebruik van sabotagematerialen, 1940-1943	Nee, 1
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943	Nee, 1
1855	Telegrammen van de marechaussee regio Rotterdam aan het 3. Polzeibatalion over bominslagen en delicten, 27-30 november 1944	Nee, 1

Toegangsnummer 216K - Collectie Departement van Justitie		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
179	Ingekomen en minuten van uitgegane stukken, 16 december 1942 - 21 november 1944	Nee, 1
180	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen en de vondst van niet-ontploffte explosieven, 23 juni 1943 - 28 april 1944	Nee, 1
181	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Aalsmeer-Apeldoorn	Nee, 1
182	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Arcen-Arnhem	Ja
183	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Baarn-Burgh	Nee, 1
184	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Capelle a/d IJssel - Dwingeloo	Nee, 1
185	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Echt-Zwolle	Nee, 1
186	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen	Ja
188	Meldingen van luchtalarm in de provincies Gelderland en Overijssel, 18 september 1944 - 16 januari 1945	Ja
844	Rapport van de Marechaussee Clinge aan de hoofdinspecteur van de Luchtbescherming inzake het neerstorten van een vliegtuig, 3-5 januari 1944	Nee, 1

Uitwerking resultaten archiefstudie NIOD

Markering*	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bron
NIK	29-10-40	In Zutphen (Gelderland), 2 niet ontplofte flakprojectielen gevonden.	077-1328
NIK	31-10-40	In Brummen (Gelderland), 4 niet geëxplodeerde flakprojectielen gevonden.	077-1328
NIK	12-03-41	In Zutphen (Gelderland), middelstuk van een bom met springlading gevonden. Bevindt zich bij de Nederlandse politie.	077-1328
NIK	14-10-44	Aanvulling op eerder bericht van 16 oktober betreffende gebeurtenis op 14 oktober in Zutphen. 26 mannen en 40 vrouwen werden gedood, er zijn 14 personen vermist en er werden 56 personen zwaar en 34 licht gewond.	216k-182

* Markeringstypen: ◇ alleen markeringsnummer: melding (redelijk) nauwkeurig te plaatsen, ◇ markeringsnummer indicatief: melding niet nauwkeurig te plaatsen, ◇ BOL: buiten onderzoeksgebied, ◇ NIK: niet in kaart.

Markering*	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bron
BOL	6-11-44	Om 16.50 uur zijn 3 bommen afgeworpen en geëxplodeerd nabij het station Zutphen. 3 woningen hadden glas- en dakschade. Een Duitse militair licht gewond.	216k-186
NIK	7-11-40	In Brummen (Gelderland), 1 niet geëxplodeerde flakprojectiel gevonden. In deze gemeente liggen meerdere reeds gemelde niet geëxplodeerde flakprojectielen.	077-1328
NIK	15-02-41	Om 21.30 uur, in Brummen (Gelderland), 5 bommen op akkerland. Geen schade. Trechter(s) op 17 februari gevonden.	077-1328
BOL	10-11-44	Om 17.03 uur zijn 6 brisantbommen (50 kg) afgeworpen, n.l. 4 geëxplodeerd langs de spoorlijn Zutphen-Winterswijk onder Zutphen. 2 blindgangers in bebouwde kom. Ligging ongevaarlijk. Geen schade, geen persoonlijke ongevallen.	216k-186
BOL	2-10-44	Om 08.57 uur is een onbekend aantal brisantbommen neergekomen op en in de omgeving van het spoorwegemplacement Zutphen. Een bom is geëxplodeerd op perceel Deventerweg 122, woning totaal vernield. Bewoners onder het puin. 1 bom op cafe Werkhoven aan Kanonsdijk. Cafe in brand en om 09.50 uur door de gemeentelijke brandweer geblust. Cafe en 2 woningen beschadigd.	216k-186
BOL	10-12-44	Betreft melding van 10 december om 22.30 uur. In Schimmelpennicklaan totaal 6 huizen vernield en 6 zwaar beschadigd. In Valkstraat 4 huizen zwaar beschadigd.	216k-188
5831-004 Indicatief	26-11-44	Om 16.06 uur zijn 2 brisantbommen afgeworpen en geëxplodeerd op spoorlijn Zutphen-Apeldoorn, onder Zutphen, nabij de grens van de gemeente. Spoorlijn zwaar beschadigd. Verder geen schade.	216k-188
BOL	6-01-45	Om 09.00 uur zijn 2 brisantbommen afgeworpen en geëxplodeerd op de Buitensingel. Percelen Buitensingel 200, 202, 195 zwaar beschadigd en perceel 196 verwoest. Geen persoonlijke ongevallen. Tevens zijn aan de Warnsveldseweg 3 brisantbommen afgeworpen en geëxplodeerd. Geen schade.	216k-188
BOL	10-12-44	Om 15.00 uur zijn 6 brisantbommen afgeworpen en geëxplodeerd in de Valckstraat en omgeving. Percelen Valckstraat 11 en 13 vernield. 4 woningen in de Schimmelpennickstraat vernield. 2 personen gedood enige gewond.	216k-188
BOL	28-09-44	Om 08.05 uur is een Weermachtstrein in Eeste beschoten. Geen schade. Om 09.50 uur is op het spoorwegemplacement een munitietrein beschoten. Trein is uit elkaar geslagen en de granaten zijn in verschillende delen van de stad neergekomen. Hierdoor zijn 7 woningen totaal vernield, 45 zeer zwaar beschadigd en 65 zwaar beschadigd. 2000 wnoingen hebben glasschade. Er liggen ong. 2 blindgangers van 59 kg in het Oude en Nieuwe Gasthuis en in de Leeuwerikstraat. Een Sprengcommando uit Utrecht was onderweg om opruimingsmaatregelen te treffen.	216k-188
BOL	14-10-44	Nader bericht op melding van 14-10-44 om 21.10 uur. De branden waren op 15 oktober om 06.00 uur zo goed als geblust. Ongeveer 100 woningen vernield, 75 zwaar beschadigd en 200 onbewoonbaar. Onbekend aantal woningen met glas- en dakschade. Station niet getroffen. In totaal slechts 1 blindganger in Bakkerstraat. Vele doden en gewonden.	216k-188
BOL	14-10-44	Om 15.15 uur zijn circa 40 bommen afgeworpen en gedeeltelijk geëxplodeerd in de buurt van Station Zutphen. Barlheezestraat zwaar beschadigd. Puttenstraat, Havenstraat en Rozengracht staan in brand. Vele doden en gewonden. Op de Rozengracht en Barlheeze lagen 3 blindgangers.	216k-188
BOL	21-10-44	Om 16.00 uur zijn 5 brisantbommen afgeworpen en geëxplodeerd in de Spoordijkstraat in buurtschap de Hoven en gedeeltelijk in weiland. Perceel nr. 11 totaal verwoest. Percelen 9-13 gedeeltelijk verwoest.	216k-188

Overzichtslijst geraadpleegde collecties en inventarissen

In het Nederlands Instituut voor Militaire Historie zijn de volgende archieven geraadpleegd:

Collectie 575 "Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945)"		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
192	Opstellingen van luchtdoelgeschut bij Zutphen	Nee, 1
225	Bruggenhoofd op westelijke IJsseloevers bij Zutphen	Ja
480	Plattegrond van het defensie systeem van Zutphen (Okt.Nov.-1944), schaal 1:500, met beschrijving.	Ja

Uitwerking resultaten archiefstudie NIMH

Markering*	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bron
0151-288	-	Langs het spoor van Zutphen naar Apeldoorn stonden meerdere PAK-nesten opgesteld, alsmede een tankgracht. Deze kaart lijkt op die van inventarisnummer 575/480 <i>Plattegrond van het defensie systeem van Zutphen</i> maar, de stukken geschut zijn niet op dezelfde plaatsen gesitueerd.	575-225
0151-288	-	Volgens de matig gedetailleerde kaart stonden er langs het spoor naar Apeldoorn en Arnhem meerdere mitrailleur- en PAK-stellingen. Haaks op het spoor lag een tankgracht.	575-480

* Markeringstypen: ◇ alleen markeringsnummer: melding (redelijk) nauwkeurig te plaatsen, ◇ markeringsnummer indicatief: melding niet nauwkeurig te plaatsen, ◇ BOL: buiten onderzoeksgebied, ◇ NIK: niet in kaart.

Overzichtslijst geraadpleegde toegang en inventarissen

Toegang 2.04.110 - BiZa / Korps Hulpverleningsdienst 1945-1974		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
5	Correspondentie van de Hulpverleningsdienst. 1959-1974	Nee, 1
20	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. Z.d.	Nee, 1
21	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1945-1947	Nee, 1
22	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1957-1959	Ja
28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst. [1947-1970]	Nee, 1

Toegang 2.05.44 – Inventaris van het archief van het Nederlandse Gezantschap / Ambassade in Groot-Brittannië (en Ierland tot 1949), 1813-1954		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
1414	Stukken betreffende luchtbombardementen van de R.A.F. op Nederland. 1940-1945.	Ja

Toegang 2.13.71 – Inventaris van de archieven van het Ministerie van Defensie te Londen [1940-1941]; Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
368	Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland. 1941, 1944-1945	Nee, 1
576-577	Stukken betreffende luchtaanvallen op en inundaties van Nederland. 1940-1945	Nee, 1

Uitwerking resultaten archiefstudie Nationaal Archief Den Haag

Markering*	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bron
5831-002 Indicatief	12-05-43 / 13-05-43	In de nacht van 12 op 13 mei werden door naar hun bases terugkerende bommenwerpers van de R.A.F. luchtafweerbatterijen nabij Zutphen, Amsterdam en Hoorn gebombardeerd.	20544-1414
BOL	10-10-59	Bij werkzaamheden te Zutphen voor het maken van een tunnel die in plaats komt van een spoorwegviaduct is een oude granaat ontdekt. De treinen mochten passeren met een snelheid van vijf kilometer per uur. Het projectiel is vermoedelijk afkomstig van een munitietrein die in september 1944 op het emplacement te Zutphen werd gebombardeerd.	2.04.110-22

* Markeringstypen: ◇ alleen markeringsnummer: melding (redelijk) nauwkeurig te plaatsen, ◇ markeringsnummer indicatief: melding niet nauwkeurig te plaatsen, ◇ BOL: buiten onderzoeksgebied, ◇ NIK: niet in kaart.

Bijlage 3f

Overzicht archief MMOD en uitwerking resultaten

Uitwerking resultaten archiefstudie MMOD-archief

Er is in de geraadpleegde stukken geen relevante informatie aangetroffen.

Bijlage 3g

Overzicht archief van de EOD en uitwerking resultaten

Overzichtslijst geraadpleegde MORA's

Gemeente Zutphen		
WO nr	Locatie	Vondst
19763107	Weg naar Voorst bij perceel 160	1x bg 8cm mor met sb, verschoten
19850184	Weg naar Voorst 248 in weiland	1x motor afk. v. 21 cm raket (duits)

Uitwerking resultaten bestudering mijnenkaarten

Volgens de mijnenkaart van de EOD hebben er geen mijnenvelden binnen het onderzoeksgebied gelegen.

Bijlage 3h

Overzicht overige Nederlandse archieven en uitwerking resultaten

Proces-verbaal getuigenverklaring

Voor dit onderzoek zijn geen getuigen gehoord. De reeds beschikbare informatie uit de literatuur, archieven en luchtfoto's geeft een duidelijk beeld van de gebeurtenissen tijdens WOII, waardoor verwacht wordt dat eventuele getuigen geen toegevoegde waarde hebben.

Overzichtslijst geraadpleegde inventarissen van NS-archief

Toegangsnummer 948 – Nederlandse spoorwegen, bestuursorganen		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
475	Stukken betreffende de totstandkoming en de uitvoering van Wet 1751 inzake de voorziening in de kapitaalbehoefte van de NS en de toekenning van bijdragen in de door de NS ten gevolge van de oorlogsomstandigheden en de bezetting van Nederland geleden schaden, 1945-1955	Nee, 2

Toegangsnummer 949 – Nederlandse spoorwegen, juridische zaken		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
696	Verslagen van onregelmatigheden ten gevolge van oorlogshandelingen, 1940-1941	Nee, 1
934	Inzake gevallen van oorlogsschade (R194), 1950-1954	Nee, 2

Toegangsnummer 957 – Nederlandse spoorwegen, hoofdboekhouding, administratieve afdeling, financieel-economische zaken		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
842	Correspondentie betreffende de vergoeding van oorlogsschade, 1941-1947	Nee, 1
843	Correspondentie met de Algemeen Gemachtigde voor Oorlogs- en Defensieschaden over de Afwikkeling van de schade van de NS, 1940-1945	Nee, 1
845	Stukken betreffende de regeling van de schade bij de dochterondernemingen, 1945-1950	Nee, 2
860	Stukken betreffende het verrekenen van de stakingsschade en oorlogsschade, 1945-1952	Nee, 1

Toegangsnummer 960 – Nederlandse spoorwegen, groep bedrijven infra		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
1325	Overzicht met statistische gegevens in verband met de wederopbouw van spoorbruggen na de oorlog	Nee, 2

Uitwerking resultaten archiefstudie NS-Archief

Er is in de geraadpleegde stukken geen relevante informatie aangetroffen.

Overzicht geraadpleegde inventarissen van the National Archives te London

De Operational Records van de 2nd Tactical Air Force (Air 37) zijn gecontroleerd op aanvallen op of nabij het onderzoeksgebied. Hierbij zijn de onderstaande meldingen gevonden.

Markering*	Datum	Tijd opstijgen en landen	Vliegtuigtype en aantal	Melding in report	Uitleg
0151-014	28-10-44	up: 1400 down: n 1626	4 Spitfires	Level crossing E.9395. 4 x 500 and 8 x 250. NRO	Spoorwegovergang ten westen van Zutphen aangevallen met 4 500- en 8 250-ponders, geen resultaten waargenomen.
0151-044	5-12-44	up: 0743 down: 1349	Spitfires	8 x 250 in front of loco E.9296/E.9496; 1 hit on line	8 250-ponders voor een locomotief op het trace Zutphen, 1 treffer op het spoor.
0151-018	22-02-45	up: 0919 down: 1125	8 Tempests/ Spitfires/ Typhoons	Rail cut E.9395. NMS on rds and rlys	Spoor onderbroken ten westen van Zutphen.
5831-001	25-03-45	up: 1119 down: 1554	12 Spitfires	8 poss MET at E.9395	Acht mogelijke voertuigen ten westen van Zutphen.

Overzicht geraadpleegde inventarissen van the National Archives te College Park (VS)

De National Archives te College Park (VS) zijn middels de Luftbilddatenbank geraadpleegd met betrekking tot beschikbare luchtfoto's. Er zijn hierbij geen relevante luchtfoto's aangetroffen.

Overzicht geraadpleegde inventarissen van het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

Spoorgerelateerde archiefstukken die zijn ingezien in het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg, met relevantie aanduiding.

RL 2-II Luftwaffenführungsstab		
Uitgebreide inventaris betreffende alle gevechtsgebieden van Duitsland. NL komt bijna niet voor. Er zijn dossiers over 'Angriffe gegen Eisenbahnen...' maar dan betreft het de Duitse spoorwegen.		
Inventaris	Titel	Relevant
RL2 II/ 365	Berichte meldungen Lw.FüSt. Ic.-Luftlage West Bd 1: okt-dez 1943	Nee, 5
RL2 II/ 329	Bd 2: 1944	Nee, 5
RL2 II/330	Bd 3: 1945 Luftlage West nr 1/45 und 2/45, Jan. 1945 Inhoud: gegevens over sterkte van de geallieerde luchtmachten.	Nee, 5
RL2 II/390	Nachträge, Nachträge zu Schadensmeldungen (Lw.FüSt. Ic Meldewesen Bd 6: West Febr. 1945	Nee, 5
RL2 II/842	Bd 7: West, März 1945	Nee, 5
RL2 II/391	Bd 8: West, 1.- 11. April 1945	Nee, 5
RL2 II/395	Lage West Bd 2: Juli-Dez. 1944 LL-Operation in Holland	Nee, 5
RL2 II/396	Bd 3: Jan.-Apr. 1945	Nee, 5
RL2 II/422	Feindlage West. Invasion: Holland, Belgien, Frankreich	Nee, 5
RL2 II/423	Luftbilder Flugplätze u.a. Eindhoven, Gent	Nee, 5
RL2 II/513	Deutschland.- Unterlagen (Statistik) anglo-amerikanischer Luftangriffe auf Deutschland und die besetzten Gebiete (Reichsluftverteidigung). Angriffe gegen Eisenbahnen, Verkehrswege, Industrie, verschiedene Zielgruppe usw. (1943-1945)	Nee, 5
RL2 II/525	Luftangriffe auf Bahnanlagen und Züge in der Zeit vom 20.-31. Okt. 1944. – Zusammenstellung (nach Unterlagen des RVN E-Abt.)	Nee, 5
RL 2 II/553	Britische Navigations-Verfahren. Britische Nachtangriffe	Nee, 5
RL 2 II/705	Studie zur Schwerpunktkarte der Eisenbahnstreckenziele Frankreich, Belgien, Holland, Eisenbahnnetz, Gesamtbetlänge, Netzdichte	Nee, 5
RL 2 II/1250	Luftbilder Westeuropa, Frankreich, Westküste	Nee, 5
RL 2 II/1251	Luftbilder Westeuropa, Frankreich, Westküste	Nee, 5
RL 2 II/1252	Luftbilder Westeuropa, Frankreich, Westküste	Nee, 5
RL 2 II/1254	Luftbilder Westeuropa, Frankreich, Westküste	Nee, 5

* Markeringstypen: ◇ alleen markeringsnummer: melding (redelijk) nauwkeurig te plaatsen, ◇ markeringsnummer indicatief: melding niet nauwkeurig te plaatsen, ◇ BOL: buiten onderzoeksgebied, ◇ NIK: niet in kaart.

RL 2-II Luftwaffenführungsstab		
RL2 II/957	Fotos von Luftangriffen auf Feindliche Ziele (Flughäfen, Fabriken, u.ä.). Europäischer Raum, Seeraum, Afrika	Nee, 5
RL2 II/1001	Einsatz der Luftwaffe bei den Operation in den Niederlanden, Belgien, und Nordfrankreich (LwFüSt Ic, Nr 10641/10 geh. I))	Nee, 5
RL2 II/1018	Auswertestelle West, Bildstelle.-Aufnahmen von Feindangriffe mit Zielkamera 15.6.1944 Bildbeilage Kriegsschiffe Nr. 9, Jan.1944	Nee, 5
RL2 II/350	Kriegstagebuch Nr. 8 (1.9.-31.12.1943) u.ä. Auflösung Luftgau Holland zum 1.1.1944	Nee, 5

RL 8 Truppenführungsstäbe Fliegertruppe		
Inventaris	Titel	Relevant
RL 8/91	Luftverteidigung Raum Niederlande, 15. Sept. - 24. Okt. 1943	Nee, 5
RL 8/92	Luftverteidigung Raum Niederlande, 25. Okt. - 20. Dez. 1943	Nee, 5
RL 8/93	Luftverteidigung Raum Niederlande, 21. Dez. 1943 - 28. Jan. 1944	Nee, 5
RL 8/94	Luftverteidigung Raum Niederlande, 17. Feb. - 30. März 1944	Nee, 5
RL 8/171	Kriegstagebuch mit Anlagen (Fragment) Englisches Luftlandeunternehmen bei Arnheim	Nee, 5
RL 8/178	Übersichtskarte Niederlande.- Dislozierung der Tag- und Nachtjagd (M: 1:1.000.000, Kopie)	Nee, 5

RL 10 Fliegende Verbände		
Inventaris	Titel	Relevant
RL 10/549	Luftbilder Vlissingen	Nee, 5
RL 10/560 JG 1	u.a. Einsatz Niederlande 1941-1943	Nee, 5
RL 10/479 JG 1	Seeaufklärung und Luftsperr Holland 1942-1944	Nee, 5
RL 10/487 I./KG 4	u.a. Einsatz Holland 1939-1944	Nee, 5
RL 10/572 (NJG 1)	Luftverteidigung Niederlande 1940-1945	Nee, 5
RL 10/540 (NJG 1)	Einsatz besetzte Westgebiete 1942-1945	Nee, 5
RL 10/ 541(NJG 1)		
RL 10/620 (NJG 1)	Einsatz besetzte Westgebiete (NL) 1940-1945 'Abschussliste der III. NJG I'	Nee, 5
RL 10/598 (NJG 1)	Einsatz besetzte Westgebiete, Reichsgebiet 1940-1945	Nee, 5
RL 10/576 (NJG 11)	u.a. 1944 Einsatz Niederlande	Nee, 5

RL 11 Truppenführungsstäbe der Flakartillerie		
Inventaris	Titel	Relevant
RL 11/186	Kriegstagebuch Nr. 2 (Einsatz Niederlande) 14. Feb – 17. Apr 1945 Luftverteidigungs-Kommando 5 / 5. Flak-Division	Nee, 5
RL 11/187	Anlageband A.- Tagesmeldungen 14. – 17. Feb 1945	Nee, 5

RL 14 Verbände und Einheiten der Luftnachrichtentruppe		
Inventaris	Titel	Relevant
RL14/19	4. Kompanie – Berichte über den Einsatz in den Niederlanden (Jan. 1941-08.05.1945)	Nee, 5

RL 20 Luftbilder		
Foto's zijn van april en mei 1943 Deze Duitse luchtfoto's zijn voorzien van een beschrijving over hoe goed of slecht de velden erbij lagen vanuit de lucht (ten behoeve van de camouflage). Bijv. 'Das Rollfeld ist zu einfarbig...' (Venlo) of 'Die Feldereinteilung ist vollkommen verblasst.' (Eindhoven). De foto's zijn niet allemaal van een bijzonder goede kwaliteit en allemaal vrij hoog genomen.		
Inventaris	Titel	Relevant
RL20/247	Luftbilder von Gilze-Rijen, Eindhoven, Woensdrecht, Vlissingen, Waalhaven, Haamstede, Volkel und Venlo	Nee, 5

RL 34 Luftwaffenfeldverbände		
Inventaris	Titel	Relevant
RL34/163)	Abteilung Ia.- Kriegstagebuch Nr. 1 (Niederlande/Amsterdam) Pionier-Bataillon 16 (L) (16. Lw.Felddivision	Nee, 5
RL 34/202	Lufttraumbeobachtungsdienst.- Verdichtung des Flugmeldedienstes Jäger-Regiment 31 (L) (16. Lw.Felddivision)	Nee, 5

RH 4 Oberkommando des Heeres/Chef des Transportwesens		
Inventaris	Titel	Relevant
RH 4/2	Allgemeine Abstimmungen zwischen dem General der Eisenbahntruppen und dem Baustab Speer über verschiedene Bauprojekte	Nee, 5
RH 4/316	Eisenbahn Holland	Nee, 5
RH 4/317	Eisenbahn Holland	Nee, 5

RH 66 General der Eisenbahntuppen		
Inventaris met verwijzingen naar vele landen in Europa. Met name Oostfrontlanden, maar ook België en Turkije. Sommige inventarisnummers verwijzen naar Luftbilder/ Lufbildaufnahmen, maar Nederland komt dan niet voor in het rijtje landen/plaatsnamen.		
Inventaris	Titel	Relevant
RH66/257	Dgl. Niederlande (1944-1945)	Nee, 5
RH66/705	Schriftwechsel verschiedene Dienststellen über Streckenhefte besetzer Gebiete, Polen, Niederlande, Frankreich, Sowjetunion	Nee, 5
RH66/719	Sammlung und Verwertung von Kriegserfahrungen. Band II. U.a. Schriftverkehr über Lufbildaufnahmen v.a. Fr, B, Lux, Pol	Nee, 5
RH66/176	Berichte, Meldungen, Nachrichten. U.a. Sperr- und Zerstörungsmassnahmen in Frankreich und den Niederlanden, sowie der Rheinübergänge.	Nee, 5

RW 18 Transport und Verkehrskommandanturen (1936-1945)		
Betreft België en Frankrijk.		
Inventaris	Titel	Relevant
RW18/27	Einsatz von Eisenbahnflakzüge	Nee, 5
RW18/35	Kriegstagebuch 17.5-31.8.1940	Nee, 5

RW 37 Wehrmachtsbefehlshaber in den Niederlanden (1940-1945)		
De stukken betreffen vooral in beslag genomen zaken als vliegtuigen, grond en 'Kriegswichtige Objekten'. Verder een deel over in Nederland gesneuvelde Duitse soldaten		
Inventaris	Titel	Relevant
RW37/22	Wöchentliche Lageberichte des Wehrmachtsbefehlshabers in den Niederlanden 11.1.1941-28.12.41	Nee, 5
RW37/23	Wochenlageberichte Bd.1: 29. Dez1941-30. Aug. 1942	
RW37/24	Wochenlageberichte Bd.2: 31 Aug. 1942 – 16. Mai 1943	
RW37/25	Wochenlageberichte Bd.3: Juni-Nov. 1943	
RW37/30	Kriegstagebuch mit Anlagen 21. Feb.-30 Juni 1944	Nee, 5
RW37/44	Kriegstagebuch 4. Jan.-30 Juni 1944	Nee, 5
RW37/47	Bd. 3: Feb.-Juli 1944 Monatsberichte der Abteilungen II, IVb, IVc, IV/Wi für Jan.-Juni 1944	Nee, 5
RW37/52	Kriegstagebuch mit Anlagen Bd 1: 1940-41 Aanleg van <i>Nachrichtennetz</i> en <i>Funknetz</i> , kortom kabels en leidingen door NL	Nee, 5
RW37/53	Kriegstagebuch mit Anlagen 1941 De aanleg en zorg voor <i>Nachrichtenverbindungen</i>	Nee, 5
RW37/55	Kriegstagebuch mit Anlagen Bd 2: 1942	Nee, 5
RW37/56	Kriegstagebuch mit Anlagen Bd 1: 1942	Nee, 5
RW37/58	Befehle für Massnahmen der Auflockerung, Räumung, Lämung und Zerstörung (1945)	Nee, 5

ZA 3 Einrichtungen im Dienste der Alliierte Streitkräfte - Studiengruppe Luftwaffe		
Inventaris	Titel	Relevant
ZA 3/187	Luftgau Holland und B/N-Fr. Beantwortung von Fragen	Nee, 5
ZA 3/161	Luftkrieg in Westen 1942 Luftschutz in Holland, B, Fr	Nee, 5
ZA 3/ 859	Der Nachtschlachteinsatz insbesondere der Nachtschlachtgruppe 1- 3 (West einsatz)	Nee, 5
ZA 3/720	Titel: Kriegsgeschichtliche Studie Der Einsatz der Operativen Luftwaffe im Westfeldzug 1939/1940	Nee, 5
ZA 3/722	Titel: Der Westfeldzug 1939-1940 (Studiengruppe Geschichte des Luftkrieges)	Nee, 5
ZA 3/723	Titel: Der Einsatz der operativen Luftwaffe im Westfeldzug 1939/40 Studie West (Studiengruppe Geschichte des Luftkrieges)	Nee, 5

Militärgeschichtliche Sammlung:		
Inventaris	Titel	Relevant
MSG 2/1470-72 MSG 2/1474-75 MSG 2/1477-78	Eisenbahntuppen und Westbefestigungen im Ersten und 2. Weltkrieg	Nee, 5

Uitwerking resultaten archiefstudie Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

Er zijn in het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg geen relevante stukken aangetroffen.

Bijlage 4

Overzicht gebruikte websites en uitwerking resultaten

Overzicht geraadpleegde websites

Voor het onderzoek zijn de onderstaande websites geraadpleegd. In de kolom "bronverwijzing" staat de afkorting die in het overzicht van de relevante gebeurtenissen gebruikt is om naar de betreffende website te verwijzen.

Website	Korte toelichting	Bronverwijzing
http://ww2.texlaweb.nl/	World War II allied aircraft crashes in the Netherlands	Texlaweb
http://www.topotijdreis.nl/	Historische kaarten	Kadaster topotijdreis
http://www.kijkopzutphen.nl/nl/geschiedenis/55-na-de-tweede-wereldoorlog	Historische website Zutphen	Kijkopzutphen
http://www.historiezutphen.nl/	Historische website Zutphen	Historiezutphen
http://www.zutphen24.nl/nieuws/nieuws/zeven-ton-voor-zoektocht-naar-niet-gesprongen-explosieven-tweede-wereldoorlog	Locale nieuwsberichten	Zutphen24
http://www.canadiansoldiers.com/history/battlehonours/northwesteurope/zutphen.htm	Verslagen en kaarten betreffende Canadese troepen die Zutphen bevrijden	Canadiansoldiers
http://www.battlefieldtours.nu/informatie/operation-cannonshot/	Rondleidingen met achtergrondinformatie betreffende Operation Cannonshot	Battlefieldtours

Uitwerking resultaten websites

Markering*	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bron
BOL	08-04-45	Canadese troepen trokken ten zuiden en zuidoosten van Zutphen op om de stad te bevrijden. Daarna staken zij de IJssel over om op te trekken richting Apeldoorn.	Canadiansoldiers
5831-006 Indicatief	11-04-45	Na de bevrijding van Zutphen werd voor de opmars naar Apeldoorn op 11 april 1945 de IJssel overgestoken naar de westoever in operatie Cannonshot. Tijdens de opmars werden de Seaforth Highlanders beschoten door Duitse artillerie dat opgesteld stond bij Klarenbeek, Voorst, De Hoven en Twello. Op 14 april werd De Hoven bevrijd.	Battlefieldtours

* Markeringstypen: ◇ alleen markeringsnummer: melding (redelijk) nauwkeurig te plaatsen, ◇ markeringsnummer indicatief: melding niet nauwkeurig te plaatsen, ◇ BOL: buiten onderzoeksgebied, ◇ NIK: niet in kaart.

Overzichtslijst geraadpleegde luchtfoto's

In onderstaande tabel staan alle luchtfoto's van het onderzoeksgebied die geraadpleegd voor onderhavig onderzoek. De afkortingen in de kolom "archief" verwijzen naar de volgende archiefinstellingen: de Speciale Collecties van de bibliotheek van Wageningen UR ("Wag"), het Kadaster in Zwolle ("Zwolle"), The Aerial Reconnaissance Archives ("ACIU/JARIC"), ondergebracht bij de Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh, the National Archives te College Park ("NARA"), The National Archives te Londen ("NAL"), de National Air Photo Library Ottawa ("Canada"), het Bundesarchiv/Militärarchiv te Freiburg ("BAF"), het spoorwegmuseum te Utrecht ("SMU") en de Luftbilddatenbank ("LBDB").

Onder de tabel staat een uitvoerige omschrijving van de interpretatie van de geanalyseerde luchtfoto's. De resultaten van de luchtfoto-interpretatie zijn verwerkt in de kaart in bijlage 6.

Datum	Fotonr	Sortie	Schaal (1:x)	Relevant	Archief
13.09.1944	4148, 4150	400-44a	Ca. 29.000	Ja, zie beschrijving onder tabel	ACIU
15.12.1944	3010	16-1489	ca. 11.000	Ja, zie beschrijving onder tabel	ACIU
14.03.1945	3016, 3017	16-1841	ca. 23.000	Ja, zie beschrijving onder tabel	ACIU
15.03.1945	3082	4-1976	ca. 7.600	Ja, zie beschrijving onder tabel	Wag
09.07.1945	5098	3G-TUD-S089	ca. 40.000	Ja, zie beschrijving onder tabel	JARIC
28.08.1945	3110, 3167	106G-LIB-285	ca. 15.000	Ja, zie beschrijving onder tabel	ACIU

*Uitwerking resultaten luchtfoto-analyse**13 september 1944 foto 4148, 4150*

Op de foto's is het onderzoeksgebied zichtbaar. Er zijn geen eenduidige sporen van oorlogshandelingen zichtbaar binnen onderzoeksgebied.

15 december 1944 foto 3010

Op de foto is het gehele onderzoeksgebied zichtbaar. Op de luchtfoto zijn geen eenduidige sporen van oorlogshandelingen binnen het onderzoeksgebied waar te nemen.

14 maart 1945 foto 3016, 3017

Op de foto's is het onderzoeksgebied zichtbaar. De foto's zijn van slechte schaal en kwaliteit. Binnen onderzoeksgebied zijn geen eenduidige sporen van oorlogshandelingen zichtbaar.

15 maart 1945 foto 3082

Op de foto is het onderzoeksgebied zichtbaar. Er zijn enige sporen van oorlogshandelingen zichtbaar. In de omgeving van het onderzoeksgebied is een krater van een bominslag bij het spoor zichtbaar. Daarnaast zijn militaire terreinen, verdedigingswerken en stellingen in de omgeving van het onderzoeksgebied zichtbaar.

9 juli 1945 foto 5098

Op de foto is het gehele onderzoeksgebied zichtbaar. De foto is van grote hoogte genomen, hetgeen het onderscheiden van sporen van mogelijke oorlogshandelingen bemoeilijkt. In het gedeelte weiland tussen het onderzoeksgebied en de loopgraven in de omgeving van het onderzoeksgebied is verstoring zichtbaar die mogelijk wijst op de inslagen van artillerie.

28 augustus 1945 foto's 3110, 3167

Op de foto's is het gehele onderzoeksgebied zichtbaar. De foto's zijn matige kwaliteit, door strepen en een korrelig beeld. De foto's zijn van na de oorlogshandelingen die plaatsvonden bij de bevrijding van De Hoven in april 1945. Vergelijk tussen foto's 3110 en 3167 levert op dat in het weiland tussen de zichtbare loopgraven en het onderzoeksgebied diverse grondroeringen lijkend op putten van vermeende inslagen van artillerie zichtbaar zijn, in ieder geval roeringen in de grond die niet aan de slechte kwaliteit luchtfoto's is te wijten, maar daadwerkelijk in het veld aanwezig is. Van het gebied ter plaatse is geen luchtfoto beschikbaar met betere opnamedatum en schaal. Dat de sporen inderdaad artilleriekrater betreffen, is redelijk aannemelijk nabijheid van de loopgraven en melding van artilleriebeschietingen door geallieerden.

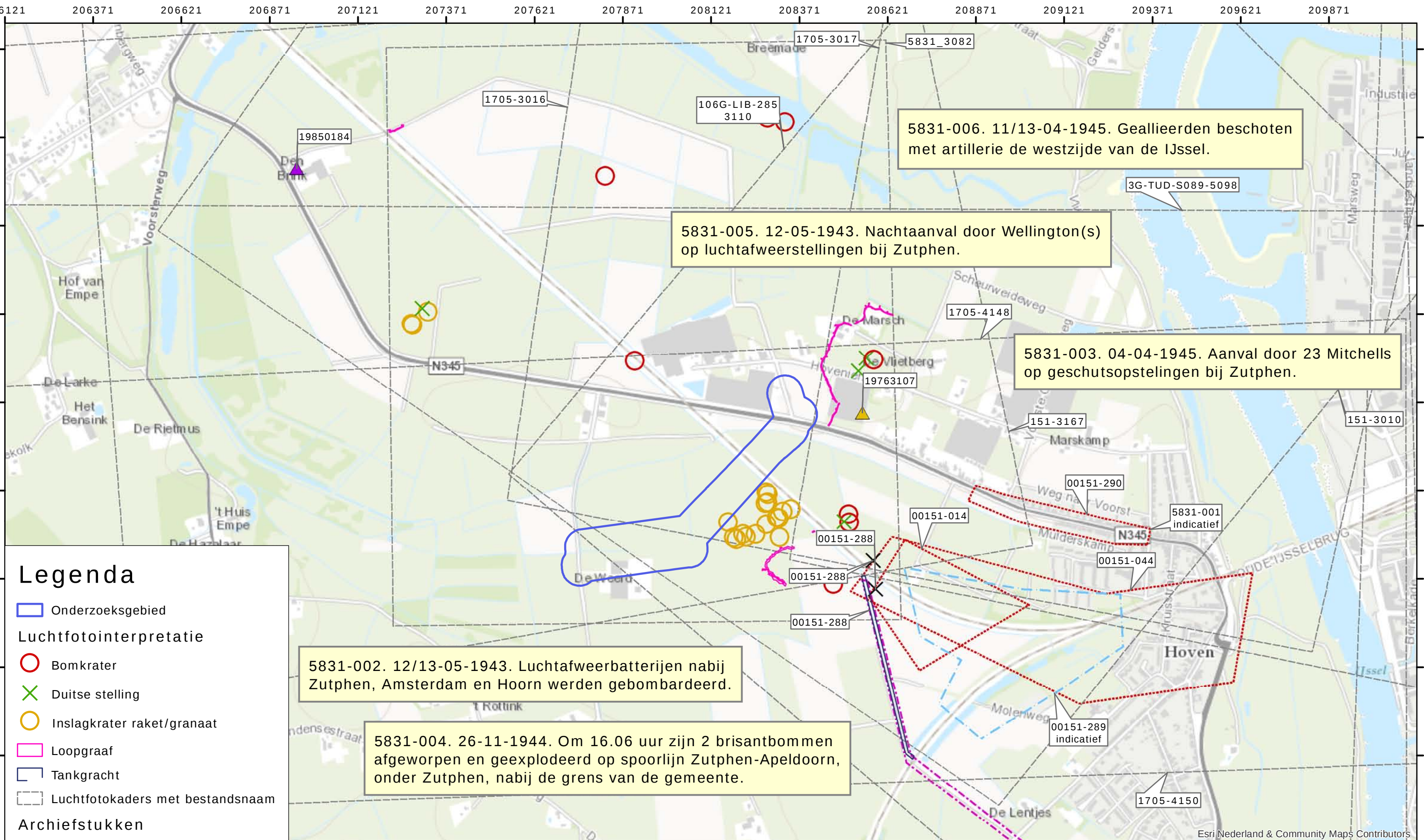
Leemte in kennis:

- Een foto van goede schaal en kwaliteit betreffende het onderzoeksgebied vlak na de oorlogshandelingen is in de archieven niet aangetroffen.

Uitwerking resultaten vergelijking van luchtfoto's tijdens en na WOII

Zutphen

Uit vergelijk van de luchtfoto's met de huidige situatie blijkt dat er binnen het onderzoeksgebied geen intensieve naoorlogse bebouwing heeft plaatsgevonden.



Legenda

Onderzoeksgebied

Luchtfotointerpretatie

Bomkrater

Duitse stelling

Inslagkrater raket/granaat

Loopgraaf

Tankgracht

Luchtfotokaders met bestandsnaam

Archiefstukken

Duitse stelling

Doel luchtaanval

Getroffen door bombardement

Tankgracht

EOD vondst met WO-nummer

Vondst raket

Vondst overige munitieartikelen

02505007501000

Mete

T&A SURVEY

T&A Survey BV

Dynamostraat 48

Postbus 20670

1001 NR Amsterdam

Telefoon: 020-6651368

Fax: 020-6685486

E-mail: info@ta-survey.nl

Internet: www.ta-survey.nl

Bijlage 6. Overzichtskaart probleeminventarisatie

Project:	HO CE te De Hoven Zutphen		
Opdrachtgever:	RPS	Projectnummer:	GPR5831
Tekenaar:	M. van Veelen	Formaat:	A3
Akkoord:		Schaal:	1:10.000
M. van Oers		Datum:	19-05-2016

Gevolgen detonatie (explosie)

Explosieven bevinden zich vanaf WOII onder slechte condities in de bodem. Bij het aantreffen van explosieven moet daarom rekening worden gehouden met een ongecontroleerde detonatie. Oorzaken van een ongecontroleerde detonatie kunnen zijn onder andere ongelukken bij handelingen aan munitie, brand en grondberoerende werkzaamheden. De kans op een ongecontroleerde detonatie is klein, maar de gevolgen zijn aanzienlijk. Het is daarom noodzakelijk om na te gaan welke gebeurtenissen elkaar zouden kunnen opvolgen en met welke effecten.

Een ongecontroleerde detonatie kan leiden tot ernstig letsel en schade aan materieel en/of levende have binnen de invloedssfeer van een detonatie. Afhankelijk van de plaats van detonatie kan het schadebeeld in ernst variëren; een detonatie op het land heeft andere gevolgen dan een detonatie in (diep)water. Tijdens een detonatie komt in een zeer korte tijd een grote hoeveelheid energie vrij in de vorm van druk, schokgolf, temperatuur en eventueel scherfwerking. Tijdens het bepalen van de veiligheids- en beschermende maatregelen moet hiermee rekening worden gehouden.

Druk

Afhankelijk van de soort springstof kan in de directe omgeving van het detonatiepunt een druk ontstaan van 100.000 tot 400.000 bar. Tegen deze detonatiedruk is geen enkel materiaal bestand. Een druk van vier bar kan al ernstig letsel toebrengen aan het menselijk lichaam met zelfs de dood tot gevolg.

Schokgolf

Tijdens een detonatie ontstaat een schokgolf. De kracht van de schokgolf is afhankelijk van de detonatiesnelheid van de springstof. De detonatiesnelheid die ontstaat, varieert van circa 3000 tot 9000 m/sec. Afhankelijk van het medium waardoor de schokgolf zich voortplant kan de schokgolf schade veroorzaken aan machines, constructies en vaartuigen. Het is een gegeven dat een schokgolf zich in water verder voortplant dan in de lucht. De schade die ontstaat door de schokgolf kan daarom onder water groter zijn dan in de lucht.

Temperatuur

In de directe omgeving van het detonatiepunt komen zeer hoge temperaturen vrij. Afhankelijk van de plaats van de detonatie kunnen deze temperaturen brand veroorzaken. Onder water zijn de effecten van de bij een detonatie vrijkomende hoge temperaturen nihil.

Scherfwerking

Het bekendste gevaar dat ontstaat bij een detonatie is scherfwerking. Afhankelijk van het materiaal waarin de springstof verpakt is (het lichaam van het explosief) en de plaats van de detonatie kan scherfwerking ontstaan. De scherven die ontstaan krijgen als gevolg van de ontstane druk en temperatuur een zeer hoge snelheid, die bij aanvang circa 1500 meter per seconde bedraagt. Afhankelijk van de toestand en het soort explosieve stof zal de grootte van de scherven variëren.

Afhankelijk van het gewicht van de scherven en het medium waardoor deze zich voortbewegen kan de afstand die zij afleggen sterk variëren. Naast directe scherfwerking moet ook rekening worden gehouden met secundaire scherfwerking. Onder secundaire scherfwerking worden materialen verstaan (bijvoorbeeld grind en stenen) die uit de directe omgeving van de detonatie als gevolg van de toenemende druk worden rondgeslingerd.

Overige effecten

Ook zijn er explosieven gebruikt met (toevoeging van) brandbare stoffen en chemische middelen, die een zeer specifiek gevaar vormen voor hun omgeving. Zo werd bijvoorbeeld fosfor gebruikt in zogenaamde springrookgranaten en -handgranaten. Witte fosfor is een brandbare stof die spontaan tot ontbranding kan komen bij contact met zuurstof.

Wanneer witte fosfor brandt, verspreidt het een giftige rook en kan uiteindelijk een detonatie veroorzaken als in het explosief ook een verspreidingsspringlading aanwezig is. Het komt voor dat explosieven gevuld met witte fosfor spontaan gaan branden wanneer zij tijdens het uitvoeren van graafwerkzaamheden worden blootgelegd. In het algemeen kan voor explosieve stoffen worden gesteld dat ze toxisch zijn.

Veiligheidsmaatregelen/risico

In gebieden waar mogelijk explosieven aanwezig zijn is maximale bescherming geboden tegen de uitwerking ervan. Deze maatregelen hebben zowel betrekking op handelingsfactoren als uitwerkingsfactoren.

De maatregelen kunnen we indelen in twee hoofdgroepen:

- Veiligheidsmaatregelen: alle maatregelen die worden genomen om te voorkomen dat een explosief ongecontroleerd tot werking komt.
- Beschermende maatregelen: alle maatregelen die worden genomen om de daadwerkelijke uitwerking van een explosief op personen, levende have en goederen te beperken of te voorkomen.

De risico's van een ongecontroleerde detonatie van explosieven bij grondpenetrerende werkzaamheden hangen af van de soort explosieven en de diepte/plaats waarop ze kunnen worden aangetroffen.

Soort explosieven

Voor het beoordelen van de risico's en het bepalen van de juiste veiligheidsmaatregelen is het van belang om te weten welke soorten explosieven verwacht kunnen worden.

Grootte

De vuistregel is dat de grootte van een explosief het effect op de omgeving bepaalt. Hoe groter het explosief, hoe groter het effect op de omgeving. Het effect op de omgeving wordt mede bepaald door de netto inhoud van de explosieve stof.

Gevoeligheid

De kans dat een explosief ongecontroleerd tot detonatie komt is afhankelijk van de gevoeligheid van een explosief. De gevoeligheid van een explosief wordt bepaald door de gevoeligheid van de in het explosief aanwezige explosieve stof en/of de (wapenings)toestand van de geplaatste ontsteker. Hoe gevoeliger een explosief, hoe eerder een ongecontroleerde detonatie zal plaatsvinden. De gevoeligheid van explosieve stoffen in de vorm van springstoffen neemt veelal toe door veroudering. De gevoeligheid van een ontsteker wordt voornamelijk bepaald door de wapeningstoestand.

De wapeningstoestand van een ontsteker wordt bepaald door de krachten die worden uitgeoefend op een ontsteker tijdens het verschieten, werpen, afwerpen of plaatsen van het explosief. Tijdens het zogenaamde wapenen van een ontsteker worden alle explosieve en/of mechanische componenten in één lijn gebracht waardoor het explosief tot werking kan komen.

Het wapenen kan ook gebeuren doordat explosieven worden rondgeslingerd als gevolg van een explosie. De explosie kan het gevolg zijn van vernietigingswerkzaamheden of een ongecontroleerde explosie. Explosieven voorzien van gewapende ontstekers zijn over het algemeen gevaarlijker zijn dan explosieven waarvan de ontsteker niet gewapend is.

Wet- en regelgeving*Explosievenonderzoek*

Vanaf 1 juli 2012 dienen bedrijven die Conventionele Explosieven opsporen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit (artikel 4.10) in het bezit te zijn van een Systeemcertificaat "Opsporen Conventionele Explosieven". Dit certificaat wordt uitgegeven op basis van het Werkveld Specifieke Certificatie Schema "Opsporen Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE), 2012, versie 1. Dit is vastgelegd en aangekondigd in het besluit van 5 maart 2012 zoals vermeld in staatsblad 108, jaargang 2012.

Het toepassingsgebied van de WSCS-OCE is onderverdeeld in twee deelgebieden:

Deelgebied A: Opsporing (vooronderzoek, detectie en handmatige benadering en overdracht EOD)

Deelgebied B: Civieltechnisch opsporingsproces (civieltechnische assistentie)

De aanwezigheid van explosieven kan de Openbare Orde en Veiligheid in gevaar brengen. Op basis van de gemeentewet (artikelen 175, 176) is de burgemeester verantwoordelijk voor het handhaven van de Openbare Orde en Veiligheid. Hij is bevoegd hier handelend op te treden.

Conform 6.6.2.2 van de WSCS-OCE dient het bevoegd gezag geïnformeerd te worden over opsporingswerkzaamheden middels het indienen van het projectplan. In het geval van benaderingswerkzaamheden moet het bevoegd gezag ook actief haar goedkeuring verlenen door middel van een verklaring van geen bezwaar.

Bedrijven die opsporingswerkzaamheden uitvoeren en hierbij explosieven voorhanden kunnen krijgen, moeten op basis van de Wet Wapens en Munitie (artikel 4) beschikken over een ontheffing.

Werken in verontreinigde grond

Werkzaamheden in verontreinigde grond dienen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit plaats te vinden volgens de CROW 132.

Werken langs de (snel-)weg

Werkzaamheden langs de (snel-)weg dienen conform het Arbeidsomstandigheden besluit plaats te vinden volgens de CROW 96.

Werken langs het spoor

Werkzaamheden langs het spoor dienen uitgevoerd te worden conform Normenkader Veilig Werken en het Voorschrift Veilig Werken van ProRail (beheerd door RailAlert). Iedereen die zich in opdracht van of met toestemming van ProRail begeeft op spoorwagterrein of in de nabijheid van objecten die bij de hoofdspoorweginfrastructuur horen, moet over een geldig Bewijs van Toegang (BVT) beschikken. Deze wordt op het Digitale Veiligheids Paspoort (DVP) bijgeschreven.

Beschermen archeologische waarden

Conform de Wet op de archeologische monumentenzorg (Monumentenwet 2007) dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd indien er sprake kan zijn van verstoring van archeologisch waardevolle informatie. Onderzoek dient conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 te worden uitgevoerd.

Subsidie explosievenopsporing en ruiming

Gemeentes kunnen vanuit het gemeentefonds een bijdrage voor het opsporen en ruimen van explosieven ontvangen. Kosten voor vooronderzoek, opsporing, preventieve maatregelen, noodzakelijke spoedvoorzieningen en grondwerkzaamheden komen in aanmerking voor subsidie. BTW komt hiervoor niet in aanmerking.

Vanaf 1 januari 2015 is er geen verschil meer tussen de verschillende gemeentes met betrekking tot de wijze van bijdrage.

Gemeenten kunnen 70% van de kosten voor het opsporen van explosieven vergoed krijgen via een suppletie-uitkering. Hiervoor volstaat de toezending van een gemeenteraadsbesluit met daarin opgenomen de gemaakte kosten. Bijdragen hebben geen betrekking meer op toekomstige kosten. Er behoeft geen verdere onderbouwing overlegd te worden.

De gemaakte kosten kunnen inzichtelijk worden gemaakt in IV3 via lastenfunctie "160 opsporingen ruiming van conventionele explosieven". Verzoeken die voor 1 maart zijn ingediend, worden in het betreffende jaar toegekend.

Voor vragen of nadere informatie: postbus.gf@minbzk.nl.

Toezending van het verzoek vindt plaats aan:
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
T.a.v. FEZ/FAR/R
Postbus 20011
2500 EA Den Haag

Doel

De risicoanalyse van het vooronderzoek is een inventarisatie en evaluatie van de risico's voor de geplande werkzaamheden op de locatie en de vermoede ligging van Conventionele Explosieven (CE). De risicoanalyse dient als basis voor de eventueel uit te voeren opsporingswerkzaamheden van CE. De definitieve afbakening van het opsporingsgebied kan op basis van de risicoanalyse worden vastgelegd.

De risico analyses detectie en benadering betreffen een inventarisatie van de risico's die zich tijdens detectie en benaderingswerkzaamheden kunnen voordoen voor medewerkers en omgeving. Op basis hiervan kunnen veiligheidsmaatregelen worden genomen om de risico's te verminderen.

Risico analyse vooronderzoek

De risico analyse vooronderzoek is gebaseerd op de kans dat men in aanraking komt met eventueel aanwezige explosieven bij het geplande gebruik of geplande werkzaamheden (KxB) en het effect van een eventueel ongeval (E). De kans dat men in aanraking komt met eventueel aanwezige explosieven bij het geplande gebruik of geplande werkzaamheden (KxB) hangt af van de kans op de aanwezigheid van explosieven in het onderzoeksgebied (K) en de soort en omvang van de werkzaamheden/het gebruik van het gebied (B). Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die het advies voor eventuele vervolgstappen bepaalt (KxBxE).

K-waarde	Kans op aanwezigheid explosieven binnen het gebied
10	Kan verwacht worden, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
2	Onwaarschijnlijk (5 – 10%)
1	Denkbaar, maar zeer onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.2	Praktisch onmogelijk (0.1 – 1 %)
0.1	Bijna niet denkbaar (< 0.1 %)

B-waarde	Soort en omvang van de werkzaamheden
10	Zeer grootschalige grondroering tot indringingsdiepte mogelijke aanwezige explosieven
6	Grootschalige grondroering tot (beperkte) diepte
3	Beperkte grondroering tot (beperkte) diepte
2	Zeer beperkte grondroering
1	Grondroering tot zeer beperkte diepte (maaiveld tot enkele centimeters minus maaiveld)
0.5	Geen feitelijke grondroering

E-waarde	Maximale grootte van de mogelijke (letsel-)schade bij ongeval
100	Catastrofaal
40	Ramp, verschillende doden
15	Zeer ernstig, een dode
7	Aanzienlijk, ernstige verwondingen, permanente arbeidsongeschiktheid
3	Belangrijk, werkonderbreking, letsel met verzuim
1	Betekenisvol, BHV kan nodig zijn, letsel zonder verzuim of hinder

Risico waarde	Risico niveau	Risico en Advies
> 320	V	Zeer hoog risico, detectie onderzoek
161 – 320	IV	Hoog risico, detectie onderzoek
61 – 160	III	Wezenlijk risico, detectie onderzoek
20 – 60	II	Mogelijk enig risico, werkprotocol
< 20	I	Zeer licht risico, geen verdere actie noodzakelijk

Bijlage 10

WSCS-OCE richtlijnen horizontale afbakening verdacht gebied

Nr	Indicatie	Details	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied
			Verdacht	Onverdacht	
1	Verdedigingswerk	Vervallen			Vervallen*
2	Wapenopstelling	Opstellingen van handwapen, machinegeweer of ander (semi)automatisch wapen	x		Locatie van de wapenopstelling
3	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut	x		25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventueel aangrenzende watergang
4	Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld	x		Locatie van de veldopslaglocatie
5	Loopgraaf	Militaire loopgraaf of schuttersput	x		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf of schuttersput is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van geogereferende luchtfoto's
6	Tankgracht of -geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden		x	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is
7	Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen		x	n.v.t.
8	Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij na-oorlogse activiteiten landmijnen	x		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
9	Mijnenveld, geheel geruimd	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd of feitelijke onderbouwing bekend waarom landmijnen niet meer in veld aanwezig waren		x	N.v.t.
10	Mijnenveld, gedeeltelijk geruimd	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	x		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport

* Noot T&A: uitgangspunten en afbakening van verdachte gebieden binnen een verdedigingswerk gebeuren aan hand van de afzonderlijke stellingen, loopgraven e.d. binnen de contouren van het verdedigingswerk.

Nr	Indicatie	Details	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied
			Verdacht	Onverdacht	
11	Versperringen	Versperringen zoals strandversperringen en drakentanden		x	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring
12	Infrastructuur zonder geschuts-opstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker		x	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
13	Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		x	n.v.t.
14	Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten		x	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabijverdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
15	Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput		x	n.v.t.
16	Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem.	x		Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water
17	Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	x		Situationeel te bepalen
18	Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt		x	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.
19	Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading	x		Locatie waar de vernielingslading is aangebracht
20	Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en).	x		Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
21	Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympatische) detonatie van een explosieven voorraad zoals ontplofing munitieopslag of munitietrein	x		Situationeel te bepalen
22	Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten	x		De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
23	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudig) raketwerpersysteem	x		Situatie te bepalen
24	Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers	x		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te

Nr	Indicatie	Details	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied
			Verdacht	Onverdacht	
					projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
25	Raketbeschieting, inslagenpatroon onbekend, op zgn. Pin Point Target'	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel
26	Raketbeschieting, inslagenpatroon onbekend, op 'Line Target'	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek lijnvormig (bijvoorbeeld spoorlijn/militaire colonne) object te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van het doel
27	Duikbombarde-ment inslagenpa-troon bekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	x		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
28	Duikbombarde-ment, inslagenpa-troon onbekend op 'Pin Point Target'	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel
29	Duikbombarde-ment inslagenpa-troon onbekend op 'Line Target',	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek lijnvormig (bijvoorbeeld spoorlijn/militaire colonne) object te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van het doel
30	Overige bombar-dementen	Gebied dat is getroffen door een bombardement met bommenwerpers, niet zijnde jachtbommenwerpers	x		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ¹ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon. Anders situationeel te bepalen

Nr	Indicatie	Details	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied
			Verdacht	Onverdacht	
31	Inslaggpunt blindganger zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuigbom die niet in werking is getreden.	x		15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond
32	Inslaggpunt van een niet gedetoneerd V-wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V-wapen	x		15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond
33	Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-wapen bevindt	x		50 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten.

¹ Verzameling van locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

Conform de richtlijnen in de WSCS-OCE, paragraaf 6.5.2, dient gerapporteerd te worden hoe de betrouwbaarheid van de gebruikte bronnen is ingeschat. De standaard richtlijnen bij T&A hiervoor staan hieronder vermeld per soort bron. Waar in de rapportage afgeweken wordt deze interne richtlijn, zal dit in de rapportage vermeld en onderbouwd zijn in hoofdstuk 4 bij de analyse van het bronnenmateriaal. Tevens geldt dat gebeurtenissen uit bronnen die T&A betrouwbaar acht, geen bevestiging van een tweede bron nodig hebben ter bevestiging van de gebeurtenis. In de regel zal T&A waar mogelijk een tweede bron raadplegen, omdat dit kan leiden tot een betere afbakening van een verdacht gebied.

Literatuur

Literatuur voor historisch vooronderzoek loopt in betrouwbaarheid uiteen van weinig betrouwbaar tot zeer betrouwbaar. Dit komt doordat boeken geschreven kunnen zijn door auteurs met zeer uiteenlopende achtergronden in opleiding, ervaring en motivatie voor het schrijven van het stuk en ook sterk uiteenlopende bronnen gebruikt kunnen hebben. Voor literatuur gelden de volgende richtlijnen om de betrouwbaarheid in te schatten van:

Geschiedenisboeken van (lokale) amateurs versus gerenommeerde geschiedkundigen

Een van de grote verschillen in betrouwbaarheid van literatuur wordt veroorzaakt door de achtergrond van de betreffende auteur. Boeken van gerenommeerde auteurs als L. de Jong, H. Amersfoort, E.H. Brongers en C. Klep worden als betrouwbaar gezien. Deze boeken zijn gebaseerd op uitvoerig onderzoek in archieven en naslagwerken, interviews met getuigen en een brede kennis van de gebeurtenissen in WOII. De inhoud van boeken van amateurhistorici loop echter uiteen wat betreft de kwaliteit en betrouwbaarheid. De onderzoeken kunnen nogal summier zijn, bronverwijzingen ontbreken vaak en bij nadere bestudering blijken diverse aspecten van gebeurtenissen door elkaar gehaald. In de regel dienen dergelijke bronnen in de literatuur middels een andere bron bevestigd te worden.

Boeken gebaseerd op archiefstukken

Voor sommige boeken is uitvoerig archiefonderzoek uitgevoerd en in de betere boeken zijn archiefstukken geciteerd of is een afdruk van relevante archiefstukken opgenomen. In de regel zijn deze archiefstukken ook ingezien tijdens het archiefonderzoek, maar in sommige gevallen zijn deze archiefstukken niet te achterhalen (zoals de zogenaamde 'gele briefjes' die gebruikt zijn in het boek "het spoorwegbedrijf in oorlogstijd" van C. Huurman). In dergelijke gevallen gelden dezelfde richtlijnen met betrekking tot de betrouwbaarheid als omschreven in deze bijlage bij de betreffende archiefinstelling. Naast het gemelde boek van Huurman, geldt dit ook voor het veel gebruikte boek "En nooit was het stil" van G.J. Zwanenburg, dat gebruik heeft gemaakt van Flight Reports en archiefstukken uit Nederlandse en buitenlandse archiefinstellingen.

Dagboeken uit WOII

Meldingen in dagboeken uit WOII worden in de regel als betrouwbaar voor een gebeurtenis gezien, maar niet voor de details omtrent de betreffende gebeurtenis. Hierbij moet rekening gehouden worden met de specifieke melding van het gebeurde, of de auteur van het dagboek dit zelf meemaakte of uit tweede hand vernam en de leeftijd en functie van de auteur. De opgeschreven eigen ervaringen zijn betrouwbaar, omdat ze kort na een gebeurtenis zijn genoteerd. Vaak bevatten ze ook details die in andere bronnen niet vermeld zouden worden. Anderzijds zijn omschreven gebeurtenissen in dagboeken in de regel vaak overdreven en zijn de auteurs vrijwel uitsluitend leken op het gebied van explosieven. Aantallen en soorten explosieven zullen daardoor middels een andere bron bevestigd moeten worden. Wat in dagboeken genoteerd is uit tweede hand is vaak matig betrouwbaar en dient middels tweede bron bevestigd te worden.

Archiefstukken – gemeentelijk en provinciaal archief

Archiefstukken uit het gemeentearchief of provinciaal archief zijn in de regel betrouwbaar, hoewel dit iets kan verschillen per soort archiefstuk.

Processen-verbaal van de Luchtbeschermingsdienst (LBD), politie en brandweer

Processen-verbaal van de LBD, politie en brandweer zijn betrouwbare weergaven van de situatie zoals waargenomen tijdens en/of na een gebeurtenis. Ze zijn meestal opgesteld kort na een gebeurtenis en op basis van waarnemingen van de verbalisant of directe medewerkers en betreffen in de regel objectieve constatering, zonder overdrijving van feiten in eigen belang. Deze stukken worden betrouwbaar geacht betreffende het plaatsvinden van een gebeurtenis, de betrokken locatie(s), de afhandeling van de gebeurtenis door de autoriteiten en andere zaken die betrouwbaar vanuit de positie van de verbalisant konden worden bepaald. Hieronder valt dus bijvoorbeeld wel het aantal bommen dat ontplofte, maar meestal niet het aantal afgeworpen bommen, aangezien dit zelden betrouwbaar waargenomen kon worden.

Stukken betreffende aangetroffen/geruimde explosieven

Deze stukken worden als betrouwbaar gezien aangezien deze stukken meestal zijn opgesteld kort na het aantreffen/ruimen van de explosieven en op basis van waarnemingen van de verbalisant of directe medewerkers en betreffen in de regel objectieve constatering, zonder overdrijving van feiten in eigen belang.

Oorlogsschaderapporten

De betrouwbaarheid van oorlogsschaderapporten is wisselend, maar over het algemeen redelijk betrouwbaar. De ervaring leert dat bij schaderapporten twee belangrijke factoren meespelen voor de betrouwbaarheid van de melding. Ten eerste de melder van de schade. Indien de schade is geconstateerd door de LBD, politie of brandweer, kan gesteld worden dat het een betrouwbare melding betreft. Bij een schadeclaim van de eigenaar bestaat de kans echter dat er sprake is van fraude. Bovendien zijn dergelijke claims vaak ook van lange tijd na de gebeurtenis (vaak naoorlogs) waardoor de datum en oorzaak van de schade niet erg betrouwbaar zijn. Een tweede factor die meespeelt is de datum van de melding ten opzichte van de datum van de gebeurtenis. Meldingen van maanden of jaren na de gebeurtenis melden vaak de verkeerde datum en/of oorzaak van de schade. Indien schademelding door de eigenaar is gedaan en/of van lang na de gebeurtenis is, dient de melding bij voorkeur door een tweede bron bevestigd te worden, of wordt onderbouwd waarom de melding als (on)betrouwbaar wordt gezien.

Archiefstukken – regionale archieven, Nationaal Archief en NIOD

Archiefstukken uit regionale archieven en het Nationaal Archief betreffen in de regel vergelijkbare stukken als die uit het gemeentearchief. Indien dit het geval is en de verbalisant van het archiefstuk iemand betrof die op locatie is geweest of een directe medewerker betrof van degene die op locatie is geweest, dan geldt hetzelfde als gesteld is voor de betrouwbaarheid van de archiefstukken uit het gemeentearchief.

Vaak is dit echter niet het geval, maar betreft het samenvattende rapporten, die gebaseerd zijn op de originele rapporten. Hierbij kan gedacht worden aan een stuk van de burgemeester, waarin de gebeurtenissen van een maand worden samengevat en gerapporteerd aan de provincie of de autoriteiten in Den Haag. Hierbij bestaat de kans op fouten bij het overnemen en samenvatten van informatie. De gebeurtenis zelf is daarmee wel betrouwbaar, maar de details minder. Indien een archiefstuk niet uit eerste hand rapporteert, worden de details (aantallen explosieven, exacte locaties, e.d.) als minder betrouwbaar gezien, tenzij de omschrijving dermate gedetailleerd is, dat gesteld kan worden dat het letterlijk over is genomen uit het oorspronkelijke proces-verbaal. Indien dergelijke details niet zijn gegeven, verdient de voorkeur om bevestiging van de details middels een tweede bron te verkrijgen.

Archiefstukken uit het NIMH

Indien het NIMH wordt geraadpleegd, betreft het in de regel onderstaande collecties.

Collectie 409

Deze collectie bevat gevechtsverslagen en rapporten van de Nederlandse strijdkrachten van de meidagen van 1940. Deze verslagen zijn korte tijd na de gevechten in mei 1940 opgesteld aan hand van betrokkenen bij de strijd. Voor oorlogshandelingen in de meidagen van 1940 zijn deze verslagen de meest betrouwbare bron.

Collectie 575

Deze collectie bevat door het verzet opgestelde rapporten en kaarten van Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen. In deze collectie zijn kaarten van verdedigingswerken en meldingen van troepenbewegingen en resultaten van geallieerde bombardementen te vinden. Deze meldingen zijn in de regel betrouwbaar, maar details (datum van gebeurtenis en aantallen bommen e.d.) wijken regelmatig af. Een tweede bron (vrijwel altijd een luchtfoto) wordt meestal geraadpleegd om het verdachte gebied beter af te kunnen bakenen.

Explosievenruimingsgegevens MMOD en EOD

De ruimingsrapporten van de MMOD (periode 1945-1947) en de EOD (periode 1972-heden) worden als zeer betrouwbaar gezien wat betreft de gebeurtenis en het soort gemelde explosief. De locatieaanduidingen van aangetroffen explosieven zijn in de regel echter onnauwkeurig (vaak het adres van het perceel waar het explosief is aangetroffen, soms een centraal meldpunt zonder aanduiding van de locatie van het explosief) waar in bepaalde gevallen rekening mee gehouden dient te worden in de afbakening van een verdacht gebied. De ruiming van explosieven door deze instanties zijn echter zeer betrouwbare (contra)indicaties voor de conclusies ten aanzien van het onderzoeksgebied.

Getuigenverklaringen

Interviews met ooggetuigen, die informatie hebben over de eventuele aanwezigheid van neergestorte vliegtuigen, afgeworpen bommen en andere gevechtshandelingen binnen het gebied, kunnen veel bruikbare informatie opleveren. Ruim 70 jaar na dato is het aantal ooggetuigen echter zeer beperkt en bovendien waren deze mensen ten tijde van WOII meestal erg jong. Verklaringen van ooggetuigen zijn daarom niet altijd betrouwbaar, waardoor een ooggetuigenverklaring altijd door een tweede bron bevestigd dient te worden, of onderbouwd zal worden waarom een specifieke verklaring als betrouwbaar wordt gezien bij afwezigheid van een andere bron.

Informatie uit andere Nederlandse archieven

Naast de reeds vermelde archiefinstellingen, zijn er nog andere uiteenlopende archiefinstellingen in Nederland die relevante informatie voor historisch vooronderzoek (kunnen) bevatten. Deze betreffen vaak kleinere archieven van bijvoorbeeld lokale musea, heemkundige en geschiedkundige kringen en soms privé archieven. In deze archieven wordt zeer uiteenlopende informatie aangetroffen van zeer uiteenlopende bronnen en betrouwbaarheid. Indien er geen tweede bron is, die een melding uit een dergelijke bron bevestigt, is de betrouwbaarheid van de informatie in hoofdstuk 4 toegelicht en onderbouwd.

Website Vergeltungswaffen

De website <http://www.vergeltungswaffen.nl/> geeft een overzicht van gebeurtenissen omtrent V-wapens (V_1 en V_2) in Nederland. Op de kaart zijn locaties van inslagen en lanceerinstallaties aangegeven. Bij de meldingen wordt eventueel aanvullende beschikbare informatie betreffende datum en locatie weergegeven. De meldingen zijn echter niet voorzien van bronverwijzing. Op basis van eigen onderzoek kan worden gesteld dat de aangegeven locaties en data niet altijd correct zijn, en er meldingen dubbel op de kaart staan. Tevens blijkt dat er verschillende meldingen in kaart staan waarvan de exacte locatie niet te achterhalen is. Vergeltungswaffen.nl is in dit onderzoek gebruikt voor een indicatie van de gebeurtenissen omtrent V-wapens. Meldingen dienen ter afbakening van op CE verdachte gebieden altijd te kunnen worden bevestigd met informatie uit andere bronnen.

Buitenlandse archieven

Flight Reports

Van de uitgevoerde luchtaanvallen zijn Flight Reports opgesteld. Hierin staan vermeld welke vliegtuigen, op welke dag en welk tijdstip, met welke wapens en op welk doelwit geacht werden een aanval uit te voeren. Daarnaast is achteraf door de bemanning gerapporteerd wat ze gedurende hun vlucht daadwerkelijk hebben uitgevoerd. Wat betreft deel één – type en aantallen vliegtuigen, datum en tijd, soorten wapens en het beoogd doelwit – zijn deze rapporten zeer betrouwbaar. Wat betreft deel twee – daadwerkelijk uitgevoerde aanvallen – zijn de rapporten maar zeer beperkt betrouwbaar. Uit ervaring van T&A en onderzoeken van de RAF blijkt dat het beoogde doelwit (zeker in het begin van WOII) vaak niet gevonden werd en een verkeerd doelwit werd aangevallen. Daarnaast blijkt – ook uit ervaring van T&A en onderzoeken van de RAF – dat de gemiddelde resultaten vaak sterk overdreven waren.

Flight Reports worden als betrouwbaar gezien wat betreft type en aantallen gebruikte wapens/raketten/bommen. De overige meldingen betreffende observaties, aangevallen doelwit en resultaten van de aanval worden in de regel niet als betrouwbaar gezien en dienen door een tweede bron bevestigd te worden.

Luchtfotoanalyse door geallieerde luchtmacht

Er zijn diverse soorten analyses van bombardementsresultaten uitgevoerd door de geallieerde luchtmacht op basis van luchtfoto's. Zo zijn er soms door de aanvallende toestellen foto's genomen tijdens het bombardement, of direct erna. In andere gevallen zijn de dag na het bombardement luchtfoto's genomen en geanalyseerd op schade en/of bominslagen. Deze analyses zijn uitgevoerd door ervaren deskundigen en worden als betrouwbaar beoordeeld. Deze analyses zijn wel beperkt doordat luchtfoto's een momentopname zijn waarop niet alles zichtbaar is – zie nadere toelichting onder luchtfoto's.

Duitse rapporten

Er zijn diverse soorten Duitstalige rapporten in verschillende archieven te vinden. Deze lopen uiteen van rapporten opgesteld door een Duitse autoriteit op een locatie in Nederland die verslag legde van gebeurtenissen ter plaatse (zoals een Ortskommandant) tot aan korte samenvattende rapporten die naar Duitsland werden gestuurd om verslag te doen van de gebeurtenissen (vaak luchtactiviteit) in Nederland. Voor deze rapporten geldt hetzelfde als voor de archiefstukken uit gemeentearchieven, regionale archieven en het Nationaal Archief, namelijk dat de gebeurtenis zelf betrouwbaar is, maar de betrouwbaarheid van de details afhangen van de persoon die rapporteert en zijn positie.

Luchtfoto's

Luchtfoto's worden in de regel als betrouwbare bron gezien. Bij luchtfoto's dient echter rekening gehouden te worden met het feit dat ze geïnterpreteerd worden, met andere woorden dat er een soort van "vertaling" plaatsvindt van wat op de foto zichtbaar is. Aangezien niet alle sporen van oorlogshandelingen eenduidig als zodanig te herkennen zijn, geldt echter dat de betrouwbaarheid van deze sporen uiteen kunnen lopen. Terwijl van een krater van 10 meter doorsnede gesteld kan worden dat deze door een ontplofte bom is veroorzaakt, kunnen er diverse oorzaken zijn waarom een woning is verdwenen – van vernield door een ontplofte bom tot aan de sloop van het gebouw om plaats te maken voor nieuwbouw. Indien zichtbare sporen op een luchtfoto niet eenduidig zijn, zullen ze altijd bevestigd moeten worden door een tweede bron, of zal onderbouwd moeten worden waarom een bepaalde interpretatie is gemaakt. In de praktijk worden luchtfoto's doorgaans gebruikt als tweede bron, ter bevestiging van bepaalde gebeurtenissen. Indien sporen op een luchtfoto niet onmiskenbaar te interpreteren zijn, zal de interpretatie onderbouwd zijn en/of zal er verwezen worden naar een andere bron.

Bijlage 12

Distributielijst

Het definitieve rapport wordt verzonden aan:

- Opdrachtgever

KWANTITATIEVE RISICOANALYSE

GASTRANSPORTLEIDING N-559-20 TE TONDEN, GEMEENTE BRUMMEN

I.012547.01 De Hoven N-559-20 Rondweg N-345
N.V. Nederlandse Gasunie

Contactpersonen

**MADELON VAN KEMENADE
- VAN DEN HOOVEN**

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	SAMENVATTING	4
2	INLEIDING	5
3	UITGANGSPUNTEN	6
3.1	Leidinggegevens	6
3.2	Bevolkingsgegevens	7
4	RESULTATEN	9
4.1	Plaatsgebonden risico	9
4.1.1	Resultaten PR-berekening huidige situatie	9
4.1.2	Resultaten PR-berekening toekomstige situatie	10
4.1.3	Conclusie PR-berekeningen	10
4.2	Groepsrisico	10
4.2.1	Resultaten GR-berekening huidige situatie	11
4.2.2	Resultaten GR-berekening toekomstige situatie	12
4.2.3	Conclusie GR-berekeningen	13
5	REFERENTIES	14
	COLOFON	15

1 **SAMENVATTING**

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding N-559-20 van Gasunie Grid Services B.V. Deze risicoanalyse is uitgevoerd als gevolg van een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in Tonden, gemeente Brummen. In deze rapportage zijn zowel de huidige situatie, als de situatie na verleggen doorgerekend.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyse aan ondergrond gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1,2,3]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA, versie 1.0.0.52. Het gebruikte parameterbestand geeft versienummer 1.3. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

Uit de berekeningen wordt het volgende geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico N-559-20

Het plaatsgevonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding N-559-20 voldoet aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen [4] gestelde voorwaarde dat het PR op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Ook voor het bestaande, ongewijzigde deel van de beschouwde leiding geldt dat het niveau van 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risico niet wordt bereikt en dus wordt voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar bevinden.

Groepsrisico N-559-20

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding N-559-20 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gestelde oriëntatiewaarde van $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waar F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-559-20 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0.0 per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-559-20 in de toekomstige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0.0 per jaar.

2 INLEIDING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding N-559-20 van Gasunie Grid Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in Tonden, gemeente Brummen.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. De berekeningen zijn uitgevoerd met versie 1.0.0.52 van CAROLA. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.3. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie is de geprojecteerde verlegging van de gastransportleiding N-559-20 van Gasunie Grid Services B.V. bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door N.V. Nederlandse Gasunie verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in de bestanden met de namen: "2896_leiding-N-559-20-deel-1_excl verl.txt" en "2897_leiding-N-559-20-deel-1_incl verl.txt" op 12 mei 2016. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Leidingparameters

Parameter	N-559-20
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas
Diameter huidig [mm]	212.0
Diameter toekomstig [mm]	212.0
Minimale wanddikte [mm]	5.5
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241
Ontwerpdruk [bar]	40
Typische dekking huidig [m]	0.35 – 1.74
Typische dekking toekomstig [m]	0.35 – 1.74

De dekking van gastransportleiding N-559-20 varieert over de lengte van de leiding. In de risicoberekeningen is deze variërende dekking ook toegepast. De typische dekking van de leiding, in zowel de huidige als de toekomstige situatie, is ook opgenomen in Tabel 1. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op de leiding.

De ligging van de beschouwde leiding, in de huidige en toekomstige situatie, is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in Figuur 1. Het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-559-20 komt overeen met het tracé van de geplande verlegging plus een kilometer leiding aan beide zijden van de leiding.

In de risicoberekeningen is gebruikgemaakt van de windroos van weerstation Deelen. Langs het tracé zijn geen risico verhogende objecten geïdentificeerd, welke meegenomen dienen te worden in de risicoanalyse.



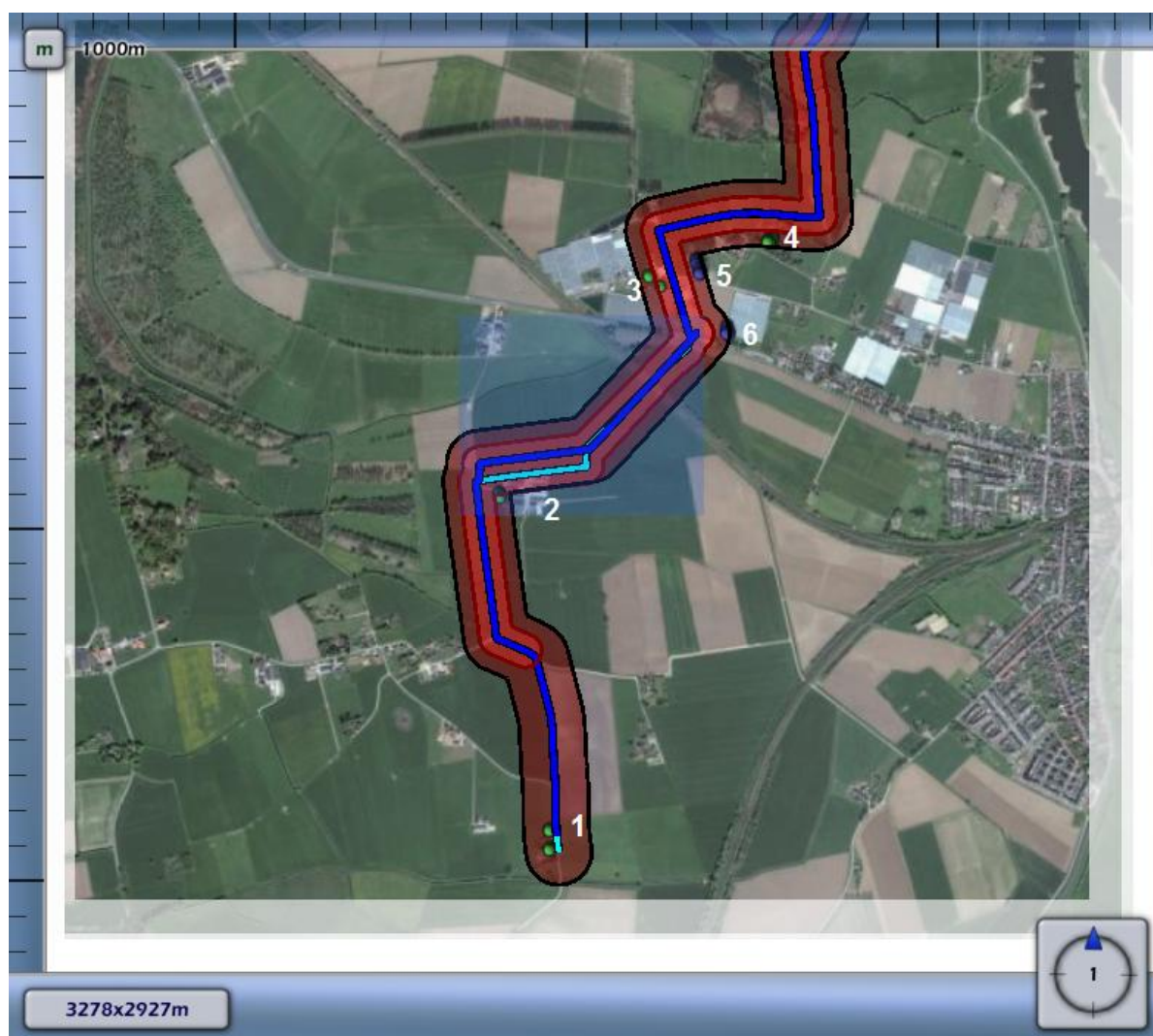
Figuur 1 Ligging van gastransportleiding N-559-20. Huidige situatie (donkerblauw en ter hoogte van verlegging lichtblauw) en toekomstige situatie met de verlegging (totaal donkerblauw)

3.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleiding N-559-20 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de Populatieservice van IPO (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 17 mei 2016. De data bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekskoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres.

In Figuur 2 zijn de verschillende adressen rond de N-559-20 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen en blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd. De bevolkingsdata zoals verkregen van de IPO populatieservice is gegeven in Tabel 2.

In de nabijheid van de te verleggen leiding zijn geen nieuwbouwplannen geprojecteerd (bron: informatie van Ruimtelijkeplannen.nl).



Figuur 2 Bevolkingsgegevens rondom de N-559-20 zoals aangeleverd door de populatieservice van IPO. Groen gekleurde adressen zijn woningen, blauw gekleurde adressen zijn werklocaties. Het donkerrode gebied geeft het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) van de leiding na verlegging weer; de felrode lijn geeft de 100% letaliteitsgrens weer.

Tabel 2 Aantal personen per bebouwingsvlak uit figuur 2 met functiebeschrijving.

Nr.	Functie	Aantal personen (rekenkundig)
1	Wonen, 50% dag, 100% nacht	5.36
2	Wonen, 50% dag, 100% nacht	5.35
3	Wonen, 50% dag, 100% nacht	5.02
4	Wonen, 50% dag, 100% nacht	2.51
5	Industrie dag, 100% dag, 30% nacht	8.48
6	Industrie dag, 100% dag, 30% nacht	3.15

4 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleiding N-559-20.

4.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gedefinieerd als “het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding”. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door contouren rondom de leiding met risicowaardes van, indien aanwezig, 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar.

Voor gastransportleiding N-559-20 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie. De resultaten van deze berekening worden in deze paragraaf weergegeven.

4.1.1 Resultaten PR-berekening huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-559-20 in de huidige situatie; voor verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 3. De leiding is aangegeven in lichtblauw, onder de donkerblauwe lijn. In dit figuur worden de 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven. De PR 10^{-6} contour is bij deze leiding niet aanwezig.



Figuur 3 Ligging van gastransportleiding N-559-20 (donkerblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren en -zones rondom de leiding zijn weergegeven met de volgende kleuren:

Blauwe contour: PR = 10^{-7} per jaar

Paarse contour: PR = 10^{-8} per jaar

Groene zone: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar

Blauwe zone: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

De PR 10^{-6} contour is bij deze leiding niet aanwezig.

4.1.2 Resultaten PR-berekening toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-559-20 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 4. De leiding is aangegeven in donkerblauw. In dit figuur worden de 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven. De PR 10^{-6} contour is bij deze leiding niet aanwezig.



Figuur 4 Ligging van gastransportleiding N-559-20 (donkerblauw) in de toekomstige situatie.

De plaatsgebonden risicocontouren en -zones rondom de leiding zijn weergegeven met de volgende kleuren:

Blauwe contour: 10^{-7} per jaar

Paarse contour: 10^{-8} per jaar

Groene zone: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar

Blauwe zone: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

De PR 10^{-6} contour is bij deze leiding niet aanwezig.

4.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding N-559-20 voldoet aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen [4] gestelde voorwaarde dat het PR op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Ook voor het bestaande, ongewijzigde deel van de beschouwde leiding geldt dat het niveau van 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risico niet wordt bereikt en dus wordt voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar bevinden.

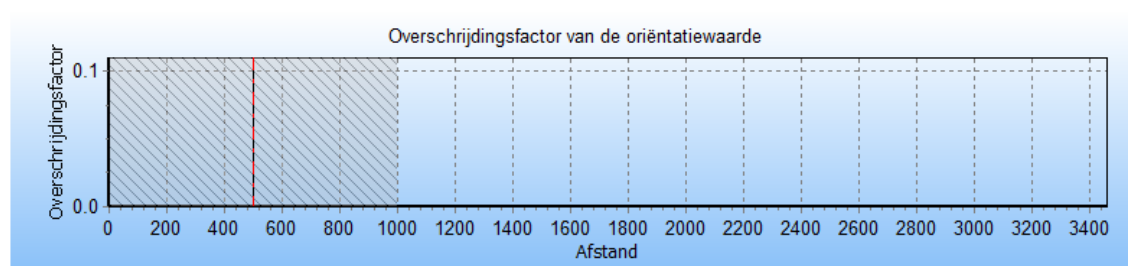
4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met meerdere dodelijke slachtoffers voorkomt. Het wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gedefinieerd als "de cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding".

Het groepsrisico wordt berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding wordt een fN-curve¹ berekend, welke wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde² van het groepsrisico. Uit de maximale verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde volgt de overschrijdingsfactor³. Vervolgens wordt voor alle punten op de leiding deze maximale overschrijdingsfactor in een grafiek uiteengezet, waaruit het maximum voor de beschouwde leiding kan worden bepaald. Dit maximum wordt gerapporteerd als het groepsrisico. Als een buisleiding een totale lengte heeft van minder dan 1 km, dan wordt de fN-curve berekend voor de volledige buisleiding. De oriëntatiewaarde blijft ongewijzigd ($F \cdot N^2 = 0.01$ per km per jaar).

4.2.1 Resultaten GR-berekening huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding N-559-20 in de huidige situatie.

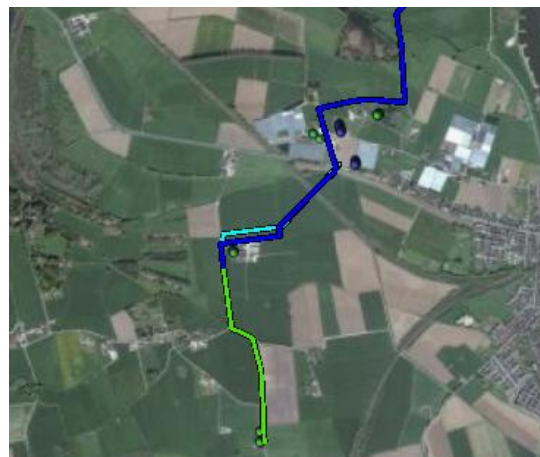


Figuur 5 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-559-20.

¹ De handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [3] omschrijft: "Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritisch geschaalde assen, de zogenaamde FN-curve. Op de y-as wordt de cumulatieve frequentie F (per jaar) uitgezet en op de x-as het aantal te verwachten slachtoffers N. De curve geeft het verband tussen de omvang van de getroffen groep (N) en de kans (F) dat in één keer een groep van ten minste die omvang komt te overlijden".

² Met de oriëntatiewaarde wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] bedoeld "de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar".

³ De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van één zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

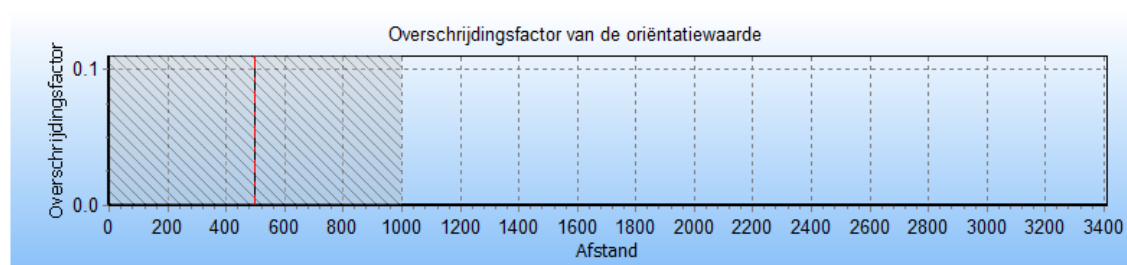


Figuur 6 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-559-20 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-559-20 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0.0 per jaar.

4.2.2 Resultaten GR-berekening toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding N-559-20 in de toekomstige situatie.



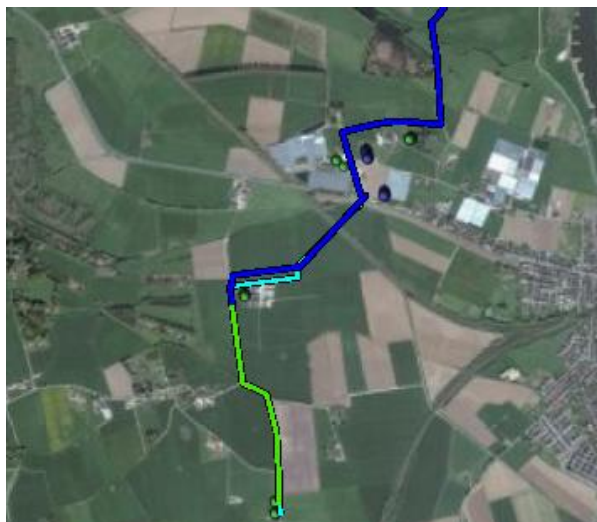
Figuur 7 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-559-20.



Figuur 8 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-559-20 in de toekomstige situatie

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-

559-20 in de toekomstige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0.0 per jaar.



4.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding N-559-20 is vergeleken met de oriëntatiewaarde voor buisleidingen, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers. De verhouding tussen de oriëntatiewaarde en de FN-curve wordt gekenmerkt door de overschrijdingsfactor, die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd (overschrijdingsfactor < 1) dan wel wordt overschreden (overschrijdingsfactor > 1).

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding N-559-20 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gestelde oriëntatiewaarde.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-559-20 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0.0 per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-559-20 in de toekomstige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0.0 per jaar.

5 REFERENTIES

1	Besluit externe veiligheid buisleidingen. Staatblad 2010 nr. 686, 17 september 2010. http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265
2	Handleiding Risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen. RIVM. Versie 2.0, 1 juli 2014. http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:253849&type=org&disposition=inline
3	Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007. http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf
4	Regeling externe veiligheid buisleidingen. Staatscourant 2013 nr. 33852, 3 december 2013. http://wetten.overheid.nl/BWBR0029356

COLOFON

Opdrachtgever:

Gasunie Transport Services B.V.

Status:

Concept 1.0

Auteur:

Sven Subnel

Gecontroleerd door:

Madelon van Kemenade

Vrijgegeven door:

Maureen Lubbers

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Nederland

+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com

Onze referentie: 078960333 B

**Archeologisch bureau- en
booronderzoek verlegging
gasleiding I.012457.01, De Hoven
gemeente Zutphen en Brummen
(GE)**

Infra

Milieu

Archeologie

Geo-ICT & Geo-Info

**Archeologisch bureau- en
booronderzoek verlegging
gasleiding I.012457.01, De Hoven
gemeente Zutphen en Brummen
(GE)**

opdrachtgever
datum
projectleider
auteur
projectnummer
status
ISSN-nummer
MUG-publicatie

N.V. Gasunie
6 oktober 2016
mevrouw J.H.C.M. Maassen
de heer G.J. de Roller
93127516
definitief
1875-5313
2016-53



MUG-projectnummer	93127516
Opdrachtgever	N.V. Gasunie
MUG-publicatie	2016-53
Bevoegde overheid	Gemeente Brummen Regioarcheoloog Stedendriehoek Apeldoorn-Brummen-Epe-Lochem-Voorst Mevrouw N. Vossen T: (0517) 27 98 80 E: n.vossen@apeldoorn.nl Gemeente Zutphen De heer M. Groothedde T: (0575) 58 77 60 E: m.groothedde@zutphen.nl
Beheer en plaats documentatie	MUG Ingenieursbureau b.v.
Onderzoekmeldingsnummer	3997549100
Tekst	de heer G.J. de Roller
Kaartmateriaal	de heer A.F. Huygen
Beeldmateriaal	MUG Ingenieursbureau b.v., tenzij anders vermeld
Status	definitief
Redactie en autorisatie	De heer J. Oosterbaan 
Uitgegeven door	MUG Ingenieursbureau b.v. Postbus 136 9350 AC Leek T: 0594-552420 E: info@mug.nl
Datum	6 oktober 2016
ISSN	1875-5313

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	1
1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	3
1.2 Ligging van het onderzoeksgebied	3
1.3 Objectgegevens	4
1.4 Overzicht van de geplande werkzaamheden	4
1.5 Doel van het onderzoek	4
1.6 Gemeentelijk beleid	4
2 Het bureauonderzoek	6
2.1 De opzet van het onderzoek	6
2.2 Aardwetenschappelijke situatie	6
2.3 Historische situatie en bouwhistorische waarden	9
2.4 Bekende archeologische waarden	11
2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	12
3 Het booronderzoek	13
3.1 Opzet van het booronderzoek	13
3.2 Onderzoeksvragen	13
3.3 Bodemopbouw	13
4 Conclusie en advies	15
4.1 Conclusie	15
4.2 Advies	16
Literatuur en bronnen	17
Lijst met afbeeldingen en verantwoording	17

BIJLAGEN

Bijlage 1	Geplande werkzaamheden
Bijlage 2	Boorstaten
Bijlage 3	Overzicht van het onderzoeksgebied, boorpuntenkaart

Samenvatting

Aanleiding tot het hier beschreven archeologische bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen is het voornemen van de N.V. Gasunie om de gasleiding (I.12547.01 N-559-20) te verleggen binnen het onderzochte traject tussen de Tondensestraat en de Weg naar Voorst te Brummen en Zutphen. Een deel van de werkzaamheden zal als boring uitgevoerd worden. Door deze werkzaamheden worden mogelijk archeologische resten bedreigd. Conform de Monumentenwet van 1988 dient het onderzoeksgebied eerst te worden onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden. N.V. Gasunie heeft MUG Ingenieursbureau, afdeling Archeologie, opdracht gegeven het onderzoek uit te voeren.

Voorafgaand aan het veldwerk heeft een bureauonderzoek plaatsgevonden. Voorafgaand aan het veldwerk is een Plan van Aanpak opgesteld door mevrouw J.H.C.M. Maassen. Het archeologisch booronderzoek heeft plaatsgevonden op 28 april 2016 en is uitgevoerd door de heer G.J. de Roller en is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3, en de richtlijnen van de gemeentelijke archeologische advieskaarten.

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het onderzoekstraject door een middeleeuwse meander van de IJssel loopt met bijbehorende oeverwallen, stroomgeulen en meanderruggen. Het terrein waar het onderzoekstraject door heen loopt, heeft altijd een agrarische bestemming gehad. Het onderzoekstraject passeert de spoorlijn tussen Zutphen en Apeldoorn, waarvan de aanleg voor lokale bodemverstoringen gezorgd zal hebben. Langs de spoorlijn loopt een drinkwatertransportleiding waarvoor ook geldt dat de bodem hier lokaal verstoord is.

Er zijn geen archeologische vondsten uit de directe omgeving bekend, met uitzondering van het voormalige kasteelterrein 'De Marsch'. Voor de oeverwal en meanderruggen moet rekening gehouden worden met mogelijke sporen van bewoning. Op de oeverwal van de IJssel, langs de Weg naar Voorst, kunnen deze sporen terug gaan tot de steentijd. Het gaat dan om tijdelijke kampementen met een omvang van enkele m² tot grotere kampen. Deze locaties worden gekenmerkt door haardkuilen en een strooiing van vuursteen. In de omgeving van de kampementen kan slachtafval gedumpt zijn dat bijvoorbeeld in verlandde rivierlopen goed bewaard kan zijn. Eventueel aanwezige bewoningssporen uit de periode neolithicum-nieuwe tijd kunnen bestaan uit nederzettingen met bijbehorende structuren zoals huisplattegronden, waterputten en afvalkuilen en begravingen. In de oude rivierlopen kunnen ook water gerelateerde vondsten aanwezig zijn zoals oude bruggenhoofden, kaden, duikers en resten van schepen en kano's. Op de meanderruggen moet ook rekening gehouden worden met bewoningssporen uit de periode neolithicum-nieuwe tijd. Binnen de laaggelegen delen van het onderzoeksgebied, die bij hoge waterstanden van de IJssel overstromden, kunnen resten van verhoogde huisplaatsen aanwezig zijn.

Uit het booronderzoek blijkt dat de boringen 1 t/m 10 in de oude meander van de IJssel zijn gezet waar de bodem uit matig grof zand en zandige tot siltige klei bestaat. Ook de natuurlijke hoogte waar de boerderij Tondensestraat 20, op is gebouwd bestaat uit afzettingen van de IJssel. Op grond van de hoogtekkaart gaat het hier om een meanderrug. De zandondergrond ligt in de boringen 2 t/m 4 rond de 1 m-mv. Dit is een lager gelegen terreindeel wat mogelijk wijst op een interpretatie als een oude geul. In de boringen 5 en 7 t/m 10 ligt de top van het zand rond de 0,6 m-mv. In boring 6 ligt de top van het zand op 0,8 m-mv. Het aangeboorde zand behoort tot een meanderrug. In boring 9 is in de zandafzettingen op 1,2 m-mv een humeuze band aanwezig. Op meanderruggen moet rekening gehouden worden met archeologische resten omdat dit hogere en drogere plekken in het rivierdal zijn die aantrekkelijk zijn voor bewoning. Binnen een oude geul kunnen archeologische resten aanwezig zijn zoals visweren, restenschepen, kano's, van bruggen en kaden die met een booronderzoek niet zijn op te sporen maar die wel binnen de voorgenomen ontgravingsdiepte kunnen voorkomen.

De boringen 11 en 12 zijn op de oeverwal van de IJssel gezet, langs de Weg naar Voorst. De ondergrond bestaat ook hier uit matig grof kalkrijk zand waarop een vrij dik pakket sterk zandige klei ligt, de oeverwal. In deze oeverwal afzettingen zijn geen indicaties aangetroffen voor bewoningssporen of humeuze lagen waarin bewoning kon plaatsvinden.

Op grond van bovenstaande conclusie adviseert MUG Ingenieursbureau b.v. het grondwerk voor de nieuwe leiding tussen de spoorbaan en de Tondensestraat archeologisch te begeleiden. Hier kunnen

watergerelateerde vondsten en structuren aanwezig zijn die veelal beperkt van omvang zijn en deze zijn het beste via een archeologische begeleiding op te sporen. Zo kan het hele tracé begeleid worden en is de trefkans op bovengenoemde resten het grootst. Voor een archeologische begeleiding is een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma Van Eisen noodzakelijk.

Gezien de diepte van de boring van circa 15 m-mv beveelt MUG Ingenieursbureau aan om hier geen verder onderzoek uit te voeren.

De bovenstaande adviezen dienen te worden getoetst en goedgekeurd door de bevoegde overheid, in deze de gemeente Brummen door middel van een selectiebesluit.

Het voorliggende onderzoek is met de grootst mogelijke zorg uitgevoerd. Indien onverhoopt toch archeologische waarden aanwezig blijken te zijn binnen de vrijgegeven gebieden, wijzen wij op de wettelijke meldingsplicht hiervan (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *“Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister”*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, *in casu* de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (vondstmelding via ARCHIS). De melding dient ook bij de gemeente Zutphen en/of Brummen gedaan te worden.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Aanleiding tot het hier beschreven archeologische bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen is het voornemen van de N.V. Gasunie om de gasleiding (I.12547.01 N-559-20) te verleggen binnen het onderzochte traject tussen de Weg naar Voorst en de Tondensestraat te Brummen en Zutphen. Een deel van de werkzaamheden zal door middel van een boring uitgevoerd worden (zie bijlage 1). Door deze werkzaamheden worden mogelijk archeologische resten bedreigd. Conform de Monumentenwet van 1988 dient het onderzoeksgebied eerst te worden onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden. N.V. Gasunie heeft MUG Ingenieursbureau, afdeling Archeologie, opdracht gegeven het onderzoek uit te voeren.

Voorafgaand aan het veldwerk heeft een bureauonderzoek plaatsgevonden en is door mevrouw J.H.C.M. Maassen een Plan van Aanpak opgesteld. Het archeologisch booronderzoek heeft plaatsgevonden op 28 april 2016 en is uitgevoerd door de heer G.J. de Roller conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3, en de richtlijnen van de gemeentelijke archeologische advieskaarten.¹

1.2 Ligging van het onderzoeksgebied

Het onderzoekstraject van de Weg naar Voorst naar de Tondensestraat binnen de gemeente Brummen en Zutphen. Het terrein is in gebruik als weiland, bouwland en erf. De totale lengte van het tracé is circa 0,8 km.



Afbeelding 1. Uitsnede van de topografische kaart waarop het onderzoekstraject globaal met een rode lijn is aangegeven. Het zwarte gedeelte van het traject zal met een boring geplaatst worden (bron: Topografische Dienst Nederland).

1.3 Objectgegevens

Tabel 1. Algemene gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie	Gelderland
Gemeente	Brummen en Zutphen
Plaats	Zutphen
Toponiem	Weg naar Voorst-Tondensestraat
Kaartblad	33G
Coördinaten traject	208.400/462.350 N 207.753/461.894 Z
Soort onderzoek	verkennend
Oppervlakte plangebied	traject van circa 0,8 km lengte
Oppervlakte onderzoeksgebied	traject van circa 0,8 km lengte
Periode	steentijd-nieuwe tijd
Landschapstype	rivierdal

1.4 Overzicht van de geplande werkzaamheden

Men is voornemens om binnen het onderzoekstraject een aardgastransportleiding te verleggen. De exacte plannen zijn nog niet bekend maar er kan uitgegaan worden van een verstoringsdiepte van circa 2 m-mv en een breedte van de werkstrook van circa 40 m (zie bijlage 1). Binnen de werkstrook wordt de bouwvoor ontgraven waarna de gasleiding wordt ingegraven. Een deel van de nieuwe gasleiding zal als boring worden uitgevoerd (met een zwarte lijn op afbeeldingen 1, 2 en 3 aangegeven).

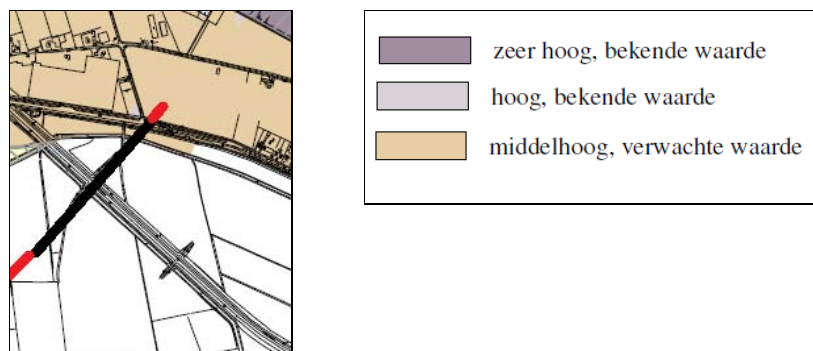
1.5 Doel van het onderzoek

Het doel van dit bureauonderzoek is het opstellen van een specifiek archeologisch verwachtingsmodel voor het onderzoeksgebied. Het doel van het booronderzoek is het verifiëren en eventueel aanvullen van dit opgestelde specifieke archeologische verwachtingsmodel voor het onderzoeksgebied.

1.6 Gemeentelijk beleid

Het onderzoekstraject valt binnen de gemeenten Zutphen en Brummen. Beide gemeenten hebben een eigen archeologie beleid.

Op grond van de archeologische waardenkaart van de gemeente Zutphen loopt het tracé door een gebied met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde (zie afbeelding 2, Gemeente Zutphen 2013).



Afbeelding 2. Uitsnede van de archeologische waardenkaart van de gemeente Zutphen waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: Gemeente Zutphen 2013)

Het onderzoekstraject valt binnen een zone met een middelhoge verwachte waarde. Voor alle bodemingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 0,5 m-mv dient een bureauonderzoek uitgevoerd te worden. De lengte van het onderzoekstraject is circa 27 m met een breedte van circa 40 m. Het onderzoekstraject overschrijdt daardoor de vrijstellingsgrens.

Uit de archeologische beleidskaart van de gemeente Brummen blijkt dat het onderzoekstraject door zones met een middelmatige archeologische verwachting (AV 4) loopt en door zones met een lage archeologische verwachting (AV 5) maar met een middelmatige archeologische verwachting voor watergebonden objecten (zie afbeelding 3, Gemeente Brummen 2013).



Afbeelding 3. Uitsnede van de archeologische beleidskaart van de gemeente Brummen waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: Gemeente Brummen 2013)

Voor de zones met een middelhoge archeologische verwachting geldt een streven naar behoud. Een inventariserend onderzoek is verplicht als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 1000 m² en de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm-mv. De ingreep heeft hier een lengte van circa 55 m en een breedte van circa 40 m waardoor de ingreep boven de vrijstellingsgrens van 1000 m² uitkomt.

Voor de zones met een lage archeologische verwachting geldt dat een inventariserend onderzoek noodzakelijk is als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 2500 m² en de ingreep dieper reikt dan 30 cm-mv. De tracélengte binnen lage verwachting is circa 320 m met een breedte van circa 40 m waardoor de ingreep boven de vrijstellingsnorm komt.

Op grond van de richtlijnen van beide gemeentelijke beleidskaarten dient voor het onderzoekstraject minimaal een bureauonderzoek uitgevoerd te worden.

2 Het bureauonderzoek

2.1 De opzet van het onderzoek

Op basis van verworven informatie met behulp van bestaande bronnen over bekende archeologische, historische en aardkundige waarden, wordt de gespecificeerde, archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied opgesteld. Hierin wordt beschreven of er archeologische resten aanwezig kunnen zijn in het onderzoeksgebied en wat de potentiële aard, datering en omvang hiervan is. Voor inzage in de gehanteerde periode- en tijdsindeling wordt verwezen naar tabel 2.1. Daarnaast wordt bekeken of en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in het onderzoeksgebied een bedreiging vormen voor het bodemarchief. Indien er van bedreiging van het bodemarchief sprake is, wordt geadviseerd op welke wijze hiermee in het vervolgtraject van de plannen rekening kan worden gehouden.

Tabel 2.1 Vereenvoudigde archeologische tijdsschaal (bron: Brandt et al. 1992)

Periode	Van	Tot
Oude steentijd of paleolithicum	-	8800 voor Chr.
Midden steentijd of mesolithicum	8800 voor Chr.	4900 voor Chr.
Nieuwe steentijd of neolithicum	5300 voor Chr.	2000 voor Chr.
Bronstijd	2000 voor Chr.	800 voor Chr.
IJzertijd	800 voor Chr.	12 voor Chr.
Romeinse tijd	12 voor Chr.	450 na Chr.
Vroege middeleeuwen	450 na Chr.	1050 na Chr.
Late middeleeuwen	1050 na Chr.	1500 na Chr.
Nieuwe tijd	1500 na Chr.	heden

2.2 Aardwetenschappelijke situatie

De trefkans op archeologie wordt sterk bepaald door het type landschap. Er is altijd een relatie tussen de situering van archeologische vindplaatsen en de mogelijkheden die het landschap voor bewoning en gebruik bood, vaak samenhangend met specifieke landschapselementen. Deze relatie kan verschillen per archeologische periode en per complextype. Aan de hand van de geraadpleegde aardkundige gegevens kunnen uitspraken worden gedaan over de gebruiksmogelijkheden van het landschap door de mens in de verschillende archeologische perioden en, indien mogelijk, ook over verschillende relevante archeologische activiteiten.

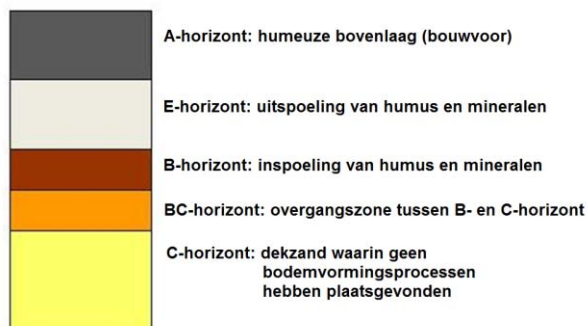
Geologie

Aan het uiterlijk van het huidige Nederlandse landschap liggen veel veranderingen ten grondslag. Deze verandering vonden onder invloed van voornamelijk het klimaat en - in zeer bescheiden mate - door ingrepen van de mens plaats. De basisvorm van het landschap werd 500.000 jaar geleden bepaald in het midden-pleistoceen. In het elsterien, een ijstijd tussen 500.000 en 400.000 jaar geleden, werd door smeltwater van de gletsjers, die delen van Noord-Europa en mogelijk ook delen van het huidige Noord-Nederland bedekte, potklei en Peelo-zand afgezet. De daaropvolgende ijstijd, het saalien (350.000-100.000 jaar geleden) werd door het landijs, dat toen de noordelijke helft van ons land tot aan de Veluwe bedekt, keileem achtergelaten. In de laatste ijstijd, het Weichselien (70.000-10.000 jaar geleden), werd Noord-Nederland niet bedekt met ijs. In een zeer koud, toendra-achtig landschap werden door de wind grote hoeveelheden zand verplaatst, nu bekend als de dekzanden. De bodem was in die tijd bijna permanent bevroren.

Rond 10.000 jaar geleden begon een warmere periode, het holoceen. Door het smelten van de ijskappen kwam water vrij en steeg de zeespiegel. Het klimaat werd vochtiger, de bodem ontdooide en bodemvormende processen konden doorgang vinden.

In dekzand waar de grondwaterstand niet te hoog is, vormen zich podzolbodems. Een podzolbodem ontstaat door een uitspoeling van mineralen uit de bovenlaag of dekzandtop door regenwater. Hierdoor

ontkleurt de top van het dekzand. Deze mineralen slaan vervolgens op een dieper niveau in de bodem weer neer, waar zij voor kleuring van het zand zorgen door zich aan zandkorrels te hechten. De verkleurde lagen in de top van het dekzand worden horizonten genoemd. Een podzolbodem ziet er schematisch van boven naar beneden als volgt uit:



Afbeelding 4. Schematische weergave van een podzolbodem

De top van het pleistocene dekzandpakket betreft tevens het niveau waarin sporen van prehistorische bewoning of gebruik kunnen worden verwacht. Indien er een podzolbodem aanwezig is in de top van het dekzandpakket, wijst dit op goede waterdoorlaatbaarheid van de bodem. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de locatie een droog karakter heeft of heeft gehad, wat het een aantrekkelijke keuze maakt als vestigingsplaats. Bij grotendeels intacte podzolbodems is de kans op goed interpreteerbare archeologische waarden het grootst. Het onderzoeksgebied ligt binnen een beekdal waarbij langs de randen rekening moet worden gehouden met dekzand en verspoeld dekzand.

Geomorfologie

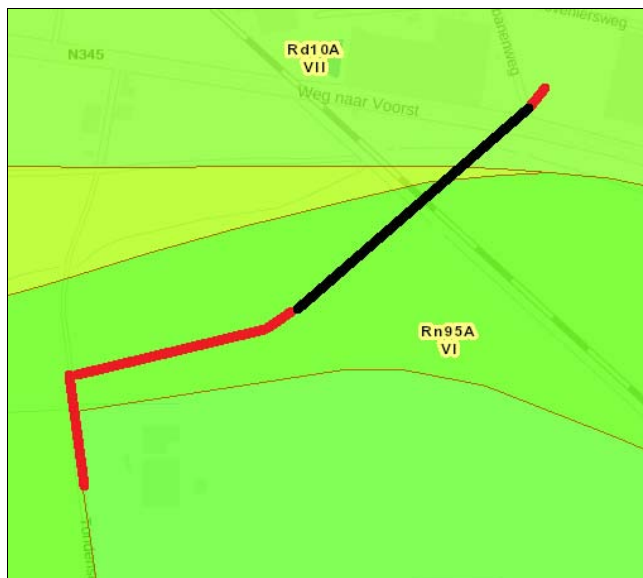
Uit de geomorfologische kaart blijkt dat het onderzoeksgebied binnen rivierdal ligt waarin een rivieroeverwal ligt (zie afbeelding 5, code 3K25), een vlakte ontstaan door afgraving of egalisatie (code 2M48), een oude riviergeul (code 2R11) en meanderruggen en geulen (code 3L14). Verder hebben binnen een deel van het onderzoekstraject egalisaties of afgravingen plaatsgevonden.



Afbeelding 5. Uitsnede van de geomorfologische kaart waarop het onderzoekstraject globaal met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)

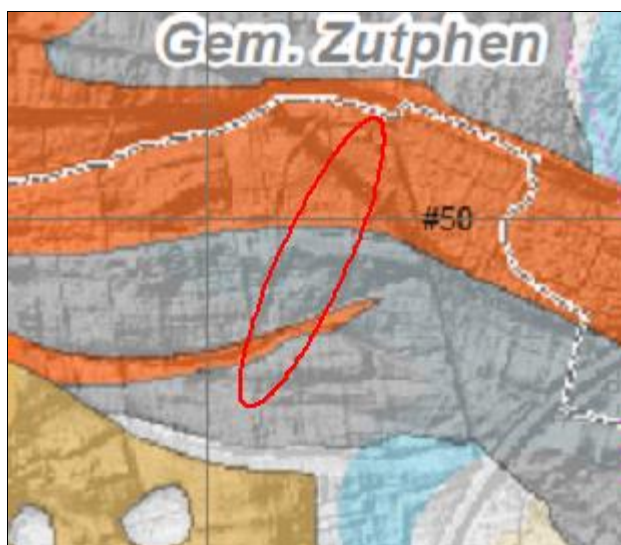
Bodem

Uit de bodemkaart blijkt dat het onderzoekstraject door kalkhoudende ooivaaggronden loopt met een wisselend kleigehalte (zie afbeelding 6, code Rd10A en Rd90A) en door kalkhoudende poldervaaggronden. Vaaggronden zijn gronden zonder duidelijke profielontwikkeling waarbij de ooivaaggronden diepbruine kleigronden betreffen waarbij het grondwater dieper staat dan 50 cm-mv. Deze gronden komen vooral voor op stroomruggen langs rivieren. Poldervaaggronden zijn veelal de lager gelegen kleigronden, zoals de komgronden (Koeslag 1970, Berendsen 2005).



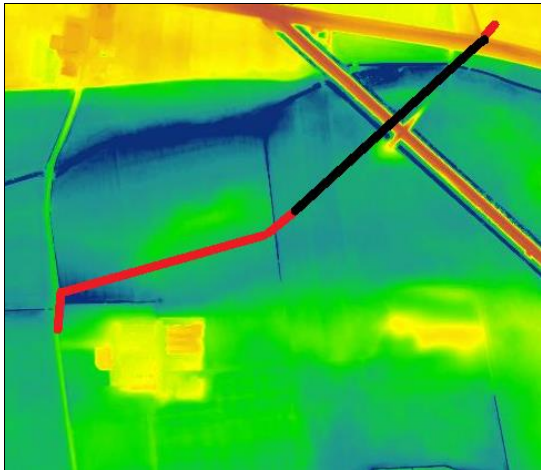
Afbeelding 6. Uitsnede van de bodemkaart waarop het onderzoekstraject globaal met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)

Op grond van de ouderdomskaart rivierengebied geldt voor de meander waar het onderzoekstraject doorheen loopt een ouderdom van circa 100 na Chr. (zie afbeelding 7, Cohen 2014).



Afbeelding 7. Uitsnede van de ouderdomskaart rivierengebied waarop het onderzoekstraject globaal met een rode ovaal is aangegeven. Het oranje gebied heeft een ouderdom van 100 na Chr., bruin zijn de pleistocene gronden en blauw is de huidige rivierloop (bron: Cohen 2014).

Uit de gegevens van het actueel hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat het maaiveld van het onderzoekstraject varieert van circa 5,5 tot 7 m+NAP. Op de hoogtekaart zijn de oude rivierlopen zichtbaar, als aan de donkerblauwe zone te zien (zie afbeelding 8). De bebouwing aan de noordelijke zijde van het onderzoeksgebied ligt op grond van de hoogtekaart mogelijk op een meanderrug en ook in het middendeel van het onderzoekstraject lijkt een meanderrug aanwezig te zijn.



Afbeelding 8. Uitsnede van de het AHN waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <http://ahn.maps.arcgis.com>)

2.3 Historische situatie en bouwhistorische waarden

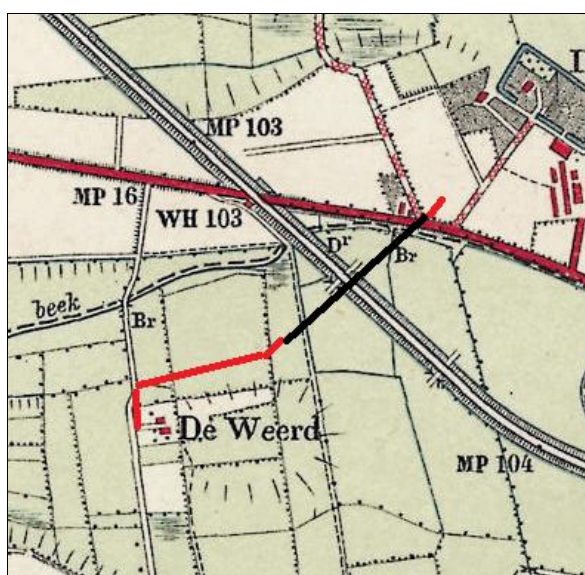
Op de historische kaart uit 1820 is het onderzoeksgebied nog niet in detail weergegeven. De wegen zijn als schematische lijnen weergegeven en de Voorstondense beek volgt de meander (zie afbeelding 9). De historische kaart uit 1850 is gedetailleerder. Uit deze kaart blijkt dat op de oeverwal akkers aanwezig zijn en binnen de oude meander zijn weidegronden aangegeven (zie afbeelding 10). Op deze kaart staat een tol aan de Weg naar Voorst. Het onderzoekstraject ligt net ten oosten van deze tol. Tussen 1850 en 1900 worden de spoorlijnen naar Zutphen aangelegd. Ten zuiden van het huis 'De Mars' wordt in de jaren '20 van de vorige eeuw een steenfabriek gebouwd en ook de boerderij 'De Weerd' verschijnt voor het eerst op de kaart (zie afbeelding 11). En op de plaats van de tol zijn nu twee gebouwen aangegeven.



Afbeelding 9. Uitsnede van de topografische kaart uit 1820 waarop het onderzoekstraject globaal met een rode ovaal is aangegeven (bron: <http://www.topotijdreis.nl>)

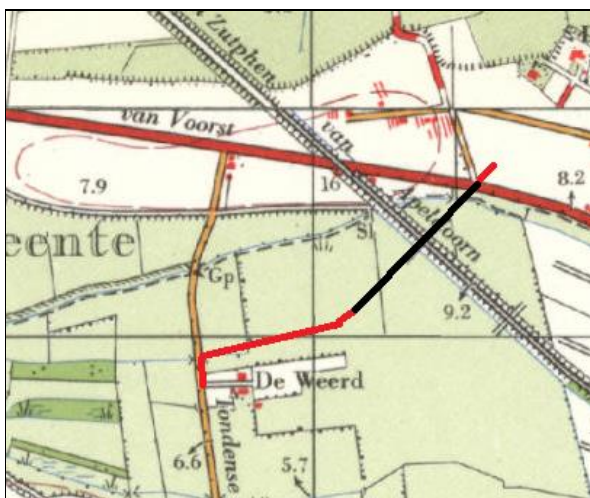


Afbeelding 10. Uitsnede van de topografische kaart uit 1850 waarop het onderzoekstraject globaal met een rode ovaal is aangegeven (bron: <http://www.topotijdreis.nl>)



Afbeelding 11. Uitsnede van de topografische kaart uit 1915 waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <http://www.topotijdreis.nl>)

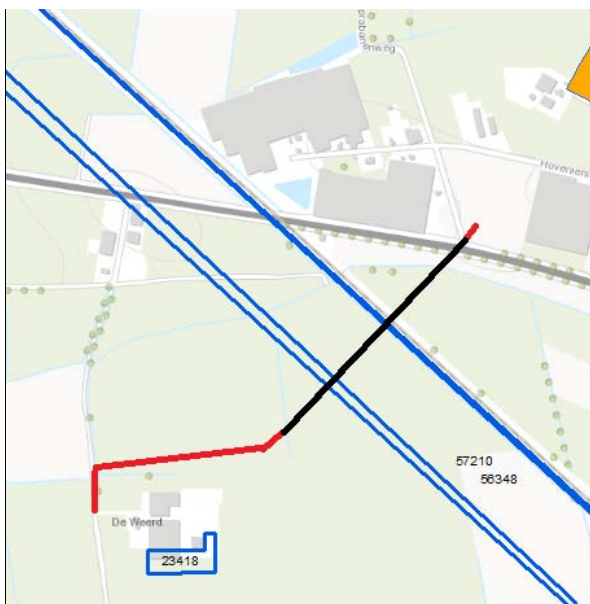
Op de topografische kaart uit 1965 is de Hoveniersweg voor het eerst aangegeven en in de loop van de jaren '80 van de vorige eeuw worden langs de Hoveniersweg kassen gebouwd (zie afbeelding 12). Verder verschilt de situatie niet noemenswaardig van de huidige. De bebouwing op de plaats van de tol wordt in de loop van de 20^e eeuw afgebroken. Het terrein waar deze bebouwing heeft gestaan, heeft op de archeologische waardenkaart van gemeente Zutphen een hoge archeologische waarde. Het onderzoeksgebied ligt binnen gemeente Brummen binnen een oude meander van de IJssel en is als weiland gebruikt. Recentelijk zijn percelen vergroot waarbij mogelijk ook een gedeeltelijke egalisatie van het maaiveld kan hebben plaatsgevonden (zie afbeelding 5). Op basis van de ligging van het onderzoeksgebied in landelijk gebied en het ontbreken van op historische kaarten aangegeven bebouwing in het onderzoeksgebied, is geen archiefonderzoek op locatie uitgevoerd.



Afbeelding 12. Uitsnede van de topografische kaart uit 1965 waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <http://www.topotijdreis.nl>)

2.4 Bekende archeologische waarden

Nabij het onderzoekstraject zijn een aantal onderzoeken uitgevoerd. Net ten zuiden van de spoorbaan is een onderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 56348) in verband met een drinkwatertransportleiding (Goossens 2014). Van dit onderzoek zijn alleen de boorstaten in Dans Easy aanwezig. Bij de boerderij 'De Weerd' is door RAAP een booronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 23418) waarvan de gegevens niet in Dans Easy aanwezig zijn.² Iets ten noorden van het onderzoekstraject ligt een terrein van hoge archeologische waarde (monumentnummer 12809). Het gaat om het voormalige kasteelterrein 'De Marsch' (zie afbeelding 13). Binnen dit terrein is aardewerk gevonden dat uit de nieuwe tijd stamt (waarnemingen 30608 en 43693).



Afbeelding 13. Uitsnede van de topografische kaart met onderzoeksmeldingen (blauw) en AMK-terreinen (oranje). Het onderzoekstraject is met een rode lijn aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: *downloadbare bestanden van Archis, Esri Nederland*).

² De regioarcheoloog van de gemeente Brummen, mevrouw N. Vossen, is niet benaderd of zij aanvullende gegevens heeft.

2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het onderzoekstraject door een middeleeuwse meander van de IJssel loopt met bijbehorende oeverwallen, stroomgeulen en meanderruggen. Het terrein waar het onderzoekstraject door heen loopt heeft altijd een agrarische bestemming gehad. De aanleg van de spoorlijn Zutphen-Apeldoorn zal voor lokale bodemverstoringen gezorgd hebben. Langs de spoorlijn loopt een drinkwatertransportleiding waarvoor ook geldt dat de bodem hier lokaal verstoord is. Omdat de gastransportleiding met een boring onder de spoorlijn en waterleiding door wordt gelegd, zijn de eventuele verstoringen van de spoorlijn en waterleiding niet van invloed op de gastransportleiding.

Er zijn, met uitzondering van het voormalige kasteelterrein 'De Marsch' geen archeologische vondsten uit de directe omgeving bekend. Voor de oeverwal en meanderruggen moet rekening gehouden worden met mogelijke sporen van bewoning. Op de oeverwal van de IJssel, langs de Weg naar Voorst kunnen deze sporen terug gaan tot de steentijd. Het gaat dan om tijdelijke kampementen met een omvang van enkele vierkante meters tot grotere kampen. Deze locaties worden gekenmerkt door haardkuilen en een strooiing van vuursteen. In de omgeving van de kampementen kan slachtafval gedumpt zijn dat bijvoorbeeld in verlandde rivierlopen goed bewaard kan zijn. Eventueel aanwezige bewoningssporen uit de periode neolithicum - nieuwe tijd kunnen bestaan uit nederzettingen met bijbehorende structuren zoals huisplattengronden, waterputten en afvalkuilen en begravingen. In de oude rivierlopen kunnen water gerelateerde vondsten aanwezig zijn zoals oude bruggenhoofden, kaden en duikers. Op de meanderruggen moet ook rekening gehouden worden met bewoningssporen uit de periode middeleeuwen-nieuwe tijd zoals huisplaatsen. Binnen de laaggelegen delen van het onderzoeksgebied die bij hoge waterstanden van de IJssel overstroomden kunnen resten van verhoogde huisplaatsen aanwezig zijn.

3 Het booronderzoek

3.1 Opzet van het booronderzoek

Het doel van inventariserend veldonderzoek door middel van boringen is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in paragraaf 2.5 van dit rapport. Het inventariserend veldonderzoek bestaat uit drie stappen: verkennend, karterend en waarderend. Het verkennend onderzoek richt zich op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen binnen het onderzoeksgebied die de archeologische trefkans kunnen beïnvloeden. Het karterend onderzoek stelt vast of er al dan niet archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Het waarderend onderzoek bepaalt de waarde van de archeologische resten. Het voorliggende onderzoek bestaat uit de fase inventariserend veldonderzoek.

Hiertoe zijn binnen het onderzoekstraject, waar de gasleiding in open ontgraving wordt aangelegd, twaalf boringen gezet met een edelmanboor met een diameter van 7 cm en een guts met een diameter van 3 cm voor de slappere bodemlagen. Daar waar de gasleiding door middel van een boring wordt aangelegd, zijn geen boringen gezet omdat de gasleiding hier op een diepte van circa 15 m-mv komt te liggen (zie bijlage 1). De boringen zijn tot een diepte van minimaal ruim 2 m-mv doorgezet, bij een enkele boring liep de boor leeg vanwege de hoge grondwaterstand en kon niet dieper geboord worden. De boorkernen zijn zorgvuldig uitgelegd, waardoor de opeenvolgende bodemlagen precies konden worden beschreven en opgemeten. De boringen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB). Het opgeboorde materiaal is doorzocht op de aanwezigheid van archeologische resten zoals aardewerkfragmenten, houtskool, fosfaatvlekken, vuursteen, natuursteen, verbrand leem en bot. De locaties van de boorpunten zijn met gps uitgezet. De boorbeschrijvingen staan in bijlage 2 en de ligging van de boorpunten is in bijlage 3 weergegeven.

Naast het boren is met uitzondering van de boorlocaties 11 en 12 geen oppervlaktekartering uitgevoerd, aangezien het terrein uit grasland bestond, met hoog gras en er nabij het tracé geen ontsluitingen waren.

3.2 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die aan de hand van de resultaten van het onderzoek beantwoord dienen te worden luiden als volgt:

1. *Hoe ziet de bodemopbouw in het onderzoeksgebied eruit?*
2. *Is de bodem intact?*
3. *Dient het archeologische verwachtingsmodel aangepast te worden?*
4. *Dient het onderzoeksgebied nader archeologisch onderzocht te worden?*

3.3 Bodemopbouw

De bodem binnen het onderzoekstraject bestaat van onder naar boven matig grof, kalkrijk, zand met zwarte mineralen. Hierop ligt matig siltige tot sterk zandige klei die overgaat in een zwak zandige bouwvoor. De bouwvoor is kalkarm en de overige bodemlagen zijn kalkrijk. De top van het matig grove zand ligt tussen de 0,6 en 1,8 m-mv.

Boring 1 is op het hogere terrein bij Tondensestraat 20 gezet. De bodemopbouw bevestigt het beeld dat uit de hoogtekartaar naar voren komt. Het gaat hier om vermoedelijk een meanderrug. De ondergrond bestaat hier uit matig grof kalkrijk zand dat is afgedekt door sterk zandige klei. In boring 4 is de bovengrond tot een diepte van circa 1 m-mv vergraven. Hier is vermoedelijk een oude stroomgeul die als laagte in het landschap ligt aangevuld met sterk zandige klei. In de boringen 2, 3, 5 t/m 10 bestaat de ondergrond uit matig grof kalkrijk zand waarop matig siltige klei is aangetroffen. Deze lagen zijn afgedekt door een zwak humeuze matig zandige bouwvoor. Al deze boringen zijn in de oude meander van de IJssel gezet, op grond van de hoogtekartaar lopen ze langs of net over een meanderrug.

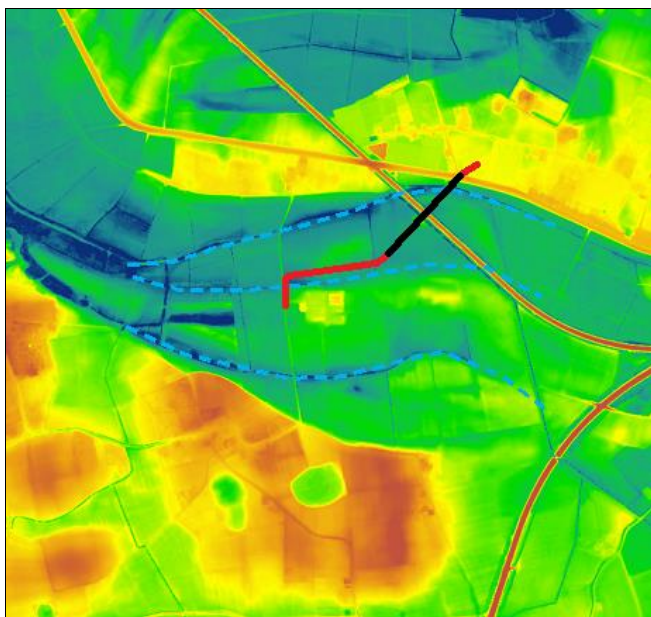
De boringen 10 en 11 zijn langs de Weg naar Voorst gezet, op de oeverwal van de IJssel. De ondergrond bestaat hier uit matig grof kalkrijk zand waarop sterk zandige klei van de oeverwal ligt die overgaat in de bouwvoor van matig zandige klei.

4 Conclusie en advies

4.1 Conclusie

Uit het booronderzoek blijkt dat de boringen 1 t/m 10 in de oude meander van de IJssel zijn gezet waar de bodem uit matig grof zand en zandige tot siltige klei bestaat. Ook de natuurlijke hoogte waar de boerderij aan Tondensestraat 20 op is gebouwd, bestaat uit afzettingen van de IJssel. Op grond van de hoogtekaart gaat het hier om een meanderrug (zie afbeelding 14). De zandondergrond ligt in de boringen 2 t/m 4 rond de 1 m-mv. Dit is een lager gelegen terreindeel wat mogelijk als een oude geul geïnterpreteerd kan worden. In de boringen 5 en 7 t/m 10 ligt de top van het zand rond de 0,6 m-mv. In boring 6 ligt de top van het zand op 0,8 m-mv. Het aangeboorde zand behoort tot een meanderrug. In boring 9 is in deze zandafzettingen op 1,2 m-mv een humeuze band aanwezig. Op meanderruggen moet rekening gehouden worden met archeologische resten omdat dit hogere en drogere plekken in het rivierdal zijn die aantrekkelijk zijn voor bewoning. Binnen een oude geul kunnen archeologische resten aanwezig zijn zoals viswieren, restenschepen, kano's, van bruggen en kaden die met een booronderzoek niet zijn op te sporen maar die wel binnen de voorgenomen ontgravingsdiepte kunnen voorkomen. Gezien de vaak beperkte omvang van de watergerelateerde structuren zijn deze ook met een proefsleuvenonderzoek lastig op te sporen. Een archeologische begeleiding is een betere methode omdat dan het gehele traject bestudeerd kan worden.

De boringen 11 en 12 zijn op de oeverwal van de IJssel gezet, langs de Weg naar Voorst. De ondergrond bestaat ook hier uit matig grof kalkrijk zand waarop een vrij dik pakket sterk zandige klei ligt, de oeverwal. In deze oeverwal afzettingen zijn geen indicaties aangetroffen voor bewoningssporen of humeuze lagen waarin bewoning kon plaatsvinden.



Afbeelding 14. Uitsnede van het AHN waarop met een rode lijn het onderzoekstraject is aangegeven en met een zwarte lijn de boring. De oude geulen zijn met een lichtblauwe stippellijn aangegeven. De hogere meanderruggen zijn lichtgroen. De hogere delen zijn roodbruin (bron: <http://ahn.maps.arcgis.com>).

Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen de onderzoeksvragen, zoals gesteld in paragraaf 3.2, als volgt beantwoord worden:

1. Hoe ziet de bodemopbouw in het onderzoeksgebied eruit?

De bodem bestaat uit matig grof zand waarop in de oude meander matig siltige klei is afgezet. Op de oeverwal ligt op het matig grove zand sterk zandige klei.

2. Is de bodem intact?
De bodem is intact. Het terrein dat binnen de oude meander ligt is opvallend vlak, mogelijk heeft hier egalisatie van het maaiveld plaatsgevonden.
3. Dient het archeologische verwachtingsmodel aangepast te worden?
Het archeologisch verwachtingsmodel gaat uit van een oeverwal en een oude meander en meanderruggen. Deze zijn aangetroffen, het verwachtingsmodel hoeft niet aangepast te worden.
4. Dient het onderzoeksgebied nader archeologisch onderzocht te worden?
Binnen het onderzoekstraject meanderruggen aanwezig en afzettingen van een oude geul. In deze laatste kunnen archeologische resten aanwezig zijn die lokaal voorkomen zijn zoals visweren, resten van schepen of kano's, kaden en bruggen en niet met vooronderzoek zijn op te sporen. Ook op de meanderrug kunnen archeologische bewoningssporen voorkomen. Er dient nader onderzoek plaats te vinden in de vorm van een begeleiding van het grondwerk. Op de oeverwal zijn in de boringen geen aanwijzingen voor een oude leeflaag of andere bodemlagen met archeologische potenties. Hier hoeft geen nader onderzoek plaats te vinden.

4.2 Advies

Op grond van bovenstaande conclusie adviseert MUG Ingenieursbureau b.v. het grondwerk voor de nieuwe leiding tussen de spoorbaan en de Tondensestraat archeologische te begeleiden. Hier kunnen watergerelateerde vondsten en structuren aanwezig zijn die veelal beperkt van omvang zijn en deze zijn het beste via een archeologische begeleiding op te sporen omdat dan het hele tracé begeleid kan worden. Door middel van een archeologische begeleiding van het grondwerk kan het hele tracé bestudeerd worden en is de trefkans op bovengenoemde resten het grootst. Voor een archeologische begeleiding is een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma Van Eisen noodzakelijk. Gezien de diepte van de boring van circa 15 m-mv beveelt MUG Ingenieursbureau aan om hier geen verder onderzoek uit te voeren.

De bovenstaande adviezen dienen te worden getoetst en goedgekeurd door de bevoegde overheid, in deze de gemeente Brummen door middel van een selectiebesluit.

Het voorliggende onderzoek is met de grootst mogelijke zorg uitgevoerd. Indien onverhoopt toch archeologische waarden aanwezig blijken te zijn binnen de vrijgegeven gebieden, wijzen wij op de wettelijke meldingsplicht hiervan (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *“Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister”*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, *in casu* de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (vondstmelding via ARCHIS). De melding dient ook bij de gemeente Zutphen en Brummen gedaan te worden.³

³ Gemeente Brummen mevrouw N. Vossen T: (0517) 27 98 80 E: info@regiostedendriehoek.nl
Gemeente Zutphen de heer M. Groothedde T: (0575) 58 77 60 E: m.groothedde@zutphen.nl

Literatuur en bronnen

Geraadpleegde literatuur

- Berendsen, H.J.A. 2005. *Landschappelijk Nederland*. Assen.
- Brandt, R.W. et al. (red), 1992. *Archis, Archeologisch basisregister, versie 1.0* Amersfoort.
- Cohen, K.M., & S. Arnoldussen, G. Erkens, Y.T. van Popta, L.J. Taal, 2014. *Archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied*. Deltares. Delft.
- Gemeente Brummen, 2013. *Beleidsnota Archeologie gemeente Brummen*. Brummen (concept 10 december 2013).
- Gemeente Zutphen, 2013. *Archeologische waardenkaart van de gemeente Zutphen*. Zutphen.
- Goossens, E., 2014. *Plangebied drinkwatertransportleidingstracé Epe-Zutphen, gemeenten Epe, Apeldoorn, Voorst, Zutphen en Brummen, Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennende, karterende en waarderende fase)*. Brummen (RAAP-rapport 2791).
- Koeslag, G.J. 1970. *Bodemkunde*. Wageningen.

Geraadpleegde bronnen

- Topografische Dienst Nederland;
- <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>;
- <http://ahn.maps.arcgis.com>;
- <http://www.topotijdreis.nl>;
- downloadbare bestanden van Archis, Esri Nederland.

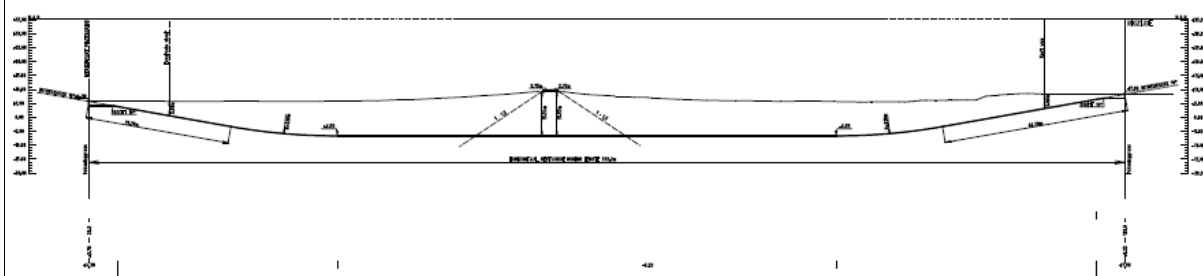
Lijst met afbeeldingen en verantwoording

- Afbeelding 1. Uitsnede van de topografische kaart waarop het onderzoekstraject globaal met een rode lijn is aangegeven. De boring is met een zwarte lijn aangegeven (bron: *Topografische Dienst Nederland*)
- Afbeelding 2. Uitsnede van de archeologische waardenkaart van de gemeente Zutphen waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: *Gemeente Zutphen 2013*)
- Afbeelding 3. Uitsnede van de archeologische beleidskaart van de gemeente Brummen waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: *Gemeente Brummen 2013*)
- Afbeelding 4. Schematische weergave van een podzolbodem
- Afbeelding 5. Uitsnede van de geomorfologische kaart waarop het onderzoekstraject globaal met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)
- Afbeelding 6. Uitsnede van de bodemkaart waarop het onderzoekstraject globaal met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)
- Afbeelding 7. Uitsnede van de ouderdomskaart rivierengebied waarop het onderzoekstraject globaal met een rode ovaal is aangegeven. Het oranje gebied heeft een ouderdom van 100 n. Chr., bruin zijn de pleistocene gronden en blauw is de huidige rivierloop (bron: *Cohen 2014*)
- Afbeelding 8. Uitsnede van de het AHN waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <http://ahn.maps.arcgis.com>)
- Afbeelding 9. Uitsnede van de topografische kaart uit 1820 waarop het onderzoekstraject globaal met een rode ovaal is aangegeven (bron: <http://www.topotijdreis.nl>)
- Afbeelding 10. Uitsnede van de topografische kaart uit 1850 waarop het onderzoekstraject globaal met twee rode ovalen is aangegeven (bron: <http://www.topotijdreis.nl>)
- Afbeelding 11. Uitsnede van de topografische kaart uit 1915 waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <http://www.topotijdreis.nl>)
- Afbeelding 12. Uitsnede van de topografische kaart uit 1965 waarop het onderzoekstraject met een rode lijn is aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: <http://www.topotijdreis.nl>)
- Afbeelding 13. Uitsnede van de topografische kaart met onderzoeksmeldingen (blauw) en AMK-terreinen (oranje). Het onderzoekstraject is met een rode lijn aangegeven en de boring met een zwarte lijn (bron: *downloadbare bestanden van Archis, Esri Nederland*)
- Afbeelding 14. Uitsnede van het AHN waarop met een rode lijn het onderzoekstraject is aangegeven en met een zwarte lijn de boring. De oude geulen zijn met een lichtblauwe stippellijn aangegeven. De hogere meanderruggen zijn lichtgroen. De hogere delen zijn roodbruin (bron: <http://ahn.maps.arcgis.com>)

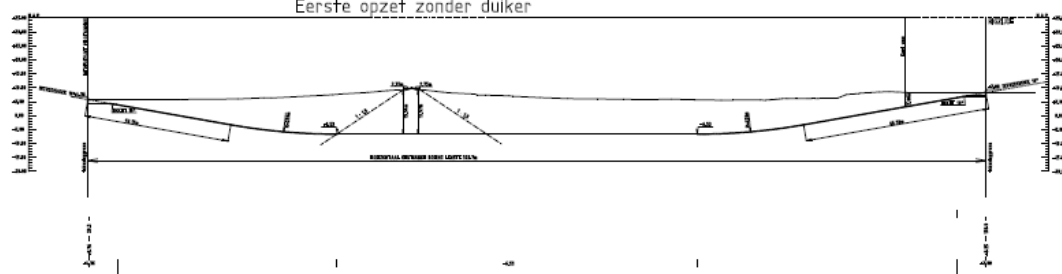
Bijlage 1 Geplande werkzaamheden

BORING WORDT 375 METER i.v.m. uitlegstrook e.d.!

Tweede opzet met eventuele sloot



Eerste opzet zonder duiker

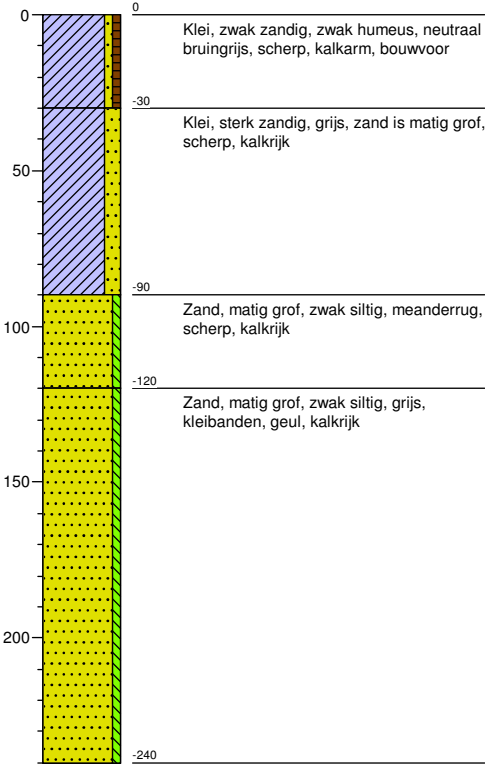


Overzicht geplande boring (bron: opdrachtgever)

Bijlage 2 Boorstaten

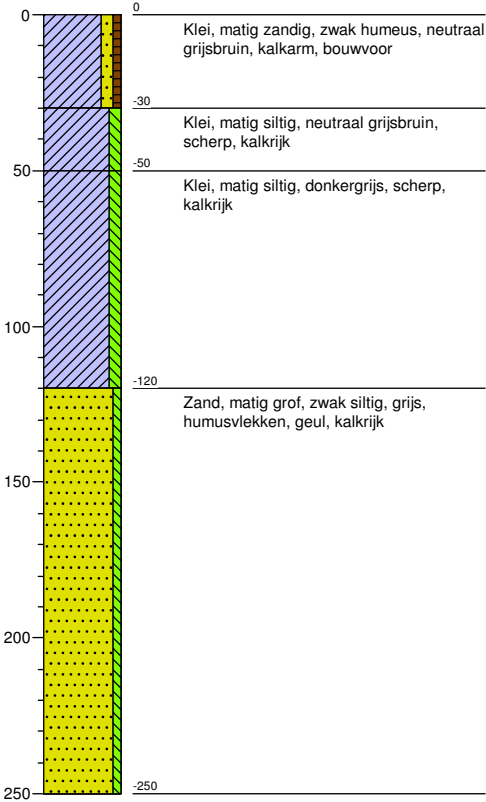
Boring: 01

X: 207750,02 Y: 461929,10



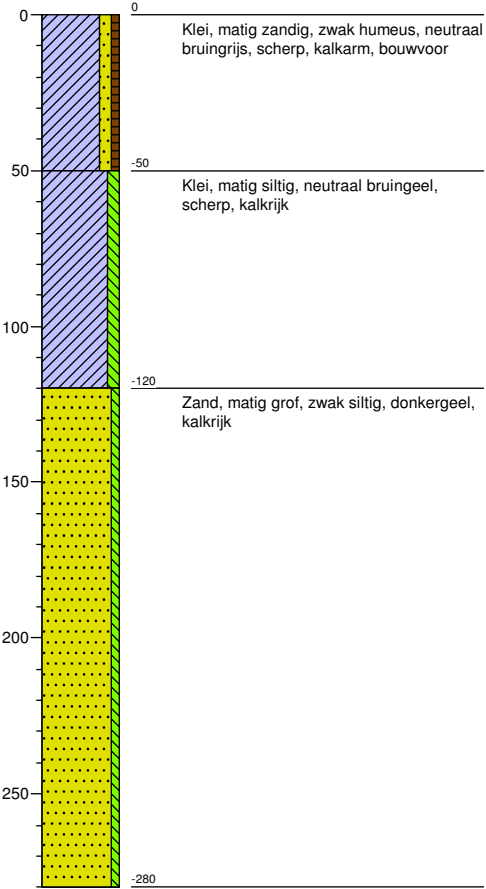
Boring: 02

X: 207754,60 Y: 461977,42



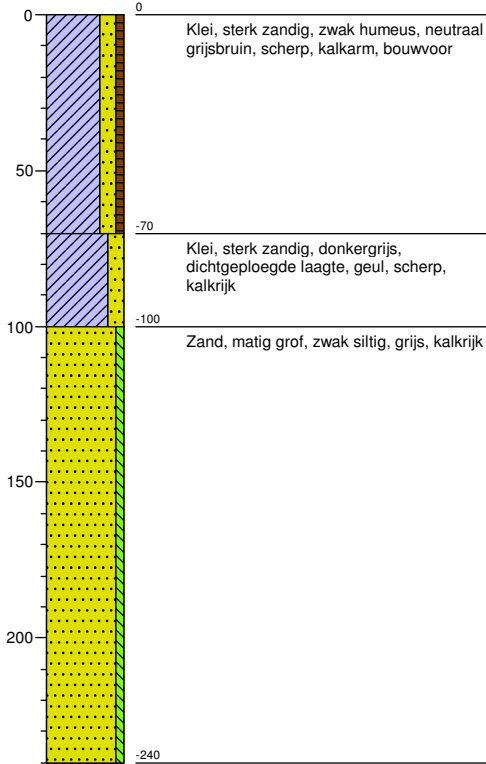
Boring: 03

X: 207804,15 Y: 461984,09



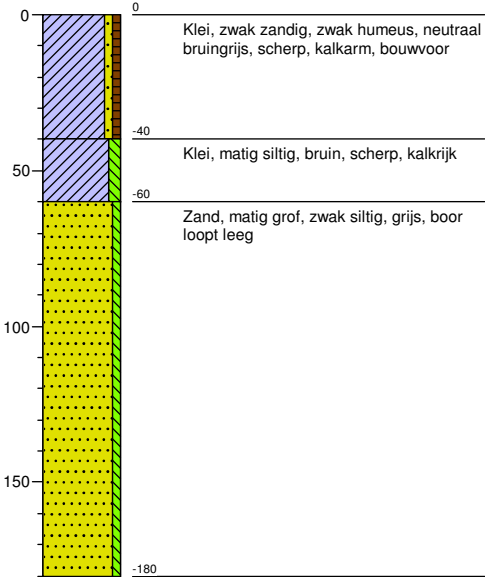
Boring: 04

X: 207853,71 Y: 461990,76



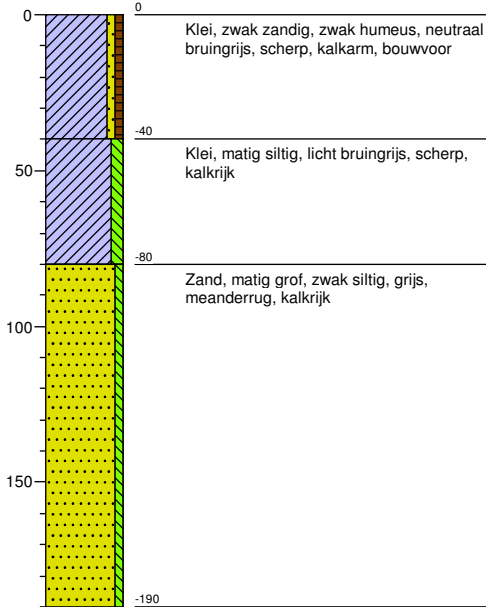
Boring: 05

X: 207903,26 Y: 461997,43



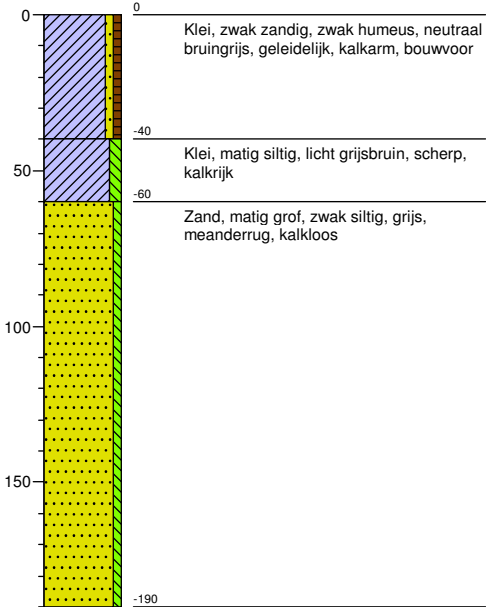
Boring: 06

X: 207952,80 Y: 462004,17



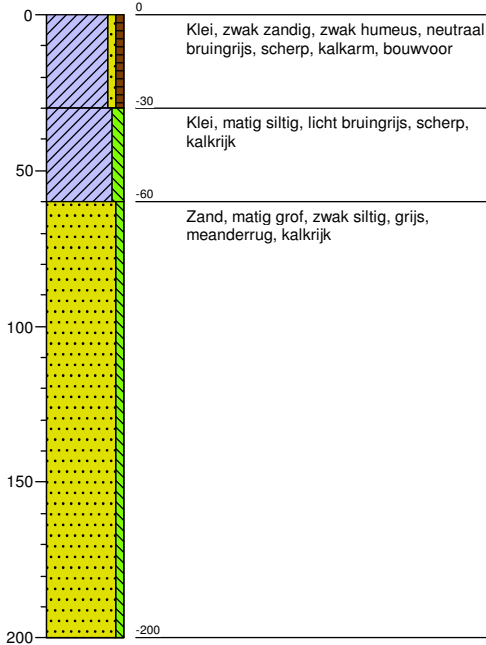
Boring: 07

X: 208002,36 Y: 462010,86



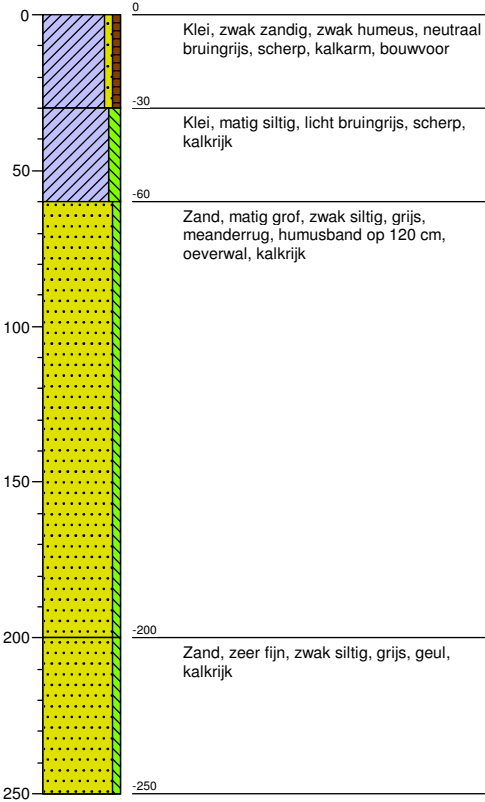
Boring: 08

X: 208051,91 Y: 462017,55



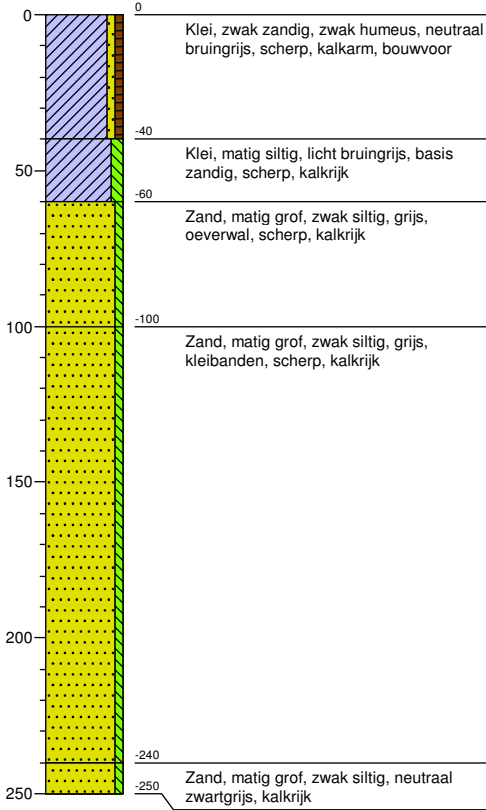
Boring: 09

X: 208092,90 Y: 462041,88



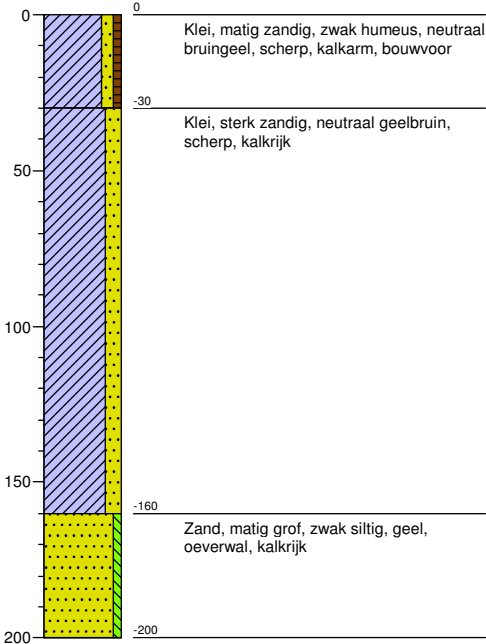
Boring: 10

X: 208119,65 Y: 462071,18



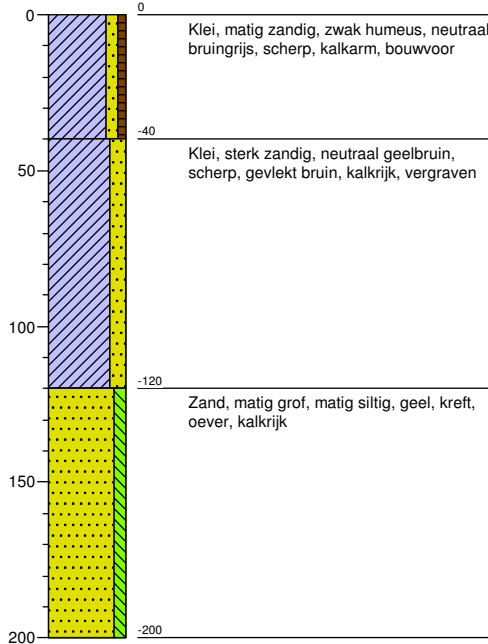
Boring: 11

X: 208375,54 Y: 462354,91

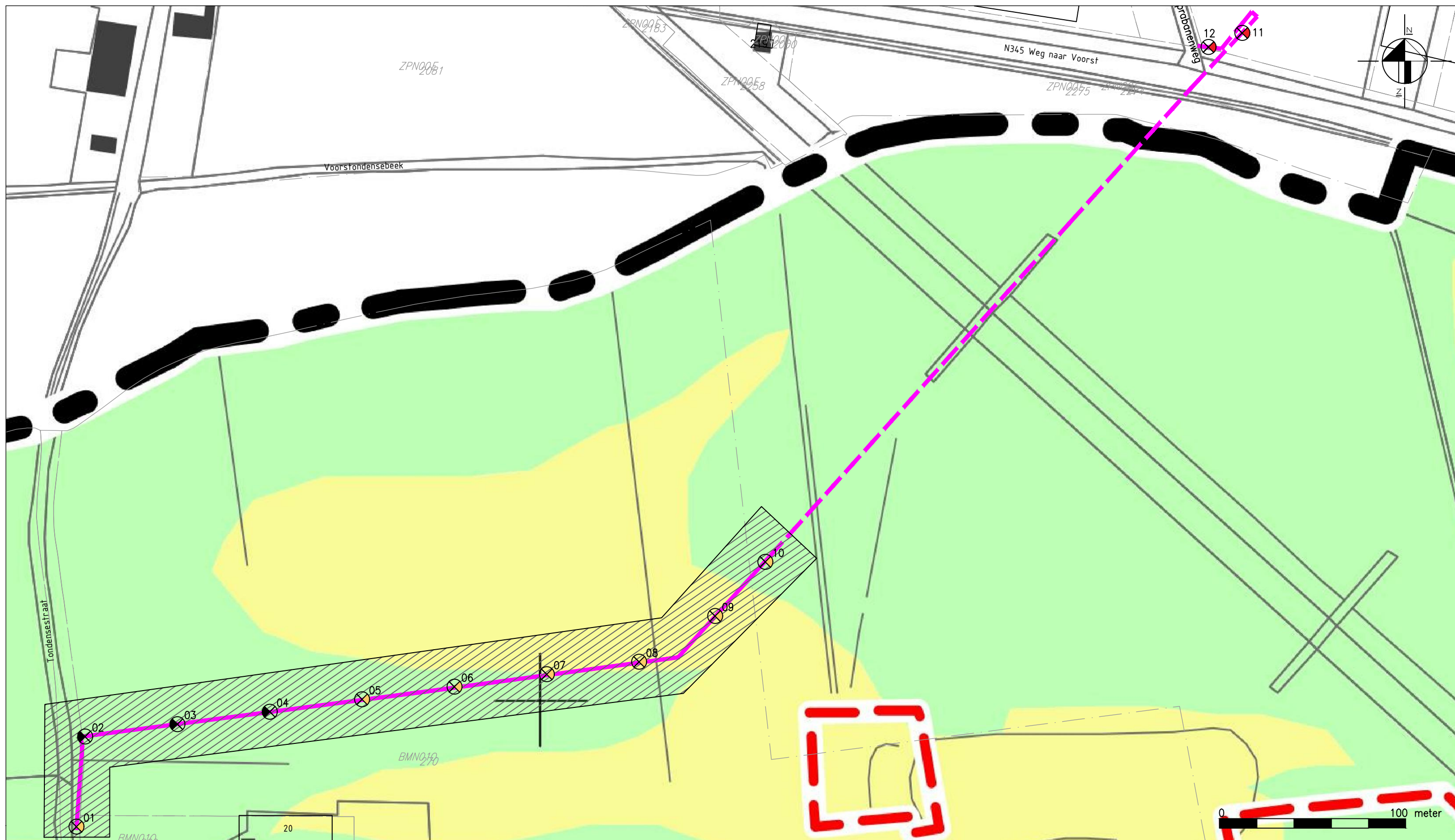


Boring: 12

X: 208357,62 Y: 462347,17



Bijlage 3 Overzicht van het onderzoeksgebied, boorpuntenkaart



LEGENDA

	bestaande bebouwing		te leggen leiding		11	archeologische boring
	huisnummer		geul			oeverwal
	bestaande situatie		meanderrug			vervolg onderzoek
	boring t.b.v. te leggen leiding					

MUG ingenieursbureau

Project:	Zutphen GU017		
Opdrachtgever:	Gasunie		
Onderdeel:	Overzicht van de onderzoekslocatie		
Gefekend:	StM	Formaat: A3	Projectnummer: 93127516
Datum:	04-05-2016		
Gecontroleerd:	GRO	Schaal: 1:2000	Tekeningnummer: 3
Status:	DEFINITIEF		

Infra
Milieu
Geo-ICT
Archeologie
Geo-informatie

MUG
ingenieursbureau

Zernikelaan 8
Postbus 136
9350 AC LEEK
Tel. (0594) 55 24 20
Fax. (0594) 55 24 99

E-mail:
info@mug.nl

Internet:
www.mug.nl



Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
T (0594) 55 24 20
F (0594) 55 24 99
E info@mug.nl
I www.mug.nl



Prins Mauritsstraat 17, 4141 JC Leerdam, Postbus 75, 4140 AB Leerdam
T +31 345 63 96 96 W rps.nl

QUICK SCAN FLORA EN FAUNAWET VERLEGGING DE HOVEN

DEFINITIEF

Opdrachtgever
Contactpersoon

N.V. Nederlandse Gasunie
De heer G. Staman

RPS advies- en ingenieursbureau bv

Referentienummer	1503995B20-R16-454
Projectleider	L. Rippen
Auteur	M. Waanders
Gecontroleerd door	S.D.M. Tummers
Datum	1 juni 2016

paraaf voor akkoord:

L. Rippen
Projectmanager Water en bodem

Dit rapport is vertrouwelijk. Geen enkel deel van dit rapport mag aan derden openbaar worden gemaakt zonder schriftelijke toestemming van RPS advies- en ingenieursbureau bv of van de opdrachtgever.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	4
1.1.	Aanleiding	4
1.2.	Doel quick scan.....	4
1.3.	Flora- en faunawet in het kort	4
1.4.	Natuurnetwerk Nederland (NNN) in het kort.....	5
2.	INHOUD QUICK SCAN	6
2.1.	Projectgebied en werkzaamheden	6
2.2.	Inventarisatie.....	6
2.2.1.	Beschikbare gegevens	6
2.2.2.	Veldbezoek	7
2.3.	Effectanalyse voorgenomen werkzaamheden.....	7
2.4.	Toetsing plan aan natuurbeheertypen NNN	7
2.5.	Bepaling maatregelen	7
2.6.	Advies vervolgtraject.....	7
3.	PROJECTGEBIED EN WERKZAAMHEDEN	8
3.1.	Ligging en omschrijving projectgebied	8
3.2.	Werkzaamheden.....	8
3.2.1.	Planning	9
3.3.	Natuurbeheertype NNN	9
4.	INVENTARISATIE	10
4.1.	Beschikbare gegevens	10
4.2.	Veldbezoek	10
4.3.	Aanwezige of te verwachten soorten.....	10
4.3.1.	Vaatplanten.....	10
4.3.2.	Zoogdieren	11
4.3.3.	Vogels	12
4.3.4.	Reptielen.....	12
4.3.5.	Amfibieën	13
4.3.6.	Vissen	13
4.3.7.	Insecten	13
4.3.8.	Weekdieren.....	13
4.3.9.	Overzicht van de in het projectgebied aanwezige beschermde flora en fauna	13
5.	EFFECTANALYSE	15
5.1.	Zoogdieren.....	15
5.2.	Vogels	16
5.3.	Reptielen.....	16
6.	MAATREGELEN.....	17
6.1.	Voorzorgsmaatregelen	17
6.2.	Soortgerichte maatregelen	17
7.	CONCLUSIE EN ADVIES VERVOLGTRAJECT	18
7.1.	Conclusie	18
8.	BRONNEN	19

BIJLAGEN:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Natuurwetgeving |
| 2 | Foto's projectgebied |
| 3 | Resultaten Quickscanhulp.nl |

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

Ten behoeve van de aanleg van de rondweg N354 dient de gasleiding N-599-20-KR-42 en -43 verlegd te worden. De werkzaamheden die voortvloeien uit de verlegging worden met deze quick scan getoetst aan de natuurwetgeving.

1.2. Doel quick scan

Het doel van de quick scan is inzicht te krijgen in de beschermde planten- en diersoorten die voorkomen of kunnen voorkomen in het projectgebied en wat de effecten zijn van de ingreep op deze soorten. De gegevens voortvloeiend uit de quick scan geven duidelijkheid of een aanvullend onderzoek en een daaruit volgende toetsing aan de Flora- en faunawet (Natuurtoets) noodzakelijk is.

Bij ruimtelijke ingrepen zoals verleggen van een gasleiding moet worden getoetst of er sprake is van strijdigheid met de Nederlandse natuurwetgeving. Bij dit project moet rekening worden gehouden met de Flora- en faunawet (zie ook bijlage 1). De Natuurbeschermingswet is hier niet van toepassing omdat het projectgebied op 1,5 km van een Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied ligt. Het projectgebied ligt voor een klein gedeelte binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN)¹.

1.3. Flora- en faunawet in het kort

De Flora- en faunawet is gericht op de duurzame instandhouding van in het wild levende planten- en diersoorten en is sinds 1 april 2002 in werking. Deze wet heeft een aantal verbodsbepalingen, maar ook voorwaarden waaronder bepaalde handelingen mogen plaatsvinden. De Flora- en faunawet geeft uitvoering aan de nationale en internationale doelstellingen voor de natuurbescherming in Nederland, samen met de Natuurbeschermingswet.

De via de Flora- en faunawet beschermde soorten zijn in drie categorieën onderverdeeld:

- tabel 1 - algemene soorten,
- tabel 2 - overige soorten,
- tabel 3 - soorten genoemd in bijlage IV van de Habitatrichtlijn of in bijlage 1 van de AMvB en vogels.

Voor soorten uit tabel 1 geldt een algemene vrijstelling van de ontheffingsplicht zolang er zorgvuldig gehandeld wordt. Soorten uit tabellen 2 en 3 genieten een zwaarder beschermingsregime. Bij ruimtelijke ingrepen waarbij schade verwacht wordt ten aanzien van tabel 2-soorten kan in sommige gevallen volgens een goedgekeurde gedragscode gewerkt worden.

Wanneer voor tabel 2-soorten voldoende mitigerende maatregelen kunnen worden genomen om de negatieve effecten van de uitvoeringswerkzaamheden (ingreep) op beschermde soorten te voorkomen, is een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet niet nodig. De mitigerende maatregelen dienen dan wel duidelijk beschreven te worden in een ecologisch werkprotocol, toegespitst op het onderliggende project. Is het niet mogelijk om voldoende mitigerende maatregelen te nemen voor tabel 2-soorten, dan dient een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet te worden aangevraagd. Wanneer voor tabel 3-soorten negatieve effecten niet kunnen worden voorkomen, dient een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet te worden aangevraagd. Hiervoor dient een alternatievenafweging te worden opgesteld en het wettelijk belang te worden aangetoond.

¹ Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In de wet heet dit de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omliggende agrarisch gebied.

NB. Vanaf januari 2017 zal de nieuwe Natuurwet in werking treden. Hierbij worden de huidige Flora- en faunawet, Natuurbeschermingswet en Boswet samengevoegd tot één wetgeving. Ten aanzien van de huidige beschermde soorten via de Flora- en faunawet zal een verandering plaatsvinden waarbij voor sommige soorten de beschermingsstatus vervalt en voor andere soorten juist zwaarder wordt. Wat de daadwerkelijke gevolgen van de nieuwe natuurwetgeving exact gaat inhouden is op dit moment echter nog niet duidelijk. Wanneer dit wel het geval is en voor dit project aan de orde is, kan aanvullend advies plaatsvinden.

1.4. Natuurnetwerk Nederland (NNN) in het kort

Door grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen zijn in het verleden veel natuurgebieden in Nederland verloren gegaan dan wel versnipperd geraakt en zijn de verbindingen ertussen verdwenen. Om de natuur in Nederland weer te versterken en tot een goed functionerend netwerk te maken, wordt het Natuurnetwerk Nederland (NNN) aangelegd, als netwerk van bestaande en nieuwe natuur.

Het ruimtelijke beleid voor het NNN is gericht op behoud en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden. Daarom geldt in het NNN het Nee, tenzij-regime. Indien een voorgenomen ingreep de Nee, tenzij-toets met positief gevolg doorloopt, kan de ingreep plaatsvinden, waarbij de eventuele nadelige gevolgen worden gemitigeerd en resterende schade wordt gecompenseerd. Indien een voorgenomen ingreep niet voldoet aan de voorwaarden uit het Nee, tenzij-regime, dan kan de ingreep niet plaatsvinden.

Ruimtelijke ingrepen in het NNN met negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied zijn in beginsel niet toegestaan. Zo'n project kan alleen doorgaan als die negatieve effecten worden gemitigeerd. Of als er geen reële alternatieven mogelijk zijn en er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Een initiatiefnemer is in dit geval verplicht om de negatieve effecten te mitigeren. Bij overblijvende negatieve effecten is compensatie de laatste stap om de optredende schade te herstellen.

2. INHOUD QUICK SCAN

In dit hoofdstuk wordt de opbouw en inhoud van de quick scan rapportage beschreven. In de volgende hoofdstukken wordt inhoudelijk ingegaan op de aspecten van dit project.

2.1. Projectgebied en werkzaamheden

Allereerst wordt in deze quick scan rapportage de ligging van het projectgebied omschreven en wordt de begrenzing aangegeven op een topografische kaart. Daarnaast wordt ook aangegeven hoe het projectgebied ten opzichte van een Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied of het Natuurnetwerk Nederland ligt.

Voor de uitvoering van het project worden de verschillende werkzaamheden beschreven, waaronder de uitvoeringsperiode, te hanteren materieel en een eventuele fasering in de tijd voor zover dit al bekend is.

2.2. Inventarisatie

De basis voor de quick scan wordt gevormd door gegevens over het (mogelijk) voorkomen van beschermde planten- en diersoorten binnen het projectgebied. Hiervoor wordt enerzijds een bureau-studie uitgevoerd naar bestaande, beschikbare verspreidingsgegevens, anderzijds vinden één of meerdere veldonderzoeken plaats.

2.2.1. Beschikbare gegevens

Grote delen van Nederland zijn in de afgelopen jaren al onderzocht op aanwezige beschermde soorten. De gegevens afkomstig van deze onderzoeken worden grotendeels gepubliceerd in boeken (soortverspreidingsatlassen), rapportages of op internet te raadplegen via Quickscanhulp.nl.

Gebruik Quickscanhulp.nl

Quickscanhulp.nl is een online applicatie waarmee een afgeleide van data uit de NDFF wordt weergegeven. Het is daarmee een hulpmiddel voor ervaren ecologen om te bepalen of een beschermde soort wat betreft verspreiding wel of niet in het plangebied kan voorkomen.

Quickscanhulp.nl geeft aan op welke afstand beschermde soorten in relatie tot het plangebied zitten. De applicatie geeft niet weer waar welke soorten zitten, wanneer ze zijn waargenomen en hoe ze zijn waargenomen. Voor de Quickscanhulp.nl worden alleen gevalideerde waarnemingen gebruikt, de Gegevensautoriteit Natuur staat hiervoor in.

In de Quickscanhulp.nl zit alle data die aanwezig is in de NDFF. Er wordt niet geselecteerd op type waarneming (monitoringsgegevens, losse waarnemingen, ed.), gebruikte methode of periode van het jaar. Alleen soorten beschermd met tabel 2 en 3 in de Flora- en faunawet, die in de afgelopen 5 jaar zijn waargenomen, worden weergegeven.

Door deze bestaande verspreidingsgegevens te raadplegen kan inzicht worden verkregen in de aanwezige beschermde soorten in of in de directe omgeving van het projectgebied. De beschikbare gegevens dienen beoordeeld te worden op de bruikbaarheid. Verspreidingsgegevens van vissen, amfibieën, reptielen, zoogdieren, vogels, insecten en weekdieren mogen maximaal 5 jaar oud zijn, planten maximaal 10 jaar. Hierbij gelden echter enkele uitzonderingen waardoor verspreidingsgegevens van sommige soorten niet ouder dan 1 of 3 jaar mogen zijn.

De bestaande gegevens worden veelal op uurhok (5*5km)- of kilometerhokniveau (1*1km) weergegeven. Een nadeel hiervan is dat dan nog niet met zekerheid bekend is of de betreffende planten- of diersoort ook daadwerkelijk in het projectgebied voorkomt en wat de functie van het gebied

is voor deze soort. Daarnaast kan het voorkomen dat gebieden niet onderzocht zijn (of slechts op enkele soortgroepen), of dat de verspreidingsgegevens niet beschikbaar zijn gesteld.

2.2.2. Veldbezoek

Inzicht in het voorkomen van beschermde soorten wordt verkregen door het uitvoeren van een oriënterend veldbezoek. Met dit veldbezoek kan beoordeeld worden of de planten- en diersoorten, die in de bestaande gegevens zijn genoemd, ook daadwerkelijk in het gebied voorkomen of verwacht kunnen worden. Deze beoordeling wordt gemaakt op basis van de aanwezigheid van biotopen. Daardoor is het mogelijk de quick scan in een periode van het jaar uit te voeren waarin niet alle soortgroepen aanwezig of actief zijn.

Daarnaast kan een inschatting worden gemaakt of aanvullend onderzoek in de gunstige inventarisatieperiode noodzakelijk is voor het opstellen van een goed onderbouwde natuurtoets.

2.3. Effectanalyse voorgenomen werkzaamheden

Wanneer bekend is welke soorten in het projectgebied aanwezig zijn of verwacht mogen worden kan een analyse worden gemaakt van de te verwachten effecten door het uitvoeren van de voorgenomen werkzaamheden. Het betreft hier een beschrijving van verwachte tijdelijke negatieve effecten en/of negatieve effecten op langere termijn als gevolg van de werkzaamheden.

In hoeverre het mogelijk is om een complete effectanalyse te maken is afhankelijk van de volledigheid en bruikbaarheid van de beschikbare verspreidingsgegevens en duidelijkheid over de uit te voeren werkzaamheden en uitvoeringsplanning. Wanneer aanvullend onderzoek noodzakelijk blijkt kan pas na afloop van het benodigde onderzoek de effectanalyse worden afgerond.

2.4. Toetsing plan aan natuurbeheertypen NNN

Indien het projectgebied binnen het Natuurnetwerk Nederland ligt, wordt een beschrijving gegeven van de aangewezen natuurwaarden in het NNN-gebied. De ligging van het projectgebied ten opzichte van het NNN-gebied wordt weergegeven en de aanwezige of nog te realiseren natuurbeheertypen worden toegelicht. Vervolgens wordt een toetsing uitgevoerd naar de effecten van de ingreep ten aanzien van de al aanwezige of nog te ontwikkelen natuurbeheertypen.

2.5. Bepaling maatregelen

Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen allereerst voorkomen worden door voorzorgsmaatregelen te nemen. Wanneer negatieve effecten als gevolg van de uit te voeren werkzaamheden toch worden verwacht, dienen mitigerende en/of compenserende maatregelen te worden opgesteld en nageleefd. Hiermee wordt de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust- en verblijfplaatsen gegarandeerd. De mitigerende maatregelen sluiten aan op al opgestelde maatregelen in bestaande, goedgekeurde gedragscodes en soortenstandaards. Wanneer de werkzaamheden overeenkomen met de werkzaamheden waar een gedragscode voor is opgesteld, kan de betreffende gedragscode gehanteerd worden.

Ook hier geldt dat de volledigheid aan mitigerende of compenserende maatregelen afhankelijk is van een goed beeld van de aanwezige natuurwaarden en daarmee van een volledige effectanalyse.

2.6. Advies vervolgtraject

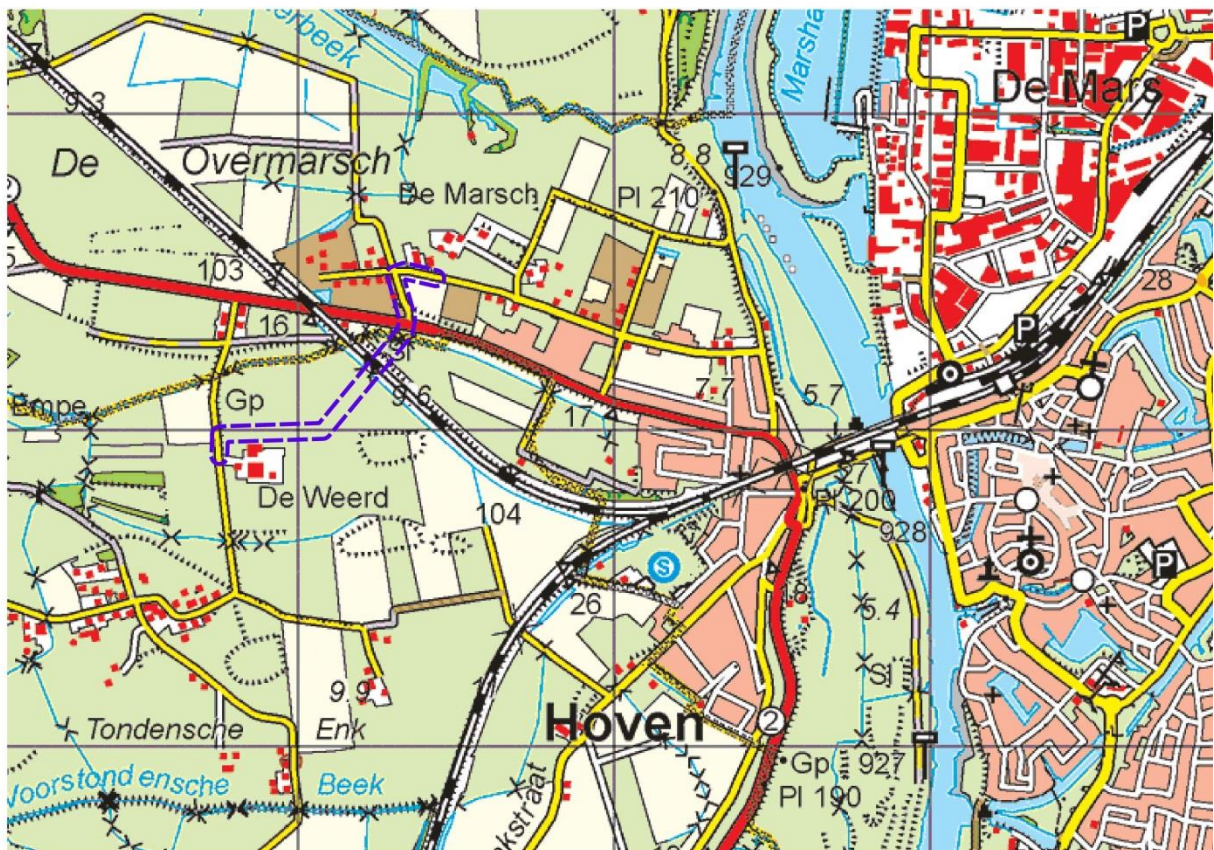
Ten slotte wordt een advies gegeven voor het vervolgtraject. Uit een quick scan kan blijken dat in het projectgebied geen beschermde natuurwaarden aanwezig zijn en daarom geen negatieve effecten te verwachten zijn of dat negatieve effecten met voorzorgsmaatregelen voorkomen kunnen worden.

Anderzijds kan de quick scan als uitkomst hebben dat er een onvoldoende duidelijk beeld is van de aanwezige beschermde natuurwaarden en dat aanvullend onderzoek noodzakelijk is.

3. PROJECTGEBIED EN WERKZAAMHEDEN

3.1. Ligging en omschrijving projectgebied

Het projectgebied ligt in Zutphen, in de gemeente Zutphen nabij de wijk De Hoven, in de provincie Gelderland. De Amersfoortcoördinaten zijn: 207-461, 207-462 en 208-462.



figuur 3.1: ligging projectgebied in de paarse stippellijn (Bron kaart: CC BY 3.0 Kadaster)

Het projectgebied bestaat uit de volgende landschapsonderdelen:

- Soortenarme graslanden bestaand uit Engels raaigras en grote vossenstaart.
- Bermen en spoortalud met matig soortenrijke vegetatie met soorten zoals pastinaak, duizendblad, kropbaar, gewone glanshaver enz.
- Watergangen (waaronder Voorstondensebeek) met permanent water waarin sterrenkroos aanwezig is.
- Bosschage bestaande uit wilgen.
- Boomgaard bestaande uit oude appelbomen.
- Verschillende gebouwen.
- Infrastructuur: wegen (waaronder de N345) en spoorlijn (Zutphen-Apeldoorn).

De omgeving van het projectgebied wordt intensief gebruikt door agrariërs en een perkplantteler. De perkplantteler maakt gebruik van kassen, die in de avonduren verlicht worden.

3.2. Werkzaamheden

De volgende werkzaamheden worden uitgevoerd:

- Aanleg van een tijdelijke bouwweg.
- Gestuurde boring.
- Open ontgraving.
- Werkterrein voor opslag van materiaal.

3.2.1. Planning

Aangezien diverse technische onderzoeken nog moeten plaatsvinden en een ontwerpkeuze moet worden gemaakt is het nog niet bekend wanneer de werkzaamheden uitgevoerd worden. In deze rapportage wordt dan ook in de effectanalyse aangegeven in welke periode veel dan wel weinig of geen negatieve effecten op beschermde soorten verwacht kunnen worden.

3.3. Natuurbeheertype NNN

Het projectgebied kruist ter hoogte van de spoorlijn een watergang die in de toekomst wordt aangewezen tot een NNN natuurbeheertype. Doordat nog geen aanwijzing van een natuurdoeltype heeft plaatsgevonden, kan op dit moment nog geen wettelijke toetsing plaatsvinden. Hierdoor wordt het NNN-gebied in deze rapportage niet verder behandeld.



figuur 3.2 begrenzing van het NNN gebied, met in het groen de planologische begrenzing en in het bruin de huidige begrenzing.

4. INVENTARISATIE

4.1. Beschikbare gegevens

Voor dit project is gebruik gemaakt van de Quickscanhulp.nl, landelijke soortverspreidingsatlassen en relevante internetpagina's. Tabel 4.1 geeft een overzicht van de bestaande bronnen die voor dit project voor de diverse soortgroepen zijn gebruikt.

Tabel 4.1: gebruikte bronnen ten behoeve van soortverspreidingsgegevens

Soortgroep	Bron(nen)
Vaatplanten	Quickscanhulp.nl, verspreidingsatlas.nl
Zoogdieren	Quickscanhulp.nl
Vogels	Quickscanhulp.nl
Reptielen	Quickscanhulp.nl, raven.nl
Amfibieën	Quickscanhulp.nl, raven.nl
Vissen	Quickscanhulp.nl, raven.nl
Insecten	Quickscanhulp.nl, vlindernet.nl
Weekdieren	Quickscanhulp.nl

4.2. Veldbezoek

Het oriënterend veldbezoek voor dit project heeft op 19 april 2016 plaatsgevonden. De inventarisatie is uitgevoerd door Martin Waanders hij is werkzaam als adviseur ecologie bij RPS. Tijdens dit veldbezoek zijn de aanwezige biotopen en terreinkenmerken geïnventariseerd en zijn aanwezige beschermde en bedreigde planten- en diersoorten genoteerd. In bijlage 2 zijn foto's weergegeven van het gebied aanwezige biotopen en bijzonderheden.

De weersomstandigheden waren als volgt: licht bewolkt bij een matige wind en 8°C.

4.3. Aanwezige of te verwachten soorten

Hieronder wordt beschreven welke beschermde of bedreigde soorten in het gebied voorkomen of verwacht kunnen worden. Onderstaand is het resultaat van de bureaustudie en het veldbezoek weergegeven. Afhankelijk van in welke periode van het jaar het veldbezoek heeft plaatsgevonden is het mogelijk om per soort aan te geven wat de functie van het projectgebied is voor de soort (bijvoorbeeld leef-, voortplantings- en/of foerageergebied). Ook wordt aangegeven of de soorten voortkomend uit de bureaustudie in het projectgebied voorkomen of dat er geen geschikt biotoop aanwezig is. Als dit laatste het geval is wordt de betreffende soort niet verder behandeld in deze rapportage.

4.3.1. Vaatplanten

In de verspreidingsgegevens worden de volgende soorten vermeld op 0-1 km van het projectgebied: gele helmblom, veldsalie, rapunzelklokje en wilde marjolein.

De gele helmblom komt voor op muren met een zachte speciesoort en steenglooiingen. Binnen het projectgebied komen geen steenglooiingen en muren met een zachte speciesoort voor. De muren van de gebouwen bestaan uit harde specie die voor planten niet te doorwortelen zijn, waardoor muurplanten zich niet kunnen vestigen. Hierdoor kan de gele helmblom worden uitgesloten binnen het

projectgebied. De verspreidingsgegevens zijn mogelijk afkomstig van de steenglooiingen langs de IJssel.

Veldsalie, rapunzelklokje en wilde marjolein komen voor in extensief beheerde graslanden en ruigtes op kalkrijke zandige bodems. Dergelijke locaties worden extensief begraasd of eenmaal per jaar gemaaid. De graslanden in het projectgebied worden intensief beheerd waarbij kruiden geweerd worden. De bermen langs de wegen worden tweemaal per jaar gemaaid en in de wintermaanden gepekeld. Dit beheer is te intensief voor de genoemde soorten. Het spoortalud bestaat voornamelijk uit glanshaver. Doordat dit dominant aanwezig is, is geen groeiplaats aanwezig voor de genoemde soorten. Kortom, veldsalie, rapunzelklokje en wilde marjolein kunnen worden uitgesloten in het projectgebied door het ontbreken van een geschikte groeiplaats. De verspreidingsgegevens zijn waarschijnlijk afkomstig van extensief beheerde graslanden langs de IJssel.

4.3.2. Zoogdieren

In de verspreidingsgegevens worden de volgende soorten vermeld op 0-1 km van het projectgebied: das, eekhoorn, steenmarter en gewone dwergvleermuis.

Grondgebonden zoogdieren

De das leeft in gebieden met een afwisseling van bos en (matig intensief) agrarisch gebied. Van de das zijn tijdens het veldbezoek geen sporen waargenomen, zoals krabsporen, burchten en wissels. Doordat geen burchten en slaappijpen zijn waargenomen in het projectgebied kunnen verblijfplaatsen worden uitgesloten. Wel is het projectgebied mogelijk een onderdeel van een groter foerageergebied.

De eekhoorn komt voor in bossen en parken van enkele hectare. Door het ontbreken van biotoop in het projectgebied kan de eekhoorn worden uitgesloten.

De steenmarter heeft haar verblijfplaats in holten in de bodem of in bomen, maar vooral in gebouwen. In de nabijheid van het projectgebied zijn mogelijk verschillende potentiële verblijfplaatsen aanwezig. Het foerageergebied bestaat uit verschillende biotopen, zolang voldoende voedselaanbod is. Het projectgebied is geschikt als foerageergebied en is mogelijk een onderdeel van een groter foerageergebied.

Vleermuizen

Naast de gewone dwergvleermuis kunnen mogelijk nog een aantal algemeen voorkomende vleermuizen voorkomen. Voor vleermuizen zijn een aantal mogelijke verblijfplaatsen waargenomen in en in de directe omgeving van het projectgebied. Het gaat hierbij om het gasontvangststation in het projectgebied, bomen en een vervallen schuur direct buiten het projectgebied. Deze verblijfplaatsen grenzen wel aan een kassencomplex die kunstmatig verlicht wordt tussen zonondergang en zonsopkomst. De mogelijke verblijfplaatsen zijn daarom vooral geschikt voor vleermuizen die minder lichtschuw zijn, zoals de gewone dwergvleermuis en laatvlieger.

Het projectgebied doorkruist mogelijk belangrijke vliegroutes zoals het spoortalud en de bomenrij langs de provinciale weg die ter hoogte van het projectgebied onderbroken wordt. In een groot deel van het projectgebied zal het voedselaanbod beperkt zijn door de intensief beheerde graslanden. Maar delen van het projectgebied zijn wel geschikt voor de voedselvoorziening, zoals watergangen en het spoortalud.

4.3.3. Vogels

Jaarrond beschermde vogels

De volgende jaarrond beschermde vogels met een vaste rust- en verblijfplaats² worden vermeld op 0-1 km afstand tot het projectgebied: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespendif en zwarte wouw.

Van vogels die een nest in de boom hebben (niet in holten) zijn geen verblijfplaatsen waargenomen tijdens het veldbezoek. Hierdoor kunnen voor de volgende soorten de verblijfplaatsen worden uitgesloten: boomvalk, buizerd, havik, ooievaar, ransuil, roek, sperwer, slechtvalk, wespendif en zwarte wouw.

In de directe omgeving van het projectgebied zijn een aantal holten waargenomen in oude appelbomen die geschikt lijken te zijn voor een verblijfplaats voor de steenuil. Naast dat er geen sporen zijn waargenomen van de steenuil, is mogelijk het foerageergebied in de directe omgeving niet geschikt door verstoring van de provinciale weg en het kassencomplex waardoor in de avonduren veel verlichting aanwezig is. Door het ontbreken van geschikt foerageergebied kan de steenuil worden uitgesloten in het projectgebied.

De verblijfplaatsen van de huismus en gierzwaluw bevinden zich over het algemeen in gebouwen. Voor de huismus en de gierzwaluw zijn geen geschikte verblijfplaatsen waargenomen binnen het projectgebied. Wel zijn een aantal gebouwen direct naast het projectgebied mogelijk geschikt als verblijfplaats. Het gaat hierbij om de stallen en huizen van agrarische bedrijven. De huismus is tijdens het veldbezoek niet waargenomen. De gierzwaluw is ten tijde van het veldbezoek nog niet terug in Nederland.

Ook de slechtvalk heeft haar verblijfplaats in gebouwen, maar zijn vaak op grote hoogte te vinden (meer dan 10 m). Gebouwen met deze hoogte komen niet voor in het projectgebied.

De grote gele kwikstaart is afhankelijk van mensgemaakte objecten om in te nestelen in de directe nabijheid van snelstromend open water. Tijdens het veldbezoek zijn geen geschikte verblijfplaatsen met geschikt leefgebied waargenomen. De melding is naar verwachting te koppelen aan de IJssel, gelegen op 1,5 km van het projectgebied.

Met uitzondering van de steenuil, is het projectgebied wel geschikt als onderdeel van een groter foerageergebied voor de genoemde jaarrond beschermde vogels.

Algemene broedvogels

In het projectgebied komen ook een aantal algemene broedvogels voor zoals, winterkoning, tijtjaf en tuinfluiter. Deze soorten kunnen een tot broeden komen in of in de directe omgeving van het projectgebied.

4.3.4. Reptielen

In de verspreidingsgegevens wordt de ringslang vermeld. Tijdens het veldbezoek zijn geen broeihopen of overwinteringsplaatsen waargenomen. Dit betekent dat het projectgebied mogelijk alleen een foerageerfunctie heeft en deel uit maakt van een groter foerageergebied.

² Jaarrond beschermde vogels met een vaste rust- en verblijfplaats zijn: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespendif en zwarte wouw.

4.3.5. Amfibieën

In de verspreidingsgegevens worden de volgende amfibieën vermeld op 0-1 km afstand van het projectgebied: kamsalamander, knoflookpad en poelkikker.

De kamsalamander vindt haar biotoop in poelen zonder grote vissen met houtopstanden in de directe omgeving. Daarnaast mijdt de kamsalamander intensief beheerde agrarische gebieden. Doordat een groot deel van het projectgebied in intensief agrarisch beheerd gebied ligt, kan de kamsalamander uitgesloten worden in het projectgebied.

De knoflookpad komt voor in een kleinschalig exensief beheerd landschap met makkelijk vergraafbare gronden en bossen. De voortplanting vindt plaats in voedselrijke poelen zonder grote vissen. Geen van deze biotopen komen voor binnen het projectgebied, waardoor de knoflookpad kan worden uitgesloten binnen het projectgebied.

De poelkikker komt vooral voor in vochtige heide, vennen en hoogveen. Daarnaast kunnen ze voorkomen in voedselarme graslanden en poelen. Door het intensieve landbouwgebruik komt geen van deze biotopen voor in het projectgebied.

De meldingen van kamsalamander, knoflookpad en poelkikker kunnen afkomstig zijn van het ten westen van het projectgebied gelegen oude IJssel-strang waar poelen, bossen en moerassige vegetaties aanwezig zijn.

In de watergangen binnen het projectgebied kunnen mogelijk enkele algemene amfibieën voorkomen.

4.3.6. Vissen

Er worden geen beschermde vissoorten (tabel 2 en 3) vermeld in de verspreidingsgegevens. Ook tijdens het bemonsteren van de watergang met permanent water is geen vis aangetroffen. Mogelijk is de watergang te voedselrijk voor beschermde vissoorten zoals de bittervoorn. Mogelijk komen in deze watergang wel algemene vissoorten voor zoals driedoornige stekelbaars.

4.3.7. Insecten

De rivierrombout wordt in verspreidingsgegevens vermeld. Deze soort komt enkel voor in de grote rivieren waardoor deze kan worden uitgesloten in het projectgebied. De verspreidingsgegevens zijn afkomstig van de op 1,5 km gelegen rivier de IJssel.

4.3.8. Weekdieren

Er worden geen beschermde weekdieren vermeld in de verspreidingsgegevens. Ook is voor deze groep geen geschikt biotoop aanwezig in en nabij het projectgebied, hetgeen mogelijk weer te maken heeft met het intensief gebruik van de omliggende agrarische gebieden.

4.3.9. Overzicht van de in het projectgebied aanwezige beschermde flora en fauna

Van de in tabel 4.2 opgenomen planten- en diersoorten mag, gezien het voorgaande, worden aangenomen of is met zekerheid vastgesteld dat zij binnen het projectgebied voorkomen.

Tabel 4.2: aangetroffen (onderstreept) en te verwachten beschermde en/of bedreigde flora en fauna

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Tabelnr. Flora- en faunawet*	Vogel-/ Habitat-richtlijn**	Rode lijst
Zoogdieren				
<i>Meles meles</i>	das (f)***	3	-	-

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Tabelnr. Flora- en faunawet*	Vogel-/ Habitat- richtlijn**	Rode lijst
<i>Martes foina</i>	steenmarter (f)	2	-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	gewone dwergvleermuis (f, vl, vb)	3	IV	-
-	vleermuizen (f, vl, vb)	3	-	-
Vogels				
<i>Falco subbuteo</i>	boomvalk (f)***	Jaarrond beschermd	-	kwetsbaar
<i>Buteo buteo</i>	buizerd (f)	Jaarrond beschermd	-	-
<i>Apus apus</i>	gierzwaluw (f)	Jaarrond beschermd	-	-
<i>Motacilla cinerea</i>	grote gele kwikstaart (f)	Jaarrond beschermd	-	-
<i>Accipiter gentilis</i>	havik (f)	Jaarrond beschermd	-	-
<i>Passer domesticus</i>	Huismus (f)	Jaarrond beschermd	-	gevoelig
<i>Tyto alba</i>	kerkuil (f)	Jaarrond beschermd	-	kwetsbaar
<i>Ciconia ciconia</i>	ooievaar (f)	Jaarrond beschermd	-	-
<i>Asio otus</i>	ransuil (f)	Jaarrond beschermd	-	kwetsbaar
<i>Corvus frugilegus</i>	roek (f)	Jaarrond beschermd	-	-
<i>Falco peregrinus</i>	slechtvalk (f)	Jaarrond beschermd	X	gevoelig
<i>Accipiter nisus</i>	sperwer (f)	Jaarrond beschermd	-	-
<i>Pernis apivorus</i>	wespendief (f)	Jaarrond beschermd	X	-
<i>Milvus migrans</i>	zwarte wouw	Jaarrond beschermd	X	
-	algemene broedvogels (f, b)	broedvogel	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	winterkoning (f, b)	broedvogel	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	tijftjaf (f, b)	broedvogel	-	-
<i>Sylvia borin</i>	tuinfluiter (f, b)	broedvogel	-	-
Reptielen				
<i>Natrix natrix</i>	ringslang	3	-	kwetsbaar

* tabel 1: algemene soorten, tabel 2: overige soorten en tabel 3: soorten bijlage 1 AMvB of Habitatrichtlijn.

** Habitatrichtlijn II: soorten van Europees belang, IV: verbod op verstoren of vernietigen van de soort en zijn leefgebied

*** Bij vogels wordt met een 'f' aangegeven dat het alleen om foerageergebied gaat, met een 'b' wordt aangegeven dat het om een broedgeval of nest gaat.

*** Bij vleermuizen wordt met een 'f' aangegeven dat het om foerageergebied gaat, met een 'vl' wordt een vliegroute aangegeven en met een 'vb' wordt een vaste rust- en verblijfplaats aangegeven.

5. EFFECTANALYSE

Het uitvoeren van de verlegging van een gasleiding kan effecten hebben op de aanwezige beschermde soorten. Deze effecten, zowel op korte (tijdens de uitvoering in de periode van de werkzaamheden) als op de lange termijn (na de uitvoering) worden hieronder beschreven. Een exacte planning is vooralsnog niet bekend. In onderstaande effectanalyse wordt dan ook aangegeven in welke periode negatieve effecten verwacht kunnen worden.

In deze effectanalyse wordt alleen gekeken naar de effecten van het verleggen van de gasleiding. Het is daarbij mogelijk dat de werkzaamheden aan de gasleiding op zichzelf geen negatief effect hebben op aanwezige beschermde soorten. De reden van de verlegging, namelijk de aanleg van een provinciale rondweg, kan echter wel leiden tot negatieve effecten. Doordat het onbekend is wanneer de verlegging van de gasleiding én de werkzaamheden voor de rondweg worden uitgevoerd, kan geen uitspraak worden gedaan over mogelijke cumulatieve effecten. Ook kan geen uitspraak worden gedaan over effecten op de lange termijn. Ter plaatse van de verlegde gasleiding verandert de aard van het gebied op zichzelf niet, maar de directe omgeving van het projectgebied verandert door de nieuwe rondweg wel in zijn geheel.

5.1. Zoogdieren

Grondgebonden zoogdieren

In het projectgebied zijn geen verblijfplaatsen aanwezig van das en steenmarter. Het projectgebied heeft een foerageerfunctie en beide soorten zullen tijdens de werkzaamheden het projectgebied mijden. Doordat in de omgeving voldoende foerageergebied aanwezig blijft om naar uit te wijken, komt de voedselvoorziening niet in gevaar. Hierdoor ontstaat geen negatief effect op de korte termijn.

Conclusie: voor das en steenmarter is een negatief effect niet aan de orde, doordat het projectgebied niet essentieel is voor de voedselvoorziening en de aard van het projectgebied niet verandert na afloop van de werkzaamheden.

Vleermuizen

Voor gewone dwergvleermuis en andere algemene vleermuizen is een potentiële verblijfplaats aanwezig in het gasontvangststation. Deze wordt niet verwijderd. Wel worden in en om de verblijfplaatsen werkzaamheden uitgevoerd die mogelijk tot tijdelijke verstoring kunnen leiden. Maar een dergelijke verstoring doet zich nu al voor bij de regelmatige reguliere controle- en onderhoudswerkzaamheden. Omdat de verstoring in de zin van beweging en geluid niet wezenlijk zal veranderen, zijn negatieve effecten door de geplande werkzaamheden niet te verwachten op de verblijfsfunctie. De potentiële verblijfplaatsen direct buiten het projectgebied ondervinden geen negatief effect tijdens de actieve periode van vleermuizen, doordat onder de huidige omstandigheden veel verlichting aanwezig is (kassencomplex) waardoor aanvullende verlichting ten behoeve van de werkzaamheden niet tot verstoring zullen leiden.

Daarnaast heeft het projectgebied een functie als foerageergebied en vliegroute voor vleermuizen. Het projectgebied is een onderdeel van een groter foerageergebied. Indien de werkzaamheden tijdens de actieve periode (april t/m november) van vleermuizen wordt uitgevoerd, zijn verstoringen van beide functies in het projectgebied voor vleermuizen mogelijk. Maar omdat het projectgebied gering van omvang is én omdat er voldoende foerageermogelijkheden in omgeving aanwezig blijven, is het niet essentieel voor de voedselvoorziening.

Mits geen bomen worden gekapt worden negatieve effecten ten aanzien van vliegroutes niet verwacht.

Zolang de werkzaamheden tussen zonsopkomst en zonsondergang worden uitgevoerd tijdens de actieve periode van vleermuizen is geen negatief effect aan de orde.

Conclusie: Verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebied worden niet verwijderd of verstoord gedurende de werkzaamheden, waardoor een tijdelijk negatief effect kan worden uitgesloten.

5.2. Vogels

Foerageergebied jaarrond beschermde vogels

Tijdens de werkzaamheden zullen jaarrond beschermde vogels het projectgebied mijden. Het projectgebied heeft een geringe omvang en is onderdeel van een groter foerageergebied. Hierdoor kunnen jaarrond beschermde vogels uitwijken naar andere gebieden om te foerageren, waardoor geen sprake is van een negatief effect op korte termijn. Na afloop van de werkzaamheden zal de aard van het gebied (voor wat betreft het verleggen van de gasleiding) niet veranderd zijn, waardoor een negatief effect op lange termijn kan worden uitgesloten.

Conclusie: Het projectgebied is niet essentieel voor de voedselvoorziening van jaarrond beschermde vogels waardoor een negatief effect kan worden uitgesloten.

Algemene broedvogels

De werkzaamheden kunnen tijdens de broedperiode uitgevoerd worden mits de voorzorgsmaatregelen worden opgevolgd die omschreven staan in paragraaf 6.2. Hierdoor wordt een negatief effect op korte termijn voorkomen.

Conclusie: In het projectgebied kunnen de werkzaamheden tijdens de broedperiode uitgevoerd worden zonder negatief effect, mits de voorzorgsmaatregelen genomen worden zoals omschreven in paragraaf 6.2.

5.3. Reptielen

Zolang de werkzaamheden tijdens de actieve periode (april t/m oktober) van de ringslang worden uitgevoerd, zal de ringslang het projectgebied mijden door de aanwezigheid van trillingen. In de directe omgeving van het projectgebied is voldoende foerageergebied aanwezig om naar uit te wijken. Tijdens de winterperiode bevindt de ringslang zich in zijn overwinteringsverblijfplaats buiten het projectgebied.

Conclusie: de ringslang ondervindt geen negatief effect doordat ten tijde van de werkzaamheden het projectgebied gebied gemeden wordt en het projectgebied niet essentieel is.

6. MAATREGELEN

Negatieve effecten op beschermde planten en dieren dienen zo veel mogelijk te worden voorkomen. Daarom zijn in dit hoofdstuk allereerst algemene voorzorgsmaatregelen opgenomen ter voorkoming van verstoring of schade aan beschermde natuurwaarden. Wanneer de voorzorgsmaatregelen niet afdoende zijn, kunnen mitigerende en/of compenserende maatregelen genomen worden. Hiermee wordt de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust- en verblijfplaats gegarandeerd. De maatregelen dienen verder uitgewerkt te worden in een ecologisch werkprotocol, afgestemd op de daadwerkelijke, gedetailleerde planning en werkzaamheden. Wanneer de exacte uitvoeringsperiode bekend is, is het mogelijk nodig dit hoofdstuk aan te passen of aan te vullen.

6.1. Voorzorgsmaatregelen

Zorgplicht

Voor alle soorten, ongeacht bescherming via natuurwetgeving of niet, geldt de zorgplicht waarbij eenieder voldoende zorg in acht neemt voor de in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.

Minst kwetsbare periode

Een groot deel van de verwachte schade aan broedvogels en zoogdieren is te voorkomen door buiten de voor hun kwetsbare periode te werken. Dat wil zeggen buiten de voortplantingsperiode en overwinterperiode. Voor deze perioden zijn wel richtdata te geven, maar er moet nadrukkelijk vermeld worden dat deze perioden sterk afhankelijk zijn van het weer. Bij een lang aanhoudende zomer kan het broedseizoen langer doorlopen. Om toch een werkbare periode te geven, dient men bij de uitvoering rekening te houden met de periode september tot en met oktober, en als de weersomstandigheden dit toelaten november en december. Dit is conform de eerste voorkeursperiode vanuit de gedragscode voor de Unie van Waterschappen.

Gebruik bouwverlichting

Om de aanwezige foeragerende en passerende vleermuizen niet te verstoren en indirect schade toe te brengen aan kraamkolonies, wordt in de periode april tot en met november bij werkzaamheden geen gebruik gemaakt van breed uitstralende bouwverlichting in de periode tussen zonsondergang en -opkomst. Voor de zon-op-zon-onder-tijden kan de volgende internetpagina geraadpleegd worden: <http://www.zonsondergangtijden.nl/tabel-zonsondergang-2016.html>

6.2. Soortgerichte maatregelen

Vogels

Bij werkzaamheden in de broedperiode (maart t/m augustus) van vogels dienen de volgende voorzorgsmaatregelen genomen te worden:

- Voorafgaand aan de broedperiode wordt de vegetatie in de graslanden, oevers en watergangen in het gehele projectgebied kort gemaaid (max. hoogte 10 cm) en gedurende de gehele broedperiode kort gehouden.
- Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden wordt gecontroleerd op de aanwezigheid van broedende vogels in en in de directe omgeving van het projectgebied.
- Indien broedende vogels voorafgaand of tijdens de uitvoering van de werkzaamheden worden waargenomen in en in de directe omgeving van het projectgebied dient de begeleidende ecoloog aan te geven op welke wijze de werkzaamheden voortgezet kunnen worden.

7. CONCLUSIE EN ADVIES VERVOLGTRAJECT

7.1. Conclusie

De N.V. Nederlandse Gasunie is voornemens werkzaamheden uit te voeren ten behoeve van het verlegging van een gasleiding nabij Zutphen. Ten aanzien van de werkzaamheden is een quick scan in het kader van de Flora- en faunawet uitgevoerd.

In deze quick scan is alleen gekeken naar de effecten van het verleggen van de gasleiding. Het is daarbij mogelijk dat de werkzaamheden aan de gasleiding op zichzelf geen negatief effect hebben op aanwezige beschermde soorten. De reden van de verlegging, namelijk de aanleg van een provinciale rondweg, kan echter wel leiden tot negatieve effecten. Doordat het onbekend is wanneer de verlegging van de gasleiding én de werkzaamheden voor de rondweg worden uitgevoerd, kan geen uitspraak worden gedaan over mogelijke cumulatieve effecten. Ook kan geen uitspraak worden gedaan over effecten op de lange termijn. Ter plaatse van de verlegde gasleiding verandert de aard van het gebied op zichzelf niet, maar de directe omgeving van het projectgebied verandert door de nieuwe rondweg wel in zijn geheel.

Zoogdieren

Voor de das en steenmarter hebben de werkzaamheden geen negatief effect doordat geen verblijfplaats aanwezig is en het projectgebied niet essentieel is voor de voedselvoorziening. Voor vleermuizen blijven de verblijfplaatsen, vliegroutes en voldoende foerageergebied aanwezig.

Vogels

De werkzaamheden kunnen uitgevoerd worden tijdens de broedperiode van vogels mits de voorzorgsmaatregelen uit paragraaf 6.2 in acht worden genomen.

Reptielen

Voor de ringslang hebben de werkzaamheden geen negatief effect, doordat deze het projectgebied tijdens de actieve periode zal mijden.

Overige soorten

Door afwezigheid van bepaalde biotopen is het voorkomen van o.a. vaatplanten, insecten, vissen en ongewervelden niet aan de orde.

Met de huidige beschikbare informatie over de werkzaamheden kunnen de werkzaamheden, met de voorgeschreven voorzorgsmaatregelen, zonder ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet worden uitgevoerd.

8. BRONNEN

Geraadpleegde literatuur:

- Meijden van der, R., *Heukel's, Flora van Nederland*, Rijksherbarium / Hortus Botanicus Rijksuniversiteit Leiden, Leiden 2005.
- Weeda, E.J., e.a., *Nederlandse oecologische flora, wilde planten en hun relaties*, KNNV Uitgeverij, 2003.
- Stumpel, T., Strijbosch, H., *Veldgids amfibieën en reptielen*, KNNV Uitgeverij, Utrecht 2006.
- Bos, F. e.a., De Vlinderstichting 2006, *De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming*, Nederlandse Fauna 7, Leiden 2006.
- Veling, K., Smit, J., Siebering, V., *Bosrandbeheer voor vlinders en andere ongewervelden*, KNNV Uitgeverij Utrecht, De Vlinderstichting Wageningen, EIS Nederland Leiden, 2004.
- Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, *De Nederlandse Libellen (Odonata)*, Nederlandse Fauna 4, Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden 2002.
- Lange, R., e.a., *Zoogdieren van West-Europa*, Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming i.s.m. Natuurmonumenten, Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht 2003.
- Dietz, C., Helversen von, O., Nill, D., *Vleermuizen, alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika*, Utrecht 2011
- Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON), *De amfibieën en reptielen van Nederland, Nederlandse Fauna 9*, Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden 2009.
- Jonsson, L., *Vogels van Europa, Noord-Afrika en Midden-Oosten*, Stockholm, 1993.
- Emmerik van, W.A.M., Nie de, H.W., *De zoetwatervissen van Nederland, Ecologisch bekeken*, Vereniging Sportvisserij Nederland, Bilthoven 2006.
- Van Kessel, N. & J. Kranenbarg, *Vissenatlas Gelderland, Ecologie en verspreiding van zoetwatervissen in Gelderland*, Bedum 2012.
- Boesveld A., Gmelig Meyling A.W., Van Lente I., *Verspreidingsonderzoek. Mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2011. Platte Schijfhoren, Anisus vorticulus*, Stichting Anemoon, 2011.

Geraadpleegde internetpagina's:

- mijn.rvo.nl
- www.quickscanhulp.nl
- www.vleermuis.net
- www.ravon.nl
- www.vlindernet.nl
- www.libellennet.nl
- www.anemoon.org
- www.verspreidingsatlas.nl

1 Natuurwetgeving

In Nederland zijn ten aanzien van natuurwetgeving twee richtlijnen en twee wetten van toepassing:

- Vogelrichtlijn
- Habitatrichtlijn
- Natuurbeschermingswet
- Flora- en faunawet

De Natuurbeschermingswet en de Europese Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn beschermen gebieden die in het kader hiervan zijn aangewezen. De Flora- en faunawet is meer soortgericht en geldt daar waar beschermde soorten voorkomen.

Vogelrichtlijn

De Vogelrichtlijn is een Europese richtlijn die in 1979 is vastgesteld en is gericht op de bescherming van vogelsoorten binnen de Europese Unie (EU). De richtlijn verplicht de lidstaten tot de instandhouding van de in het wild levende vogelsoorten op hun grondgebied en heeft betrekking op de bescherming van vogels, hun eieren, nesten en leefgebieden.

De richtlijn draagt tevens zorg voor de extra bescherming van broed- en trekvogels die:

- met uitsterven worden bedreigd;
- gevoelig zijn voor veranderingen in de leefomgeving;
- als bijzonder zeldzaam beschouwd worden;
- bescherming nodig hebben vanwege de eisen die ze aan hun habitat stellen.

Voor de vogels die genoemd zijn op de lijst van kwalificerende soorten heeft de minister Speciale Beschermingszones (SBZ's) aangemeld en deze zijn als zodanig aangewezen door de EU. In deze gebieden en daar buiten mogen geen handelingen worden verricht die een negatief effect hebben op de voorkomende beschermde vogels (o.a. omtrent het doden, vangen of verstoren). Voor de aangewezen Vogelrichtlijngebieden geldt ook het beschermingsregime van de Habitatrichtlijn en het daarmee samenhangende toetsings- en afwegingskader, zoals in artikel 6 van de Habitatrichtlijn is opgenomen.

Habitatrichtlijn

De Europese Habitatrichtlijn is complementair aan de Vogelrichtlijn en richt zich op de bescherming van bijzondere planten- en diersoorten (uitgezonderd vogels) en hun leefgebieden.

De in de Habitatrichtlijn genoemde maatregelen zijn gericht op:

- het behoud van natuurlijke habitat en ecosystemen;
- de bescherming van leefgebieden van bepaalde dieren en planten.

Met de richtlijn wordt getracht een Europees ecologisch netwerk tot stand te brengen (Natura 2000), zodat migratie van planten- en diersoorten binnen de EU mogelijk wordt gemaakt.

Zowel voor soorten als natuurlijke habitat kunnen door de lidstaten SBZ's aangemeld worden (gebieden van communautair belang). Deze moeten door de Europese Commissie worden goedgekeurd. Activiteiten die de soorten en habitat binnen een SBZ aantasten zijn verboden. Tevens moeten de milieueffecten van deze activiteiten worden beoordeeld. Wanneer een activiteit van groot openbaar belang (activiteit i.v.m. menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of verbetering van het milieu) is, kan in sommige gevallen ontheffing worden verleend. Wel moeten dan respectievelijk mitigerende en/of compenserende maatregelen worden genomen.

In bijlage I van de Habitatrichtlijn wordt de beschermde habitat genoemd. In bijlage II zijn de planten- en diersoorten genoemd, waarvan de habitat beschermd moet worden om deze soorten in stand te houden. Een aantal van deze soorten heeft een prioritaire status, wat inhoudt dat niet alleen de soort, maar ook de leefomgeving hiervan als beschermd beschouwd moet worden.

In bijlage IV worden de soorten genoemd die strikte bescherming genieten. Het is verboden deze soorten te doden, te vangen, te verontrusten of hun habitat aan te tasten. Dit geldt niet alleen binnen de SBZ's, maar ook daar buiten. Veel soorten uit bijlage IV zijn ook genoemd in bijlage II.

Natuurbeschermingswet

De Natuurbeschermingswet is een gebiedsbeschermingswet, waarin de aanwijzing van gebieden als 'Beschermd natuurmonument' is geregeld. In de beschermde gebieden zijn handelingen die schadelijk kunnen zijn voor het natuurschoon, de natuurwetenschappelijke betekenis of planten en dieren verboden zonder vergunning.

In 1998 is de Natuurbeschermingswet herzien. Sindsdien is het voor de minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I, voormalig LNV) mogelijk beschermde landschapsgezichten aan te wijzen, alsmede gebieden die wegens internationale verplichtingen beschermd moeten worden (SBZ's). Daarnaast heeft het Rijk een aantal beschermingstaken gedelegeerd aan de provincies (o.a. verlenen van vergunningen).

In 2005 is de Natuurbeschermingswet gewijzigd. Het doel van deze wijziging is de gebiedsbeschermingscomponent van de Vogel- en Habitatrichtlijn beter te verankeren in de Nederlandse natuurwetgeving.

De Natuurbeschermingswet bestaat uit drie onderdelen:

- aanwijzing van Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (artikel 10a);
- beheer van deze gebieden (artikel 19a, 19b en 19c);
- toetsen van plannen, projecten en andere handelingen in of nabij deze gebieden (artikel 19d, 19e, 19f, 19g en 19h).

Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet is gericht op de bescherming van in het wild levende planten- en diersoorten en is sinds 1 april 2002 in werking. Sinds augustus 2009 is een aangepaste beoordeling van toepassing en sinds juli 2012 is een aanscherping van de aangepaste beoordeling van toepassing. De Flora- en faunawet is een raamwet, hetgeen inhoudt dat alleen de hoofdlijnen zijn opgenomen. De uitwerking van deze hoofdlijnen is geregeld in aparte besluiten en regelingen.

De Flora- en faunawet is ontstaan uit een aantal Nederlandse soortbeschermingswetten (Vogelwet 1936, Wet Bedreigde Uitheemse Dier- en Plantensoorten, Jachtwet, Nuttige dierenwet 1914 en hoofdstuk V van de Natuurbeschermingswet) en de soortbeschermingscomponent uit de Europese Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn. Deze Europese soortbescherming heeft met de Flora- en faunawet een Nederlandse vertaling gekregen en vervangt deze. Ook de Nederlandse soortbeschermingswetten zijn vanaf de inwerkingtreding vervangen door de Flora- en faunawet.

Hoofdstuk II (artikel 3, eerste en tweede lid, en artikel 4, eerste, tweede en derde lid) van deze wet bevat bepalingen aangaande de aanwijzing van beschermde planten- en diersoorten. De aanwijzing op nationale gronden heeft plaatsgevonden bij Algemene Maatregel van Bestuur (Staatsblad 523 28 november 2000, Staatscourant 13 maart 2002). Internationaal gezien zijn bij ministeriële regeling de soorten overgenomen uit bijlage IV van de Habitatrichtlijn en bijlage 1 van de Vogelrichtlijn.

Uitgangspunt in de Flora- en faunawet is het “nee-tenzij”-beginsel. Beschermen staat voorop, ingrijpen is bij uitzondering mogelijk. Het beschermen van soorten wordt door de wet op twee manieren mogelijk gemaakt:

1) Het verbieden van een aantal handelingen die schadelijk zijn voor beschermde planten of dieren. Op basis van artikel 8 is het verboden om beschermde planten te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei wijze van hun groeiplaats te verwijderen. De artikelen 9 tot en met 12 zijn gericht op het beschermen van diersoorten. Hierin staat beschreven dat het verboden is beschermde dieren te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen (art. 9), opzettelijk te verontrusten (art. 10), nesten, holen, andere voortplantings- of vaste rust- en verblijfplaatsen te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren (art. 11) en eieren van beschermde dieren te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen (art 12).

2) Het aanwijzen van kleine terreinen of objecten als beschermde leefomgeving. Hoofdstuk IV bepaalt dat Gedeputeerde Staten de mogelijkheid hebben om plaatsen die van grote betekenis zijn voor een beschermde planten- of diersoort aan te wijzen als beschermde leefomgeving.

Op basis van artikel 75 van de Flora- en faunawet kan ontheffing worden verleend voor handelingen die in strijd zijn met de verboden uit de wet. Per 23 februari 2005 is het een en ander veranderd ten aanzien van de ontheffingen voor de Flora- en faunawet. Aanleiding hiervoor is het Besluit houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met de wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere aanwijzingen (AMvB artikel 75).

Met de komst van AMvB artikel 75 is niet meer altijd een ontheffing nodig voor het uitvoeren van werkzaamheden in de openbare ruimte. Dat scheelt het doorlopen van de tijdrovende ontheffingsprocedure. Voor regulier voorkomende werkzaamheden en ruimtelijke ontwikkelingen geldt nu een vrijstellingsregeling. Kort gezegd komt de regeling hierop neer:

Als uw werkzaamheden vallen onder reguliere werkzaamheden of ruimtelijke ontwikkeling, geldt in veel gevallen een vrijstelling. Er zijn twee soorten vrijstellingen:

- 1) een algemene vrijstelling (voor algemene soorten, deze zijn opgenomen in tabel 1);
- 2) een vrijstelling op voorwaarde dat u handelt conform een goedgekeurde gedragscode (voor zeldzame soorten, opgenomen in tabel 2, en alle vogels).

Bij de vrijstellingsregeling zijn twee criteria belangrijk: de zeldzaamheid van de aangetroffen soort en de ingrijpendheid van de werkzaamheden. Hoe zeldzamer de soort en hoe ingrijpender de activiteit, hoe strikter de regeling. Als uw werkzaamheden niet vallen onder reguliere werkzaamheden of ruimtelijke ontwikkeling en er is een reële kans van schade aan beschermde dieren of planten, dan moet vooraf een ontheffing worden aangevraagd.

Voor zeldzame soorten (deze zijn opgenomen in tabel 3) is ten aanzien van de genoemde werkzaamheden geen vrijstelling van toepassing en moet ook ontheffing worden aangevraagd. Wanneer een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet wordt aangevraagd dient voor tabel 3-soorten het wettelijk belang van de ingreep aangegeven te worden. Bij een ruimtelijke ingreep gaat het doorgaans om de volgende belangen:

- Bescherming van flora en fauna (belang b)
- Volksgezondheid of openbare veiligheid (belang d)
- Dwingende reden van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en voor het milieu wezenlijke gunstige effecten (belang e)
- Uitvoeren van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling (belang j).

Voor tabel 3-soorten die ook in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn zijn opgenomen (waaronder alle vleermuizen) kan alleen een ontheffing worden afgegeven voor belang b, d en e. Daarnaast kan voor belang j voor deze soorten een ontheffing worden afgegeven indien het slechts om 'verstoren' gaat van de soort en zijn vaste rust- en verblijfplaats.

Rode lijsten

Op Rode lijsten staan soorten die worden bedreigd in hun voortbestaan. In Nederland is inmiddels voor negen soortgroepen een Rode lijst gepubliceerd in de Staatscourant:

- vogels
- dagvlinders
- zoogdieren
- reptielen en amfibieën
- paddenstoelen
- libellen
- krekels en sprinkhanen
- korstmossen
- zoetwatervissen.

De Rode lijsten komen voort uit het Verdrag van Bern. Dit verdrag vraagt bijzondere aandacht voor soorten die met uitsterven worden bedreigd en kwetsbaar zijn. Rodelijstsoorten genieten geen wettelijke bescherming. Wel is in de Flora- en faunawet (artikel 7) wettelijk vastgelegd dat de overheid zich inzet voor de bescherming van deze soorten en onderzoek naar deze soorten bevordert. Provinciale en gemeentelijke overheden en terreinbeherende instanties worden geacht rekening te houden met de Rode lijsten bij het uitvoeren van beheer en het formuleren van beleid.

2 Foto's projectgebied

Gasontvangstation waarin potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen aanwezig zijn



Schuurtje waarin potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen aanwezig zijn



Overzicht van de omgeving van het projectgebied ten westen van de spoorlijn, met op de voorgrond soorten arme graslanden



De watergang langs de spoorlijn, die waarschijnlijk in de toekomst een onderdeel wordt van het NNN gebied

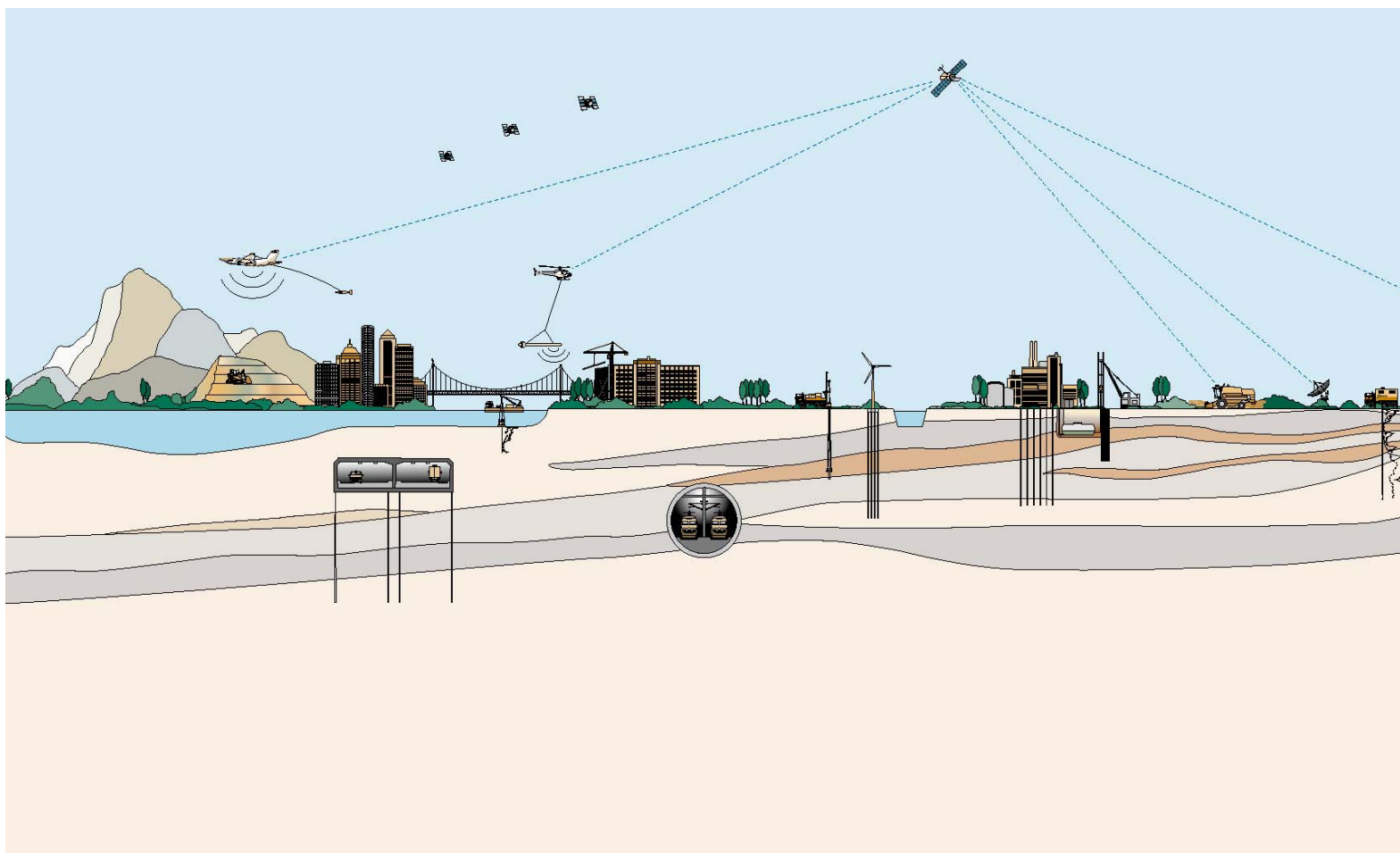
3 Resultaten Quickscanhulp.nl

Soort	Soortgroep	Bescherming	Afstand
Gele helmbloem	Vaatplanten	tabel II	0 - 1 km
Rapunzelklokje	Vaatplanten	tabel II	0 - 1 km
Veldsalie	Vaatplanten	tabel II	0 - 1 km
Wilde marjolein	Vaatplanten	tabel II	0 - 1 km
Eekhoorn	Zoogdieren	tabel II	0 - 1 km
Steenmarter	Zoogdieren	tabel II	0 - 1 km
Kamsalamander	Amfibieën	tabel III	0 - 1 km
Knoflookpad	Amfibieën	tabel III	0 - 1 km
Poelkikker	Amfibieën	tabel III	0 - 1 km
Rivierrombout	Insecten - Libellen	tabel III	0 - 1 km
Ringslang	Reptielen	tabel III	0 - 1 km
Boomvalk	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Buizerd	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Gierzwaluw	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Grote Gele Kwikstaart	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Havik	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Huismus	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Kerkuil	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Ooievaar	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Ransuil	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Roek	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Slechtvalk	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Sperwer	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Steenuil	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Wespendief	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Zwarte Wouw	Vogels	tabel III	0 - 1 km
Das	Zoogdieren	tabel III	0 - 1 km
Gewone dwergvleermuis	Zoogdieren	tabel III	0 - 1 km

GROND- EN LABORATORIUMONDERZOEK
EN ADVIEZEN
betreffende

**VERLEGGING N-559-20 DE HOVEN,
RONDWEG N345**

Rapportnummer: 1316-0133-000_31.R02.v01



GROND- EN LABORATORIUMONDERZOEK
EN ADVIEZEN
betreffende

**VERLEGGING N-559-20 DE HOVEN,
RONDWEG N345**

Rapportnummer: 1316-0133-000_31.R02.v01

Opdrachtgever : N.V. Nederlandse Gasunie
Postbus 162
7400 AD DEVENTER

Projectleider : ing. R. Tjemmes
Projectleider Geo-Projecten

Opgesteld door : W.M. van Hutten
Adviseur Geo-Consultants

Gecontroleerd door : Drs. R. Mastebroek
Groepshoofd Geo-Consultants

: ing. R. Tjemmes
Projectleider Geo-Projecten



VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	15 juli 2016	Concept	RTJ

FILE: 1316-0133-000_31 R02_v1.docx

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>Blz.</u>
1. INLEIDING	1
2. PROJECTOMSCHRIJVING	3
3. GROND- en LABORATORIUM ONDERZOEK	5
3.1 Veldwerkonderzoek	5
3.1.1 Sonderen	5
3.1.1 Boren	6
3.2 Laboratoriumonderzoek	7
4. TERREIN EN BODEMGESTELDHEID	8
5. GEOTECHNISCHE EN GEOHYDROLOGISCHE ADVIEZEN	10
5.1 Algemeen	10
5.2 Diepteligging van de leiding (uitvoering)	10
5.3 Boorspoeldruk	10
5.4 Grondmechanische parameters	11
5.5 Zettingen	12
5.6 Controle kwelweg	12
5.7 Stabiliteit open ontgravingen	12
5.7.1 Methode Bishop	12
5.7.2 Berekende stabiliteitsfactor	14
 <u>BIJLAGEN</u>	
- Rapportage Grondonderzoek	
- Situatietekening	1316-0133-000-1
- Lengteprofiel	1316-0133-000-2
- Leidingparameters	1316-0133-000-3
- Muddrukken	1316-0133-000-4
- Rapportage Laboratoriumonderzoek	

1. INLEIDING

De combinatie Fugro GeoServices B.V./RPS advies- en ingenieursbureau b.v. ontving van N.V. Nederlandse Gasunie te Deventer de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch grond- en laboratoriumonderzoek, alsmede het opstellen van geotechnische en geohydrologische adviezen ten behoeve van een uit te voeren horizontaal gestuurde boring voor de verlegging van gastransportleiding N-559-20. Het betreft een kruising van een DN200 stalen leiding met provinciale weg N345 en de spoorbaan Apeldoorn-Zutphen.

Bij het vervullen van de opdracht is gewerkt conform de in tabel 1-1 weergegeven normen en richtlijnen.

Tabel 1-1: Gehanteerde normen en richtlijnen

Nr.	Onderdeel	Gehanteerde normen en richtlijnen
1.	HDD	NEN 9997-1: 2011, NEN 3650: 2012, NEN 3651:2012, NPR 3659
2.	Stabiliteit	NEN 9997-1: 2011
3.	Algemeen	OSK-02-N, versie 6 d.d. 31 maart 2014 en CSA-38-N versie 12 d.d. 01-04-2014

Het doel van het ten behoeve van onderhavige horizontaal gestuurde boring uitgevoerde onderzoek is om:

- de toepasbaarheid van deze boormethode te toetsen;
- zo nodig randvoorwaarden te stellen, bijvoorbeeld aan de diepteligging, boorspoeldruk en voorzieningen ter voorkoming van kwel;
- grond- en grondwatergegevens te verschaffen aan de aannemer, bijvoorbeeld teneinde de juiste boorspoeling toe te passen en om de te verwachten druk- en trekkrachten te bepalen.

Voor het uitwerken van onderhavige rapportage is de door de opdrachtgever verstrekte informatie gebruikt zoals weergegeven in tabel 1-2.

Tabel 1-2: Gebruikte gegevens

Nr.	Titel	Auteur	Referentie	Datum	Verstrekt door
1.	Detailkaart	Gasunie	N-559-20-XS-043-1-A15; wijz. 1	19-04-2016	Gasunie
2.	Routekaart	Gasunie	N-559-20-KR-043-A15; wijz. 0	7-04-2016	Gasunie

Onder rapportnummer R01 is d.d. 1 juli 2016 de conceptversie van het bemalingsadvies uitgebracht ten behoeve van de aanleg van de HDD alsmede de aanleg van het deel van de nieuwe leiding in een sleuf. In dat betreffende rapport zijn de verlagingen berekend ten gevolge van de benodigde bemaling ter plaatse van het in- en uitredpunt van de beoogde HDD boring.

Fugro staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op de opdracht en de in het rapport beschreven uitgangspunten. Fugro neemt geen verantwoordelijkheid voor de juistheid van andere dan door ons gerapporteerde conclusies en interpretaties. De gerapporteerde resultaten van het (grond)onderzoek mogen slechts worden gehanteerd voor het doel zoals in de opdracht is beschreven.

Dit rapport bevat een korte projectomschrijving (hoofdstuk 2), een beschrijving van de resultaten van het uitgevoerde grond- en laboratoriumonderzoek (hoofdstuk 3 en 4) en de geotechnische en geohydrologische adviezen (hoofdstuk 5).

2. PROJECTOMSCHRIJVING

Het project betreft het verleggen van de gasleiding N-559-20 te Tonden (Gemeente Brummen) en Zutphen (Gemeente Zutphen). De verlegging betreft het aanleggen van een leiding in een open sleuf (ca. 450 m) en een HDD boring (ca. 275 m) alsmede het verwijderen van de oude leiding binnen een open ontgraving (ca. 820 m).

In voorliggend rapport wordt de aanleg van de HDD beschouwd. In één boorgat zal 1 stalen buis Ø 219 mm wordt getrokken. Binnen het rijkdriehoeknet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten $X = 208.237$ m en $Y = 462.205$ m. Op onderstaande luchtfoto in figuur 1 is de projectlocatie omcirkeld.



Figuur 1: Projectlocatie te realiseren horizontaal gestuurde boring (bron Google Earth).

Het tracé van de horizontaal gestuurde boring is door de opdrachtgever bepaald en is weergegeven op de situatietekening in bijlage 1316-0133-000-1. De door de opdrachtgever voorgestelde diepteligging van de leiding is weergegeven in het lengteprofiel in bijlage 1316-0133-000-2.

Betreffende onderhavige horizontaal gestuurde boring zijn geotechnische en geohydrologische adviezen opgesteld. Volgens informatie van de opdrachtgever dient bij het opstellen van de adviezen uitgegaan te worden van de huidige situatie voor zowel de

bepaling van de minimaal benodigde en maximaal toelaatbare muddrukken, als voor de bepaling van de grondmechanische parameters ten behoeve van de door derden uit te voeren sterkteberekening van de leiding.

Op basis van de beschikbare informatie zijn onderstaande projectrelevante gegevens afgeleid:

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| - Lengte horizontaal gestuurde boring | : ca. 308 m |
| - Leidingdiameter | : Ø 219 mm |
| - Wanddikte leiding | : 6,3 mm |
| - Maximale diepteligging leiding | : NAP -6,74 m |
| - Kromtestraal leiding (R) | : 220 m |

3. GROND- EN LABORATORIUM ONDERZOEK

Het geotechnisch onderzoek voor dit project heeft bestaan uit een veldwerkonderzoek en een laboratoriumonderzoek.

3.1 Veldwerkonderzoek

Het grondonderzoek voor onderhavige horizontaal gestuurde boring heeft bestaan uit:

- 10 diepsonderingen met meting van de plaatselijke mantelwrijving (DKM), waarvan 4 met meting van de waterspanning (code DKMP);
- 3 mechanische boringen (code B);
- 3 handboringen (code HB);
- het plaatsen van een 6-tal peilbuizen.

3.1.1 Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform NEN-EN-ISO-22476-1, klasse 2. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafiek is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

De sondeerlocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitgezet en gewaterpast in het RD-stelsel (t.o.v. NAP) en zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 1316-0133-000-1. Hierbij heeft een door de opdrachtgever verstrekte tekening als basis gediend. De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

De resultaten van de sonderingen zijn getekend op de grafieken 1316-0133-000-DKMP1 t/m DKMP10, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP. De resultaten zijn opgenomen in de bijgevoegde bijlage "Rapportage Geotechnisch Veldwerk".

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Op de sondeergrafieken waarop de resultaten van de metingen van de waterspanning is gepresenteerd, is ook de waterspanningsindex gegeven. Dit is de verhouding tussen de waterspanning en de conusweerstand. In het algemeen kan worden gesteld dat een hoge index een minder goed water doorlatende laag weergeeft.

3.1.1 Boren

Ter classificatie van de ondergrond en ten behoeve van het nemen van grondmonsters zijn 3 handboringen en 3 mechanische boringen uitgevoerd, waarbij het opgeboorde materiaal is geclassificeerd conform NEN 5140. Tevens zijn ter bepaling van de stijghoogte van het grondwater/freatisch grondwater 6 peilbuizen geplaatst (in ieder boorgat één peilbuis).

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Het mechanisch boorwerk is verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis is verwijderd met behulp van een puls (niet cohesieve gronden, zand, grind) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden, klei, veen).

Tijdens het boren is van elke laagwisseling een geroerd monster genomen en in het laboratorium geclassificeerd conform NEN 5140.

Tevens zijn tijdens het uitvoeren van de mechanische boringen totaal 22 ongeroerde monsters gestoken door met een slaghamer (Ackermann) een steekbus te slaan. De steekbussen zijn dunwandige metalen bussen met een diameter van 70 mm en een lengte van 400 mm. Ook tijdens de uitvoering van de handboringen zijn 6 ongeroerde monsters gestoken.

De resultaten van de uitgevoerde boringen zijn als veldclassificatie weergegeven in de bijlage "Rapportage Geotechnisch Veldwerk". Tevens zijn de resultaten na de classificatie in het laboratorium weergegeven in de bijlage "Laboratoriumrapportage", waarop de diepte van de boringen is uitgezet in meters ten opzichte van NAP. Tevens zijn op de boorstaten de actuele grondwaterstanden ten tijde van het grondonderzoek weergegeven.

De boorlocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitgezet en gewaterpast in het RD-stelsel (t.o.v. NAP) en zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 1316-0133-000-1.

3.2 Laboratoriumonderzoek

Het geotechnisch laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door ons Laboratorium voor Infra- en Geotechniek en is NEN-EN-ISO/IEC 17025 (2005) geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (zie bijlage "Kwaliteitsborging Laboratorium voor Infra- en Geotechniek").

Het laboratoriumonderzoek voor dit project heeft bestaan uit:

- classificatie van alle geroerde en ongeroerde monsters;
- bepaling volumiek gewicht, watergehalte en ongedraineerde schuifsterkte;
- bepaling korrelverdeling van zandlagen (13x);
- bepaling Atterbergse Grenzen (2x).

De resultaten van de uitgevoerde proeven zijn opgenomen in de bijlage "Laboratoriumrapportage".

4. TERREIN EN BODEMGESTELDHEID

De maaiveldniveaus ter plaatse van de sondeer- en boorlocaties (zoals beschreven in hoofdstuk 3) zijn ten tijde van de onderzoeken aangetroffen van NAP +5,60 m tot NAP +7,31 m. Verdere gegevens met betrekking tot het huidige maaiveldniveau ter plaatse van de uit te voeren horizontaal gestuurde boring staan weergegeven in het door de opdrachtgever verstrekte dwarsprofiel in bijlage 1316-0133-000-2.

Op basis van het uitgevoerde grond- en laboratoriumonderzoek (zoals beschreven in hoofdstuk 3) kan de bodemgesteldheid globaal worden geschematiseerd zoals in tabel 4-1 is weergegeven.

tabel 4-1: Globale bodemgesteldheid

Diepte in m t.o.v. NAP			Bodembeschrijving	
+5,6 à +7,3	tot	+3,6 à +6,9	KLEI (niet overal aanwezig).	Siltig tot sterk siltig, matig humeus
+3,6 à +6,9	tot	-18,0 à -19,0	ZAND	Matig vast tot zeer vast, afwisselend zeer fijn tot uiterst grof, lokaal doorsneden door een kleilaagje(s) en lokaal zwak tot matig grindig.
-4,0 à -7,2	tot	-8,0 à -8,6	KLEI alleen ter plaatse van DKM3/B3 en DKM4	Vast, sterk siltig.
-18 à -19			Maximaal verkende diepte	

Het waterpeil in de sloot ten zuiden van de provinciale weg N435 is d.d.27 mei 2016 aangetroffen op NAP +4.81 m. Het waterpeil in de sloot ten zuiden van het spoor is d.d.27 mei 2016 aangetroffen op NAP +4.86 m. Deze waterstanden zijn eenmalige opnamen en bedoeld als een oriënterend gegeven.

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek zijn de in tabel 4-2 weergegeven freatische grondwaterstanden en stijghoogtes aangetroffen. Deze grondwaterstanden zijn eenmalige opnamen en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

Tabel 4-2: Raming grondwaterstand en stijghoogte op de projectlocatie

Locatie	Filterafstelling [m t.o.v. NAP]	Grondwaterstand / stijghoogte incl. datum waarneming [m t.o.v. NAP]	
B3	-5,8 / -6,8	+5,21 (d.d. 14-06-16)	+5,31 (d.d. 01-07-16)
B5	-5,5 / -6,5	+5,15 (d.d. 14-06-16)	+5,26 (d.d. 01-07-16)
B7	-5,2 / -6,2	+5,18 (d.d. 14-06-16)	+5,26 (d.d. 01-07-16)
HB1	+4,3 / +3,3	+5,13 (d.d. 14-06-16)	+5,25 (d.d. 01-07-16)
HB8	+2,9 / +1,9	+5,09 (d.d. 14-06-16)	+5,32 (d.d. 01-07-16)
HB10	+2,8 / +1,8	+5,22 (d.d. 14-06-16)	+5,25 (d.d. 01-07-16)

Daarnaast zijn in de omgeving van de locatie grondwaterstands-gegevens opgevraagd uit de DINO-database van TNO. Voor gedetailleerde informatie hierover wordt verwezen naar Fugro rapport 1316-0133-000_33.R01 d.d.1 juli 2016.

Op basis van de in tabel 4-2 weergegeven grondwaterstanden en de opgevraagde grondwaterstand-gegevens kan worden geconcludeerd dat de freatische grondwaterstand en stijghoogte van het grondwater gemiddeld NAP +4,9m bedraagt. Voor de berekeningen van de leidingparameters en muddrukken is deze gemiddelde grondwaterstand aangehouden.

5. GEOTECHNISCHE EN GEOHYDROLOGISCHE ADVIEZEN

5.1 Algemeen

De geotechnische en geohydrologische adviezen hebben betrekking op:

- de diepteligging van de leiding;
- de minimale en maximale boorspoeldruk (huidige situatie/maaiveldhoogtes);
- de grondmechanische parameters ten behoeve van de sterkteberekening van de leiding (huidige situatie/maaiveldhoogtes);
- de zetting van de leiding;
- de kwelweg;
- de stabiliteit van de taludhelling van de te realiseren ontgraving nabij het in- en uittredepunt.

In het navolgende wordt op deze onderwerpen nader ingegaan. Voor de gehanteerde normen en basisgegevens wordt verwezen naar de inleiding.

5.2 Diepteligging van de leiding (uitvoering)

In het lengteprofiel zoals weergegeven in bijlage 1316-0133-000-2 is de door de opdrachtgever voorgestelde diepteligging van de leiding weergegeven. Overigens zullen de grondmechanische parameters en minimum/maximum boorspoeldrukken wijzigen bij een veranderde diepteligging. Op basis van het uitgevoerde grond- en laboratoriumonderzoek is de horizontaal gestuurde boring op de voorgestelde diepte uitvoerbaar. Wel dient rekening gehouden te worden met het kruisen van lokaal grindhoudende zandlagen, zie resultaten van de uitgevoerde korrelverdelingen. Ook zal mogelijk op ca. 80m tot ca.140m uit het intredepunt van de boring de leiding door vaste klei geboord moeten worden, waardoor de uitvoering kan worden bemoeilijkt.

5.3 Boorspoeldruk

Tijdens de uitvoering van de horizontaal gestuurde boring wordt gebruik gemaakt van een boorspoeling voor het reduceren van de wrijving langs de buiswand en het afvoeren van de losgeboorde grond. In geval van toepassing van te lage of te hoge boorspoeldrukken zal de benodigde retourstroom stoppen. In geval van te hoge boorspoeldrukken kan sprake zijn van een uitbraak van boorspoeling, hetgeen risico's met zich mee kan brengen tijdens en na de uitvoering van de boring. Derhalve dient de boorspoeldruk te worden beperkt. Aangezien in het algemeen de boorspoeldruk niet op de juiste plaats wordt gemeten (namelijk direct achter de boorkop) en vaak ook niet digitaal wordt geregistreerd dient enige voorzichtigheid te worden betracht. Ter bepaling van de maximum boorspoeldrukken is het minimum genomen van de volgende waarden:

- de ruimte-expansietheorie uit NEN 3651 voor een boorgat-diameter van circa 1,5 à 1,75 x de leidingdiameter en voor een plastische zone van 2/3 respectievelijk 1/2 maal de dekking, respectievelijk voor zand en klei/veen/leem, vermeerderd met de hydrostatische waterdruk;
- 70% van de passieve grondbelasting uit NEN 3650 voor ondiep gelegen leidingen en voor een boorgat-diameter van circa 1,5 à 1,75 x de leidingdiameter vermeerderd met de hydrostatische waterdruk;
- 0,7 x het minimum van de conusweerstand binnen 2 meter onder en boven het hart van de leidingen.

Bij de berekeningen is uitgegaan van de bestaande situatie en een relatief groot boorgat (circa 1,5 à 1,75 x de leidingdiameter). De gegeven maximaal toelaatbare boorspoeldrukken

gelden voor kortdurende situaties. Vanwege de kans op doorbraak tot aan maaiveld mogen de genoemde drukken niet langdurig blijven gehandhaafd. Geadviseerd wordt om de boerspoeldruk in de boorgang direct buiten de boorkop te meten. De op deze plaats gemeten maximaal toelaatbare boerspoeldruk is voor de actuele gronddekking aangegeven in bijlage 1316-0133-000-4. Indien de boerspoeldruk aan het maaiveld wordt gemeten, dient de vermelde waarde te worden verminderd op basis van het volumegewicht van de boerspoeling (ca. 11,0 kN/m³) en het drukverlies tussen meetpunt en boorkop.

Tussen de doorsneden dient te worden uitgegaan van de maatgevende boerspoeldruk. Uitgezonderd nabij het in- en uittredepunt is voldoende gronddekking aanwezig om uitbraak van boerspoeling te voorkomen, mits de maximum boerspoeldrukken niet worden overschreden. Indien toch grondbreuk optreedt dan zal dat in de directe omgeving van het in- of uittredepunt zijn (met name t.p.v. het uittredepunt van de pilotboring), hetgeen in het algemeen geen problemen zal veroorzaken.

5.4 Grondmechanische parameters

Ter plaatse van 11 maatgevende doorsneden voor de in bijlage 1316-0133-000-2 weergegeven diepteligging van de leiding zijn de volgende grondmechanische parameters bepaald:

1. neutrale gronddruk in kN/m²;
2. passieve verticale gronddruk in kN/m²;
3. verticaal evenwichtsdraagvermogen in kN/m²;
4. verticale beddingsconstante omhoog $k_{v,top}$ in kN/m³;
5. verticale beddingsconstante sleufloos omlaag k_v in kN/m³;
6. horizontaal evenwichtsdraagvermogen in kN/m²;
7. horizontale beddingsconstante k_{h30} in kN/m³;
8. maximale wrijving per lengte-eenheid leidinglengte in kN/m¹;
9. verplaatsing bij maximale wrijving in mm.

De parameters zijn overigens sterk afhankelijk van de uitvoering (toegepaste boerspoeldrukken, verbruik en samenstelling boerspoeling, voortgang).

De berekening van de grondmechanische parameters is uitgevoerd conform NEN 3650 en NPR 3659. De grondmechanische parameters zijn gepresenteerd in de bijlage 1315-0222-000-3.

Bij de gepresenteerde waarden kunnen de volgende kanttekeningen worden gemaakt:

- de opgegeven waarden zijn exclusief de hydrostatische waterdruk en eventuele verkeersbelasting;
- alle parameters zijn berekend exclusief de onzekerheidsfactoren volgens NEN 3650;
- de minimum grondwrijving is aanzienlijk lager dan het gepresenteerde maximum;
- de parameters zijn opgegeven voor snelle belastingveranderingen (ongedraineerde parameters) en langzame belastingveranderingen (gedraineerde parameters).

Indien het ontwerp erg gevoelig is voor mogelijke variaties in de gebruikte parameters dan verzoeken wij u contact op te nemen met Fugro GeoServices B.V. / RPS advies- en ingenieursbureau b.v.

5.5 Zettingen

Op basis van de verstrekte tekening N-559-20-XS-043-1-A15; wijz. 1 worden geen significante ophogingen voorzien in geval de N345 wordt gereconstrueerd. Er worden dan ook geen significantie zettingen verwacht onder het geprojecteerde leidingniveau.

Wanneer de aanvulling onder de leiding, ter plaatse van het in- en uittredepunt van de horizontaal gestuurde boring, wordt uitgevoerd in goed verdicht zand, kan worden uitgegaan van een uitvoeringszakingsverschil f_v van maximaal 25 à 45 mm. De zakingsverschillen ontstaan voornamelijk ten gevolge van enige verdichting na uitvoering en elastische indrukking tijdens het aanvullen van de ontgravingen nabij start- en ontvangstuip. Deze zettingen mogen worden gerekend tot de uitvoeringsverschilzakkingen zoals deze conform NEN 3650-1:2012 Tabel C5 in rekening gebracht dienen te worden.

5.6 Controle kwelweg

Voor de op de projectlocatie heersende grondwaterstanden wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van dit rapport.

Gezien de aangetroffen bodemopbouw, de aangetroffen (grond)waterstanden, de geometrie van de uit te voeren horizontaal gestuurde boring alsmede de maaiveldniveaus ter plaatse van het in- en uittredepunt van de horizontaal gestuurde boring behoeven geen bijzondere maatregelen (zoals bijv. kwelschermen) te worden toegepast.

5.7 Stabiliteit open ontgravingen

De horizontaal gestuurde boring zal volgens de opdrachtgever worden uitgevoerd in een pers- en ontvangstuip ter plaatse van het in- en uittredepunt. Daarnaast zal om de bestaande leiding aan te sluiten op de nieuwe leiding gebruik worden gemaakt van een open ontgraving.

5.7.1 Methode Bishop

De stabiliteit van de ontgravingen is geanalyseerd door het uitvoeren van glijvlakberekeningen volgens de vereenvoudigde methode Bishop met het computerprogramma DGeoStability. Hierbij wordt de veiligheidsfactor van een grondmoot langs een cirkelvormig glijvlak berekend. De stabiliteit van het talud is afhankelijk van:

- de sterkte van de grond;
- de diepte van de ontgraving;
- de wateroverspanning in de ondergrond als gevolg van een eventuele belasting op maaiveld en de doorlatendheid van de ondergrond;
- de taludhelling.

In doorsnede I (ontgravingen aan zijde intredepunt) is aangehouden:

- | | |
|--|------------|
| - oorspronkelijk maaiveld | NAP +7,3 m |
| - bodem put | NAP +4,3 m |
| - freatische grondwaterstand | NAP +4,9 m |
| - stijghoogte eerste watervoerend pakket | NAP +4,9 m |
| - drooglegging ter plaatse van put | NAP +4,0 m |

In doorsnede 2 (ontgravingen aan zijde uittredepunt) is aangehouden:

- oorspronkelijk maaiveld NAP +5,9 m
- bodem put NAP +2,9 m
- freatische grondwaterstand NAP +4,9 m
- stijghoogte eerste watervoerend pakket NAP +4,9 m
- drooglegging ter plaatse van put NAP +2,6 m

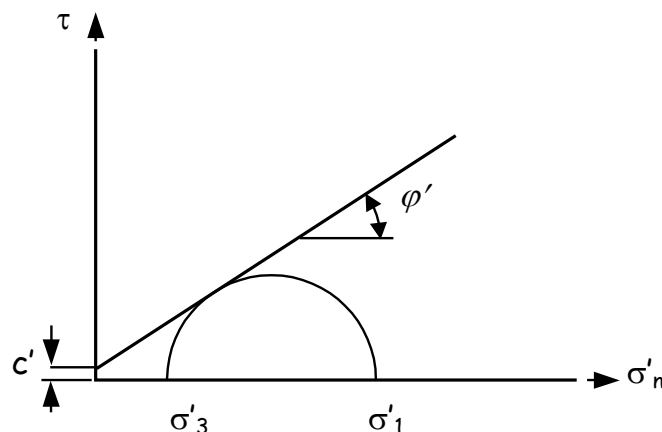
Naast de bovenstaande gegevens is voor beide situaties gerekend met een verkeersbelasting van 10 kN/m^2 nabij de insteek van het talud van de put. Deze belasting is toegevoegd teneinde het effect van een kraan mee te nemen in de berekeningen. Opslag van materiaal is niet meegenomen in de berekeningen en dient derhalve op voldoende afstand uit de insteek van het talud plaats te vinden.

De stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt voor de uiterste grenstoestand (UGT). De partiële factoren hebben de volgende waarden voor RC2:

- 1,00 op het volumiek gewicht;
- 1,3 op de cohesie c' ;
- 1,5 ongedraineerde schuifweerstand c_u ;
- 1,2 op de tangens van de hoek van inwendige wrijving ϕ' .

In de berekeningen zijn de afmetingen van de bouwkuip aangenomen conform de door de opdrachtgever verstrekte tekeningen. De taludhelling is in de berekeningen aangenomen op 1: 2 (vert.: hor.).

De ondergrond is verdeeld in een aantal lagen waarbij voor iedere laag het volumegewicht en de wrijvingseigenschappen (hoek van inwendige wrijving ϕ' en de cohesie c') zijn bepaald, zie figuur 5-1. Deze parameters zijn onder andere bepaald aan de hand van interpretatie van het grond- en laboratoriumonderzoek alsmede ervaring. Bij de berekeningen zijn rekenwaarden van de grondparameters gebruikt.



Figuur 5-1: Schuifweerstand

Per grondlaag is ook het aanpassingspercentage opgegeven, dat wil zeggen, de mate waarin de korrelspanning is aangepast aan het gewicht van de bovenbelasting. Bij slecht doorlatende grond als klei- en veen resulteert het aanbrengen van een ophoging in eerste instantie in het optreden van wateroverspanningen. Het aanpassingspercentage is dan laag, bijvoorbeeld 20% à 30%. Na verloop van tijd, als het overspannen water de gelegenheid

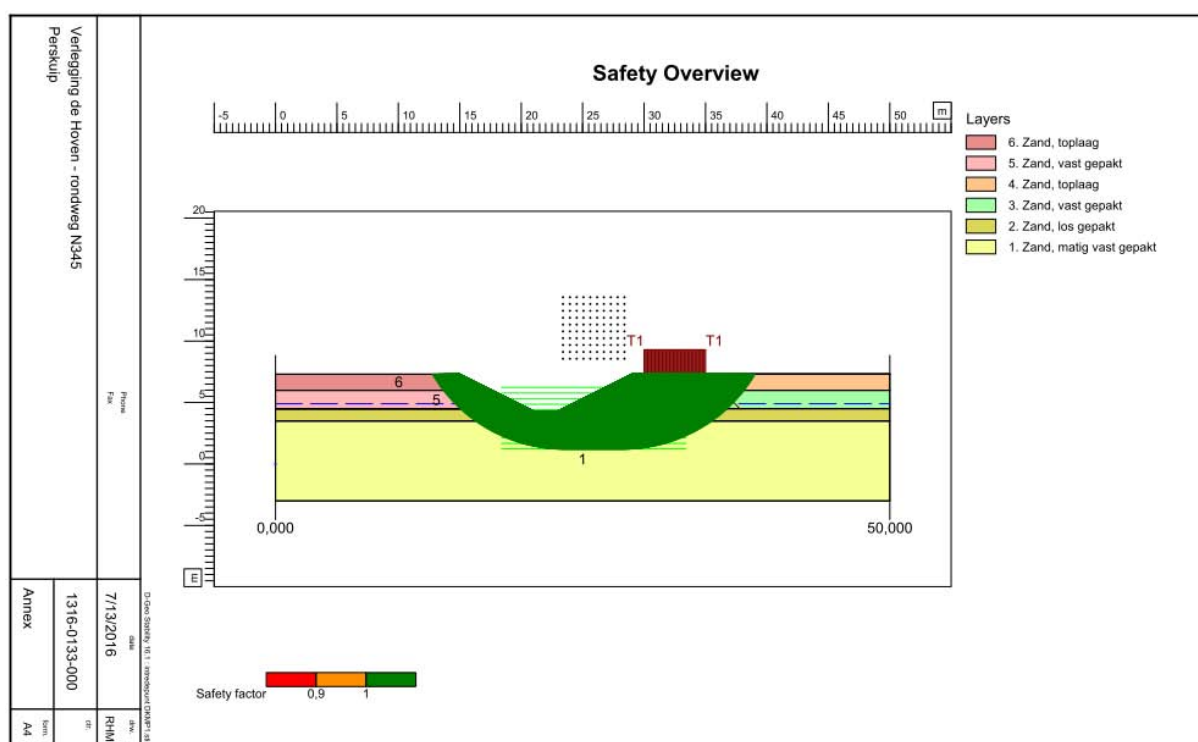
heeft gekregen om af te stromen, neemt het aanpassingspercentage toe waardoor ook de korrelspanningen en de weerstand tegen afschuiven toenemen. Na het verstrijken van de hydrodynamische periode, is sprake van 100% aanpassing. Opgemerkt wordt dat bij het uittredepunt op geringe diepte dunne kleilagen zijn aangetroffen van maximaal 0,2m dikte. Gezien deze beperkte dikte zullen deze lagen zeer snel draineren waardoor de opbouw van wateroverspanningen niet reëel wordt geacht. Ter plaatse van het intredepunt zijn geen doorlatende lagen aangetroffen en is het ongedraineerde gedrag ook niet van toepassing.

5.7.2 Berekende stabiliteitsfactor

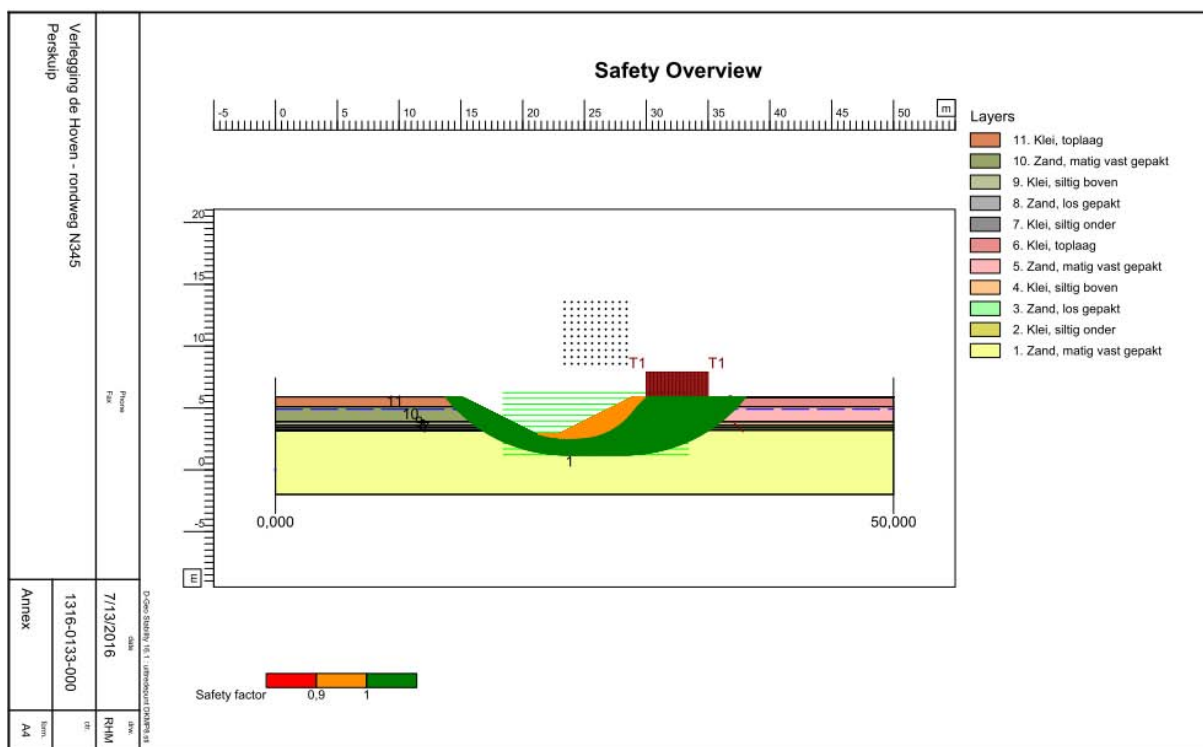
De berekeningsresultaten zijn weergegeven in figuur 5-2 en 5-3 en zijn tevens samengevat in tabel 5-1. Aangezien er sprake is van een tijdelijke ontgraving met een laag risicogehalte bedraagt de vereiste waarde van de stabiliteitsfactor 0,9.

tabel 5-1: Berekende stabiliteitsfactoren met rekenwaarden van de grondparameters

Locatie	Taludhelling [v:h]	Minimale stabiliteitsfactor SF (eis $SF \geq 0,9$) gedraineerd / ongedraineerd
Intredepunt	1:2	1,17 (ongedraineerd niet van toepassing vanwege de afwezigheid van klei-/veen-/leemlagen)
Uittredepunt	1:2	0,91 (ongedraineerd niet van toepassing vanwege de zeer dunne kleilagen)



Figuur 5-2: safety overview talud 1:2 intredepunt



Figuur 5-3: safety overview talud 1:2 uittredepunt

Uit de stabiliteitsberekeningen volgt dat ter plaatse van zowel het in- als uittredepunt, een open ontgraving met een talud van 1:2 nog voldoet.

RAPPORTAGE

GEOTECHNISCH VELDWERK
betreffende

**HDD VERLEGGING DE HOVEN,
RONDWEG N345**

Opdrachtnummer: 1316-0133-000

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	24 juni 2016		RTJ

FILE: 1316-0133-000_21.KRV01.doc

RAPPORTAGE GEOTECHNISCH VELDWERK

Project	HDD verlegging de Hoven, rondweg N345	Opdrachtnummer	1316-0133-000
Opdrachtgever	N.V. Nederlandse Gasunie Postbus 162 7400 AD DEVENTER	Datum rapportage	24 juni 2016
		Uitvoeringsperiode	26 mei t/m 3 juni 2016
Opgesteld door	J. Nikkels		
Gecontroleerd door	ing. R. Tjemmes		
Projectleider	ing. R. Tjemmes		
Documentnaam	1316-0133-000_21.KR01.doc		

Deze rapportage bevat de resultaten van het geotechnisch veldwerk dat ten behoeve van bovengenoemd project door Fugro GeoServices B.V. is uitgevoerd. De gerapporteerde resultaten van dit onderzoek mogen slechts worden gehanteerd voor het doel zoals in de opdracht is beschreven.

Tot deze rapportage behoren de volgende bijlagen:

- Situatietekening
- Sonderingen
- Veldboorstaten
- Continu Elektrisch Sonderen
- Legenda Terreinproeven en Grondsoorten

1. GEOTECHNISCH VELDWERK

Het geotechnisch veldwerk voor dit project heeft bestaan uit:

- 10 sonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand waarvan 4 sonderingen met meting van de waterspanning tijdens het sonderen (DKMP);
- 3 mechanische boringen inclusief het plaatsen van een peilbuis in elk boorgat;
- 3 handboringen, inclusief het plaatsen van een peilbuis in elk boorgat.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

2. COORDINATEN EN HOOGTE VAN ONDERZOEKSPUNTEN

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

De bijgevoegde situatietekening is gebruikt voor het aangeven van de onderzoekslocaties.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

3. SONDEREN

Het sonderen is uitgevoerd conform de vigerende richtlijnen en de NEN-EN-ISO 22476-1. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

Wanneer de sonderingen gebruikt worden voor de toetsing van geotechnische constructies dient de aard en omvang van het grondonderzoek te voldoen aan 3.2.3 van NEN 9997-1.

4. BOREN

Het boorwerk is zowel mechanisch, als handmatig uitgevoerd. Het mechanisch boorwerk is verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis is verwijderd met behulp van een puls (niet cohesieve gronden, zand, grind) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden, klei, veen).

Bij het handboren wordt doorgaans gebruik gemaakt van een edelmannboor (cohesieve gronden, klei, veen) en een handpuls (niet cohesieve grond, zand).

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Tijdens het boren zijn geroerde monsters genomen en in het veld geclassificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters extra gedetailleerd geclassificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratoriumclassificatie, is de laboratoriumclassificatie bepalend. De classificatie van de grond is uitgevoerd conform NEN 5104.

Op basis van de sondeerresultaten is de diepte bepaald van de ongeroerde monsters. De ongeroerde monsternamen bij het mechanisch boren heeft plaatsgevonden door met een slaghamer (Ackermann) een steekbus te slaan. Bij het handboren is dit gebeurd met een Van der Horst steekapparaat. De steekbussen zijn dunwandige metalen bussen met een diameter van 70 mm en een lengte van 400 mm.

De in de boorgaten geïnstalleerde peilbuizen zijn geplaatst conform NEN-EN-ISO 22475-1. De filterdiepte, omstorting en afdichting zijn aangegeven op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

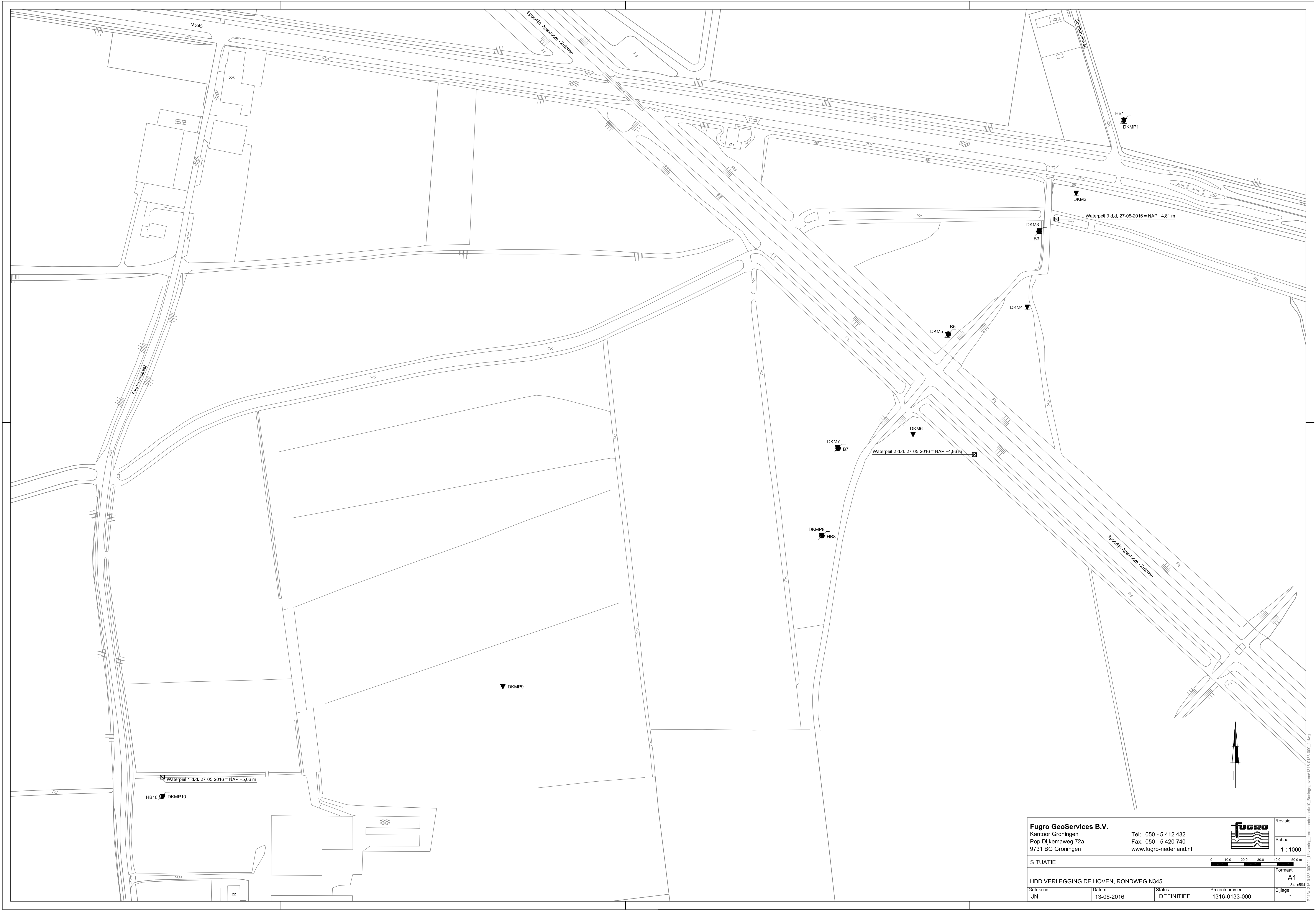
5. (GROND)WATERSTAND

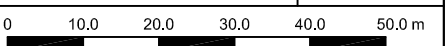
Het peil van nabijgelegen open water is gedurende het grondonderzoek op 3 locaties gemeten en is vermeld op de situatietekening. Deze waterstand is een eenmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven.

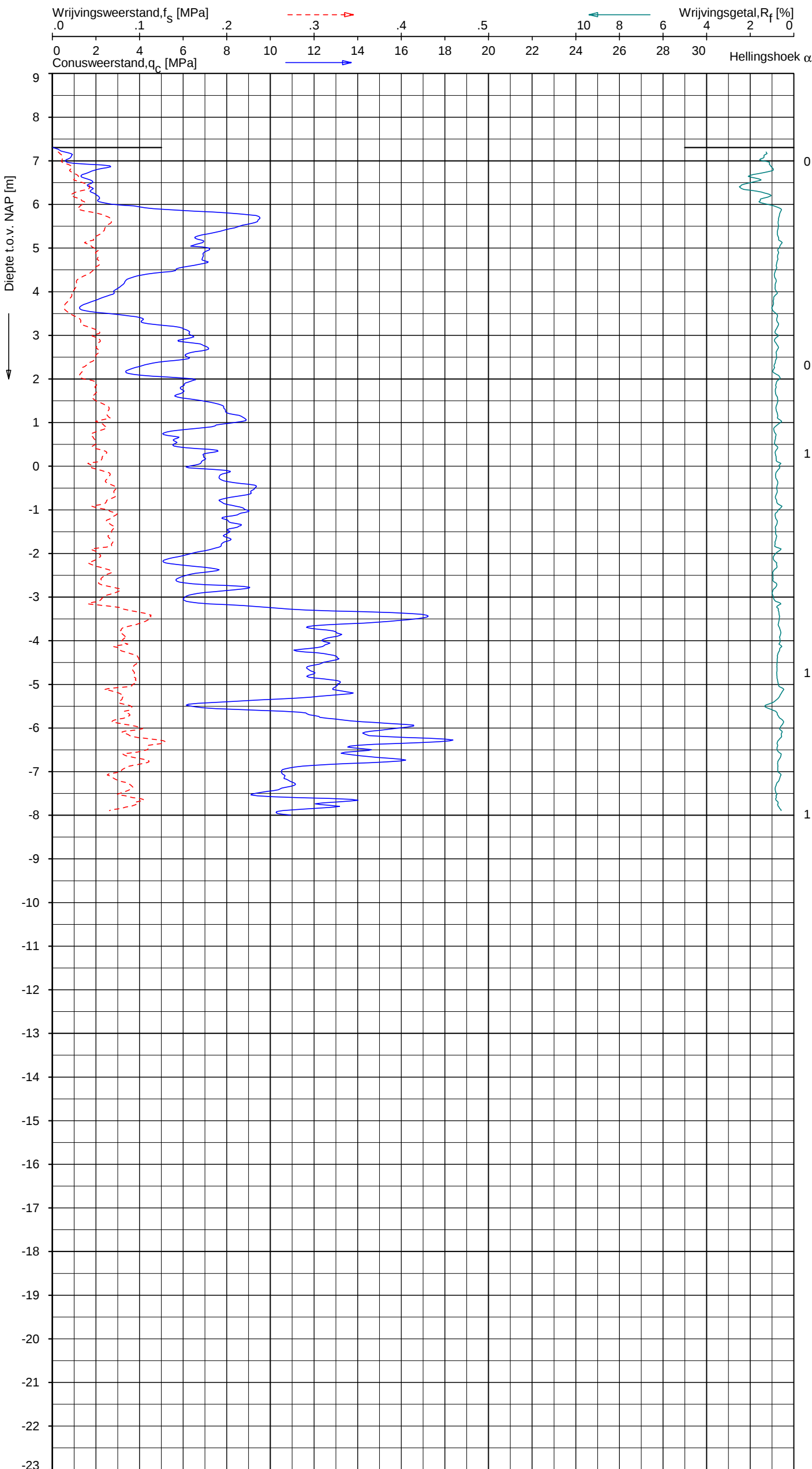
Tijdens de uitvoering van het onderzoek is de grondwaterstand niet gepeild.

6. KWALITEITSBORGING

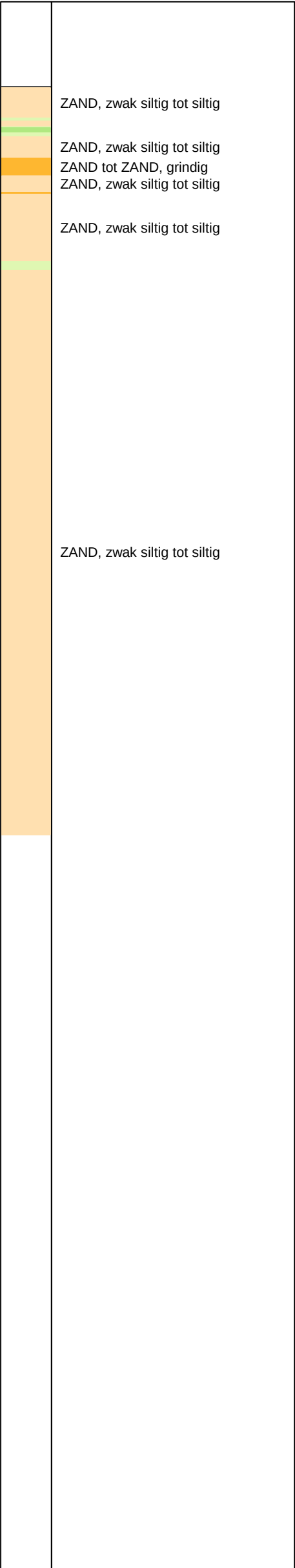
Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA ** 2008/05.



Fugro GeoServices B.V. Kantoor Groningen Pop Dijkemaweg 72a 9731 BG Groningen			Tel: 050 - 5 412 432 Fax: 050 - 5 420 740 www.fugro-nederland.nl		 Revisie Schaal 1 : 1000		
SITUATIE						 0 10.0 20.0 30.0 40.0 50.0 m	
HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345						Formaat A1 841x594	
Getekend JNI	Datum 13-06-2016	Status DEFINITIEF	Projectnummer 1316-0133-000	Bijlage 1		F:\1316-0133-000\21_Licentieplan_1316-0133-000_1.dwg	



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



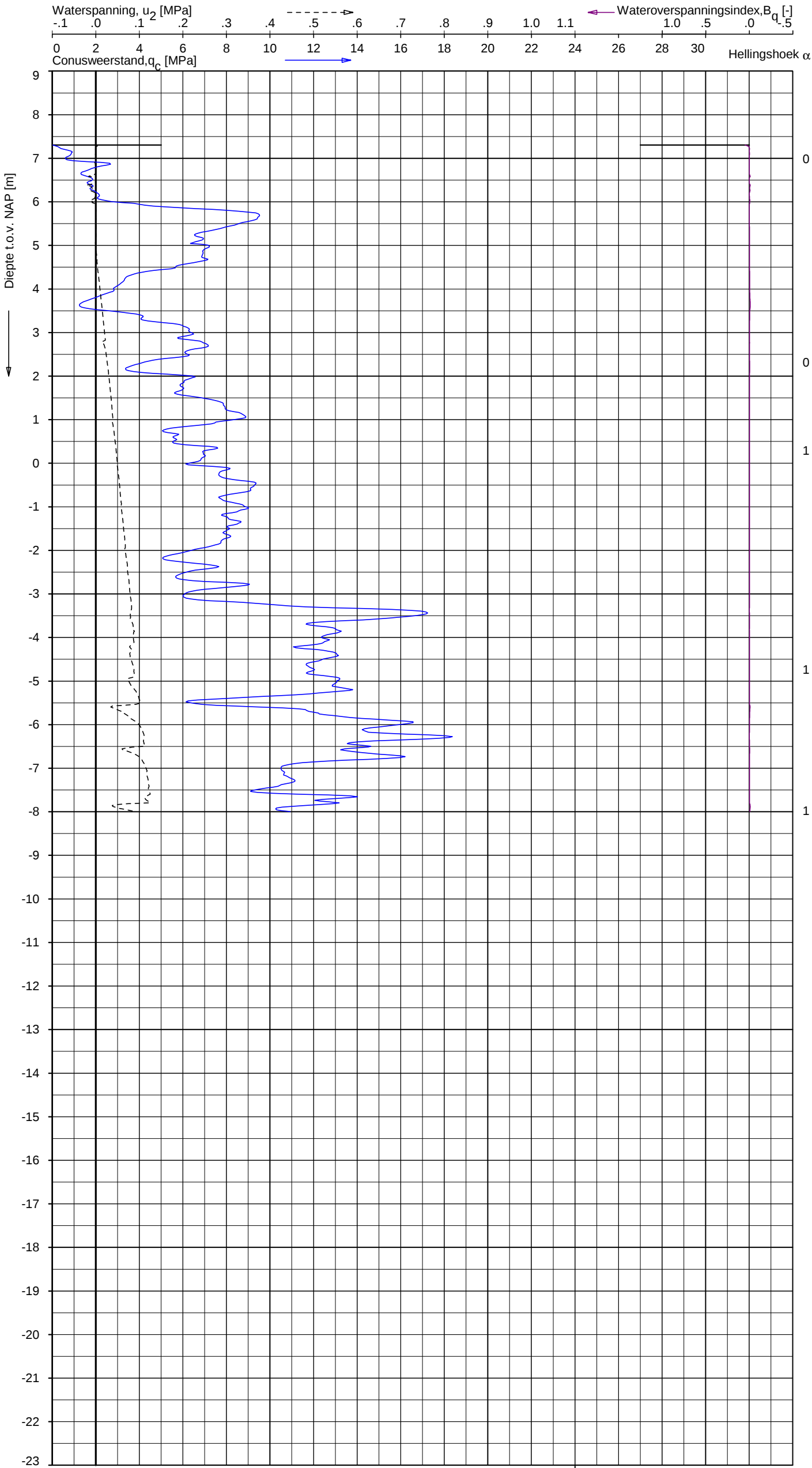
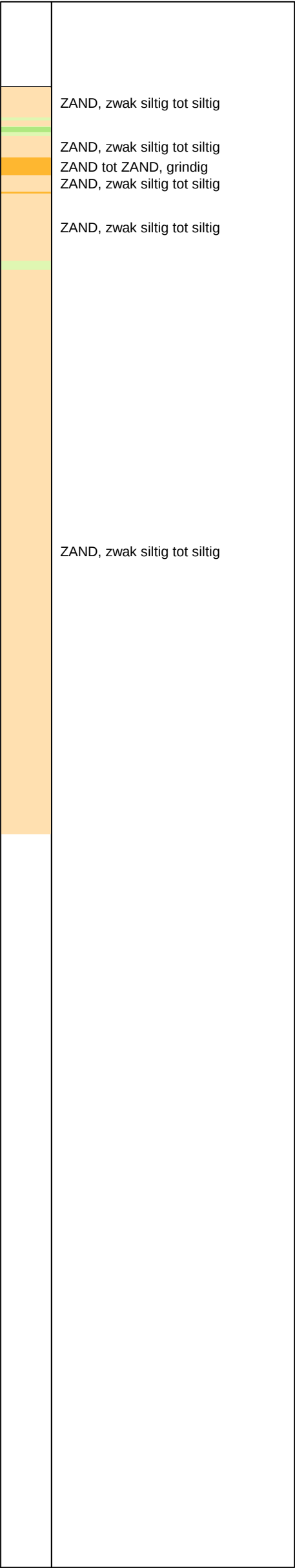
Opg.: RNB	d.d. 27-mei-2016	Coord.: X=208357.3m	Y= 462364.4m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ	d.d. 06-jun-2016	MV = NAP +7.30 m	Conus: CP15-CF75PB1SN2	1701-2670	Toepassingsklasse 2. Test type TE2
					Conustype: A _c = 1510 mm ² ; A _s = 19895 mm ²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKMP1

Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

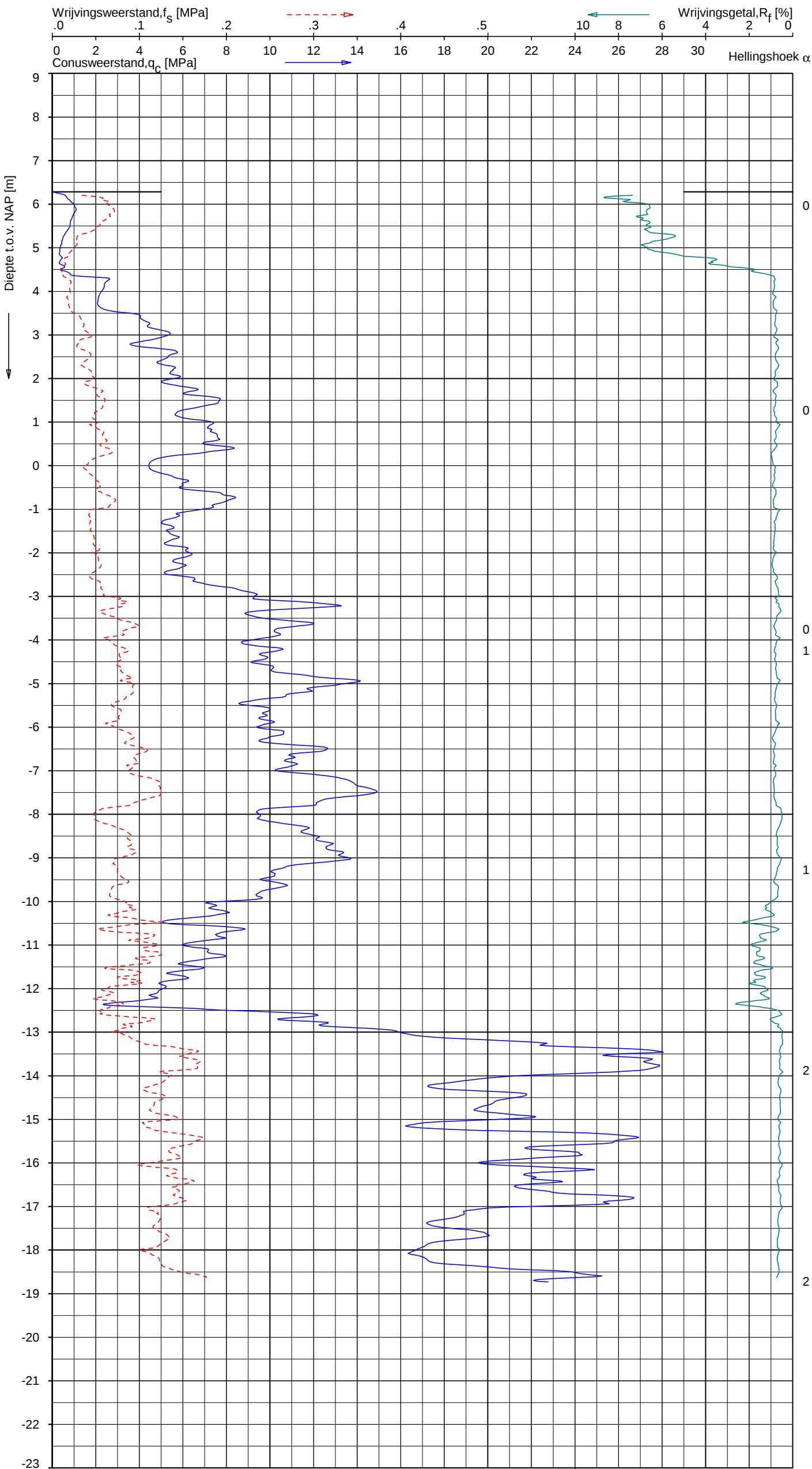


Opg.: RNB d.d. 27-mei-2016 Coord.: X=208357.3m Y= 462364.4m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +7.30 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

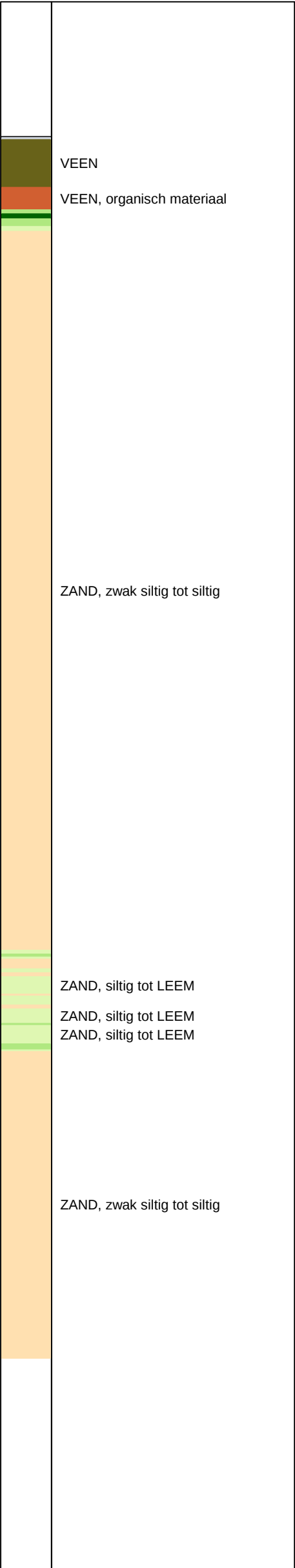
SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKMP1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

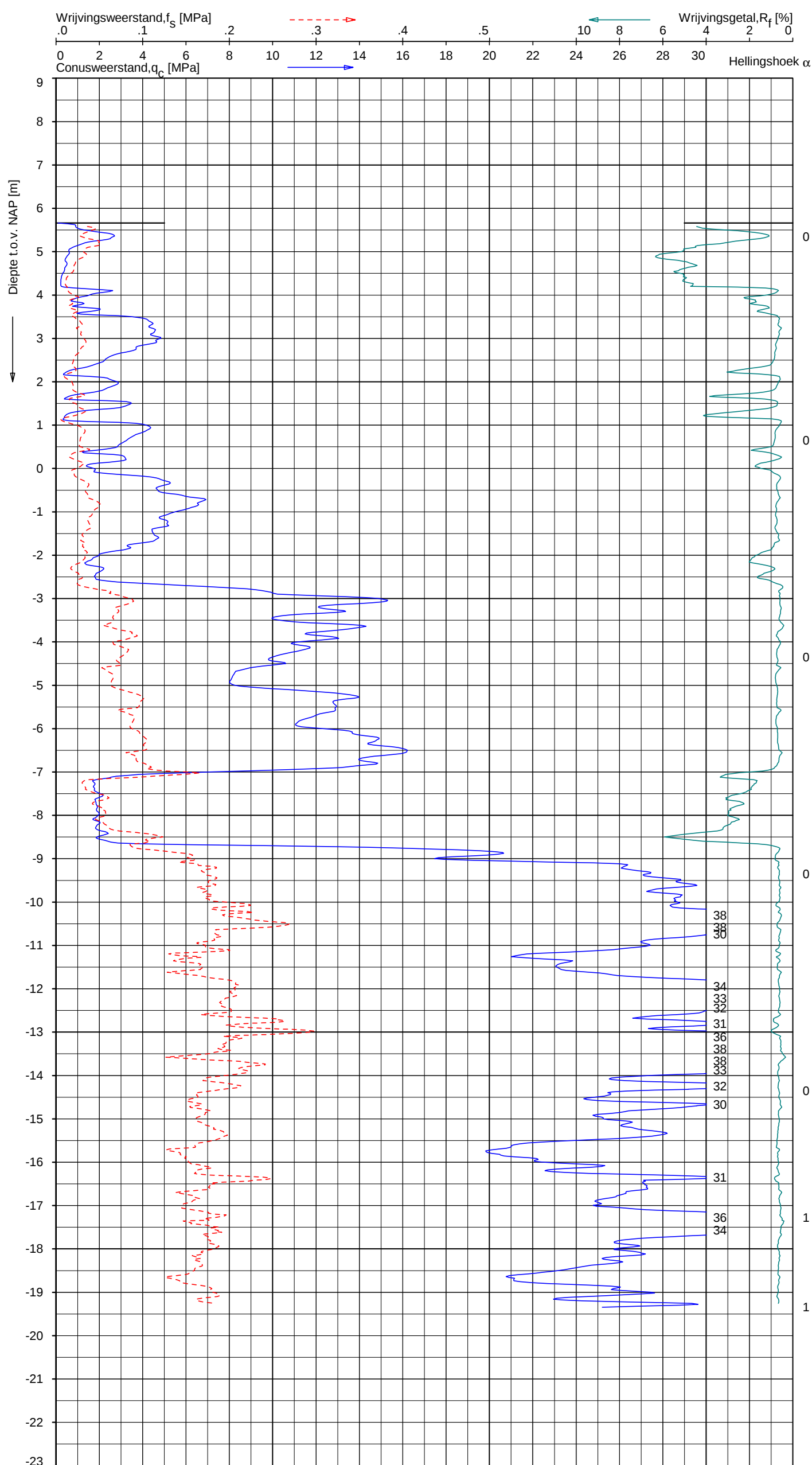


Opg.: RNB d.d. 27-mei-2016 Coord.: X=208328.0m Y= 462320.2m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +6.28 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

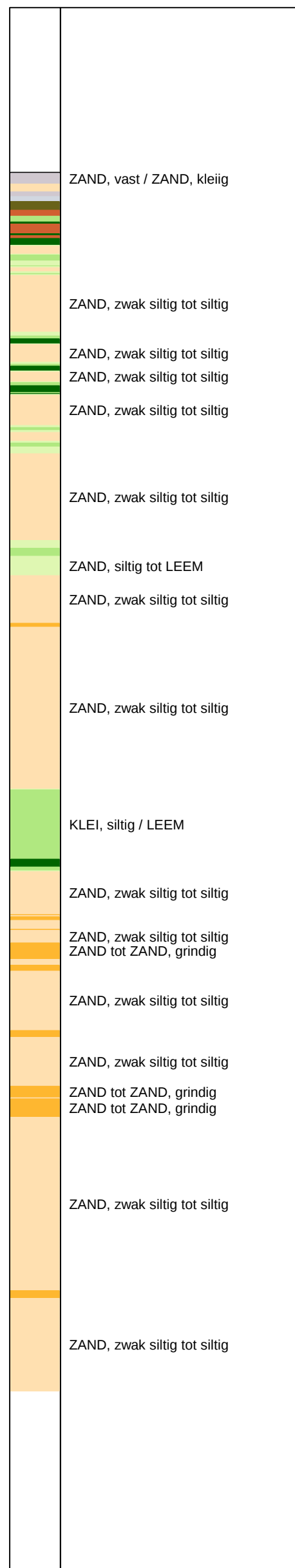
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKM2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

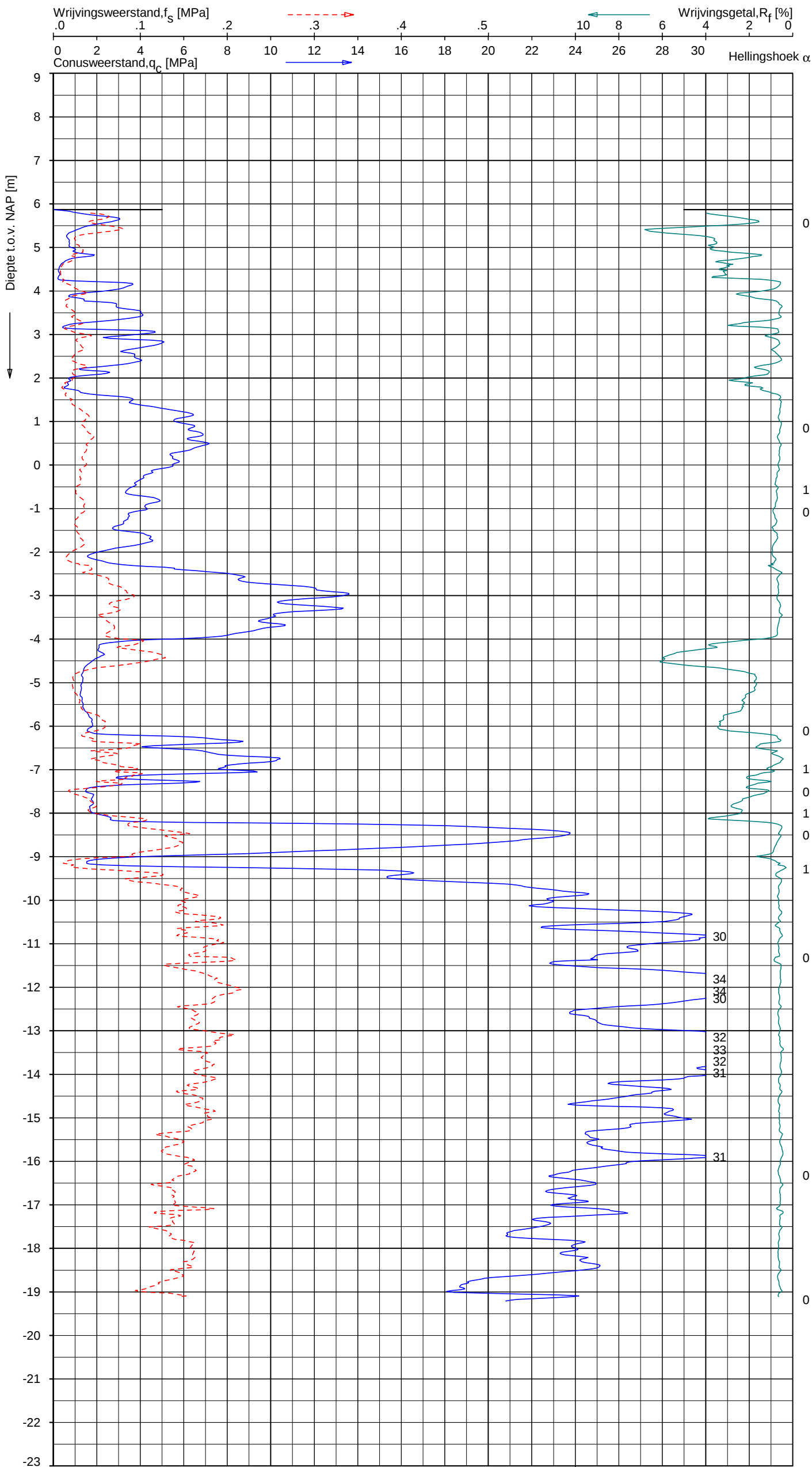


Oppg. : RNB	d.d. 27-mei-2016	Coord. : X= 208305.6 m	Y= 462297.2 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2 Conus type: A. = 1510 mm ² . A. = 19895 mm ²
Get. : NIKKELSJ	d.d. 06-jun-2016	MV = NAP +5.66 m	Conus: CP15-CF75PB1SN2	1701-2670	

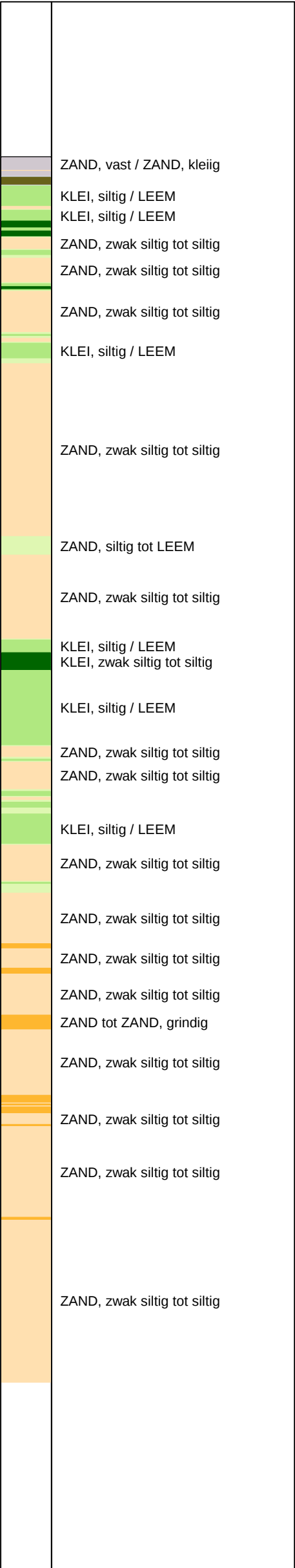
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKM3



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

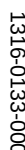


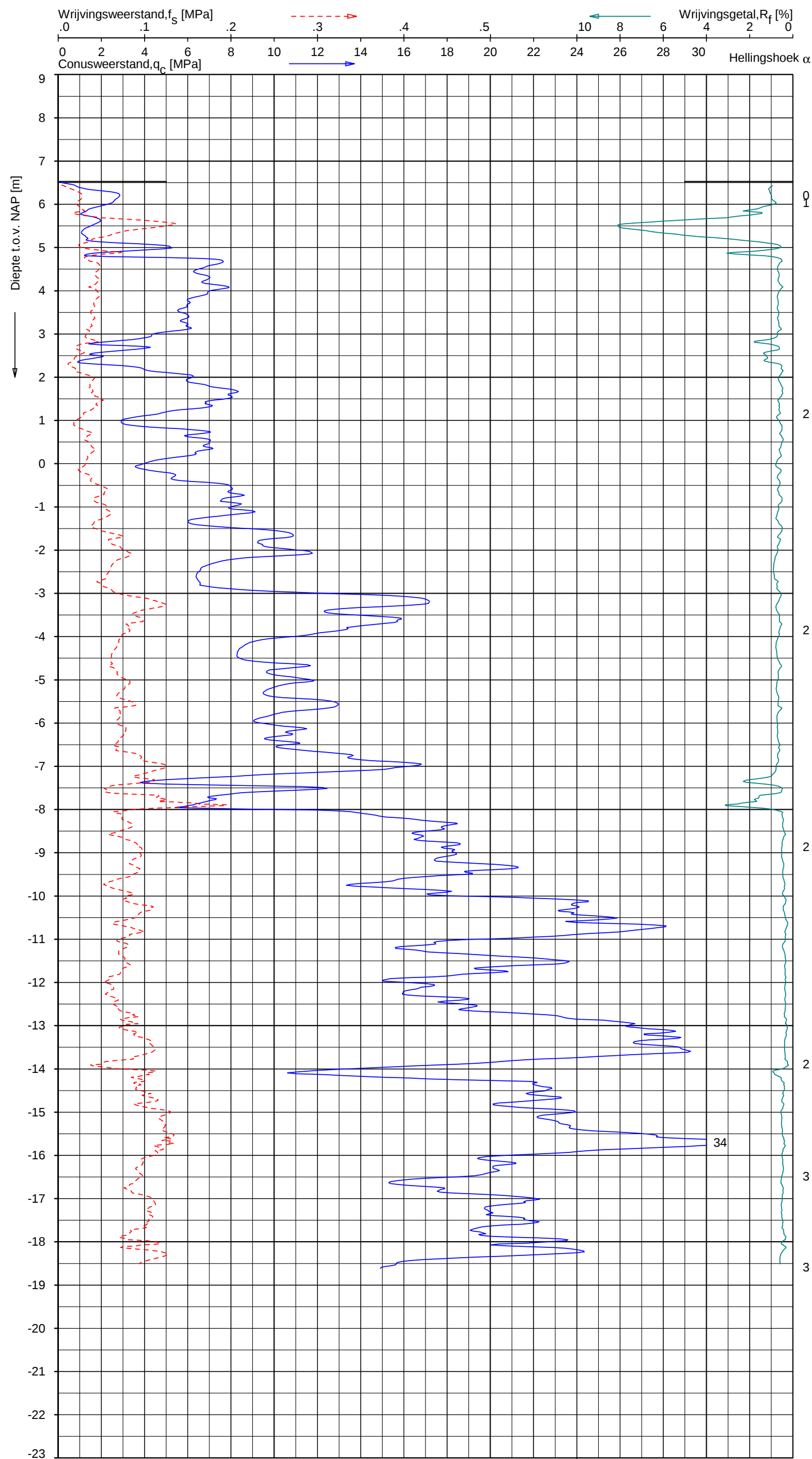
Opg.: RNB d.d. 27-mei-2016 Coord.: X=208298.2 m Y= 462250.7 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +5.87 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKM4

[illegible]



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

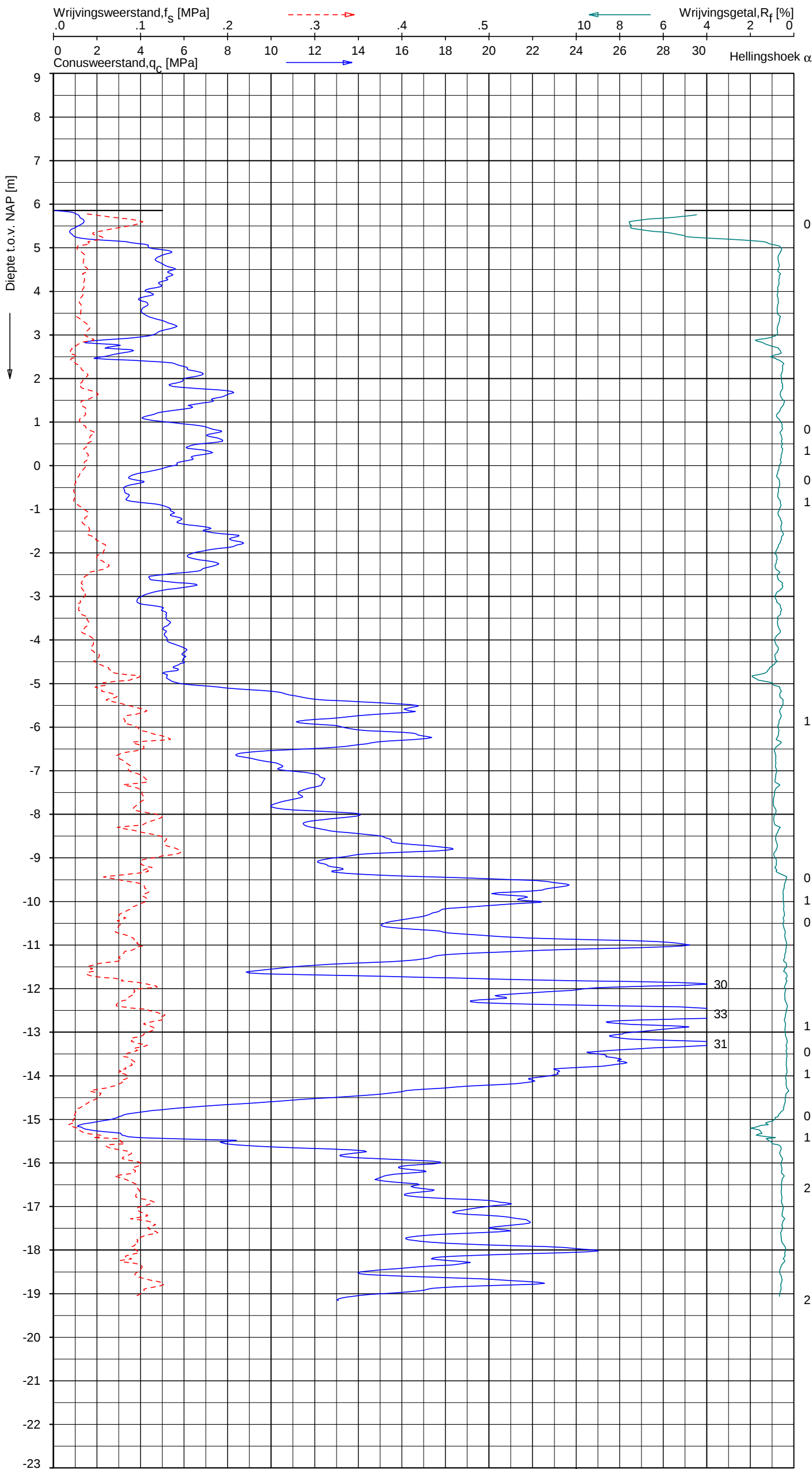


Opg.: RNB d.d. 26-mei-2016 Coord.: X=208228.6m Y= 462173.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +6.53 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKM6



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

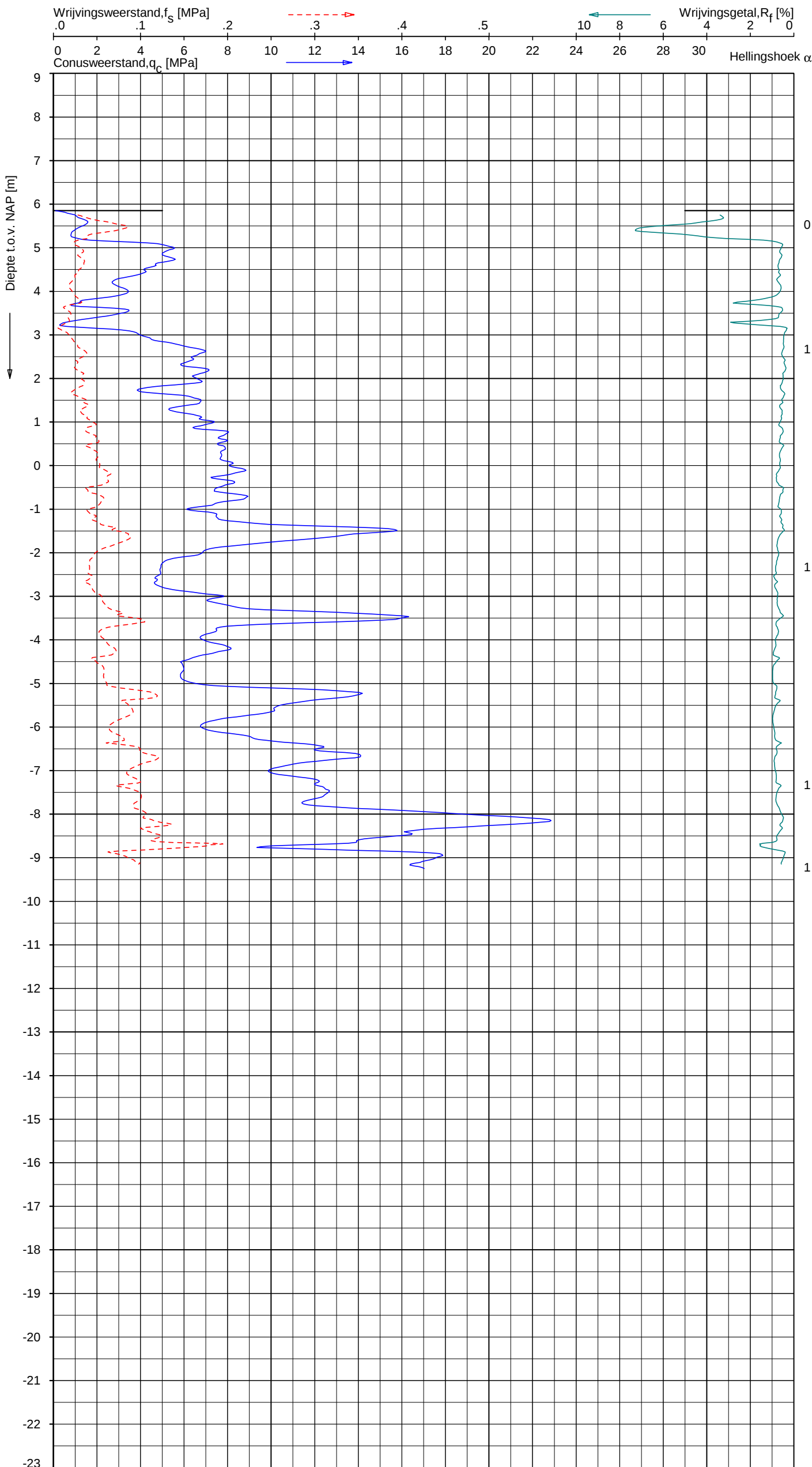


Opg.: RNB d.d. 26-mei-2016 Coord.: X=208182.6 m Y= 462165.0 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +5.86 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKM7



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

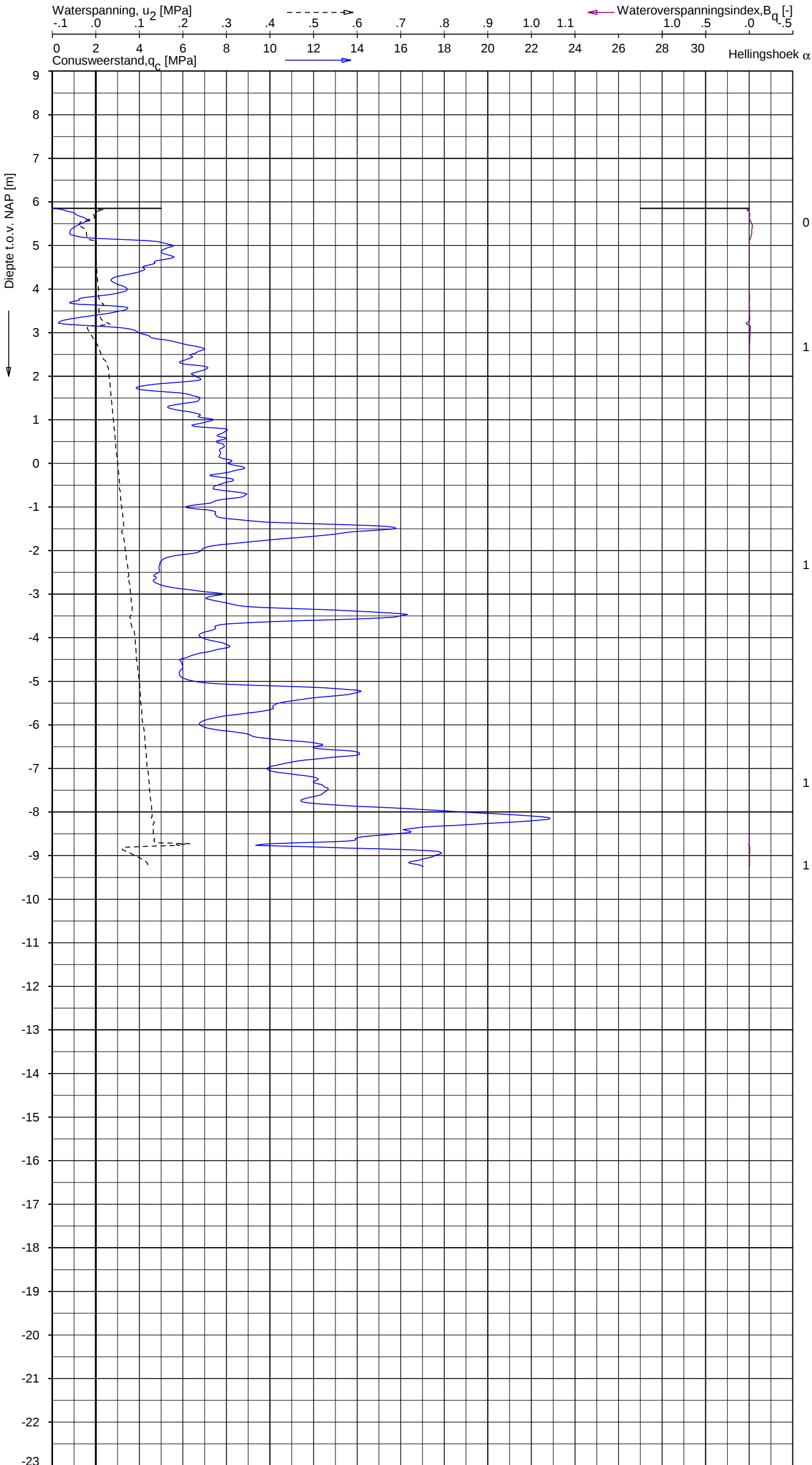


Opg.: RNB d.d. 26-mei-2016 Coord.: X=208172.7 m Y= 462111.6 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +5.85 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKMP8



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

	ZAND, vast / ZAND, kleiig VEEN
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
1	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
1	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
1	ZAND, zwak siltig tot siltig
1	ZAND, zwak siltig tot siltig

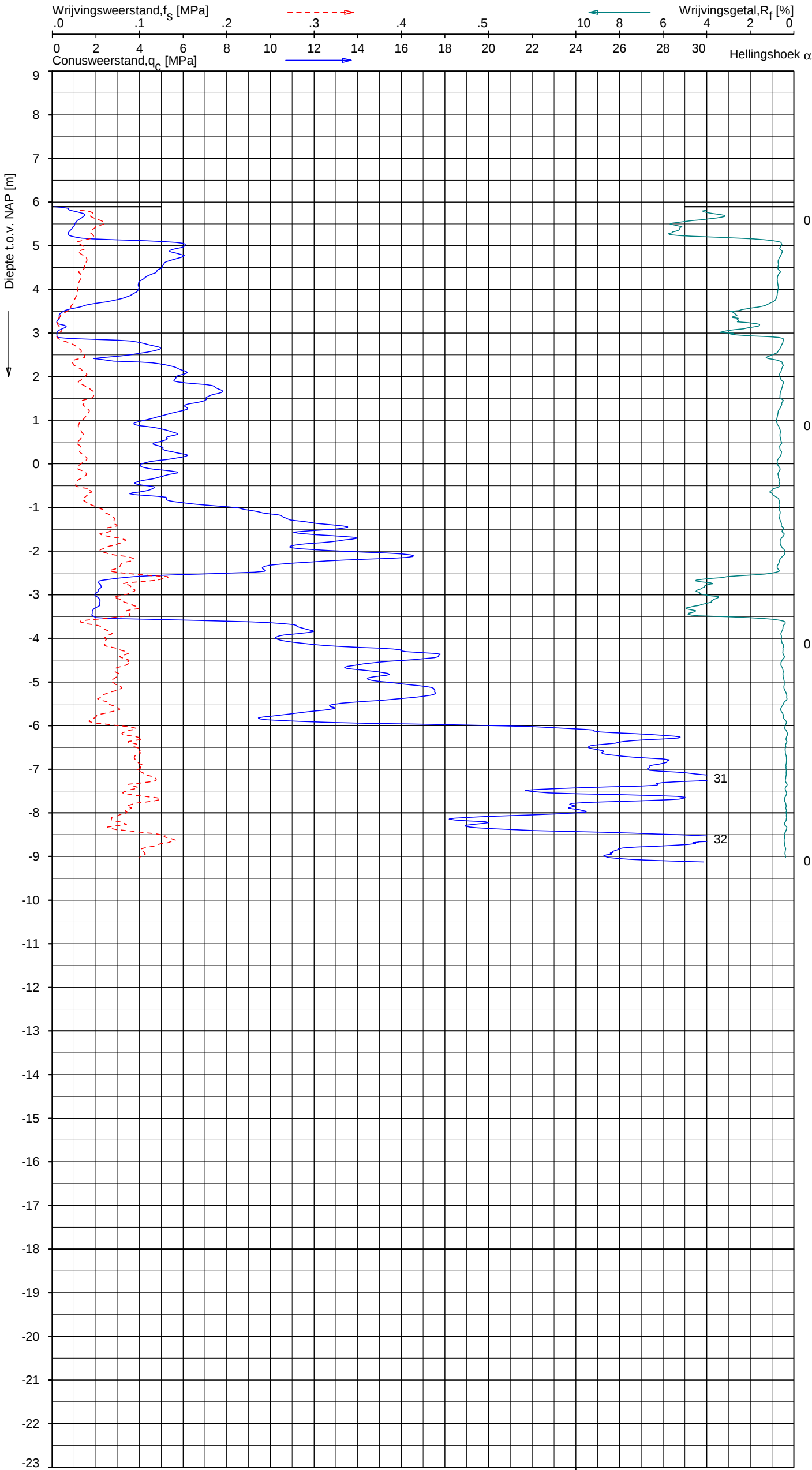
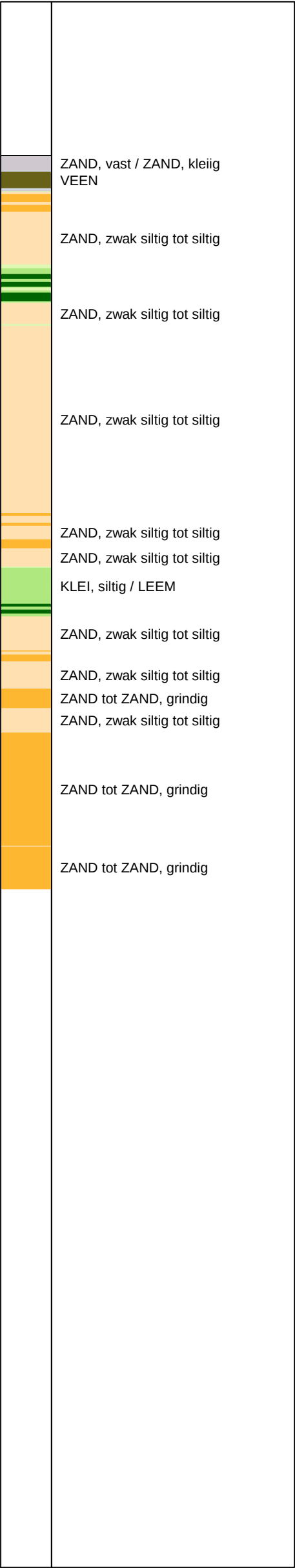
Opg.: RNB	d.d. 26-mei-2016	Coord.: X=208172.7 m	Y= 462111.6 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ	d.d. 06-jun-2016	MV = NAP +5.85 m	Conus: CP15-CF75PB1SN2	1701-2670	Toepassingsklasse 2. Test type TE2
					Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKMP8

Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



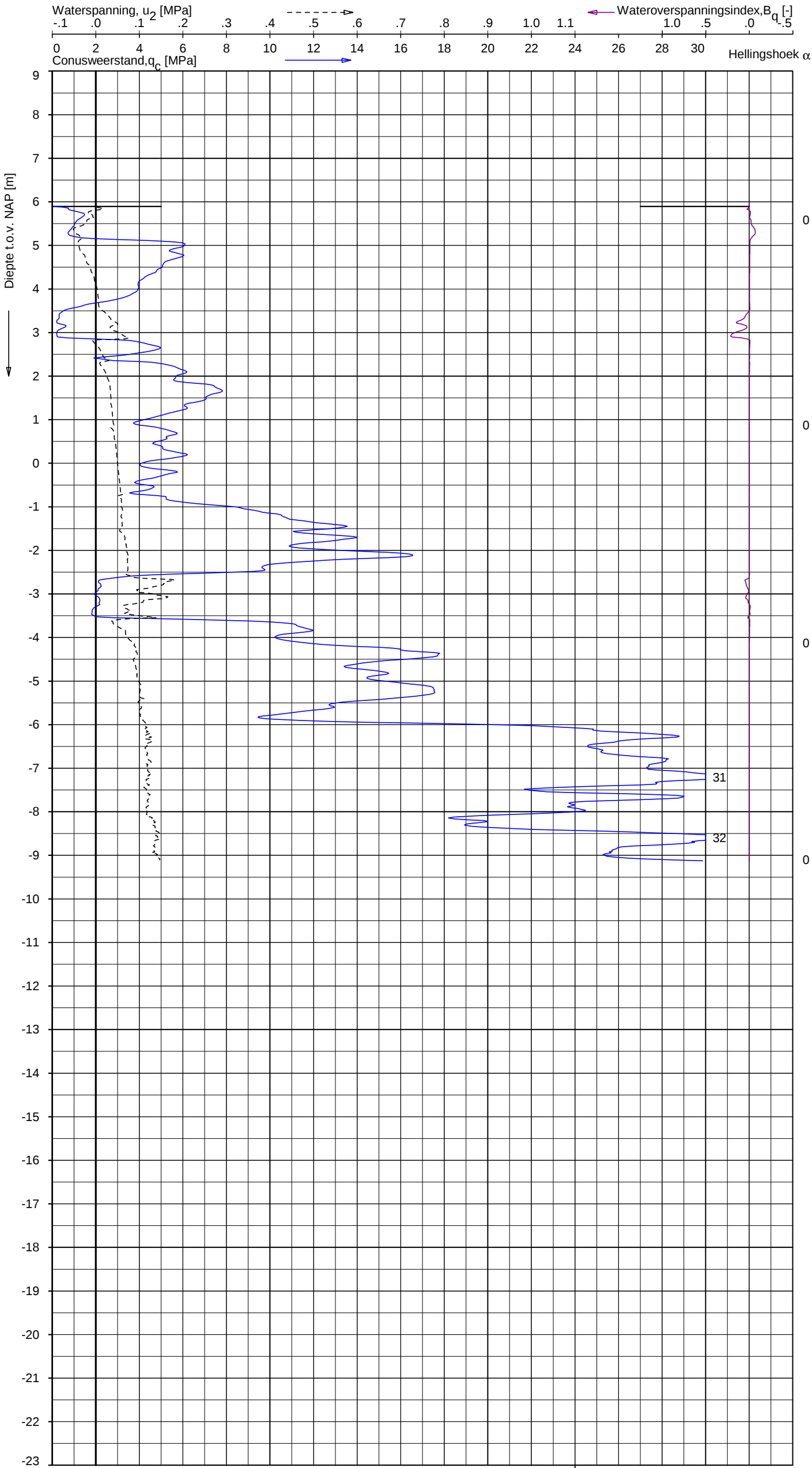
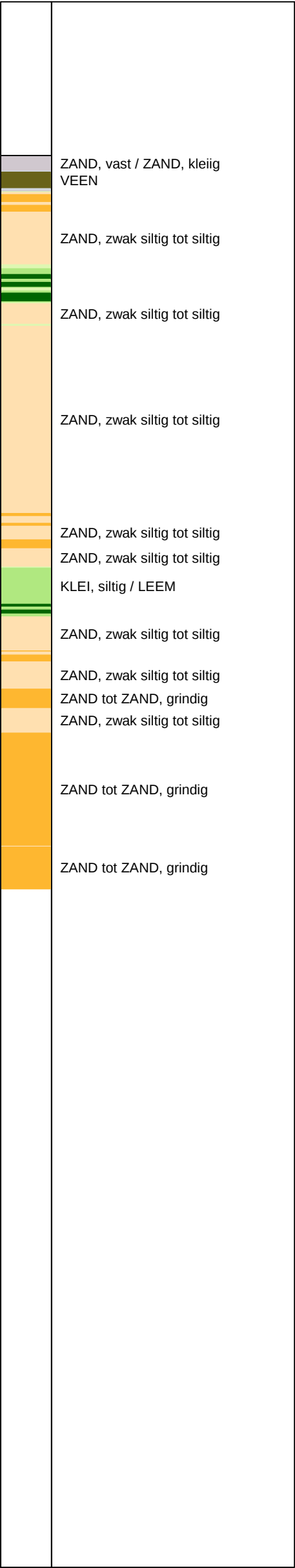
Opg.: RNB d.d. 26-mei-2016 Coord.: X=207978.5m Y= 462019.4m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +5.89 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKMP9

Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

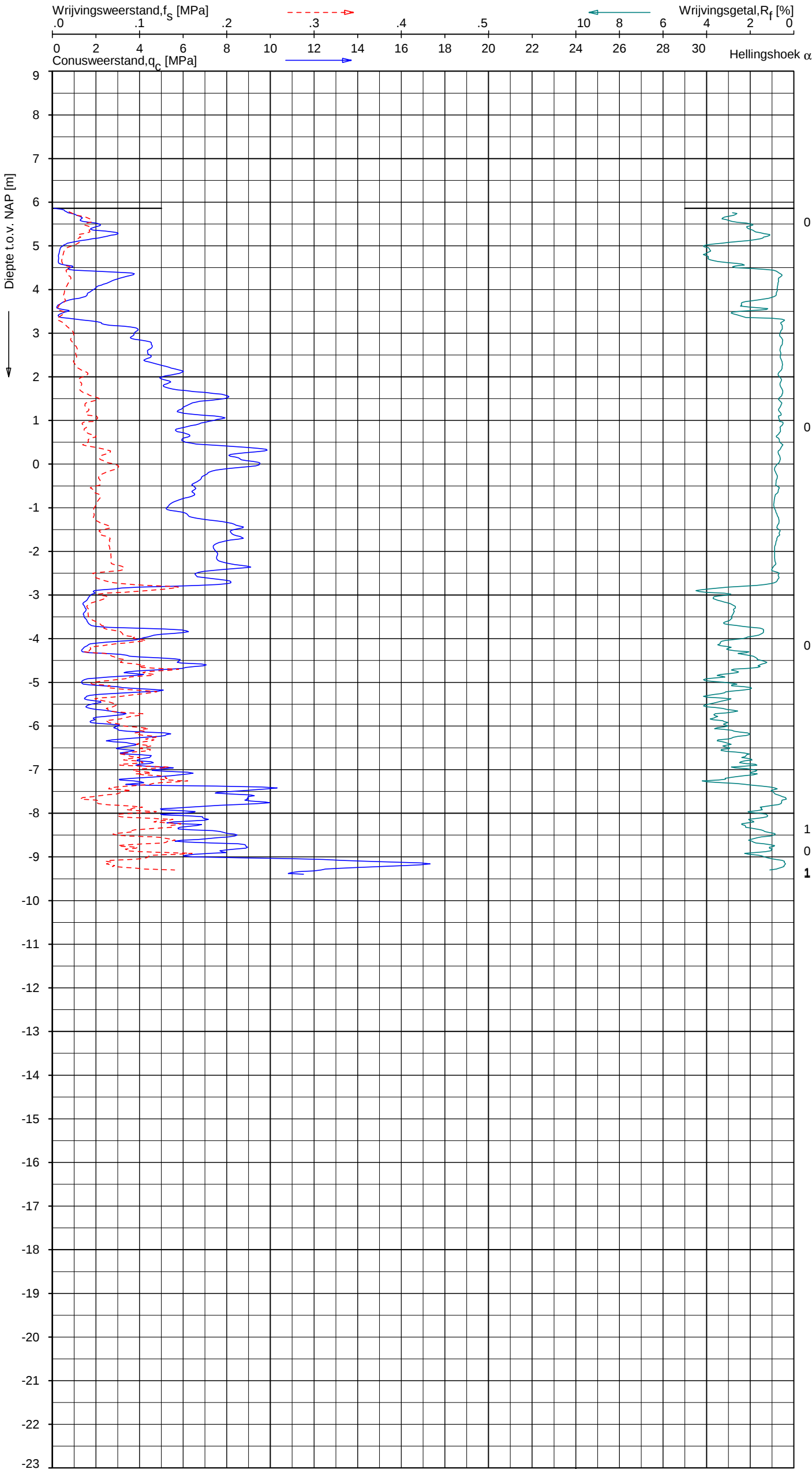


Opg.: RNB d.d. 26-mei-2016 Coord.: X=207978.5m Y= 462019.4m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +5.89 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

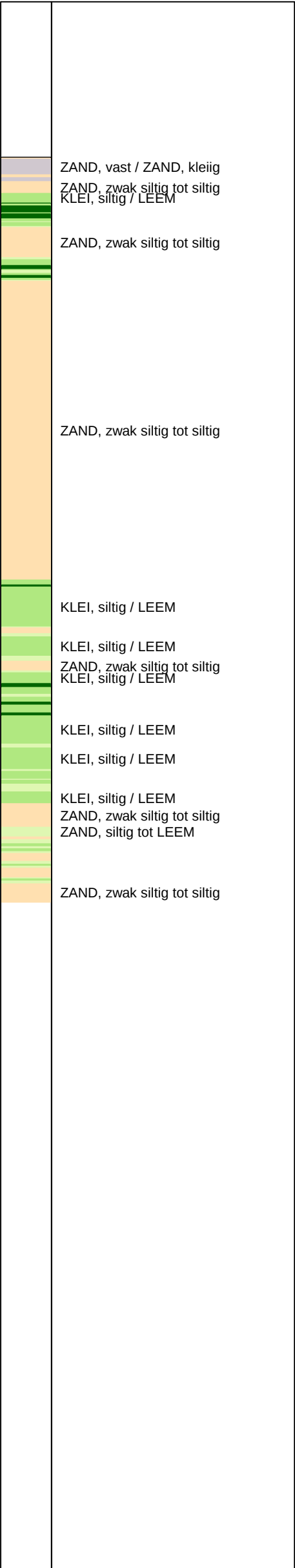
SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKMP9



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: RNB d.d. 26-mei-2016 Coord.: X=207771.1m Y= 461952.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +5.86 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

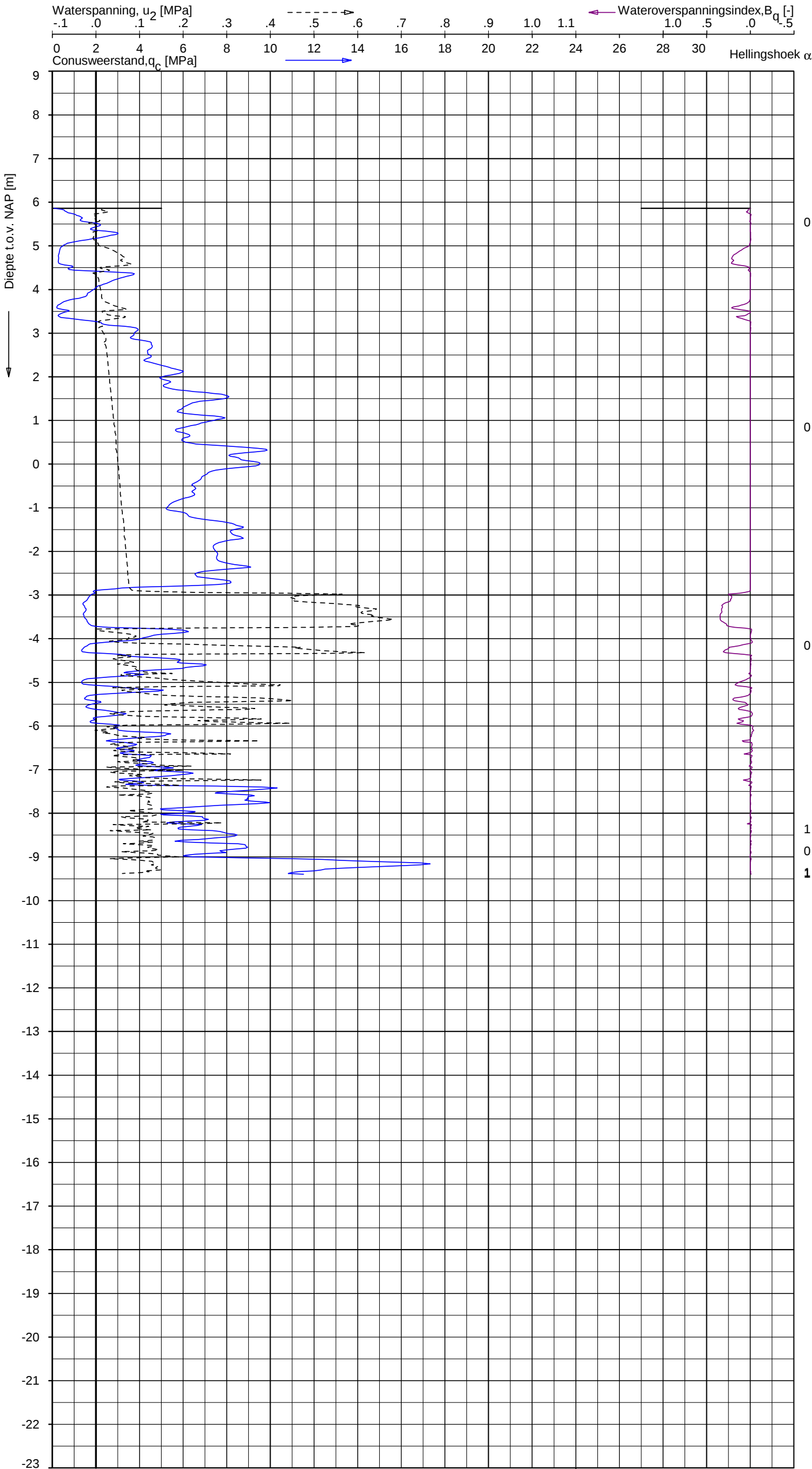
HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKMP10

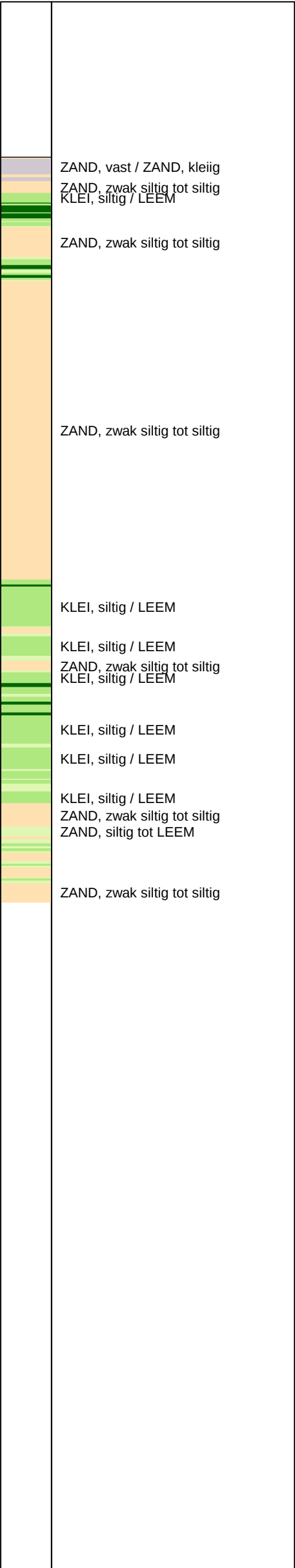
UNIPLOT 05.31.nl / QcU2Class-R3.cmd / 2016-06-06 13:41:16

1316-0133-000

DKMP10 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: RNB d.d. 26-mei-2016 Coord.: X=207771.1m Y= 461952.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NIKKELSJ d.d. 06-jun-2016 MV = NAP +5.86 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2670 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_C = 1510 mm²; A_S = 19895 mm²

SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

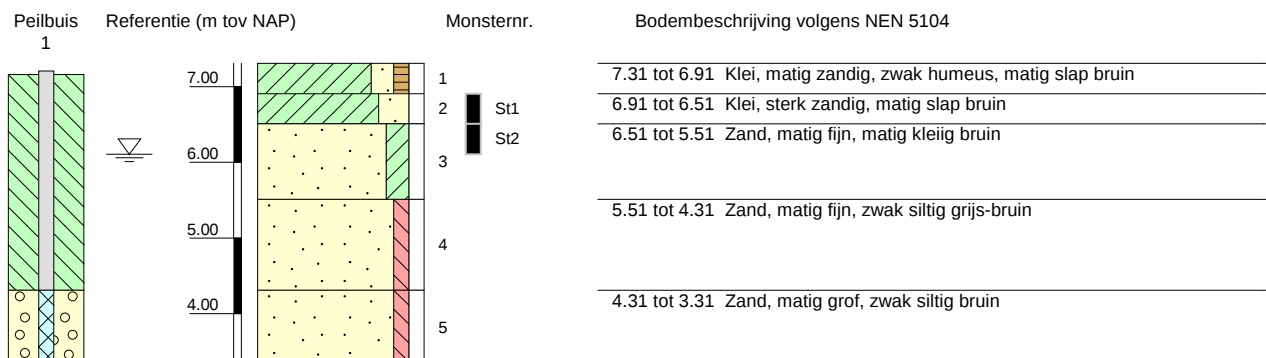
HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Opdr. 1316-0133-000
Sond. DKMP10

Boring: HB1

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Algemene opmerking:

X: 208357.3

Y: 462364.4

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 6.11

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 7.31

bk PB1 (m tov NAP): 7.21

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 03-06-2016

Boormeester: jvk

Geclassificeerd door: jvk

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

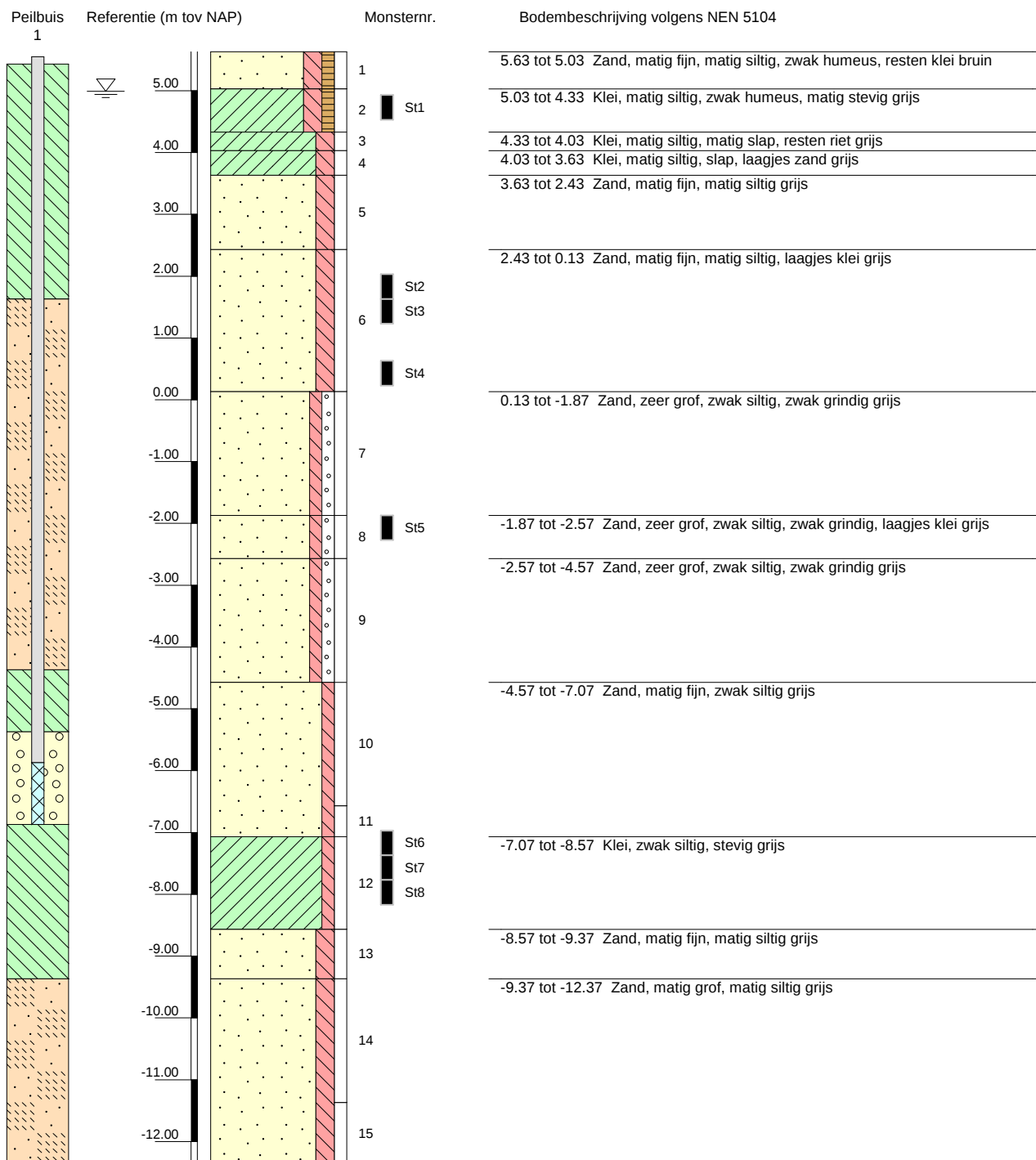
Fugro GeoServices B.V.

1316-0133-000

Boring: B3

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Algemene opmerking:

X: 208305.6

Y: 462297.2

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 4.99

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 5.63

bk PB1 (m tov NAP): 5.55

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 01-06-2016

Boormeester: jvk

Geclassificeerd door: jvk

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

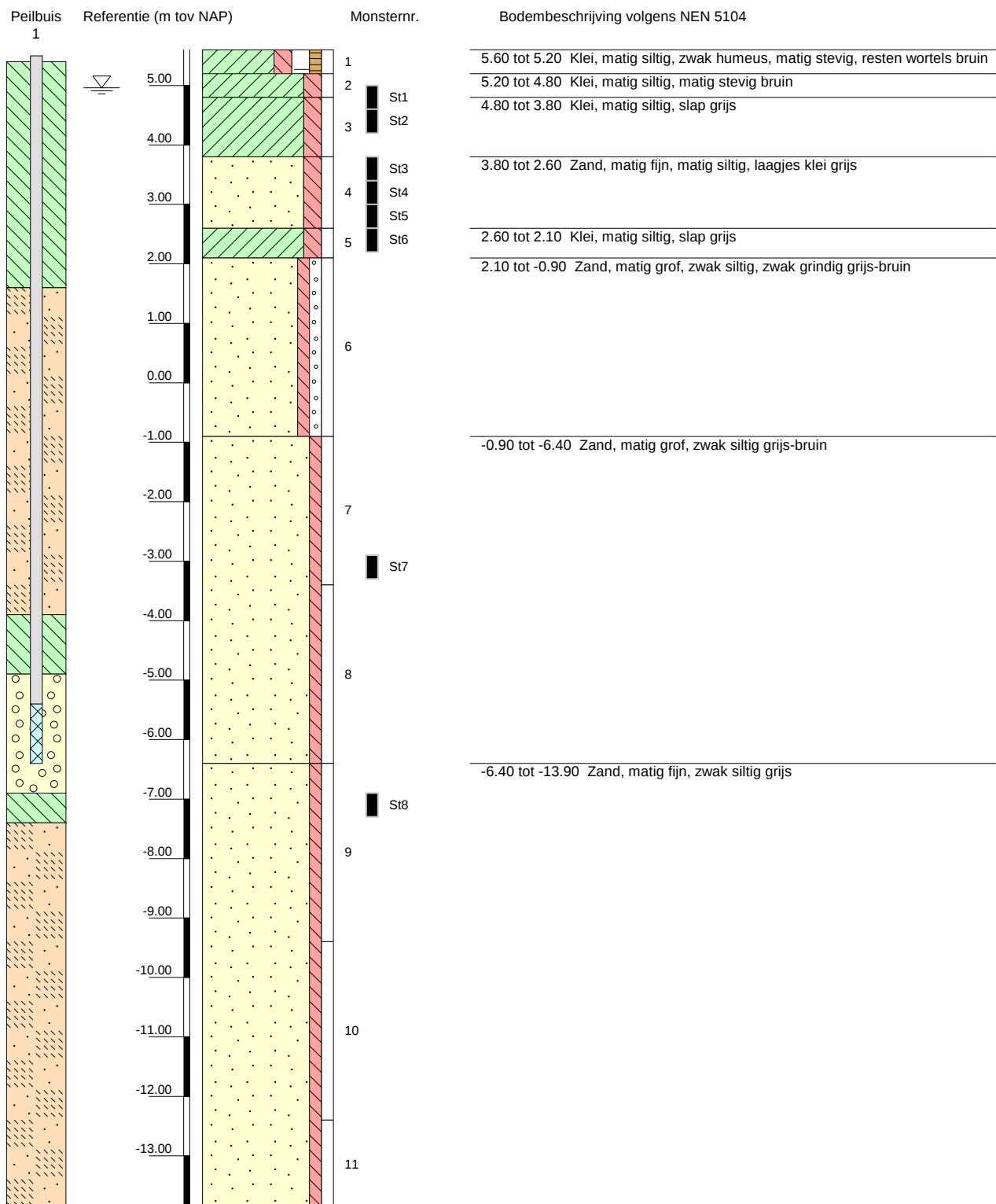
Fugro GeoServices B.V.

1316-0133-000

Boring: B5

Veldclassificatie

Pagina 1 van 2



Algemene opmerking:

X: 208249.8

Y: 462233.9

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 4.96

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 5.60

bk PB1 (m tov NAP): 5.50

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 01-06-2016

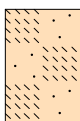
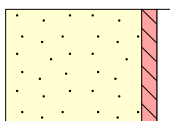
Boormeester: jvk

Geclassificeerd door: jvk

Boring: B5

Veldclassificatie

Pagina 2 van 2

Peilbuis	Referentie (m tov NAP)	Monsternr.	Bodembeschrijving volgens NEN 5104
1			
			-13.90 tot -15.40 Zand, matig fijn, zwak siltig, lenzen klei, resten grind grijs

Algemene opmerking:

X: 208249.8

GWS (m tov NAP): 4.96

Y: 462233.9

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 5.60

bk PB1 (m tov NAP): 5.50

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 01-06-2016

Boormeester: jvk

Geclassificeerd door: jvk

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

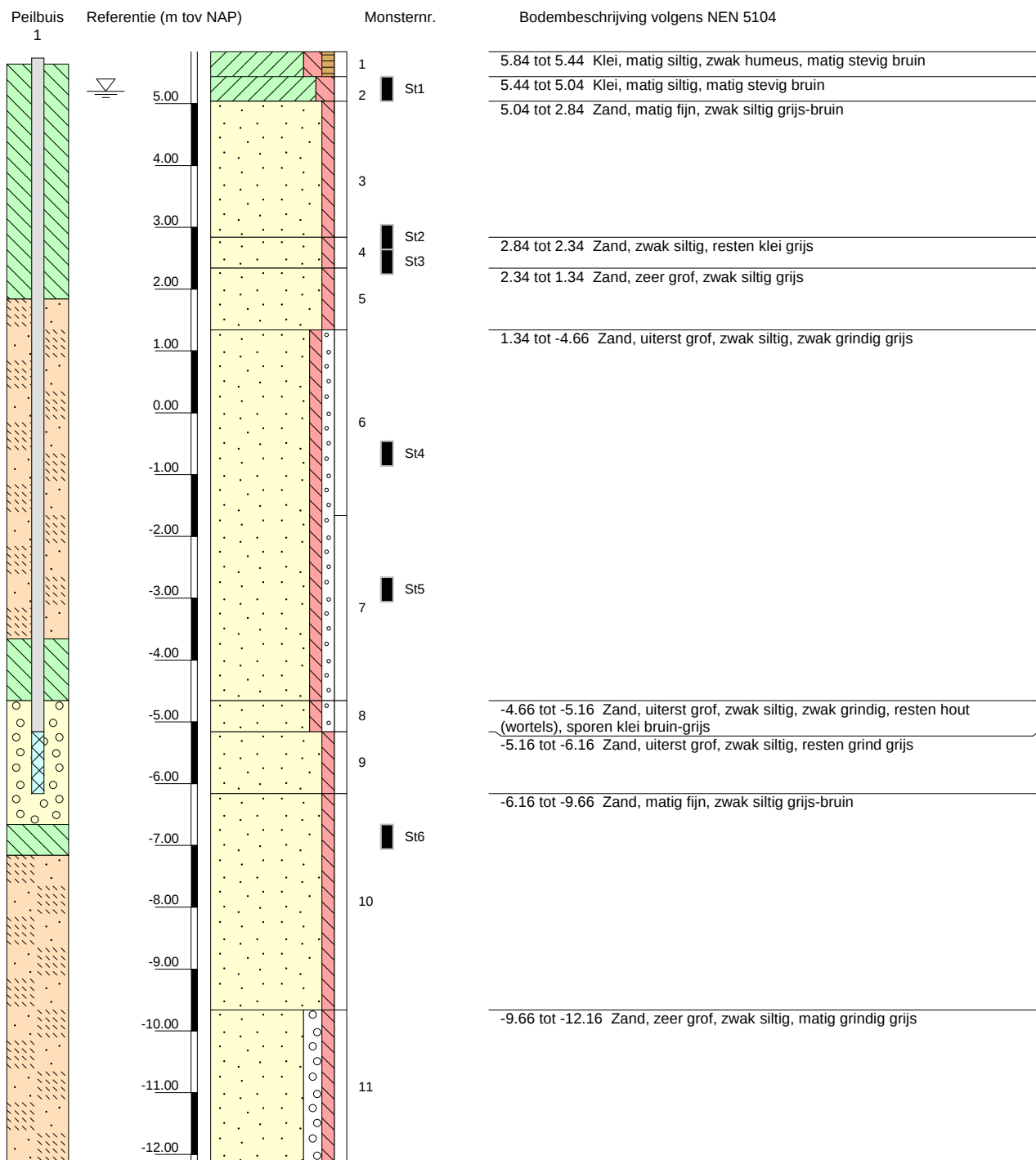
Fugro GeoServices B.V.

1316-0133-000

Boring: B7

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Algemene opmerking:

X: 208182.6

Y: 462165.0

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 5.20

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 5.84

bk PB1 (m tov NAP): 5.74

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 02-06-2016

Boormeester: jvk

Geclassificeerd door: jvk

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

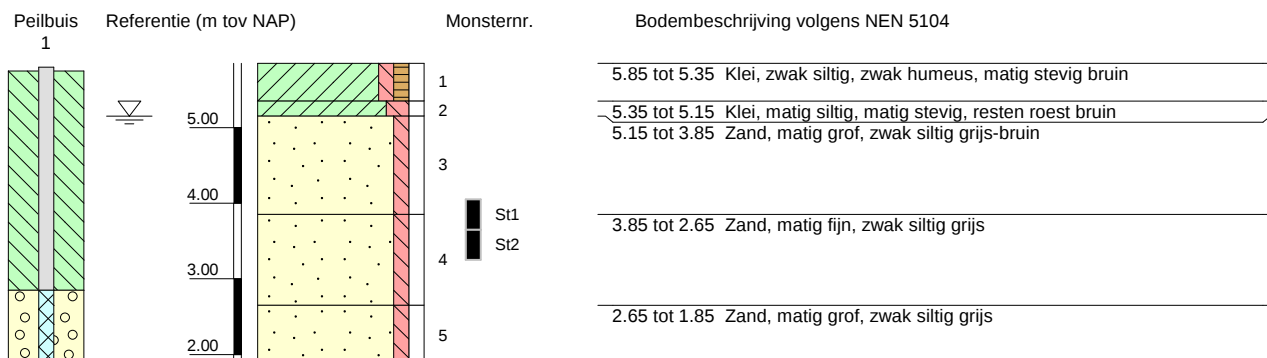
Fugro GeoServices B.V.

1316-0133-000

Boring: HB8

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Algemene opmerking:

X: 208172.7

Y: 462111.6

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 5.15

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 5.85

bk PB1 (m tov NAP): 5.80

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 03-06-2016

Boormeester: jvk

Geclassificeerd door: jvk

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

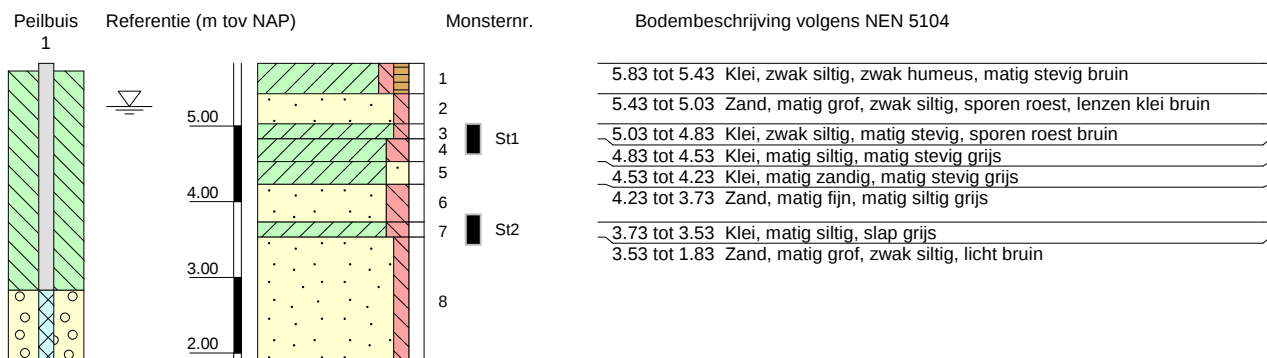
Fugro GeoServices B.V.

1316-0133-000

Boring: HB10

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Algemene opmerking:

X: 207771.1

Y: 461952.3

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 5.26

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 5.83

bk PB1 (m tov NAP): 5.83

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 03-06-2016

Boormeester: jvk

Geclassificeerd door: jvk

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

Fugro GeoServices B.V.

1316-0133-000

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen heeft een lengte van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepte-aanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

grondsoort	wrijvingsgetal in %	grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

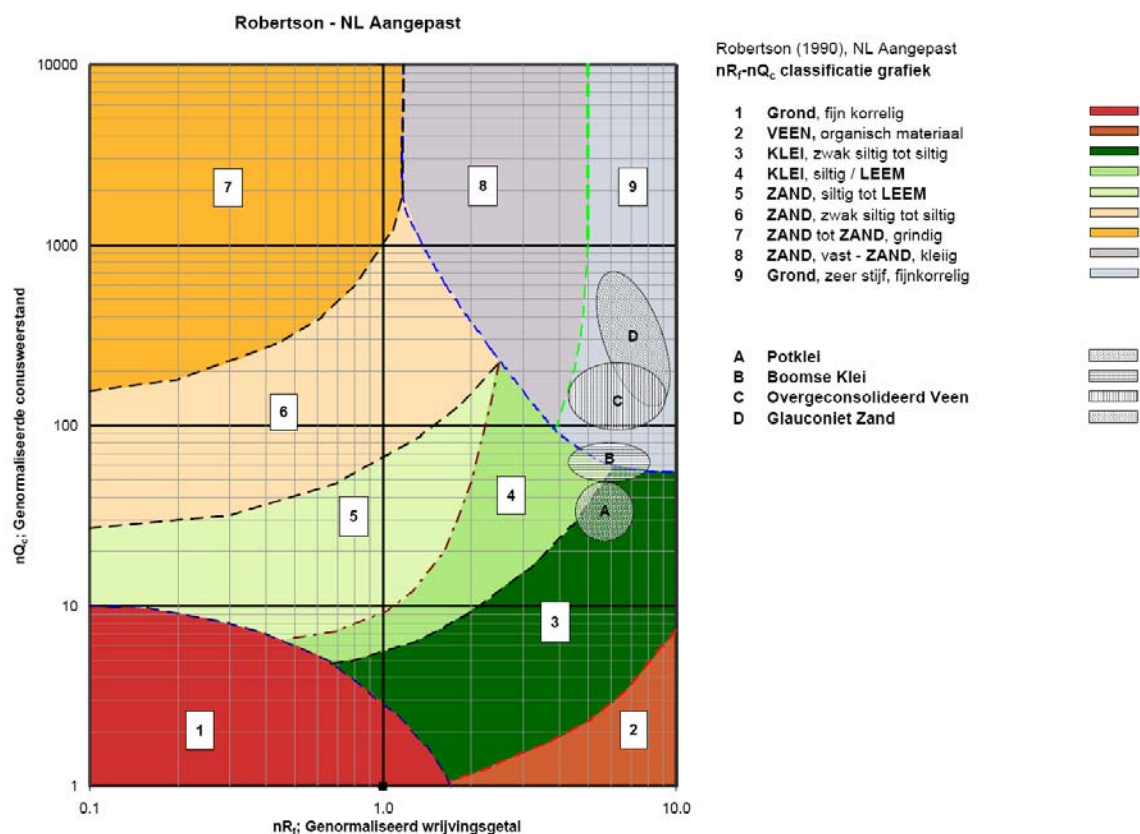
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geclassificeerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

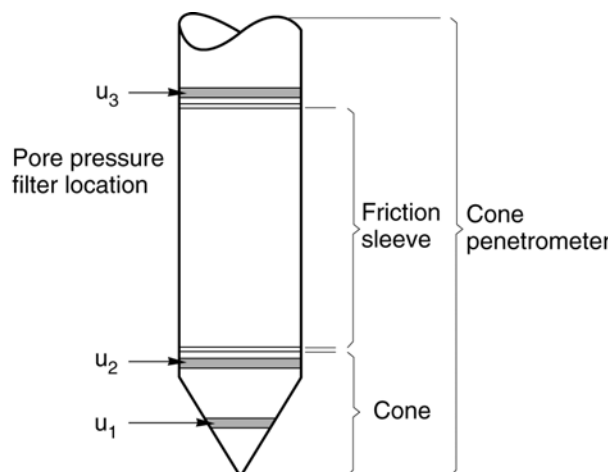
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

type meting	Meetresultaten	toepassingsmogelijkheden
waterspanning	waterspanning ter plaatse van de punt	registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem
magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden
geleidbaarheid	elektrische geleiding grond en grondwater	indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging
temperatuur	temperatuurmeting op verschillende diepten	warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt
schuifgolfsnelheid (seismisch)	dynamische bodemparameters op verschillende diepten	machinefunderingen, windturbinefunderingen
versnelling	versnellingen op verschillende diepten	heitrillingen / verkeerstrillingen
MIP (membrane interface probe)	verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (rapid optical screening tool)	verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzo-conus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontluicht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

Grond gedrag	β -factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 - 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 - 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0 ¹⁾ - 0,3
Leem samendrukbaar	0,5 - 0,6
Leem, vast en dillatant gedrag	0 ¹⁾ - 0,2
Zand siltig, los gepakt	0,2 - 0,4

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerklassen worden de sondeerklassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

Toepassing Klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort ^b	Interpretatie ^c
1	TE 2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G, H
2	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*
NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F.						
NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.						
^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10 \text{ MPa}$) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3 \text{ MPa}$) en zeer dichte zanden ($q_c > 20 \text{ MPa}$) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3 \text{ MPa}$) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20 \text{ MPa}$) ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.						

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingsklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) hoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

klasse	Meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand	0,05 MPa of 3%	20 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,01 MPa of 10%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 1 %	
2	Conusweerstand	0,25 MPa of 5%	50 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 15%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
3	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Helling	5°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
4	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Sondeerlengte	0,1 m of 1%	
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.			

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

Boringen / Peilbuizen

	Handboring nog niet uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring nog niet uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen
	Boring uitgevoerd door derden
	Boring uitgevoerd met peilbuis door derden
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd

Overige symbolen

	Meetpunt
	Hoogtemaat

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

Legenda / Terminologie

Grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

Zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

Veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

Klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

Leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

	Zwak humeus
	Matig humeus
	Sterk humeus
	Zwak grindig
	Matig grindig
	Sterk grindig
	Puin

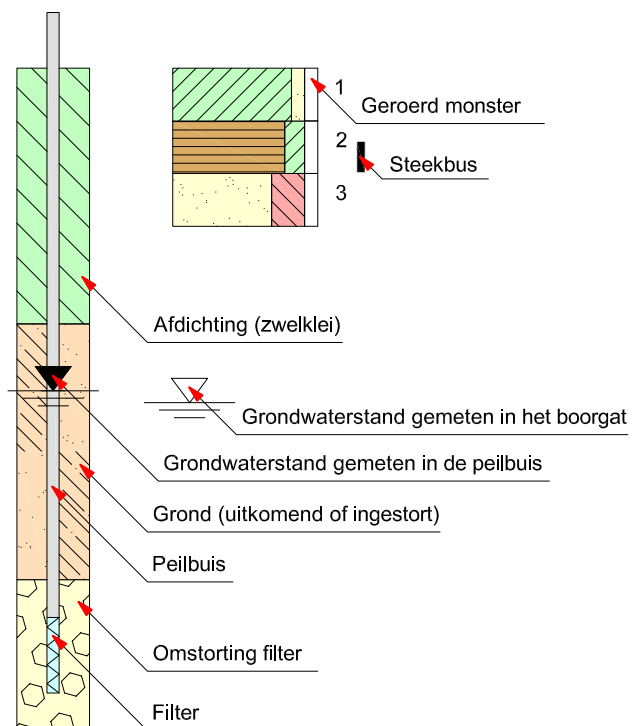
Sonderingen

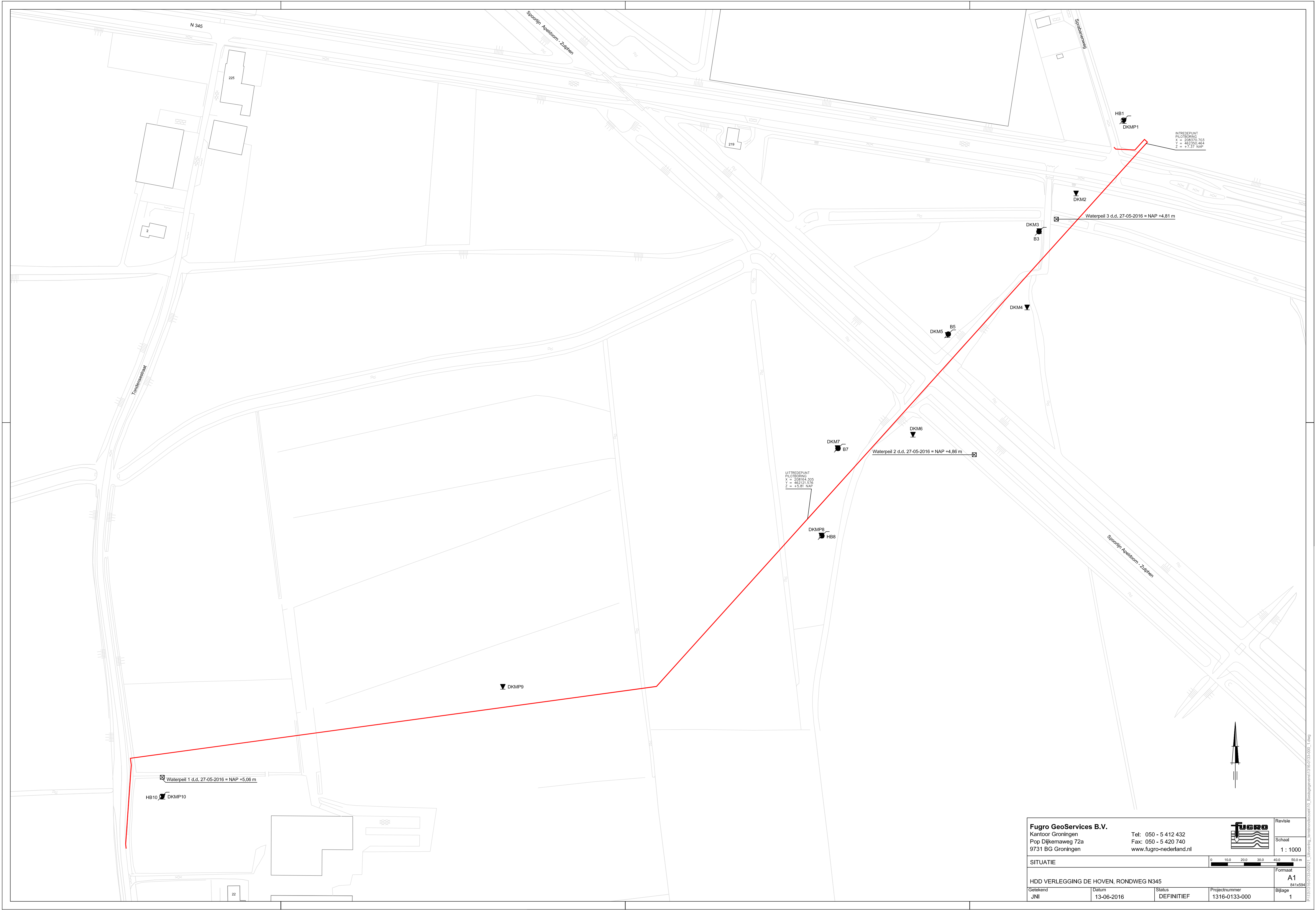
	Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Slagsondering uitgevoerd
	Handsondering uitgevoerd
	Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
	Multigrondwatersondering uitgevoerd
	Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
	Sondering met bolconus uitgevoerd
	Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
	Waterspanningsmeter uitgevoerd
	Sondering uitgevoerd door derden
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
	Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
	Hellingmeterbuis uitgevoerd

Toegevoegde metingen

KM	Meting van de plaatselijke kleef
P	Meting van de waterspanning
M	Meting van de magnetische veldsterkte
G	Meting van de geleidbaarheid
S	Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	Meting van de temperatuur

Peilbuis

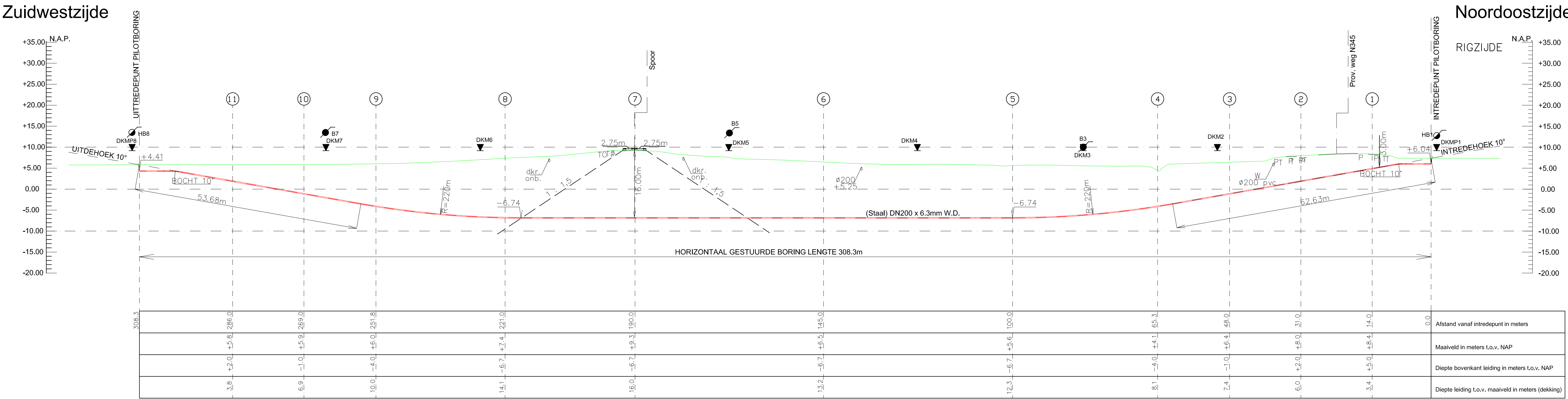




Fugro GeoServices B.V. Kantoor Groningen Pop Dijkemaweg 72a 9731 BG Groningen				Tel: 050 - 5 412 432 Fax: 050 - 5 420 740 www.fugro-nederland.nl		 Revisie Schaal 1 : 1000	
SITUATIE							
HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345						Formaat A1 64x56	
Getekend JNI	Datum 13-06-2016	Status DEFINITIEF	Projectnummer 1316-0133-000	Bijlage 1			

P:\1316\1316-0133-000\1_Uitvoering_terminatie\02\0201_02\Basisgegevens\1316-0133-000_1.dwg

Zuidwestzijde



Noordoostzijde

Fugro GeoServices B.V.

Kantoor Groningen

Pop Dijkemaweg 72a

9731 BG Groningen

Tel: 050-5 412 432

Fax: 050-5 420 740

www.fugro-nederland.nl

Tel: 050-5 412 432

Fax: 050-5 420 740

www.fugro-nederland.nl

Tel: 050-5 412 432

Fax: 050-5 420 740

www.fugro-nederland.nl

LENTEPROFIEL MET LEIDINGLIGGING

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345

Getekend

Datum

Status

Projectnummer

WMH

29-06-2016

1316-0133-000

Revisie

Schaal

Formaat

1 : 500

A1

841x594

Bijlage

2

0

5.0

10.0

15.0

20.0

25.0 m

0

5.0

10.0

15.0

20.0

25.0 m

P:\1316-0133-000\1316-0133-000_2.dwg



KRUISING NEN 3650

versie: MS017.06

INVOER:											
Doorsnede	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Afstand tot intredepunt [m]	14,0	31,0	48,0	65,3	100,0	145,0	190,0	221,0	251,8	269,0	286,0
Aantekening	DKMP1	DKM2	DKM2	DKM2/DKM3/B3	DKM3/B3/DKM4	DKM4/DKM5/B5	DKM5/B5/DKM6	DKM6	DKM7/B7	DKM7/B7	DKM7/B7/DKMP8
Type	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring
Grondsoort	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand/Klei	Zand/Klei	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand
Diameter van de buis Do [mm]	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219
Wanddikte van de buis -w [mm] (default Do/40)	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Elasticiteitsmodulus van de buis -Eb [MPa]	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000
Bovenkant Leiding BKL [m tov NAP]	5,00	2,00	-1,00	-4,00	-6,74	-6,74	-6,74	-6,74	-4,00	-1,00	2,00
Maaiveld MV [m tov NAP]	8,4	8,0	6,4	4,1	5,6	6,5	9,3	7,4	6,0	5,9	5,8
Grondwaterstand GWS [m tov NAP]	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90
Droog volumiek gewicht γ d [kN/m³]	18,0	15,0	15,0	0,0	17,0	17,0	18,0	18,0	15,0	15,0	18,0
Nat volumiek gewicht γ n [kN/m³]	20,0	20,0	20,0	20,0	19,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Elasticiteitsmodulus vh materiaal in de sleuf E [MPa]	12,0	12,0	12,0	25,0	25,0 / 3,0	12,0 / 3,0	25,0	25,0	12,0	12,0	12,0
(bij sleufloos elasticiteitsmodulus vd ongeroerde grond)											
Hoek van inwendige wrijving φ [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5 / 22,5	32,5 / 22,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
(van de grondlaag waarin de buisleiding ligt)											
Effectieve cohesie c' [kN/m²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-] / 2,0	[-] / 2,0	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Ongedraineerde schuifsterkte cu [kN/m²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-] / 100,0	[-] / 100,0	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
(van de sleufbodem tot 1 D daaronder)											
INVOER T.B.V. GEREDUCEERDE MAXIMALE PASSIEVE GRONDDRUK en MUDDRUKKEN:											
Hoek van inwendige wrijving φ [°]	32,5	25,0	30,0	32,5	30,0	27,5	30,0	32,5	32,5	32,5	32,5
(gemiddelde van de grondlagen boven de buisleiding)											
Glijdingsmodulus van grond G [kN/m²]	4615	4615	4615	9615	9615 / 1071	4615 / 1071	9615	9615	4615	4615	4615
RESULTATEN											
Grondsoort t.p.v leiding	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand/Klei	Zand/Klei	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand
Dekking [m]	3,4	6,0	7,4	8,1	12,3	13,2	16,0	14,1	10,0	6,9	3,8
GEDRAINEERDE GRONDPARAMETERS											
Neutrale gronddruk [kN/m2]	61	76	82	81	117	144	196	161	106	74	45
Passieve gronddruk [kN/m2]	407	392	483	658	788 / 387	669 / 428	1116	1046	613	482	333
Verticaal evenwichtsdraagvermogen [kN/m2]	2166	2664	2874	2856	4109 / 1469	5057 / 1796	6886	5683	3717	2610	1599
Verticale beddingsconstante, omhoog kv,top [kN/m3]	107696	130818	184541	400380	574602 / 192756	322761 / 210010	898290	811145	271078	181235	94601
Verticale beddingsconstante, omlaag kv,1 [kN/m3]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Verticale beddingsconstante, omlaag kv,2 [kN/m3]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Vert. beddingsconst., sleufloos omlaag kv [kN/m3]	26087	26087	26087	57353	57353 / 5891	26087 / 5891	57353	57353	26087	26087	26087
Horizontaal evenwichtsdraagvermogen [kN/m2]	1054	1462	1640	1655	2519 / 876	3125 / 1073	4336	3535	2220	1472	796
Horizontale beddingsconstante kh,30 [kN/m3]	45224	37941	35099	32574	33319 / 11588	38634 / 13265	44581	41038	35850	33617	31040
Wrijving [kN/m1]	13	15	17	16	24 / 18	29 / 22	39	32	21	15	9
Verplaatsing, waarbij wrijving maximaal [mm]	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5 / 6 - 10	3 - 5 / 6 - 10	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5
ONGEDRAINEERDE GRONDPARAMETERS											
Neutrale gronddruk [kN/m2]	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT / 117	NVT / 144	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Passieve gronddruk [kN/m2]					NVT / 387	NVT / 428					
Verticaal evenwichtsdraagvermogen [kN/m2]					NVT / 717	NVT / 718					
Verticale beddingsconstante, omhoog kv,top [kN/m3]					NVT / 192756	NVT / 210010					
Verticale beddingsconstante, omlaag kv,1 [kN/m3]					NVT / 81853	NVT / 81877					
Verticale beddingsconstante, omlaag kv,2 [kN/m3]					NVT / 13097	NVT / 13100					
Horizontaal evenwichtsdraagvermogen [kN/m2]					NVT / 557	NVT / 558					
Horizontale beddingsconstante kh,30 [kN/m3]					NVT / 10490	NVT / 9818					
Wrijving [kN/m1]					NVT / 41	NVT / 41					
Verplaatsing, waarbij wrijving maximaal [mm]					NVT / 6 - 10	NVT / 6 - 10					

* = Ter plaatse van doorsnede 5 en doorsnede 6 zijn de parameters berekend voor zowel zand als klei.
Er dient te worden uitgegaan van de maatgevende situatie, welke door de constructeur dient te worden bepaald.

Voor muddrukken zie bijlage 4

LEIDINGPARAMETERS NEN 3650Opdr.: 1316-0133-000

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345Bijlage: 3



KRUISING NEN 3650

versie: MS017.06

INVOER:											
Doorsnede	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Afstand tot intredepunt [m]	14,0	31,0	48,0	65,3	100,0	145,0	190,0	221,0	251,8	269,0	286,0
Aantekening	DKMP1	DKM2	DKM2	DKM2/DKM3/B3	DKM3/B3/DKM4	DKM4/DKM5/B5	DKM5/B5/DKM6	DKM6	DKM7/B7	DKM7/B7	DKM7/B7/DKMP8
Type	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring	Boring
Grondsoort	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand/Klei	Zand/Klei	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand
Diameter van de buis Do [mm]	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219
Wanddikte van de buis -w [mm] (default Do/40)	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Elasticiteitsmodulus van de buis -Eb [MPa]	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000
Bovenkant Leiding BKL [m tov NAP]	5,00	2,00	-1,00	-4,00	-6,74	-6,74	-6,74	-6,74	-4,00	-1,00	2,00
Maaiveld MV [m tov NAP]	8,4	8,0	6,4	4,1	5,6	6,5	9,3	7,4	6,0	5,9	5,8
Grondwaterstand GWS [m tov NAP]	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90
Droog volumiek gewicht γ d [kN/m³]	18,0	15,0	15,0	0,0	17,0	17,0	18,0	18,0	15,0	15,0	18,0
Nat volumiek gewicht γ n [kN/m³]	20,0	20,0	20,0	20,0	19,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Elasticiteitsmodulus vh materiaal in de sleuf E [MPa]	12,0	12,0	12,0	25,0	25,0 / 3,0	12,0 / 3,0	25,0	25,0	12,0	12,0	12,0
(bij sleufloos elasticiteitsmodulus vd ongeroerde grond)											
Hoek van inwendige wrijving φ [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5 / 22,5	32,5 / 22,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
(van de grondlaag waarin de buisleiding ligt)											
Effectieve cohesie c' [kN/m²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-] / 2,0	[-] / 2,0	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Ongedraineerde schuifsterkte cu [kN/m²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-] / 100,0	[-] / 100,0	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
(van de sleufbodem tot 1 D daaronder)											
INVOER T.B.V. GEREDUCEERDE MAXIMALE PASSIEVE GRONDDRUK en MUDDRUKKEN:											
Hoek van inwendige wrijving φ [°]	32,5	25,0	30,0	32,5	30,0	27,5	30,0	32,5	32,5	32,5	32,5
(gemiddelde van de grondlagen boven de buisleiding)											
Glijdingsmodulus van grond G [kN/m²]	4615	4615	4615	9615	9615 / 1071	4615 / 1071	9615	9615	4615	4615	4615
RESULTATEN											
Grondsoort t.p.v leiding	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand/Klei	Zand/Klei	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand
Dekking [m]	3,4	6,0	7,4	8,1	12,3	13,2	16,0	14,1	10,0	6,9	3,8
GEDRAINEERDE GRONDPARAMETERS											
Neutrale gronddruk [kN/m2]	61	76	82	81	117	144	196	161	106	74	45
Passieve gronddruk [kN/m2]	407	392	483	658	788 / 387	669 / 428	1116	1046	613	482	333
Verticaal evenwichtsdraagvermogen [kN/m2]	2166	2664	2874	2856	4109 / 1469	5057 / 1796	6886	5683	3717	2610	1599
Verticale beddingsconstante, omhoog kv,top [kN/m3]	107696	130818	184541	400380	574602 / 192756	322761 / 210010	898290	811145	271078	181235	94601
Verticale beddingsconstante, omlaag kv,1 [kN/m3]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Verticale beddingsconstante, omlaag kv,2 [kN/m3]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Vert. beddingsconst., sleufloos omlaag kv [kN/m3]	26087	26087	26087	57353	57353 / 5891	26087 / 5891	57353	57353	26087	26087	26087
Horizontaal evenwichtsdraagvermogen [kN/m2]	1054	1462	1640	1655	2519 / 876	3125 / 1073	4336	3535	2220	1472	796
Horizontale beddingsconstante kh,30 [kN/m3]	45224	37941	35099	32574	33319 / 11588	38634 / 13265	44581	41038	35850	33617	31040
Wrijving [kN/m1]	13	15	17	16	24 / 18	29 / 22	39	32	21	15	9
Verplaatsing, waarbij wrijving maximaal [mm]	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5 / 6 - 10	3 - 5 / 6 - 10	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5
ONGEDRAINEERDE GRONDPARAMETERS											
Neutrale gronddruk [kN/m2]	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT / 117	NVT / 144	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Passieve gronddruk [kN/m2]					NVT / 387	NVT / 428					
Verticaal evenwichtsdraagvermogen [kN/m2]					NVT / 717	NVT / 718					
Verticale beddingsconstante, omhoog kv,top [kN/m3]					NVT / 192756	NVT / 210010					
Verticale beddingsconstante, omlaag kv,1 [kN/m3]					NVT / 81853	NVT / 81877					
Verticale beddingsconstante, omlaag kv,2 [kN/m3]					NVT / 13097	NVT / 13100					
Horizontaal evenwichtsdraagvermogen [kN/m2]					NVT / 557	NVT / 558					
Horizontale beddingsconstante kh,30 [kN/m3]					NVT / 10490	NVT / 9818					
Wrijving [kN/m1]					NVT / 41	NVT / 41					
Verplaatsing, waarbij wrijving maximaal [mm]					NVT / 6 - 10	NVT / 6 - 10					

* = Ter plaatse van doorsnede 5 en doorsnede 6 zijn de parameters berekend voor zowel zand als klei.
Er dient te worden uitgegaan van de maatgevende situatie, welke door de constructeur dient te worden bepaald.

Voor muddrukken zie bijlage 4

LEIDINGPARAMETERS NEN 3650Opdr.: 1316-0133-000

HDD VERLEGGING DE HOVEN, RONDWEG N345Bijlage: 3

RAPPORTAGE LABORATORIUMONDERZOEK

Project	HDD verlegging de Hoven, rondweg N345	Opdrachtnummer	1316-0133-000
Opdrachtgever	N.V. Nederlandse Gasunie	Datum rapport	23-06-2016
Contactpersoon	de heer J.H. Boels	Ontvangst monsters	09-06-2016
Monstername	Uitgevoerd door Afdeling Grondonderzoek		
Dit rapport bevat de resultaten van het in-situ- en/of laboratoriumonderzoek dat ten behoeve van bovengenoemd project is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd door Fugro GeoServices B.V. Laboratorium voor Infra- en Geotechniek te Arnhem. Eventueel uitbesteed onderzoek is duidelijk als zodanig gekenmerkt.			

INHOUDSOPGAVE	Pagina
Voorblad onderzoeksrapport	1
Boorstaat	2 t/m 7
Laboratoriumstaat	8 t/m 9
Korrelverdelingsdiagram	10 t/m 13
Verklaring parameters uit korrelverdeling	14
Monsterverzicht	15

OPMERKINGEN:

Tenzij anders aangegeven hebben verwijzingen naar RAW proefnummers betrekking op de Standaard RAW Bepalingen 2015.

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA.

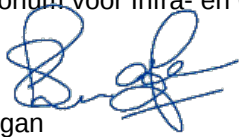
De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift. Gegevens over de meetonzekerheid zijn op aanvraag verkrijgbaar.

1316-0133-000.B01.doc

Wanneer u naar aanleiding van de resultaten van dit rapport nog vragen heeft verzoeken wij u contact op te nemen met de heer P.A. van de Velde.

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest en uw opdracht naar wens te hebben uitgevoerd.

Fugro GeoServices B.V.
Laboratorium voor Infra- en Geotechniek

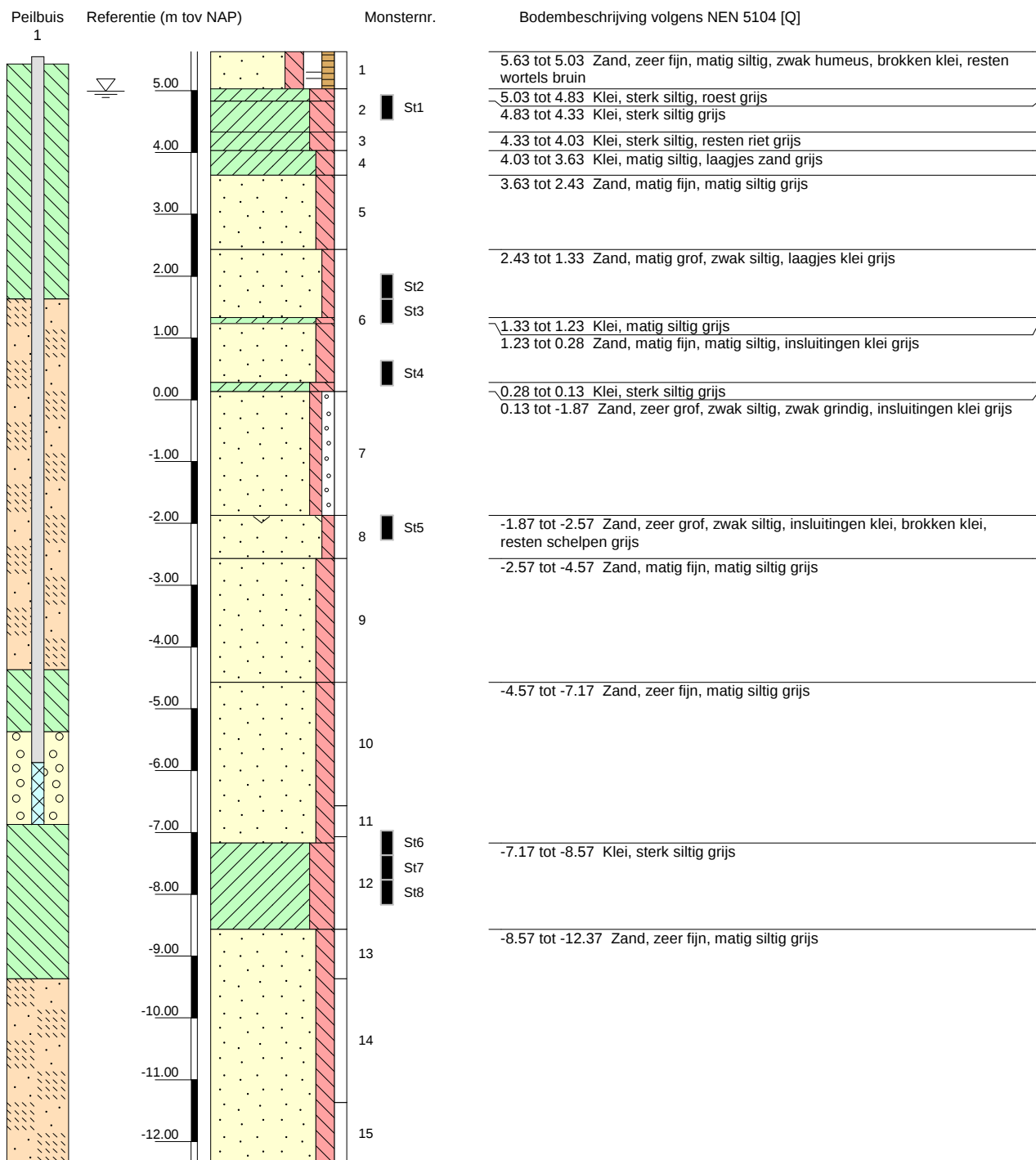


S. O'Hagan
Lab Manager

Boring: B3

Laboratorium classificatie

Pagina 1 van 1



Algemene opmerking:

X: 208305.6

Y: 462297.2

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 4.99

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 5.63

bk PB1 (m tov NAP): 5.55

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Datum boring: 01-06-2016

Boormeester: jvk

Datum laboratorium classificatie: 14-06-2016

Geclassificeerd door: nvv

Fugro GeoServices B.V.

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

1316-0133-000

Boring: B5

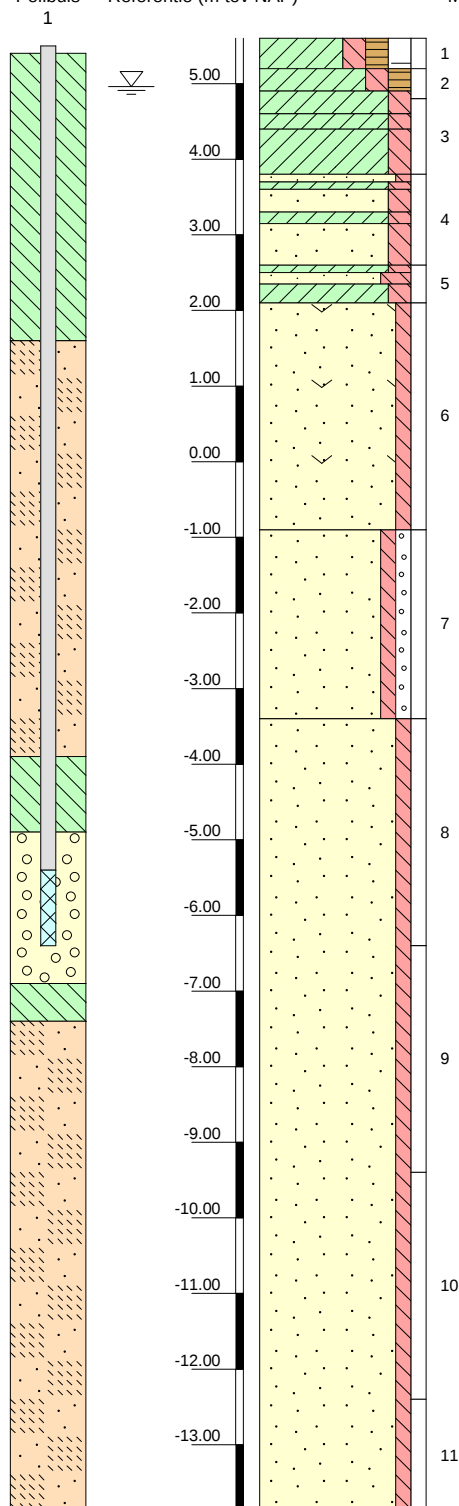
Laboratorium classificatie

Pagina 1 van 2

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 [Q]



1	5.60 tot 5.20	Klei, matig siltig, matig humeus, resten wortels bruin
2	5.20 tot 4.90	Klei, matig siltig, matig humeus, roest bruin
3	4.90 tot 4.60	Klei, matig siltig, laagjes zand, roest grijs
4	4.60 tot 4.40	Klei, matig siltig, roest grijs
5	4.40 tot 3.80	Klei, matig siltig grijs
6	3.80 tot 3.70	Zand, zeer fijn, zwak siltig grijs
7	3.70 tot 3.60	Klei, matig siltig grijs
8	3.60 tot 3.30	Zand, zeer fijn, matig siltig grijs
9	3.30 tot 3.15	Klei, matig siltig grijs
10	3.15 tot 2.60	Zand, zeer fijn, matig siltig grijs
11	2.60 tot 2.50	Klei, matig siltig grijs
	2.50 tot 2.35	Zand, zeer fijn, sterk siltig grijs
	2.35 tot 2.10	Klei, matig siltig grijs
	2.10 tot -0.90	Zand, matig grof, zwak siltig, insluitingen klei, laagjes klei, sporen schelpen grijs
	-0.90 tot -3.40	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig grijs
	-3.40 tot -13.90	Zand, matig grof, zwak siltig grijs

Algemene opmerking:

X: 208249.8

GWS (m tov NAP): 4.96

MV (m tov NAP): 5.60

bk PB1 (m tov NAP): 5.50

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

Datum boring: 01-06-2016

Boormeester: jvk

Y: 462233.9

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Datum laboratorium classificatie:

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

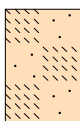
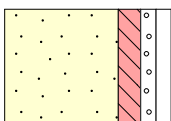
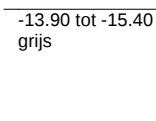
HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

1316-0133-000

Boring: B5

Laboratorium classificatie

Pagina 2 van 2

Peilbuis	Referentie (m tov NAP)	Monsternr.	Bodembeschrijving volgens NEN 5104 [Q]
1			
			
	-14.00		
	-15.00	12	-13.90 tot -15.40 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, insluitingen klei grijs

Algemene opmerking:

X: 208249.8

GWS (m tov NAP): 4.96

MV (m tov NAP): 5.60

Boorvloeistof:

Datum boring: 01-06-2016

Y: 462233.9

GHG (m tov NAP):

bK PB1 (m tov NAP): 5.50

WS PB1 (m tov NAP):

Boormeester: jvk

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bK PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Datum laboratorium classificatie:

bK PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

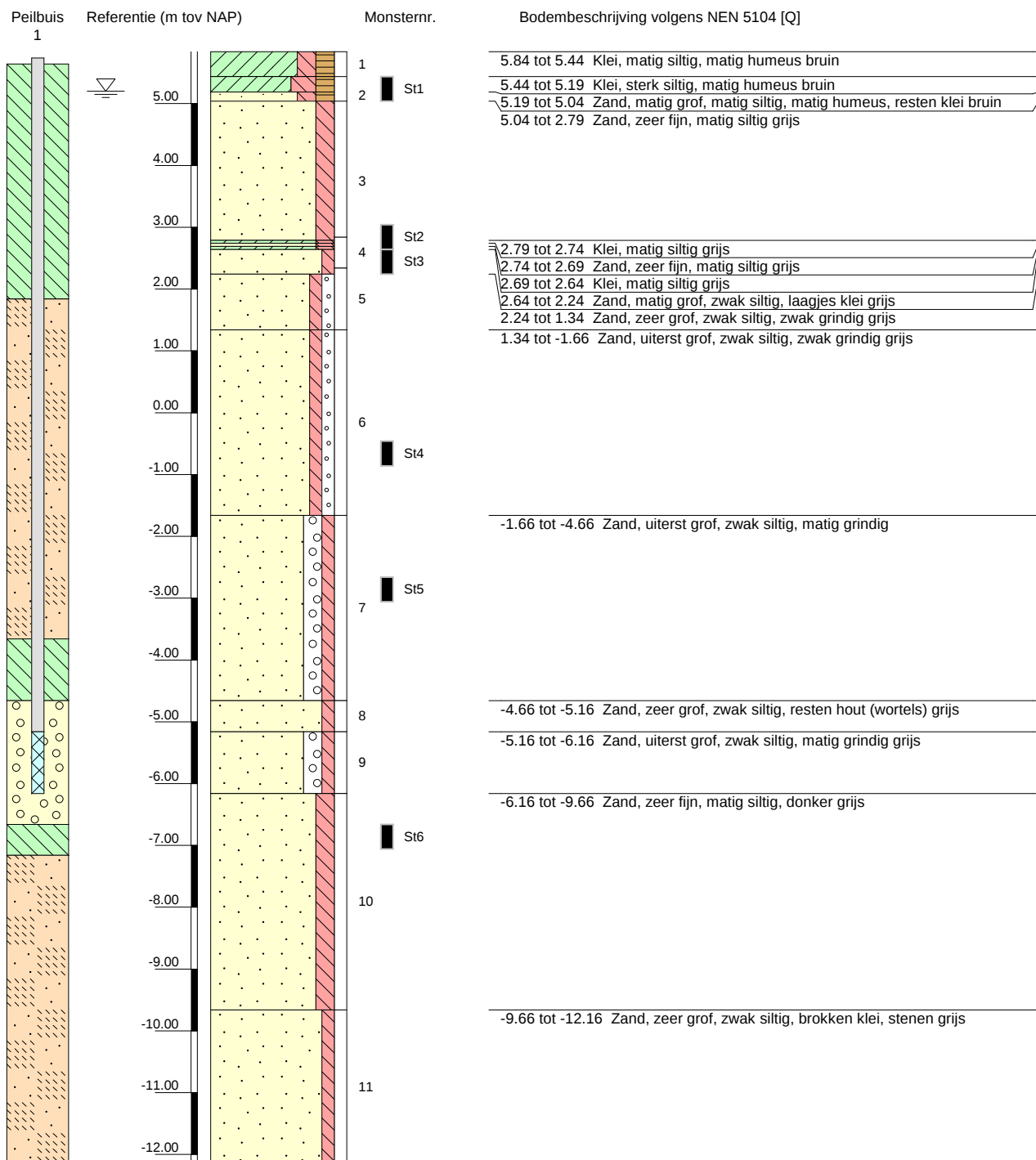
HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

1316-0133-000

Boring: B7

Laboratorium classificatie

Pagina 1 van 1



Algemene opmerking:

X: 208182.6

GWS (m tov NAP): 5.20

MV (m tov NAP): 5.84

Boorvloeistof:

Datum boring: 02-06-2016

Y: 462165.0

GHG (m tov NAP):

bk PB1 (m tov NAP): 5.74

WS PB1 (m tov NAP):

Boormeester: jvk

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Datum laboratorium classificatie: 14-06-2016

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: nvv

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

1316-0133-000

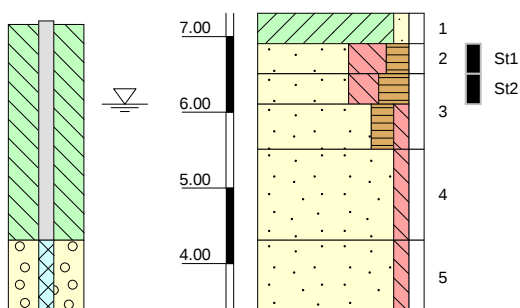
Boring: HB1

Peilbuis 1
Referentie (m tov NAP)

Laboratorium classificatie

Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104 [Q]

Pagina 1 van 1



7.31 tot 6.91	Klei, zwak zandig grijs
6.91 tot 6.51	Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, matig humeus bruin
6.51 tot 6.11	Zand, uiterst fijn, sterk siltig, sterk humeus, roest bruin
6.11 tot 5.51	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, insluitingen klei bruin
5.51 tot 4.31	Zand, matig fijn, zwak siltig, insluitingen klei bruin-grijs
4.31 tot 3.31	Zand, zeer grof, zwak siltig bruin-grijs

Algemene opmerking:

X: 208357.3

GWS (m tov NAP): 6.11

MV (m tov NAP): 7.31

Boorvloeistof:

Datum boring: 03-06-2016

Y: 462364.4

GHG (m tov NAP):

bk PB1 (m tov NAP): 7.21

WS PB1 (m tov NAP):

Boormeester: jvk

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Datum laboratorium classificatie: 14-06-2016

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

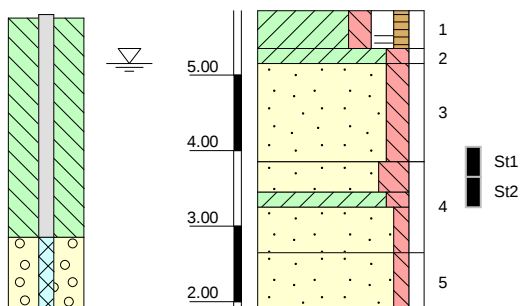
Geclassificeerd door: nvv

Boring: HB8

Peilbuis 1
Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 [Q]



5.85 tot 5.35	Klei, matig siltig, zwak humeus, resten wortels bruin
5.35 tot 5.15	Klei, matig siltig, roest grijs
5.15 tot 3.85	Zand, zeer fijn, matig siltig bruin-grijs
3.85 tot 3.45	Zand, zeer fijn, sterk siltig grijs
3.45 tot 3.25	Klei, matig siltig, laagjes zand grijs
3.25 tot 2.65	Zand, matig grof, zwak siltig, insluitingen klei, laagjes klei grijs
2.65 tot 1.85	Zand, zeer grof, zwak siltig, insluitingen klei grijs

Algemene opmerking:

X: 208172.7

GWS (m tov NAP): 5.15

MV (m tov NAP): 5.85

Boorvloeistof:

Datum boring: 03-06-2016

Y: 462111.6

GHG (m tov NAP):

bk PB1 (m tov NAP): 5.80

WS PB1 (m tov NAP):

Boormeester: jvk

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Datum laboratorium classificatie: 14-06-2016

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: nvv

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

1316-0133-000

Boring: HB10

Peilbuis
1

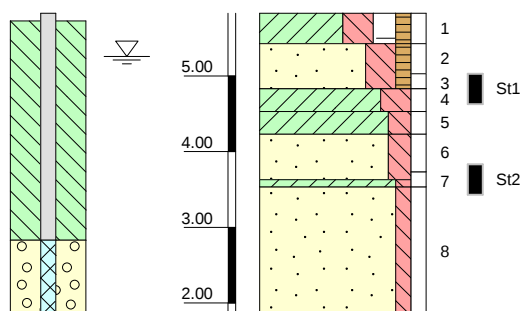
Referentie (m tov NAP)

Laboratorium classificatie

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 [Q]

Pagina 1 van 1



5.83 tot 5.43	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels bruin
5.43 tot 4.83	Zand, uiterst fijn, sterk siltig, zwak humeus, laagjes klei bruin
4.83 tot 4.53	Klei, sterk siltig grijs
4.53 tot 4.23	Klei, matig siltig, lenzen zand grijs
4.23 tot 3.63	Zand, uiterst fijn, matig siltig grijs
3.63 tot 3.53	Klei, zwak siltig grijs
3.53 tot 1.83	Zand, matig grof, zwak siltig bruin

Algemene opmerking:

X: 207771.1

GWS (m tov NAP): 5.26

MV (m tov NAP): 5.83

Boorvloeistof:

Datum boring: 03-06-2016

Y: 461952.3

GHG (m tov NAP):

bk PB1 (m tov NAP): 5.83

WS PB1 (m tov NAP):

Boormeester: jvk

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Datum laboratorium classificatie:

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door:

ONDERZOEKSRAPPORT			
Project	HDD verlegging de Hoven, rondweg N345		
Opdrachtgever	N.V. Nederlandse Gasunie	Opdrachtnummer	1316-0133-000
Contact persoon	Dhr J.H. Boels	Datum rapport	23-06-2016
Monstername	By Fugro GeoServices B.V.	Datum ontvangst	09-06-2016

ONDERZOEK MONSTERS		
Monster	Omschrijving	Diepte in m t.o.v. NAP
1	B3:St7	-7.42 - -7.72
2	B3:St8	-7.82 - -8.17
3		-
4		-
5		-

RESULTATEN							
Parameter/verrichting	Monster					Eenheid	Methode van onderzoek
	1	2	3	4	5		
Gehalte < 2µm Q						%(m/m)	proef 29 Std RAW
Gehalte organische stof Q						%(m/m)	proef 36 Std RAW
Massa verlies bij HCl-beh Q						%(m/m)	proef 37 Std RAW
Zoutgehalte bodemvocht						NaCl g/l	¹⁾
gehalte < 63µm Q						%(m/m)	proef 2 Std RAW
Vloeigrens (W _f) Q	50	44				%(m/m)	proef 14 Std RAW
Uitrolgrens (W _p) Q	25	23				%(m/m)	proef 14 Std RAW
Plasticiteits-Index (I _p) Q	24	20				--	proef 14 Std RAW
A-Lijn	22	17				--	berekend als 0.73*(W _f -20)
Voldoet aan erosiebijecategorie							
Watergehalte Q	48	30				%(m/m)	NEN5112
W _{max} (bij I _c = 0.75)	32	28				%(m/m)	berekend als W _p + 0.25 I _p
W _{max} (bij I _c = 0.60)	35	31				%(m/m)	berekend als W _p + 0.40 I _p
Consistentie-index (I _c)	0.08	0.68				--	berekend als (W _f -A)/(W _f -W _p)
Vloeibaarheid-index (I _f)	0.92	0.32				--	berekend als 1-I _c

OPMERKINGEN	
De met 'Q' gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA.	
1) Uitgevoerd door Alcontrol Laboratories B.V. te Hoogvliet, 2) Geldt voor deklaag, 3) Geldt voor kern	
Om aan de verwerkingseis te voldoen zal het watergehalte van de klei ≤ aan W _{max} .	
In §22.06.06 en §22.06.07 van de Standaard RAW Bepalingen is sprake van klei. Onder klei wordt volgens de classificatie norm NEN 5104 verstaan materiaal met een lutumgehalte van tenminste 8%. Alhoewel in de Standaard RAW Bepalingen niet expliciet vermeld, moeten dus alle klei categorieën aan deze eis voldoen.	

Opgesteld door:	AWG	Gecontroleerd:	PVV	Opdr nr.:	1316-0133-000
-----------------	-----	----------------	-----	-----------	---------------

ONDERZOEKSRAPPORT

Project	HDD verlegging de Hoven, rondweg N345		
Opdrachtgever	N.V. Nederlandse Gasunie	Opdrachtnummer	1316-0133-000
Contactpersoon	Dhr J.H. Boels	Datum rapport	23-06-16
Monstername	Door Fugro GeoServices B.V.	Datum ontvangst	09-06-16

VOLUME GEWICHT - WATERGEHALTE EN ONGEDRAINEERDE SCHUIFSTERKTE (Uitgevoerd conform eigen methode)

Boring nummer	Monster nummer	Diepte t.o.v. NAP (m)	Volumieke massa vaste gronddelen (kg/m ³)	Volume gewicht nat (γ) (kN/m ³) [Q]	Volume gewicht verz (γ) (kN/m ³)	Volume gewicht droog (γ) (kN/m ³) [Q]	Water-gehalte w (%) [Q]	Poriën gehalte n (%)	Poriën getal e	Verzadigingsgraad S (%)	Ongedr. Schuifsterkte f _{undr} (kPa) T.V. [Q] P.P.
B3	St1	4.73	2650	15.3	15.6	9.3	65.5	64.4	1.8	96.0	-
B3	St2	1.68	2650	17.8	18.3	13.6	30.9	47.6	0.9	90.1	-
B3	St4	0.43	2650	17.8	19.0	14.7	21.1	43.5	0.8	72.7	-
B3	St5	-2.12	2650	18.2	19.3	15.2	19.8	41.5	0.7	74.0	-
B3	St6	-7.32	2650	17.5	18.3	13.6	28.7	47.8	0.9	82.9	-
B3	St7	-7.67	2650	15.7	16.4	10.6	48.0	59.3	1.5	87.4	-
B3	St8	-8.12	2650	18.3	18.6	14.1	29.7	45.7	0.8	93.5	-
B5	St1	4.85	2650	18.4	18.6	14.2	29.6	45.4	0.8	94.5	57.0 -
B5	St2	4.40	2650	17.5	17.5	12.3	42.5	52.8	1.1	100.0	26.0 -
B5	St3	3.50	2650	18.3	18.8	14.4	26.8	44.5	0.8	88.8	-
B5	St5	2.75	2650	18.0	18.8	14.5	24.4	44.3	0.8	81.4	-
B5	St6	2.30	2650	16.5	16.8	11.2	47.2	56.9	1.3	94.8	18.0 -
B5	St7	-3.20	2650	17.7	18.7	14.3	23.4	44.9	0.8	76.0	-
B7	St1	5.24	2650	19.0	19.2	15.0	26.4	42.3	0.7	95.4	75.0 -
B7	St2	2.89	2650	18.0	18.7	14.3	25.8	44.9	0.8	83.8	-
B7	St4	-0.66	2650	18.6	19.4	15.4	20.9	40.7	0.7	80.7	-
B7	St5	-2.96	2650	18.4	19.6	15.8	16.8	39.3	0.6	68.7	-
B7	St6	-6.81	2650	18.8	19.3	15.2	23.0	41.4	0.7	86.6	-
HB1	St1	6.56	2650	18.7	19.4	15.3	21.7	41.0	0.7	82.8	20.0 -
HB1	St2	6.21	2650	18.9	19.7	16.0	18.7	38.6	0.6	78.9	-
HB8	St1	3.80	2650	18.2	18.8	14.5	25.4	44.2	0.8	85.0	-
HB8	St2	3.45	2650	18.5	19.0	14.8	24.9	43.0	0.8	87.7	-
HB10	St1	4.93	2650	16.9	17.2	11.8	42.8	54.6	1.2	94.3	-
HB10	St2	3.53	2650	17.6	17.6	12.5	40.7	51.8	1.1	100.0	-
											-

OPMERKINGEN

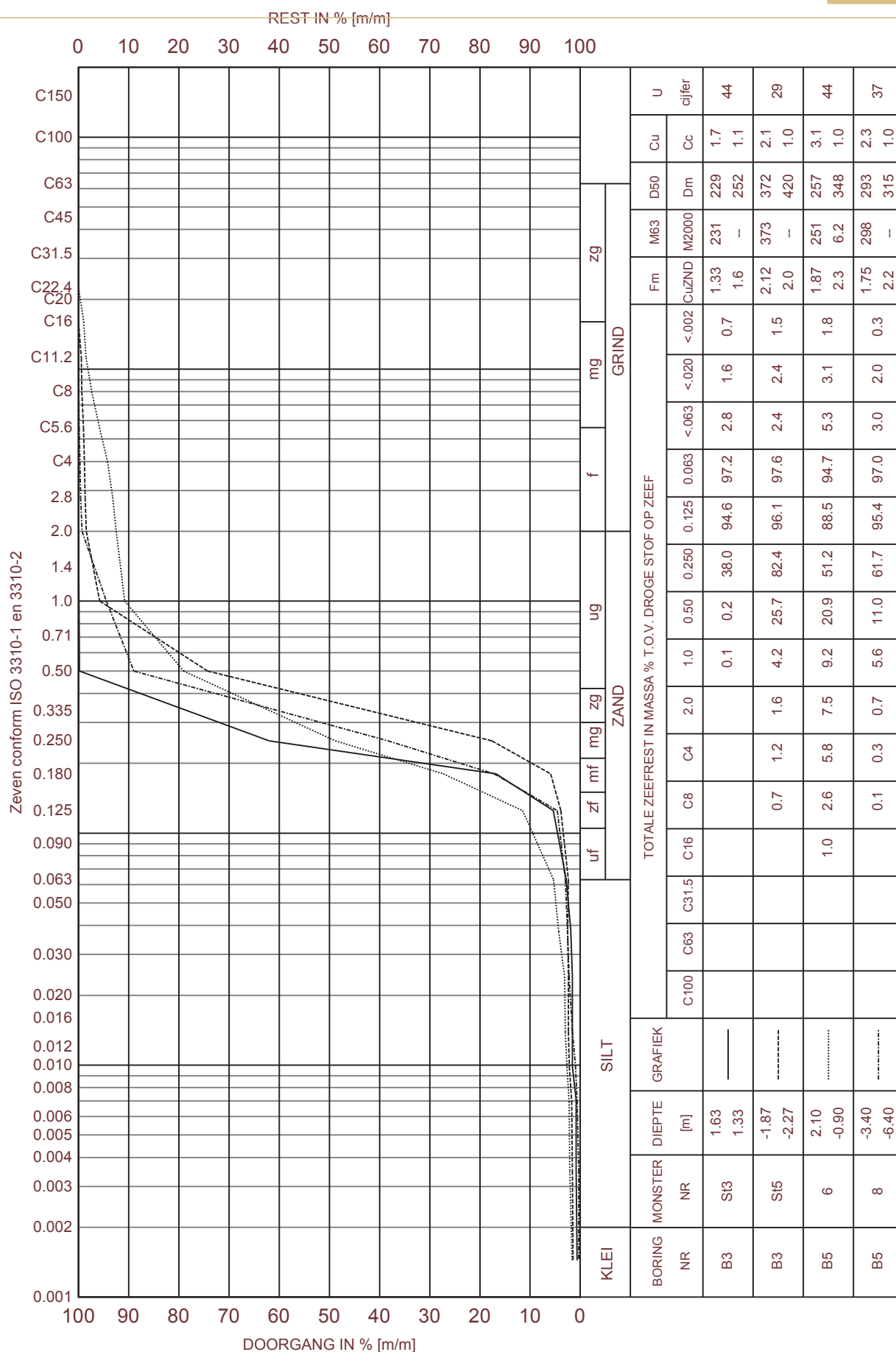
De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn erkend door RvA.

Voor de berekening van het poriëgehalte is een waarde voor de volumieke massa van vaste gronddelen aangehouden van 2650 kg/m³, tenzij anders bepaald middels een separate proef.

T.V.: Bepaald d.m.v pocket torvane

P.P.: Bepaald d.m.v pocket penetrometer

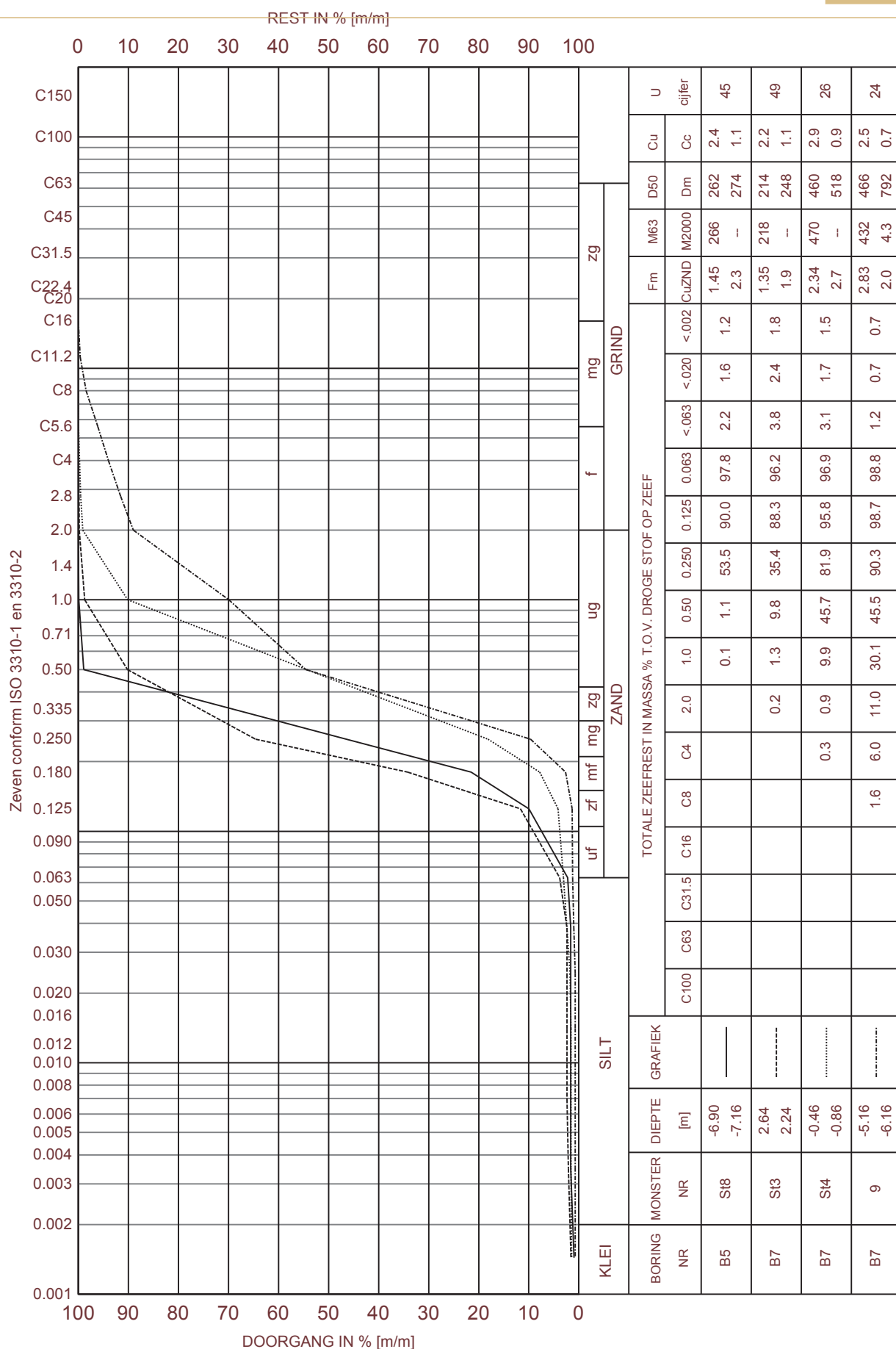
Opgesteld door: AWG	Gecontroleerd door: PVV	Opdracht nr.: 1316-0133-000
---------------------	-------------------------	-----------------------------



KORRELVERDELINGSDIAGRAM

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

Opdr. 1316-0133-000



KORRELVERDELINGSDIAGRAM

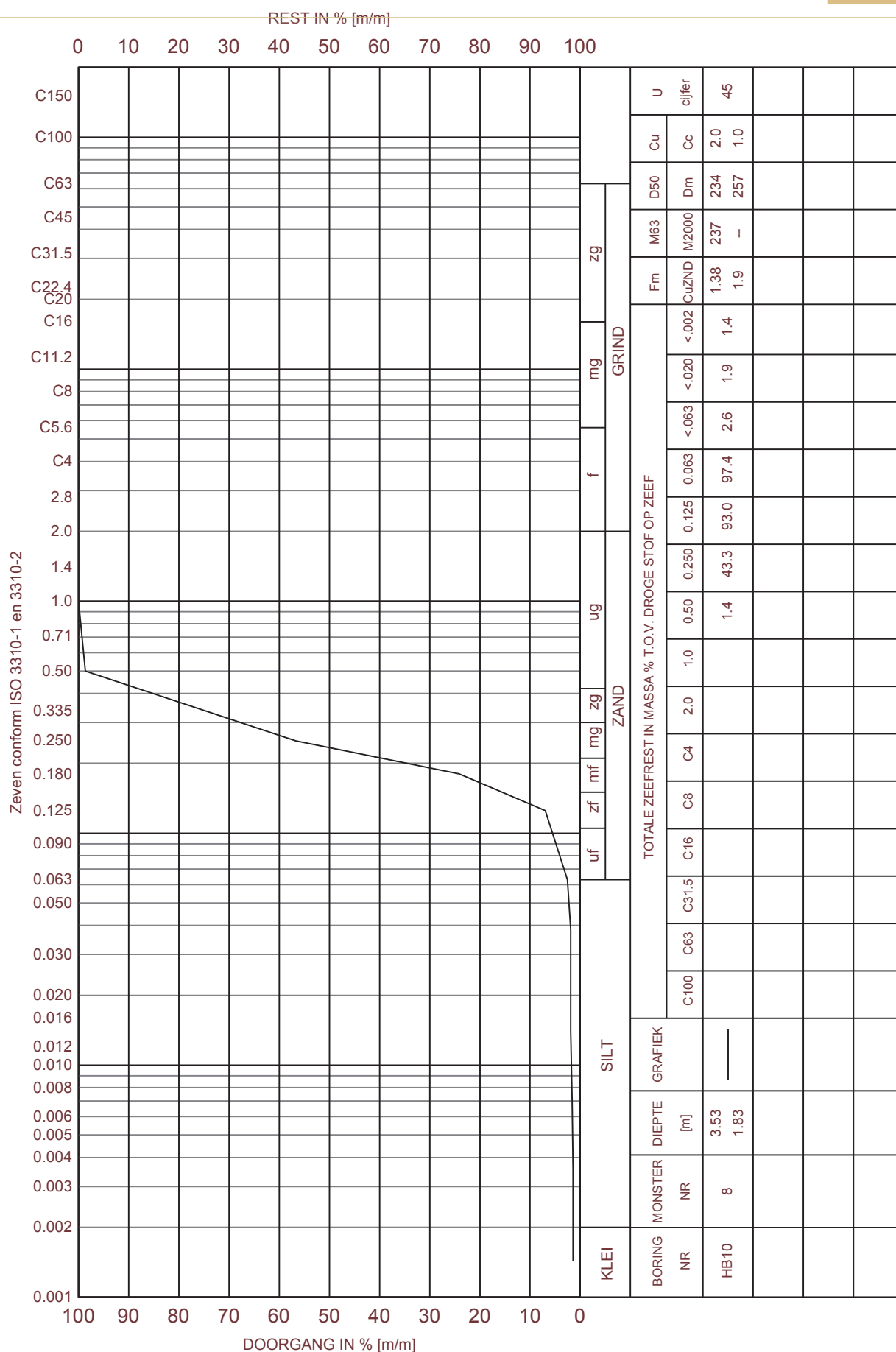
HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

Opdr. 1316-0133-000



Opdr. 1316-0133-000

Pagina 12 van 15



Opm.: Diepte is in meters tov. N.A.P.

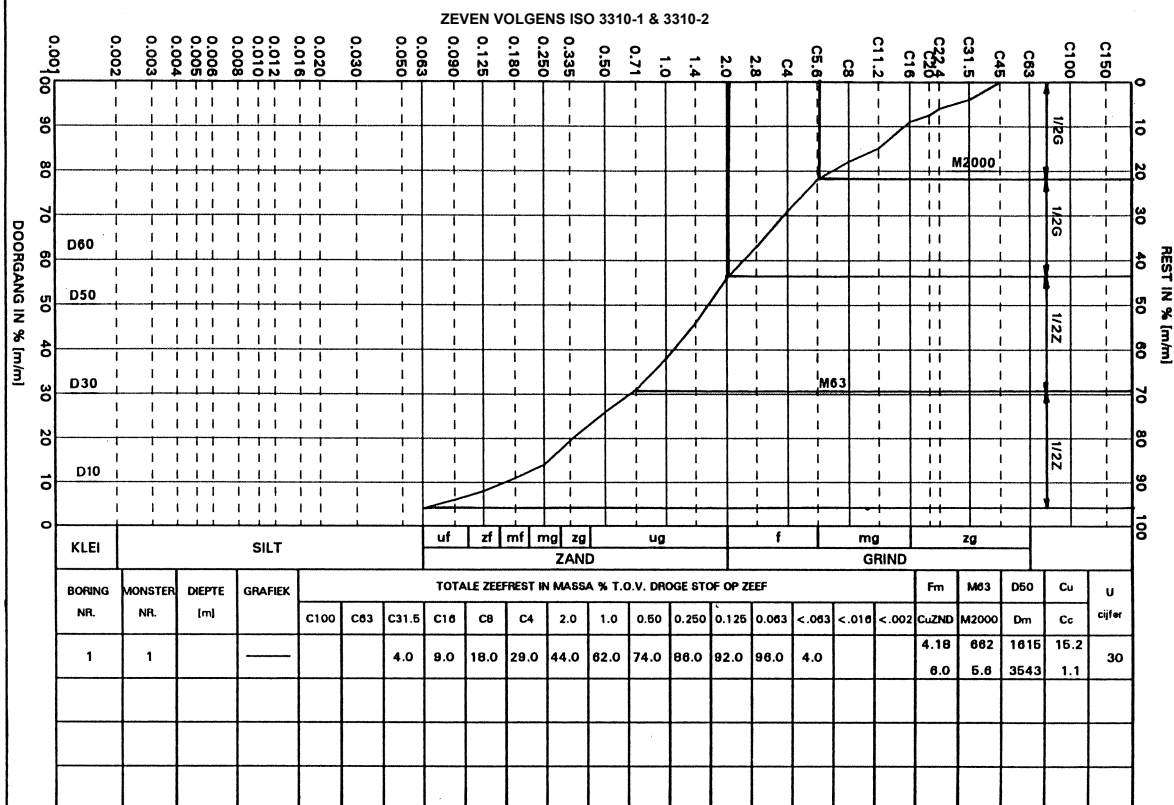
KORRELVERDELINGSDIAGRAM

HDD verlegging de Hoven, rondweg N345

Opdr. 1316-0133-000

VERKLARING PARAMETERS UIT KORRELVERDELING

KORRELVERDELINGSDIAGRAM



- Fm (fijnheidsgetal) : som van de massapercentages op de zeven: C63, C31.5, C16, C8, C4, 2mm, 1mm, 500 µm, 250 µm en 125 µm, gedeeld door 100.
- M63 (zandmediaan) : gemiddelde korrelgrootte van de zandfractie in µm, waarbij 63 µm staat voor de ondergrens en 2 mm voor de bovengrens.
- M2000 (grindmediaan) : gemiddelde korrelgrootte van de grindfractie in mm, waarbij 2mm staat voor de ondergrens en 63 mm voor de bovengrens.
- D50 : de gemiddelde korrelgrootte van al het materiaal in µm.
- Dm : de som van de zeefdoorgang in µm, per massapercentage in stappen van 10 (10 t/m 90%), gedeeld door 9.
- Cu (gelijkmatigheids coëfficiënt) : D60/D10 is het quotiënt van de afmetingen van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 60% en 10% van al het materiaal doorgaat.
- CuZND (gelijkmatigheids coëfficiënt van materiaal >63 µm / < 2 mm) : D60/D10 is het quotiënt van de afmetingen van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 60% en 10% van het materiaal tussen 63 µm en 2mm doorgaat.
- Cc (krommingscoëfficiënt) : $[D_{30}^2 / (D_{60} \times D_{10})]$ is het quotiënt van het kwadraat van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 30% van al het materiaal doorgaat en het product van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 60% en 10% van al het materiaal doorgaat.
- U-cijfer : specifiek oppervlak zandfractie, berekend als:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (m_i \times u_i) + (m_2 \times u_2) \dots (m_n \times u_n)}{\text{massa zandfractie}}$$
 waarin: m₁, m₂, etc. = massa subfractie
 u₁, u₂, etc. = specifiek oppervlak subfractie

MONSTEROVERZICHT			S: S1V1P3 en K1 bak 25
ALGEMEEN			
Project	HDD verlegging de Hoven, rondweg N345	Opdrachtnummer	1316-0133-000
Opdrachtgever	N.V. Nederlandse Gasunie	Datum rapport	23-06-2016
te	DEVENTER	Vervaldatum	23-08-2016
Contactpersoon	de heer J.H. Boels	Datum ontvangst monsters	09-06-2016
MONSTEROVERZICHT			
Volgnummer	Type materiaal/omschrijving	Aantal/ Hoeveelheid	Monsternummer(s)
1	Geroerd monster	14x 12x 11x 5x 5x 8x	B3 : 1 t/m 14 B5 : 1 t/m 12 B7 : 1 t/m 11 HB1 : 1 t/m 5 HB2 : 1 t/m 5 HB3 : 1 t/m 8
2	Ongeroerd monster	9x	B3-St1 0.76-0.88 M-MV B3-St6 12.84-12.92 M-MV B3-St7 13.10-13.25 M-MV B3-St8 13.43-13.57 M-MV B3-St8 13.57-13.71 M-MV B5-St1 0.71-0.83 M-MV B3-St4 2.28-2.40 M-MV B7-St1 0.46-0.58 M-MV HB10-St1 0.99-1.10 M-MV

Bovenstaand is een overzicht gegeven van de monsters, die in het kader van onderhavig onderzoek zijn onderzocht en zich thans nog bevinden in het Laboratorium voor Infra- en Geotechniek. Met "vervaldatum" is de datum aangegeven waarna de monsters, bij geen tegenbericht uwerzijds, uit de monsteropslag zullen worden verwijderd en vernietigd. Wanneer u (een deel van) bovengenoemde monsters na de vervaldatum (eventueel onder geconditioneerde omstandigheden) tegen betaling wenst te laten bewaren, verzoeken wij u dit formulier uiterlijk 1 week vóór de vervaldatum aan ons te retourneren.

Ondergetekende verzoekt de monsters te bewaren tot:		
Datum	Naam	Handtekening

Opgesteld door: PVV	Gecontroleerd: PVV
---------------------	--------------------

Van: Wouw van de, Jan [<mailto:j.vande.wouw@gelderland.nl>]

Verzonden: vrijdag 12 augustus 2016 14:33

Aan: Fredriks E.

CC: Ruud Westerhof (ruud.westerhof@westia.nl)

Onderwerp: Afwijkende ligging nieuwe leiding ten opzichte van huidige ligging leiding in Provinciaal Inpassingsplan N-345 Rondweg de Hoven

Urgentie: Hoog

Geachte heer Fredriks,

In onderstaande mail vraagt u de provincie pragmatisch om te gaan met een geringe afwijking binnen het inpassingsplan Rondweg N345 De Hoven/Zutphen in verband met een te verleggen hogedruk gasleiding. De verlegging van de gasleiding vindt plaats op verzoek van de provincie Gelderland. Dit verzoek is gedaan ten behoeve van de aanleg van de nieuwe rondweg.

U bent voornemens een bestemmingsplan voor te bereiden die het verleggen van de gasleiding mogelijk maakt. In artikel 20 van de regels van het inpassingsplan "N345 Rondweg De Hoven/Zutphen" is hierover het volgende opgenomen: "De gemeenteraad van de gemeenten Brummen en Zutphen zijn gedurende een periode van 7 jaar na vaststelling van het inpassingsplan niet bevoegd om een bestemmingsplan vast te stellen voor de in het inpassingsplan betrokken gronden, indien en voor zover het bestemmingsplan strijdig is met de uitvoering van het inpassingsplan." In paragraaf 6.10 van de toelichting van dat inpassingsplan is hierover het volgende opgenomen: "In het noordelijke deel van het tracé wordt daarnaast een buisleiding met gevaarlijke inhoud van de GasUnie doorsneden. Ter bescherming van deze leiding geldt ter plaatse de dubbelbestemming Leiding - Gas. Indien noodzakelijk worden de betreffende kabels en leidingen in overleg met de beheerder en eigenaren verlegd. Met het verleggen van de kabels en leidingen vormt dit aspect geen belemmering voor de uitvoering van dit inpassingsplan." Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat het verleggen van de leiding niet strijdig is met de uitvoering van het inpassingsplan voor de rondweg.

Hopende u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

Namens Arthur Smith
Projectmanager N345 Rondweg De Hoven/Zutphen

Met vriendelijke groet,

J.T.A.M. (Jan) van de Wouw
Projectsecretaris
Uitvoering werken
026-3598491

Kijk ook eens op onze site www.gelderland.nl/traversedieren
www.gelderland.nl/N345-dehoven
www.gelderland.nl/N345-voorst

ADVIES BEOORDELING BESTEMMINGSPLANPARAGRAAF

Zaaknr. : 2016EAE0013
Adviesnummer : 2016ADV17673
Zaakomschrijving : Beoordeling bestemmingsplan
"Verlegging gasleiding Den Hoven"
Specialisme : Externe veiligheid
Behandeld door : Frans Geurts
Datum : 14 september 2016
Bijlagen : plantekst + verbeelding bestemmingsplan
kwantitatieve risicoanalyse buisleidingen

Adviesvraag

Gevraagd wordt om een beoordeling uit te voeren van de plantekst en planregels van het bestemmingsplan "Verleggen gasleiding De Hoven".

Beoordelingskader

Externe veiligheid beschrijft risico's met een externe werking, die ontstaan door het transport van, de opslag van of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transport (weg, spoor, water en buisleiding) in relatie tot de (bebouwde) omgeving.

Binnen het beoordelingskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Plaatsgebonden risico
Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans om te overlijden op een bepaalde plaats ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR is op de kaart van het gebied weer te geven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaar PR-contour (die als wettelijk grenswaarde fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten komen.
Groepsrisico
Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting. Het GR is weer te geven in de fN-curve: een grafiek waar de kans (f) is afgezet tegen het aantal slachtoffers (N). Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. De 1% letaliteitsgrens vormt doorgaans de grens van het invloedsgebied (tenzij anders bepaald). Dit is de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen.

Hoe moet worden omgegaan met risico's voor mensen in de omgeving van risicobronnen is in verschillende wet- en regelgeving opgenomen. Hierna wordt kort ingegaan op deze regelgeving.

Besluit en Regeling externe veiligheid inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) regelen hoe de veiligheidsafstanden en het plaatsgebonden risico en het groepsrisico rond inrichtingen wordt vastgesteld.

Besluit en Regeling externe veiligheid buisleidingen

Het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) geeft onder andere veiligheidsafstanden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen aan. De normstelling is in lijn met het Bevi. De risicoafstanden en de manier van risicoberekening staan net als bij het Bevi in een regeling (Revb).



Besluit en Regeling externe veiligheid Transportroutes

Vanaf 1 juni 2015 is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) in werking. Voor de uitwerking en toepassing van de risiconormen is zoveel mogelijk aangesloten bij Bevi en Revi.

Besluit risico's zware ongevallen

Het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo) is de vertaling in Nederlandse wetgeving van de Europese Seveso III-richtlijn. Het Brzo integreert wet- en regelgeving op het gebied van arbeidsveiligheid, externe veiligheid en rampbestrijding in één juridisch kader.

Doelstelling is het voorkomen en beheersen van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen. Het Brzo stelt hiertoe eisen aan de meest risicovolle bedrijven in Nederland. Een Brzo-bedrijf is ook automatisch een Bevi-bedrijf.

Vuurwerkbesluit

Het Vuurwerkbesluit is van rechtswege van toepassing op inrichtingen voor het opslaan of bewerken van vuurwerk en pyrotechnische artikelen voor theatergebruik. Vanuit het Vuurwerkbesluit gelden externe veiligheidsafstanden.

Circulaire ontplofbare stoffen voor civiel gebruik

In deze circulaire zijn regels opgenomen voor onder andere de opslag van zwart buskruit, en ontplofbare stoffen die worden gebruikt bij slopen, seismische onderzoek. Rond iedere opslagplaats voor ontplofbare stoffen geldt een veiligheidsafstand.

Besluit ruimte

Het beleid voor de externe veiligheid rond munitiecomplexen is vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Besluit ruimte). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen drie veiligheidszones rondom die complexen, waarbinnen voor activiteiten of objecten bepaalde beperkingen gelden.

Activiteitenbesluit

Het Activiteitenbesluit schrijft voor bepaalde typen opslagen en installaties externe veiligheidsafstanden voor. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om gasdrukmeet- en -regelininstallaties, propaantanks (met een inhoud van maximaal 13 m³) en vuurwerk (tot 10.000 kilogram consumentenvuurwerk).

Beleidsvisie

Op 18 mei 2015 is door de gemeenteraad van Zutphen de Beleidsvisie externe veiligheid vastgesteld. Het ambitieniveau is afgestemd op het profiel van de gemeente Zutphen. De gemeente Zutphen heeft de volgende Ambities:

- In woongebieden moet veilig kunnen worden gewoond.
- Binnen bedrijventerreinen worden risicovolle inrichtingen zo gepositioneerd dat er zo min mogelijk mensen in de omgeving wonen of verblijven. Daarbij moeten risicovolle bedrijven zich kunnen ontwikkelen op de hiervoor aangewezen bedrijventerreinen.
- Buiten de bebouwde kom worden risico's met mate toegestaan vanwege de aanwezige ruimte. Risicovolle ontwikkelingen blijven in beperkte mate mogelijk zolang andere woningen en bedrijven niet worden gehinderd.
- Afgewogen ontwikkelingen in de buurt van transportassen. Ontwikkelingen in de buurt van transportassen moeten mogelijk blijven. Dit wordt per situatie beoordeeld.

In Deel C van deze ontwerp beleidsvisie wordt ingegaan op de aanwezige risicobronnen binnen de gemeente Zutphen. In dit advies wordt het lokale externe veiligheidsbeleid van de gemeente Zutphen meegewogen.

Overwegingen

In dit advies wordt het bestemmingsplan "Verlegging gasleiding De Hoven" beoordeeld op volledigheid en inhoudelijke correctheid.



Volledigheid

In paragraaf 3.1.3 en 3.1.4 wordt ingegaan op het rijksbeleid, betreffende de structuurvisie Buisleidingen en het besluit externe veiligheid buisleidingen.

In paragraaf 3.2.1 wordt ingegaan op de provinciale structuurvisie met daarin de omgevingsvisie veiligheid van de provincie Gelderland.

In paragraaf 3.3.2 wordt ingegaan op de beleidsvisie externe veiligheid van de gemeente Zutphen.

In paragraaf 4.1.3 wordt ingegaan op het aspect externe veiligheid. Hierin ontbreekt een klein stukje van de verantwoording. Deze paragraaf is onvolledig nu uitleg en motivatie niet volledig zijn.

Inhoudelijke toets

Door de Nederlandse Gasunie n.v. is opdracht gegeven voor uitvoering van een QRA. De resultaten van deze QRA zijn opgenomen in het rapport "Kwantitatieve Risicoanalyse Gastransportleiding N-599-20 te Tonden, gemeente Brummen".

Met betrekking tot het plaatsgebonden risico is de conclusie correct. Wel dient rekening te worden gehouden met een vrijwaringsstrook van 5 meter aan weerszijde van de leiding, zodat de beheerder van de leiding onderhoud kan uitvoeren aan de buisleiding. Dit dient in de planregels te worden opgenomen.

Met betrekking tot het groepsrisico ontbreekt een stukje motivatie. Volgens artikel 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (BEVB) moet het groepsrisico worden verantwoord bij het vaststellen van een bestemmingsplan.

Volgens lid 3 van artikel 12 kan met een verkorte verantwoording van het groepsrisico worden volstaan als sprake is van:

- een bestemmingsplan betrekking heeft op een gebied waarbinnen de letaliteit van personen binnen het invloedsgebied minder dan 100% of bij toxische stoffen waarbij het plaatsgebonden risico kleiner dan 10⁻⁸ per jaar is, of
- het groepsrisico: 0,1 maal de oriëntatiewaarde, en
- de toename van het groepsrisico: minder dan 10%, voor zover de waarden, genoemd in artikel 12, eerste lid, onderdeel b, van het besluit niet worden overschreden.

Uit de qra blijkt dat het groepsrisico ten gevolge van de planontwikkeling onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde blijft. Hierdoor kunnen de onderdelen c t/m e van artikel 12, 1^e lid achterwege blijven.

Dit neemt niet weg dat aandacht moet worden besteed aan onderdeel a, b en f en g.

Aan de volgende punten moet aandacht worden besteed:

- De aanwezig en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding.
- Het groepsrisico per km buisleiding in de huidige situatie en het te verwachten groepsrisico.
- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van omvang van een ramp of zwaar ongeval.
- De mogelijkheden voor personen om zichzelf in veiligheid te brengen indien een ramp of zwaar ongeval zich voordoet.

Er is geen aandacht besteed aan de aanwezigen en te verwachten aanwezigen in het invloedsgebied. Daarnaast is onvoldoende aandacht besteed aan bestrijdbaarheid en beheersbaarheid van rampen of zware ongevallen.



Planregels

Voor de gronden die zijn aangemerkt als gasleiding zijn duidelijke voorschriften opgesteld voor het gebruik. Deze zijn mijns inziens voldoende.

Conclusie / advies

Hetgeen is opgenomen in de plantekst voor het plaatsgebonden risico wordt als voldoende beschouwd voor dit bestemmingsplan.

Voor de verantwoording van het groepsrisico geldt dat beter moet worden ingegaan op de aanwezige personen binnen het invloedsgebied van de leiding in de bestaande en nieuwe situaties. Daarnaast wordt onvoldoende ingegaan op de beheersbaarheid, bestrijdbaarheid bij zich voordoende rampen of zware ongevallen en de zelfredzaamheid van zich in het invloedsgebied van de buisleiding bevindende personen.

Aandachtspunten

De Veiligheidsregio Noord- en Oost- Gelderland is om advies gevraagd voor dit bestemmingsplan. Zodra dit advies binnenkomt moet dit als als bijlage bij het bestemmingsplan worden gevoegd. De mogelijke opmerkingen in het advies moeten worden verwerkt in dit plan.



Gemeente Zutphen
T.a.v. het College van B&W
Postbus 41
7200 AA ZUTPHEN

Datum ontvangst:



23 DEC. 2016

Zaaknummer:

86180

Postbus 234
7300 AE Apeldoorn
Europaweg 79
7336 AK Apeldoorn
Tel. 055-548 3000
brandweer@vnog.nl
www.vnog.nl

Datum : **21 DEC. 2016**
Ons kenmerk : 16-32674/16-048250
Onderwerp : Advies verleggen aardgasbuisleiding De Hoven
In afschrift aan : Gemeente Brummen
t.a.v. het college
Gemeente Zutphen
t.a.v. dhr. Pierik
Omgevingsdienst Achterhoek
t.a.v. dhr. Geurts
Brandweer IJsselstreek
t.a.v. mevr. Stoevelaar
Bijlage : Scenario warmtestraling buisleidingen
Behandeld door : J.W. van Gortel / secundus M. Nitert

Geacht college

Vanwege de aanleg van een nieuwe rondweg is het noodzakelijk om de aanwezige hogedruk aardgasbuisleiding te verleggen. Het deel wat verlegt moet worden ligt in de gemeente Brummen en in de gemeente Zutphen. U heeft mij op 10 november 2016 gevraagd te adviseren over de verandering van het bestemmingsplan buitengebied 2008 (Brummen) en bestemmingsplan Zuid en West (Zutphen). U wilt weten of deze aanpassing past binnen de normen van vigerende wet- en regelgeving. In deze brief geef ik u graag antwoord. Daarnaast geef ik u adviezen over de algemene fysieke veiligheid. Door deze op te volgen verkleint u de kans op calamiteiten, of – als er zich toch een ongeluk voordoet – beperkt u de gevolgen.

Advies over Bevi

Uw voornemen past wel binnen de normen van de Bevi.

Advies over de algemene veiligheid

Algemeen

Door het verleggen van de hogedruk aardgasbuisleiding wordt de afstand naar het bouwperceel Tondenseweg 22 vergroot.

Zelfredzaamheid

Waarschuwing- of alarmeringstijd

De rijksoverheid heeft voor het waarschuwen van de bevolking bij calamiteiten een nagenoeg landelijk dekkend netwerk van WAS palen neergezet. Dit Waarschuwing- en Alarmeringsstelsel (WAS) wordt maandelijks getest. Waarschuwen bij een dreigende ramp is op deze manier voldoende geborgd.

De locatie bevindt zich buiten het bereik van de WAS-palen (foto 1). De zelfredzaamheid van aanwezige personen en omwonenden kan worden vergroot door hen te informeren over het handelingsperspectief dat zij hebben tijdens een (dreigend) incident in de omgeving van de hogedrukaardgas buisleiding. Deze personen kunnen ook bereikt worden via een alternatief waarschuwingssysteem beschikbaar (NL-alert). Burgers

moeten echter zelf het initiatief nemen om hun mobiele telefoon hiervoor geschikt te maken. (zie: <http://www.crisis.nl/nl-alert>)

Bestrijdbaarheid

Binnen het plangebied zijn geen primaire bluswatervoorzieningen aanwezig. De dichtst bij zijnde ondergrondse brandkraan ligt op iets meer dan 300 meter. Als tertiaire bluswatervoorziening ligt de IJssel op ongeveer 2 km van de planlocatie. In de huidige situatie is dit voldoende. Mocht er in de toekomst plannen zijn om in de omgeving te gaan bouwen dient er opnieuw naar de bluswatervoorzieningen gekeken te worden.

Het bouwperceel Tondenseweg 22 ligt op ongeveer 50 meter van de nieuwe locatie van de buisleiding. Het effectgebied van een calamiteit met de buisleiding (8 inch, 40 bar) waarbij nog gewonden doden en gewonden kunnen vallen is ongeveer 100 meter. Bij een calamiteit met de buisleiding zal de eerste prioriteit van de brandweer zich richten op het stabiliseren van de calamiteit en waar mogelijk het redden van mens en dier.

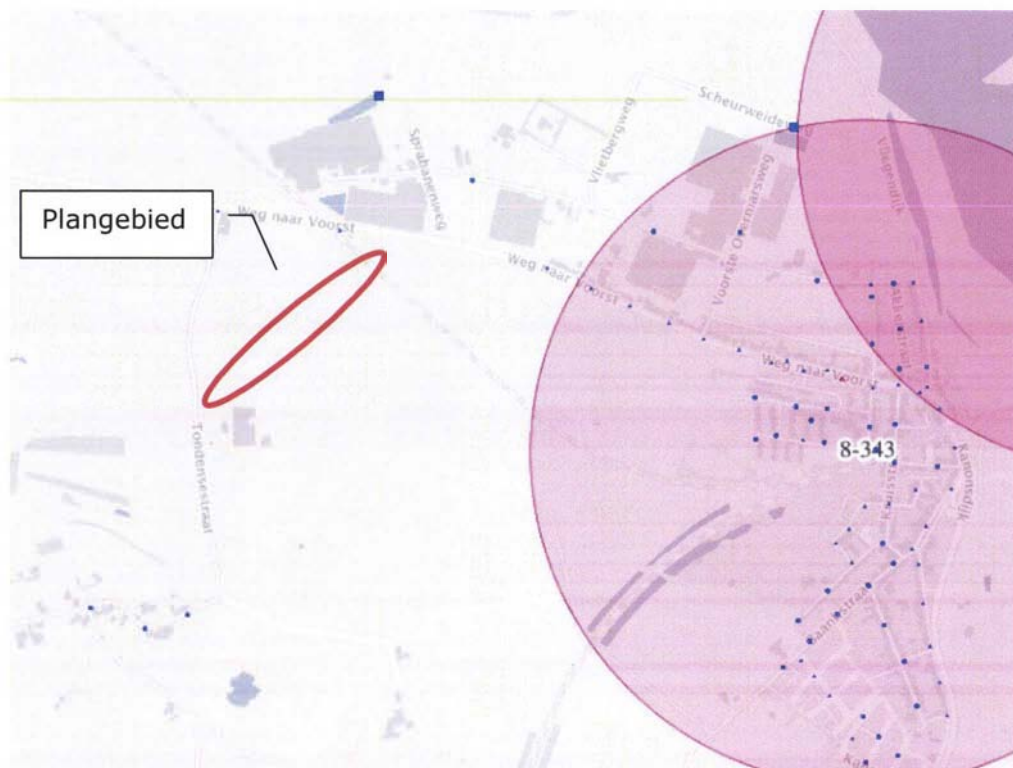


Foto 1

Tot slot

Heeft u vragen over deze brief? Of wilt u overleggen? Bel of mail dan gerust met Jan Willem van Gortel (00-53650103, j.vangortel@vnog.nl). Fijn als u ons laat weten wat u doet of gedaan heeft met onze adviezen. Dan kunnen we daar rekening mee houden bij .

Met vriendelijke groet,

drs. M.C.M. Mulder
Teamleider Risico & Regie



Bijlage 1: scenario warmtestraling buisleidingen

Ook ondergrondse hoge druk aardgasleidingen worden aangemerkt als risicobron in het kader van externe veiligheid. De mogelijke risico's van aardgastransport door buisleidingen zijn incidenten waarbij het gas als gevolg van beschadiging van de buisleiding vrijkomt en eventueel ontbrandt.

Dit kan resulteren in de volgende effecten: brandbare gaswolk, explosie en een fakkel. De gevolgen hiervan zijn warmtestraling als gevolg van de fakkel en de wolkbrand en overdruk effecten als gevolg van de explosie.

Scenario

Een groot deel van de buisleidingincidenten in Nederland wordt veroorzaakt door graaf-, drainage- en heiwerkzaamheden van derden. De schade aan een buisleiding kan worden onderverdeeld in:

- Pinhole crack, een klein gat dat vaak ontstaat door corrosie;
- Hole, een gat, met een grootte tot 20 mm, dat vaak ontstaat door het aanprikken van de leiding tijdens graafwerkzaamheden;
- Guillotinebreuk, een gat ter grootte van de diameter van de leiding, die kan ontstaan door een lasfout of door graafwerkzaamheden.

Door de zeer hoge druk die op de leiding staat, ontstaat er een verticale fakkel van mogelijk honderden meters hoog en geeft een hoge warmtestraling naar de omgeving. Voor deze effecten, in geval van een breuk van de leiding, gevolgd door een fakkelbrand, heeft de Gasunie veiligheidsafstanden geven. Deze afstanden zijn in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5: Veiligheidsafstanden bij gasleidingbreuk (Nederlandse Gasunie, 2008)

Diameter [inch]	Druk	Afstand 10 kW/m ² contour	Afstand 3 kW/m ² contour	Afstand 1 kW/m ² contour
		(1%-letaal)	(1%-gewond)	
4	midden	50	50	100
8	midden	50	100	200
12	midden	100	150	250
16	midden	100	200	350
24	hoog	200	400	650
36	hoog	300	550	950
48	hoog	400	800	1300

Om een inschatting te geven van de hoogte van de warmtestralingsintensiteit:

- Tot een warmtestraling van 3 kW/m² kan een persoon, zonder beschermende kleding, nog wegvlugten van die warmtestraling. Brandweermensen met beschermende kleding en ademlucht kunnen bij deze warmtestraling nog werken.
- Bij een warmtestraling van 10 kW/m² komt 1% van de aanwezige personen (zonder beschermende kleding) te overlijden. De afstanden van deze contouren wordt als het invloedsgebied beschouwd.
- Een menselijk lichaam kan slechts gedurende 2 tot hooguit 3 seconden een warmtestraling aan van maximaal 15 kW/m². Een langere blootstellingstijd of hogere warmtestraling is (direct) dodelijk.
- Bij een warmtestraling van 35 kW/m² is de intensiteit zowel binnen- als buitenshuis direct dodelijk en zorgt het tevens voor secundaire branden.

Beheersbaarheid / bestrijdbaarheid

Een belangrijk aandachtspunt is, in geval van lekkage van een aardgasleiding met of zonder fakkel, dat de brandweer die lekkage niet zelfstandig kan verhelpen. Dit kan alleen door de Gasunie zelf worden uitgevoerd. Daarom is bij een incident met een aardgasleiding de inzet gericht op het bestrijden van de effecten.

Door de warmtestraling afkomstig van een fakkel van de aardgasleiding, kunnen secundaire branden in de omgeving ontstaan. De door de fakkel aangestraalde objecten zullen gekoeld moeten worden om de secundaire branden te voorkomen. Een dergelijk scenario is in deze specifieke situatie beheersbaar en bestrijdbaar.