Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan: Prolander
Van: RB
Datum: 20 december 2021

Ons kenmerk: BE3102-IB-NT-211217-1706
Classificatie: Projectgerelateerd
Goedgekeurd door: -

Onderwerp: Opdrijfcontrole olieleiding Bargerveen

---

1 Inleiding

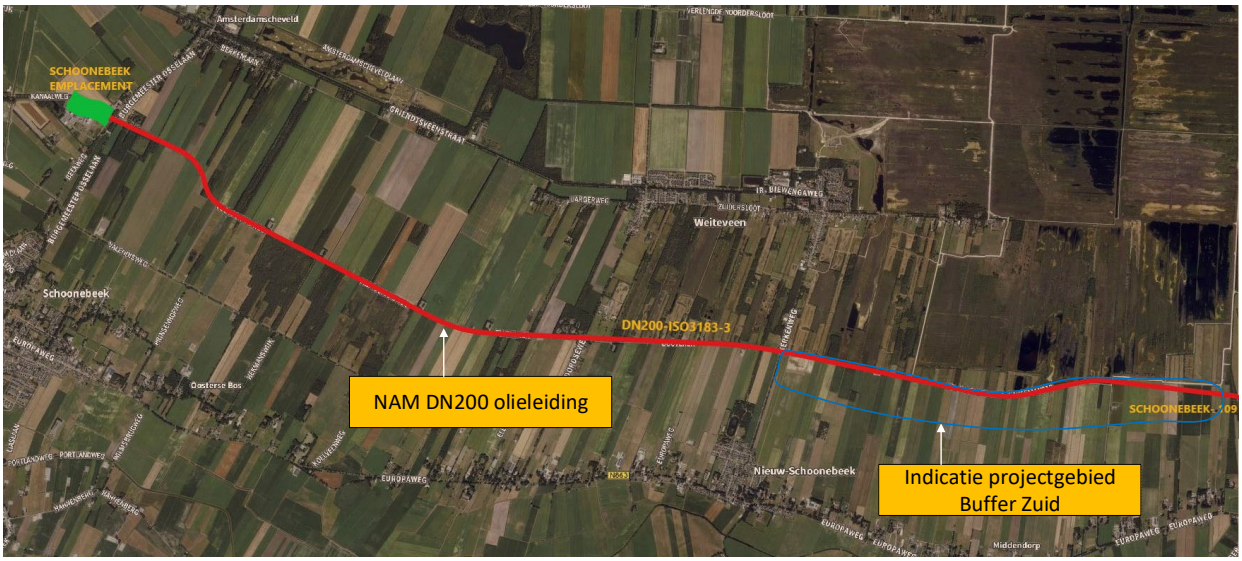
1.1 Vraagstelling en opzet

Prolander is voornemens in het gebied ten zuiden van Bargerveen waterbuffers te realiseren, project Buffer Zuid. In dit kader zullen grondafgravingen plaatsvinden, zal de grondwaterstand verhoogd komen te liggen en op enkele plaats het maaiveld worden verhoogd. In het betreffende gebied loopt tevens een olieleiding van de NAM (8” olie exportleiding), zie Figuur 1-1. De afgravingen en de verhoging van de grondwaterstand heeft mogelijk nadelige gevolgen voor de verticale stabiliteit van de leiding; met andere woorden de leiding zou kunnen opdrijven. Tevens kan door maaiveldverhoging de belasting op de leiding toenemen, door extra bovenbelasting of door zettingen.

De NAM heeft Prolander gevraagd om het opdrijfrisico te beoordelen en te beoordelen of de grondophoging tot overschrijding van de toelaatbare materiaalspanningen en leidingvervorming kan leiden. In voorliggend memo is door Royal HaskoningDHV, in opdracht van Prolander, de opdrijfcontrole en de leidingsterkteberekening uitgevoerd.

Voor de beschouwingen zijn eerst maatgevende locaties vastgesteld. Voor de opdrijfcontrole zijn dit locaties waar de leiding ondiep ligt, boven de leiding een grondsoort met een laag volumiek gewicht (zoals veen) ligt, en de grondwaterstand hoog ten opzichte van het maaiveld staat. Voor de leidingsterkteberekening is een locatie waar het maaiveld wordt opgehoogd en de grond onder de leiding zettingsgevoelig is maatgevend. Na het bepalen van de maatgevende locaties, zijn de opdrijfcontroles en leidingsterkteberekening uitgevoerd.

Figuur 1-1 Situatie



1.2 Referentiedocumenten

De beschouwing is gebaseerd op het ontwerp van de Buffer Zuid, grondinformatie en documenten die door Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (NAM) aan Royal HaskoningDHV ter beschikking zijn gesteld. In Tabel 1 zijn de referentiedocumenten ten behoeve van de analyse gegeven. De routekaarten van de NAM zijn in bijlage 1 aan de memo toegevoegd. Voor Basiskaart Buffer Zuid [9] en Bestemmingsplan zoekgebied [10] zie bijlage 2.

Tabel 1. Referentiedocumenten

Ref.	Documentnummer	Documenttitel	Auteur	Datum
1	Doc. No. 0418095020	ROUTEKAART 20 – 8'' OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696	NAM	18-12-2009
2	Doc. No. 0418095019	ROUTEKAART 19 – 8'' OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696	NAM	25-02-2011
3	Doc. No. 0418095018	ROUTEKAART 18 – 8'' OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696	NAM	18-04-2016
4	Doc. No. 0418095017	ROUTEKAART 17 – 8'' OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696	NAM	25-02-2011
5	Doc. No. 0418095016	ROUTEKAART 16 – 8'' OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696	NAM	25-02-2011
6	Doc. No. 0418095015	ROUTEKAART 15 – 8'' OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696	NAM	12-07-2017
7	Doc. No. 0418095014	ROUTEKAART 14 – 8'' OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696	NAM	12-07-2017
8	Doc. No. 0418095013	ROUTEKAART 13 – 8'' OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696	NAM	12-07-2017
9	BE3102-TE-SO-0201-00	Basiskaart Buffer Zuid	RHDHV	03-03-2021
10	T&P-BE3102	Bestemmingsplan zoekgebieden Buffer Zuid	RHDHV	20-10-2021 In bewerking
11	BE3102MINT2110121631	Programma van Eisen Buffer Zuid Bargerveen, versie 6	RHDHV	26-10-2021

2 Uitgangspunten

2.1 Leidinggegevens en ligging van de leiding

De leiding heeft de volgende kenmerken:

- Materiaal: Staal L360NB
- Leidingdiameter: 219,1 mm
- Wanddikte medium buis: 8,68 mm
- Isolatie: Ø 400 mm PUR-PE

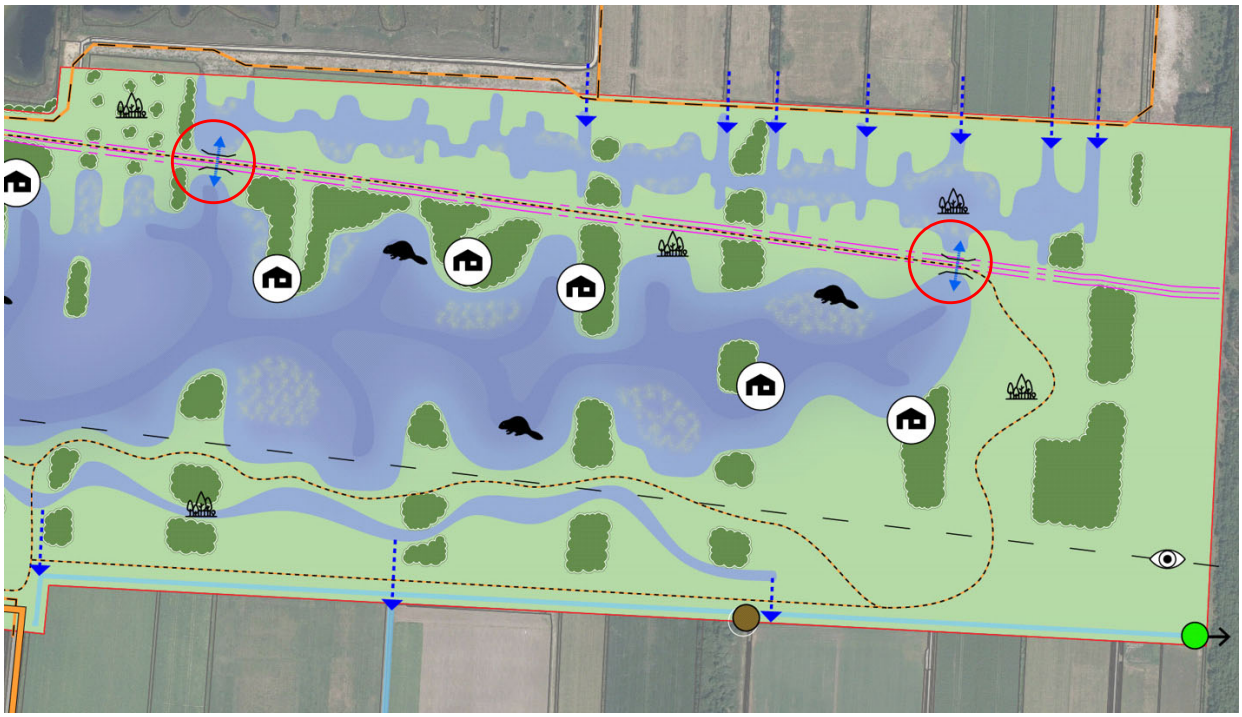
Voor de opdrijfcontrole wordt verondersteld dat in de leiding zich geen medium bevindt. Dit is de maatgevende situatie. De leidingsterkteberekening houdt wel rekening met een gevulde leiding.

Het gebied waar Buffer Zuid wordt gerealiseerd, ligt ten zuiden van de Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat. In bijlage 2 is de ontwerptekening van Buffer Zuid van maart 2021 [9] in voorliggende memo opgenomen. Op meerdere plaatsen wordt het maaiveld afgegraven en wordt de waterstand verhoogd. De tekening toont de locaties van de afgravingen en de nieuwe waterstanden, zoals in maart 2021 bekend.

De routekaarten van de NAM [1] t/m [9] geven de ligging van de leiding binnen het projectgebied. De leiding loopt van oost naar west eerst in de zuidelijke berm van de Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat, In het oostelijke deel van het projectgebied, waar de Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat in zuidelijke richting afbuigt, ligt de leiding onder landerijen. Op twee locaties is de leiding door middel van een horizontaal gestuurde boring (HDD) aangelegd. Dit is ter plaatse van de kruising met de Kerkenweg en op de plaats waar de Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat in zuidelijke richting loopt. De resterende delen van de leiding zijn in open ontgraving aangelegd. Het hoogteniveau van de leiding varieert, maar ligt ten westen van HDD onder de Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat in het algemeen met een gronddekking van ca. 1,0 m. Ten oosten van HDD Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat is de gronddekking in het algemeen groter, omdat meerdere watergangen gekruist worden.

In oktober 2021 het inrichtingsplan aangepast [10] en is een programma van eisen [11] voor de buffer opgesteld. In het programma van eisen (PVE) is de buffer opgedeeld in 4 vakken, waarvoor eisen zijn opgesteld. Vak 1 is het oostelijke deel van het projectgebied. Volgens het PVE [11] dient het waterpeil in vak 1 tussen +16,8 en +17,5 m NAP te bedragen en de waterdiepte minimaal 0,5 m. Hieruit volgt een laagste bodempeil van +16,3 m NAP. Dit is 0,2 m lager dan het laagste bodempeil volgens de ontwerptekening van maart 2021 [9]. Het PVE [11] of het inrichtingsplan [10] geven niet de locatie waar laagste bodempeil zich zal bevinden. Mogelijk bevindt dit laagste bodempeil zich boven de NAM-leiding zie rode cirkels op Figuur 2-1.

Figuur 2-1 Uitsnede uit het inrichtingsplan [10], vak 1 [11], met verlaagd maaiveld boven leiding (rode cirkels)



In bijlage 3 is nogmaals de ontwerptekening [9] van de buffers opgenomen, met daarop de positie van de leiding, de hoogteligging van de leiding, nieuwe maaiveldhoogten en nieuwe waterstanden aangegeven. Voor het gebied van vak 1 zijn de maaiveldhoogte en waterstanden overgenomen uit het PVE [11].

Ten westen van de kruising met de Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat wordt het maaiveld boven de leiding opgehoogd tot 17,5 m NAP. Er wordt uitgegaan van een aanvulling met klei met een droog volumiek gewicht van 14 kN/m^3.

2.2 Grondgegevens

In het gebied waar Buffer Zuid wordt gerealiseerd zijn verscheidende grondboringen uitgevoerd. De gegevens zijn opgevraagd bij de bodemdatabase van TNO, Dinoloket. Ter bepaling van de grondopbouw over het leidingtracé is een selectie gemaakt van grondboringen die nabij de leiding zijn uitgevoerd. De locaties waar de onderzoeken zijn uitgevoerd zijn gegeven in Figuur 5-1, Figuur 5-2 en Figuur 5-3 in bijlage 4. De boorstaten zijn eveneens opgenomen in bijlage 4.

Met behulp van enkele boorstaten zijn enkele grondprofielen gemaakt, zie bijlage 4. Voor de beschouwing van de leiding is grondprofiel G-G' het meest relevant. Dit profiel is genomen over de lengte van de Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat, aan de noordzijde van de weg.

Uit de grondgegevens volgt dat op veel plaatsen de toplaag uit ca. 20 cm zand bestaat. Onder deze toplaag bevindt zich of een gemengdegrondlaag of een veenlaag van ca. 1 m dik en daaronder een zandlaag. Op een enkele plaats is de toplaag van zand afwezig. Voor de veldstrekking van de leiding in de berm van de Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat wordt ervan uitgegaan dat de toplaag zand wel aanwezig is. Het ligt voor de hand dat bij de aanleg van de leiding naast de weg, de sleuf bovenin is aangevuld met zand.

In het gebied waar het maaiveld boven de leiding wordt opgehoogd, bevindt zich onder de leiding een leemlaag van ca. 1,5 meter dik. Deze grondlaag is niet zettingsgevoelig. De verwachting is dat de zettingen die op kunnen optreden door de maaiveldverhoging gering zullen zijn. Voor de zekerheid is bij de leidingsterkteberekening met een zettingsverschil van 20 cm rekening gehouden, hetgeen een grote overschatting is.

De kenmerken van genoemde grondsoorten zijn niet bekend. Daarom zijn benodigde grondparameters (droog en verzadigd volumieke gewicht) bepaald aan de hand van Tabel B.1 uit de NEN3650-1:2020 (Eisen voor buisleidingsystemen – Deel 1: Algemene eisen), waarbij van conservatieve (lage) waarden is uitgegaan. Er wordt van uitgegaan dat de grond die als “gemengde grond” is getypeerd, dezelfde eigenschappen heeft als veen. Ook dit is een conservatieve aanname. Voor de betreffende grondsoorten zijn de volumieke gewichten weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Grondparameters

Grondsoort	Volumieke gewicht, droog [kN/m^3]	Volumieke gewicht, verzadigd [kN/m^3]
Veen / gemengde grond	10	10
Klei	14	14
Zand	17	19

2.3 Waterstanden

Door de realisatie van de Buffer Zuid zal de waterstand in het algemeen hoger komen te liggen en zal variëren in de tijd. Elk vak van de buffer heeft zijn eigen waterstand. Op de tekening in bijlage 3 zijn de grondwaterstanden weergegeven.

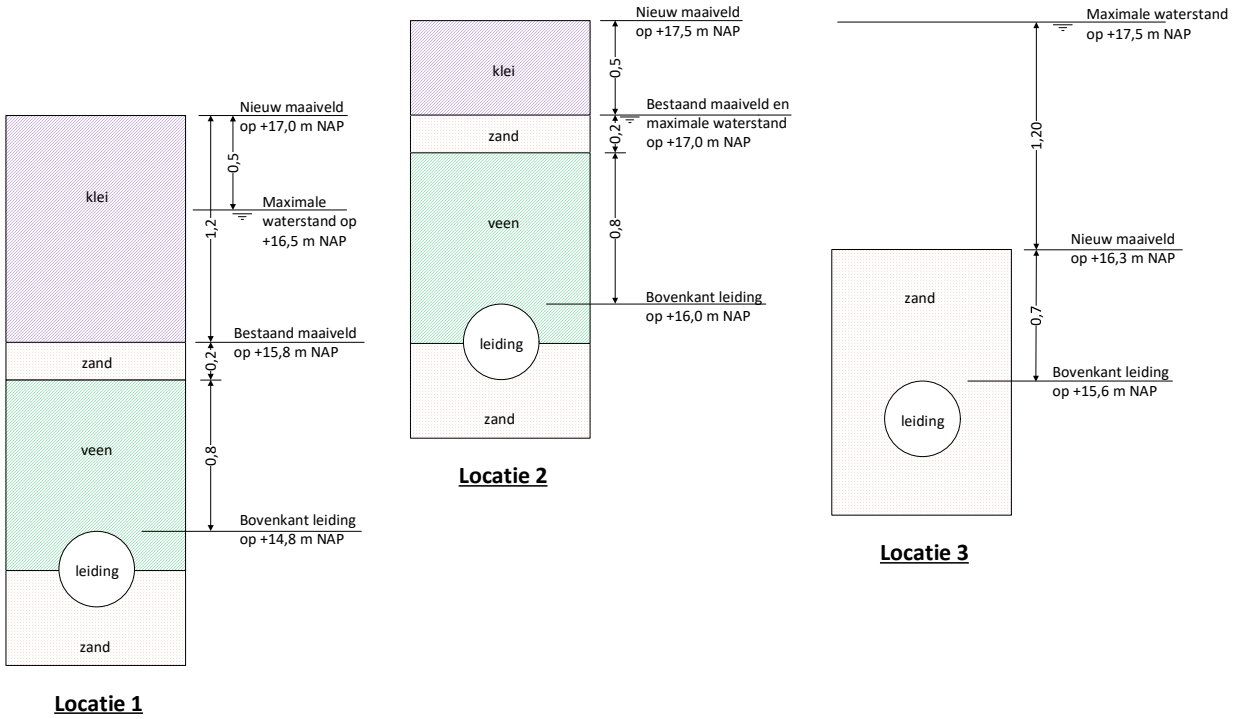
Voor de opdrijfcontrole is de hoogste waterstand maatgevend, omdat de omlaag gerichte kracht van de grond op de leiding dan het kleinste is. In de buffergebieden zal de waterstand hoger staan dan het maaiveld. Voor de opdrijfcontrole is uitgegaan van een waterstand op maaiveldniveau. Voor de situatie waarbij het water boven maaiveld staat, neemt het risico op opdrijven niet verder toe. De resultante van de opwaartse en neerwaartse kracht blijft onveranderd; het gewicht van de grond boven de leiding neemt niet verder af en de opwaartse kracht neemt niet verder toe.

Voor de leidingsterkteberekening is met de laagste waterstand gerekend, omdat hierbij de grootste omlaag gerichte kracht van de grond op de leiding maatgevend is.

3 Opdrijfcontrole

Op basis van genoemde uitgangspunten is de opdrijfcontrole in bijlage 5 uitgevoerd voor een 3-tal locaties, welke zijn aangegeven op de tekening in bijlage 3. Figuur 3-1 geeft de doorsneden van de grond en leiding per locatie. In de doorsneden is zowel het bestaande maaiveldniveau als het nieuwe maaiveldniveau aangegeven. Ter plaatse van locatie 1 en locatie 2 wordt het maaiveld verhoogd en ter plaatse van locatie 3 wordt grond afgegraven. Voor de opdrijfcontrole is uitgegaan van het nieuwe maaiveld.

Figuur 3-1 Doorsnede per locatie



De opdrijvende kracht wordt veroorzaakt door het verplaatste grondwater. De neerwaartse kracht is de optelsom van het gewicht van de leiding, de effectieve gronddruk van de grond boven de leiding (effectieve gronddruk = neutrale grondspanning – waterspanning). Indien het gewicht van de leiding kleiner is dan de opdrijvende kracht van het grondwater, en de leiding dus omhoog wil bewegen, kan worden gerekend met de passieve grondbelasting in plaats van de neutrale grondbelasting. Deze passieve grondbelasting komt tot stand door de wrijvingskracht tussen de grond boven de leiding en de grond daarnaast en is bepaald op basis van de volgende formule (bijlage C.4.2.4.2 van de NEN3650):

$$q_p = q_n \left(1 + f_m \frac{H}{D_o}\right)$$

Waarin:

q_p	passieve grondbelasting
q_n	neutrale grondbelasting
f_m	Marstonfactor (0,3 volgens bijlage C.4.2.4.2 van de NEN3650)
H	gronddekking
D_o	uitwendige leidingdiameter

Uit de opdrijfcontrole in bijlage 5, waarvan de resultaten in Tabel 3 zijn overgenomen, volgt dat het opdrijfrisico voor alle locaties voldoende klein is.

Voor een acceptabel risico op opdrijven dient de verhouding neerwaartse kracht / opwaartse kracht groter te zijn dan 1,1. De laagste waarde voor de verhouding neerwaartse kracht / opwaartse kracht is 2,2 en voldoet daarmee aan het criterium van 1,1.

Tabel 3 Resultaten opdrijfcontrole

Locatie	Unity check neerwaartse / opwaarste kracht	Veiligheidscriterium	Toets op veiligheid
1	6,1	>1,1	Voldoet
2	3,9	>1,1	Voldoet
3	2,2	>1,1	Voldoet

4 Leidingsterkteberekening

De grootste belastingtoename op de leiding vindt plaats in het gebied waar het maaiveld wordt opgehoogd. Daarom wordt de leidingsterkteberekening uitgevoerd voor locatie 1. Voor deze locatie is in dit hoofdstuk conform de NEN3650-serrie door middel van een leidingsterkteberekening de spannings- en vervormingscontrole voor de leiding uitgevoerd. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De leidingsterkteberekening is voor zowel de situatie waarbij de leiding onder druk staat als waarbij de leiding drukloos is, uitgevoerd.
- De ontwerpdruk van de leiding is niet bekend. Daarom is uitgaan van een maximale druk van 100 barg. Dit is een ruime overschatting.
- Er is met de laagste grondwaterstand voor locatie 1 gerekend. Deze bevindt zich op +15,0 m NAP.
- Er is met een verkeersbelasting conform Grafiek II van de NEN3650 gerekend.

De berekeningen zijn uitgevoerd met software Sigma 2020, verse 2.1. De in- en uitvoer van de berekeningen zijn opgenomen in bijlage 6. De berekeningsresultaten zijn overgenomen in Tabel 4-1 en Tabel 4-2. De conclusie is, dat aan de spannings- en vervormingseisen van de NEN3650 wordt voldaan.

Tabel 4-1. Berekeningsresultaten en toets van spanningen

Belasting combinatie	Materiaal spanning axiaal, 1e en 2e jaar [N/mm²]	Materiaal spanning tangentieel, 1e en 2e jaar [N/mm²]	Materiaal spanning axiaal, na 2e jaar [N/mm²]	Materiaal spanning tangentieel, na 2e jaar [N/mm²]	Toelaatbare spanning [N/mm²]	Toets op spanning
Zonder druk	0,00	72,93	93,17	98,54	288,00	Voldoet
Met druk	23,87	60,18	117,05	81,31	288,00	Voldoet

Tabel 4-2. Berekeningsresultaten en toets van deflectie

Belast. combinatie	Deflectie [mm]	Toelaatbare deflectie [mm]	Toets op deflectie
Zonder druk	0,42	31,56	Voldoet
Met druk	0,42	31,56	Voldoet

5 Conclusies en aanbevelingen

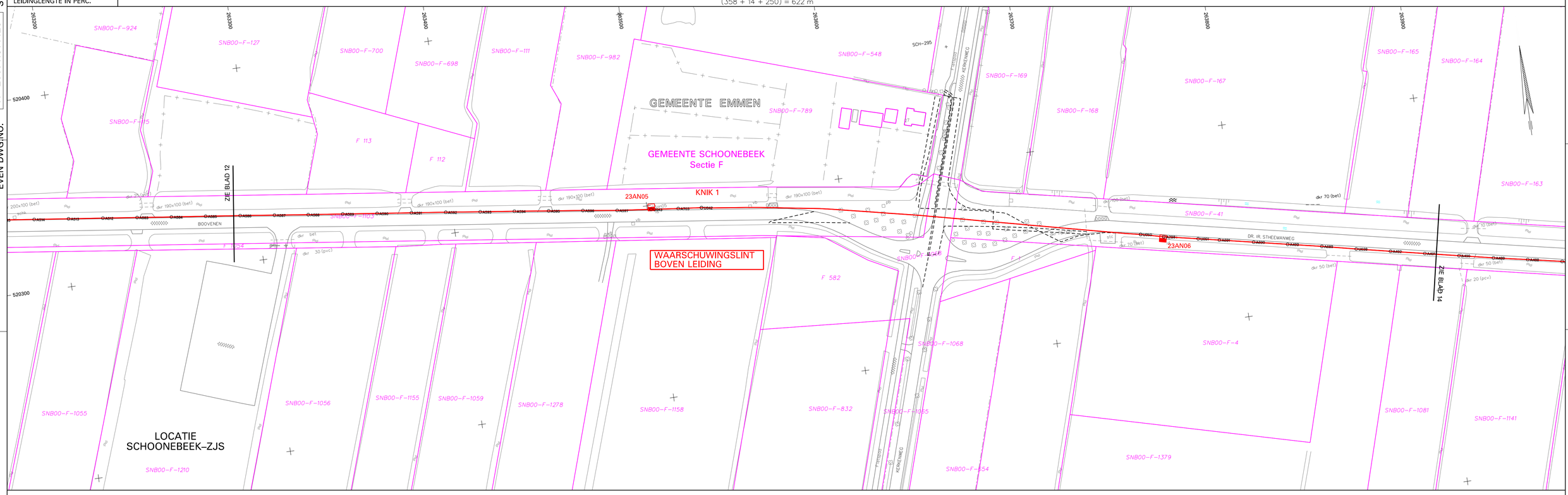
Op basis van de uitgevoerde beschouwingen kan worden geconcludeerd dat het opdrijfrisico in het gehele projectgebied voldoende klein is. Maatregelen om opdrijven van de leiding te voorkomen zijn niet noodzakelijk. De kleinste marge op het opdrijfrisico geldt voor het leidingdeel aan de oostzijde van de kruising met de Dr. Ing. H.A. Stheemanstraat, omdat op deze locatie het maaiveld wordt verlaagd. Toch is door de diepere ligging van de leiding en de aanwezigheid van een zandlaag boven de leiding, de omlaag gerichte kracht op de leiding voldoende groot voor deze locatie.

De leidingsterkteberekening toont aan de extra belasting op de leiding niet tot een overschrijding van de toelaatbare spanningen en vervormingen leidt. Ook zettingen zijn geen aanleiding om maatregelen te treffen.

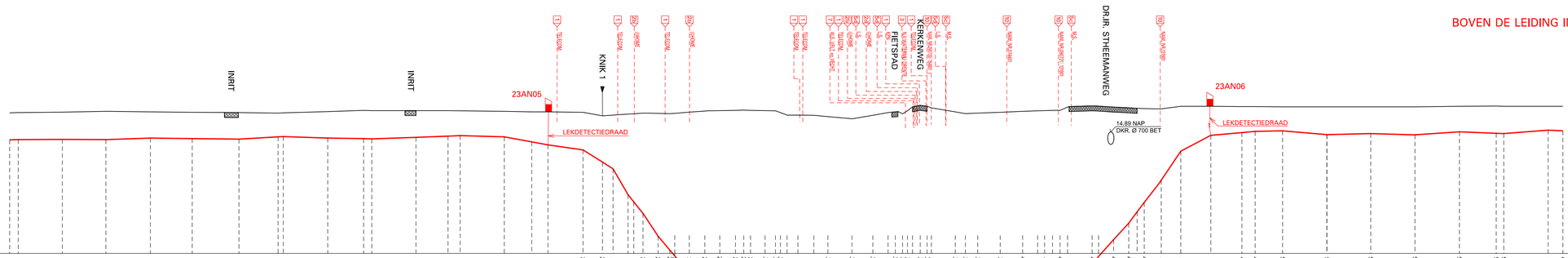
Bijlage 1 – Beheerkaarten NAM

VERGUNNINGVERLENER	Gemeente Emmen Raadhuisplein 1 7811 AP Emmen
SECTIE/PERCEELNR.	Schoonebeek F 1103, 1068, 41
LEIDINGLENGTE IN PERC.	(358 + 14 + 250) = 622 m

SHT 013 | TP-200711314428 | EVEN DWG.NO. | ODD DWG.NO. | SHT



BOVEN DE LEIDING IN SLEUF WAARSCHUWINGSLINT MEEGELEGD.



SCHAAL 1 : 1000/100
NAP 10.00 m

AFSTAND	0.00 – 622.26		
TERREINHOOGTE	15.63 – 15.88		
BOVENK. LEIDING	14.54 – 14.90		
MINIMUM DEKKING			
AFSTAND			
KENMERK	5°VOR./5°VERT.	HORIZONTAAL GESTUURDE BORING A	VERT.BOCHT
DETAIL			
BOCHTEN R=10.D (TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN) INCL. BOCHTNR.	7° R=40.D		5° R=40.D
LEIDING GEGEVENS INCL. WANDDIKTE/BEKLEDING	8" C.S. L360 NB ; ISOLATIE ⌀400mm PUR – PE ; MET LEKDETECTIE W.D. 8.68mm	8" C.S. L360 NB, PP GECOAT ; ISOLATIE ⌀400mm PUR – PE ; MET LEKDETECTIE W.D. 8.68mm	8" C.S. L360 NB ; ISOLATIE ⌀400mm PUR – PE ; MET LEKDETECTIE W.D. 8.68mm

STROMINGSRICHTING

PLOTDATUM : 12–Jul–2017

LEGENDA

- bomenrij
- houtwal
- lekdetectie meetpaal
- rij palen (algemeen)
- afrastering
- knikpunt
- muur,hek
- heg,haag
- betonplaat
- gasunie

BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN BIJ AANLEG LEIDING

PLAATS	AFM	MATERIAAL	PRODUCT	DEKKING	EIGENAAR
219,3/243,6/262,6m	–	KABEL(S)	TELECOM	ONBEKEND	(1) KPN
316,5/317,7/360,3/m	–	KABEL(S)	TELECOM	ONBEKEND	(1) KPN
364,4/367,5m	–	KABEL(S)	TELECOM	ONBEKEND	(1) KPN
250,2/272,3/363,m	–	COAX	TELECOM	ONBEKEND	(2b) @ HOME
363,3m	–	COAX	TELECOM	ONBEKEND	(2b) @ HOME
358,8m	160mm	PVC	–	ONBEKEND	(7) W.S. VELT en VECHT
363,1/363,6/374,9m	–	KABEL(S)	LS	ONBEKEND	(5d) ESSENT
367,0m	–	PVC	WATER	ONBEKEND	(3) N.V.WATERL.MIJ DRENTE
368,5/369,2/395,5m	–	NR.090720/154801/174401	–	ONBEKEND	(10) N.A.M.
420,2/460,9m	–	NR.121901/	–	ONBEKEND	(10) N.A.M.
375,1/425,3m	–	KABEL(S)	MS	ONBEKEND	(5c) ESSENT
460,9m	–	700mm	WATER	1,00m	(ONBEKEND)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

DETAIL	TEKENING TITEL	TEK. NR.
	DOCUMENTENLIJST	TP–200711314427
	BUIGSTAAT	TP–200711314429
	OVERZICHTSKAART	TP–200711314428 sh.22
A	H.D.D. KERKENWEG	TP–200711314430 sh.4

OPMERKINGEN

* KAARTKWADRANT KLIC– :

1) BIJ WERKZAAMHEDEN IN DE NABIJHEID VAN DE NAM LEIDING DIENT U DIT VOORAF AAN ONS HOOFDKANTOOR TE MELDEN: ASSEN TEL. 0592–362348
2) VOOR ONTWERPGEGEVENS ZIE OVERZICHTSKAART
3) PEILMATEN T.O.V. N.A.P.
4) MATEN IN METERS

0 50 m

BRON TOPOGRAFIE :

DE TOPOGRAFISCHE EN KADASTRALE ONDERGROND VAN DEZE KAART WORDEN AUTOMATISCH GEACTUALISEERD. REVISIEDATUM HEEFT ALLEEN BETREKKING OP TECHNISCHE GEGEVENS EN LEIDINGINFORMATIE.

COORDINATENSYSTEEM: R.D.

D									
C	24	01	17		LOOPCONTROLE 2016	NW			
B	01	09	09		AS BUILT	J.S.	H.S.		
A	14	09	07		UPDATE	T.V.			
0	07	07	04		ORIGINAL	M.W.			
ISSUE REV.	dd	mm	YY	STATUS	DESCRIPTION	DWN BY	CHK'D BY	CONTR. APPR.	NAM APPR.

This document is confidential. The copyright is vested in Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen, the Netherlands, All rights reserved. Neither the whole nor any part of this document may be disclosed to any third party or reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, reprographic, recording or otherwise) without the prior written consent of the copyright owner, 1995.

TITLE:
ROUTEKAART 13
8" OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696
SCHOBI – EMPG

FIELD ABBR.	SCH	PLANT CODE		GROUP CODE	5200	DSPL. CODE	01
CAT. CODE	1	MV/WO/FP				SCALE	1 : 1000
ENGINEERED BY: TEBODIN DEN HAAG 38597–20						Doc No.	0418095013
NAM	NEDERLANDSE AARDOLIE MIJ. B.V. ASSEN					Dwg No. TP– 200711314428	REV. B
CAD PROGRAM MICROSTATION						SHEET 13	OF 22

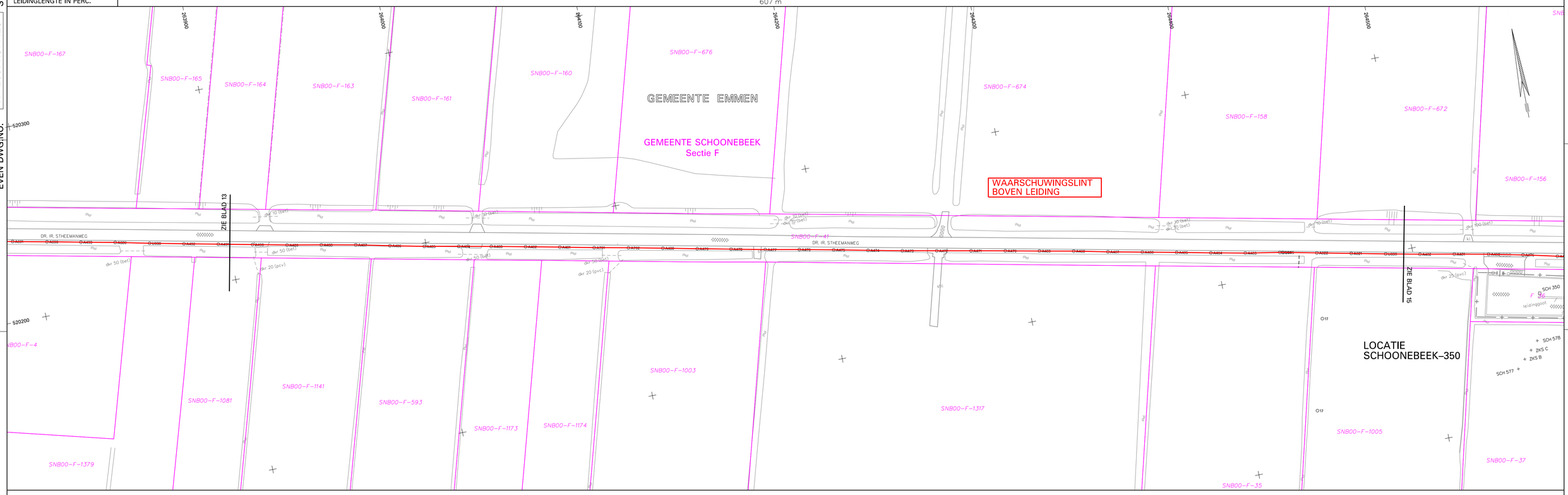
SIZE A1

VERGUNNINGVERLENER	Gemeente Emmen Raadhuisplein 1 7811 AP Emmen
SECTIE/PERCEELNR.	Schoonebeek F 41
LEIDINGLENGTE IN PERC.	607 m

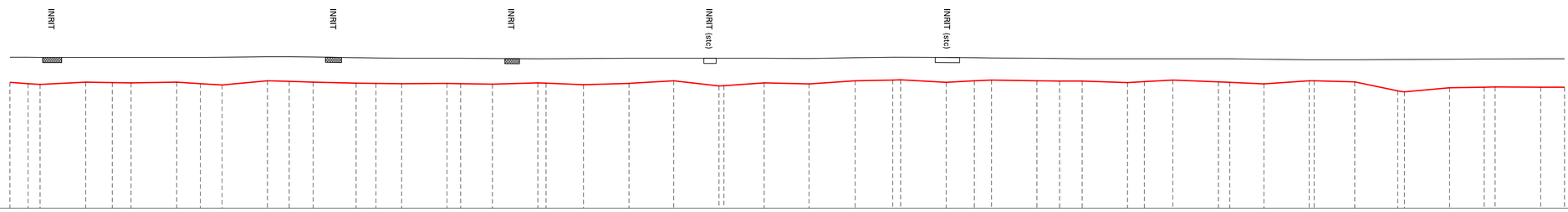
SHT 014

TP–200711314428

EVEN DWG.NO.



BOVEN DE LEIDING IN SLEUF WAARSCHUWINGSLINT MEEGELEGD.



SCHAAL 1 : 1000/100
NAP 10.00 m

| | | |

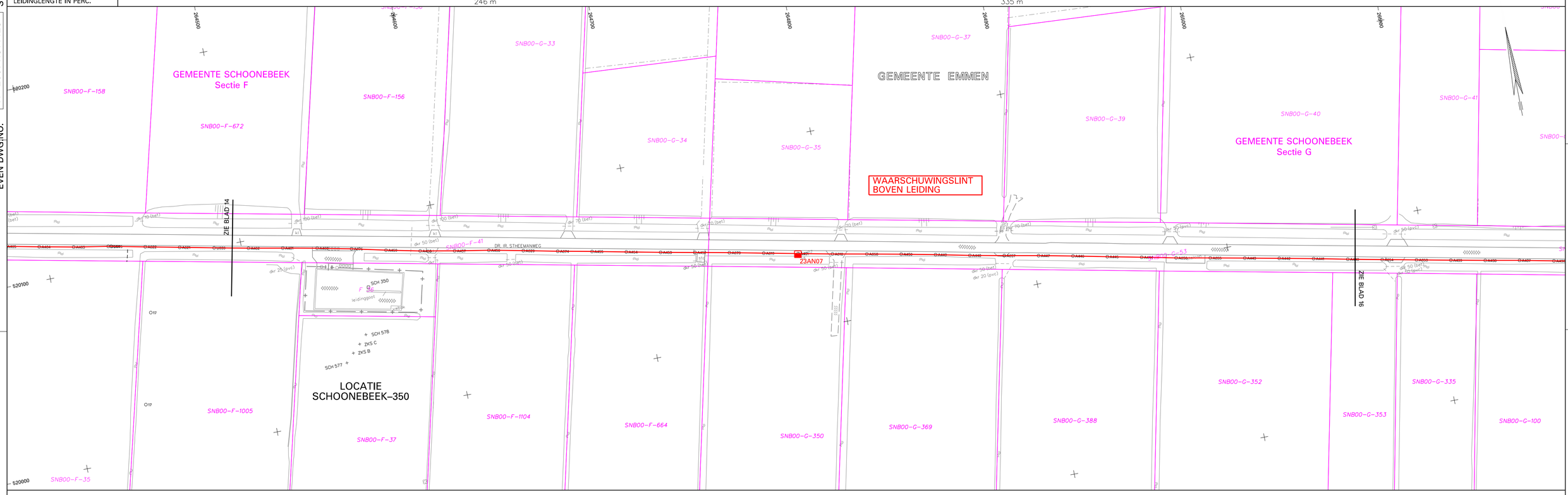
VERGUNNINGVERLENER	Gemeente Emmen Raadhuisplein 1 7811 AP Emmen
SECTIE/PERCEELNR.	Schoonebeek F 41
LEIDINGLENGTE IN PERC.	246 m

	Gemeente Emmen Raadhuisplein 1 7811 AP Emmen
	Schoonebeek G 53
	335 m

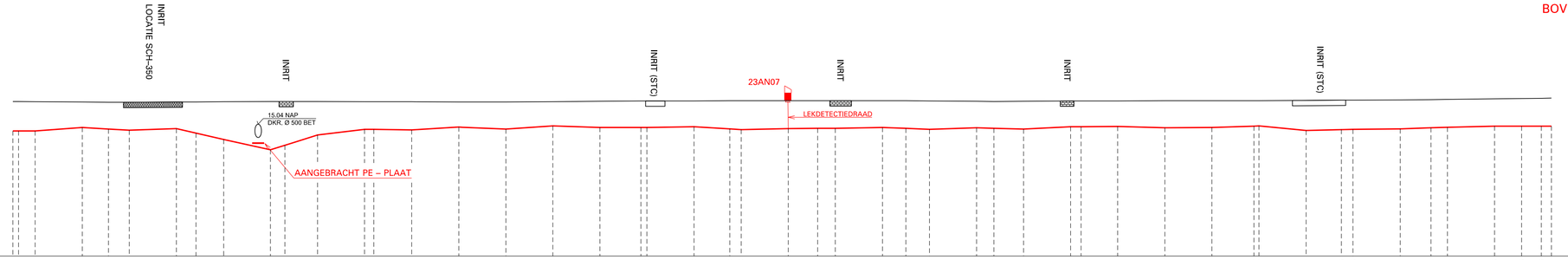
SHT 015

TP–200711314428

EVEN DWG.NO.



BOVEN DE LEIDING IN SLEUF WAARSCHUWINGSLINT MEEGELEGD.



SCHAAL 1 : 1000/100
NAP 10.00 m

AFSTAND	0.00 2.14 8.40 26.16 36.06 43.90 61.67 69.03 79.48 97.13 102.59 114.91 132.61 135.12 150.41 168.18 185.92 203.62 221.36 239.09 256.84 256.88 270.34 274.63 292.37 303.48 310.13 327.90 336.74 345.65 363.39 369.93 381.12 398.88 402.81 416.61 434.39 452.14 467.98 468.00 487.67 500.96 505.33 523.16 534.77 540.96 558.70 568.93 576.17 580.18
TERREINHOOGTE	15.82 15.82 15.81 15.80 15.79 15.79 15.80 15.80 15.81 15.82 15.82 15.82 15.81 15.81 15.81 15.80 15.80 15.81 15.83 15.84 15.84 15.84 15.85 15.85 15.85 15.85 15.85 15.85 15.84 15.84 15.83 15.84 15.84 15.84 15.85 15.85 15.85 15.86 15.87 15.87 15.88 15.89 15.90 15.92 15.93 15.94 15.95 15.95
BOVENK. LEIDING	14.71 14.71 14.71 14.84 14.78 14.74 14.80 14.63 14.39 14.00 14.17 14.56 14.77 14.77 14.75 14.86 14.78 14.90 14.84 14.84 14.84 14.87 14.79 14.76 14.80 14.81 14.81 14.84 14.81 14.77 14.83 14.87 14.87 14.89 14.85 14.83 14.84 14.87 14.87 14.89 14.71 14.76 14.77 14.77 14.79 14.83 14.85 14.89 14.89 14.89
MINIMUM DEKKING	
AFSTAND	
KENMERK	
DETAIL	
BOCHTEN R=10.D (TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN) INCL. BOCHTNR.	STROMINGSRICHTING
LEIDING GEGEVENS INCL. WANDDIKTE/BEKLEDING	8" C.S. L360 NB ; ISOLATIE ⌀400mm PUR – PE ; MET LEKDETECTIE W.D. 8.68mm

PLOTDATUM : 12–Jul–2017

LEGENDA

- bomenrij
- houtwal
- lekdectie meetpaal
- rij palen (algemeen)
- afrastering
- knikpunt
- muur,hek
- heg,haag
- betonplaat
- gasunie

BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN BIJ AANLEG LEIDING

PLAATS	AFM	MATERIAAL	PRODUCT	DEKKING	EIGENAAR
92.5m	500mm	BETON	WATER	0.90m	ONBEKEND

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

DETAIL	TEKENING TITEL	TEK. NR.
	DOCUMENTENLIJST	TP–200711314427
	BUIGSTAAT	TP–200711314429
	OVERZICHTSKAART	TP–201711314429 sh.22

OPMERKINGEN

* KAARTKWADRANT KLIC– :

1) BIJ WERKZAAMHEDEN IN DE NABIJHEID VAN DE NAM LEIDING DIENT U DIT VOORAF AAN ONS HOOFDKANTOOR TE MELDEN; ASSEN TEL. 0592–362348
2) VOOR ONTWERPGEGEVENS ZIE OVERZICHTSKAART
3) PEILMATEN T.O.V. N.A.P.
4) MATEN IN METERS

0 50 m

BRON TOPOGRAFIE :

DE TOPOGRAFISCHE EN KADASTRALE ONDERGROND VAN DEZE KAART WORDEN AUTOMATISCH GEACTUALISEERD, REVISIEDATUM HEEFT ALLEEN BETREKKING OP TECHNISCHE GEGEVENS EN LEIDINGINFORMATIE.

COORDINATENSYSTEEM: R.D.

REV.	DD	MM	YY	STATUS	DESCRIPTION	DWN BY	CHK'D BY	CONTR. APPR.	NAM APPR.
D									
C	24	01	17		LOOPCONTROLE 2016	NW			
B	01	09	09		AS BUILT	J.S.	H.S.		
A	14	09	07		UPDATE	T.V.			
0	07	07	04		ORIGINAL	M.W.			

This document is confidential. The copyright is vested in Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen, the Netherlands. All rights reserved. Neither the whole nor any part of this document may be disclosed to any third party or reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, reprographic, recording or otherwise) without the prior written consent of the copyright owner, 1995.

TITLE:
ROUTEKAART 15
8" OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696
SCHOBI – EMPG

CAD PROGRAM MICROSTATION									
FIELD ABBR.	SCH	PLANT CODE		GROUP CODE	5200	DSPL. CODE	01	CAT. CODE	1

MV/WO/FP

SCALE 1 : 1000

ENGINEERED BY: TEBODIN DEN HAAG 38597–20

Doc No. 0418095015

REV. B

NAM

NEDERLANDSE AARDOLIE MIJ. B.V. ASSEN

Dwg No. TP– 200711314428

SHEET 15 OF 22

SIZE A1

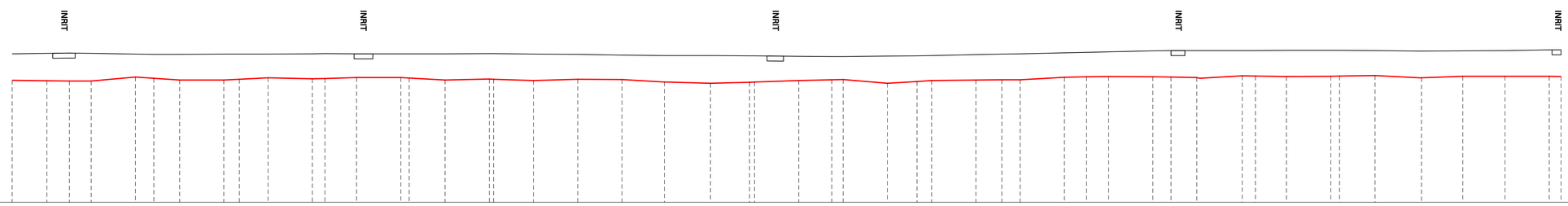
ODD DWG.NO.

VERGUNNINGVERLENER	Gemeente Emmen Raadhuisplein 1 7811 AP Emmen
SECTIE/PERCEELNR.	Schoonebeek G 53
LEIDINGLENGTE IN PERC.	621 m

SHT 016 | TP-200711314428 | EVEN DWG.NO.



BOVEN DE LEIDING IN SLEUF WAARSCHUWINGSLINT MEEGELEGD.

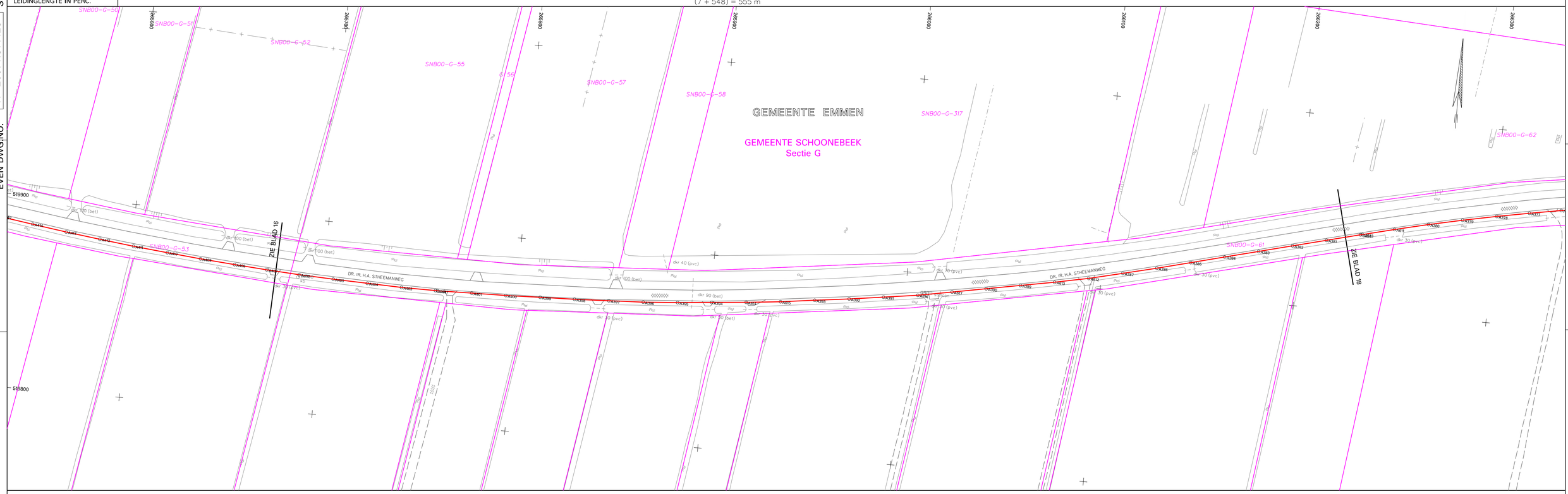


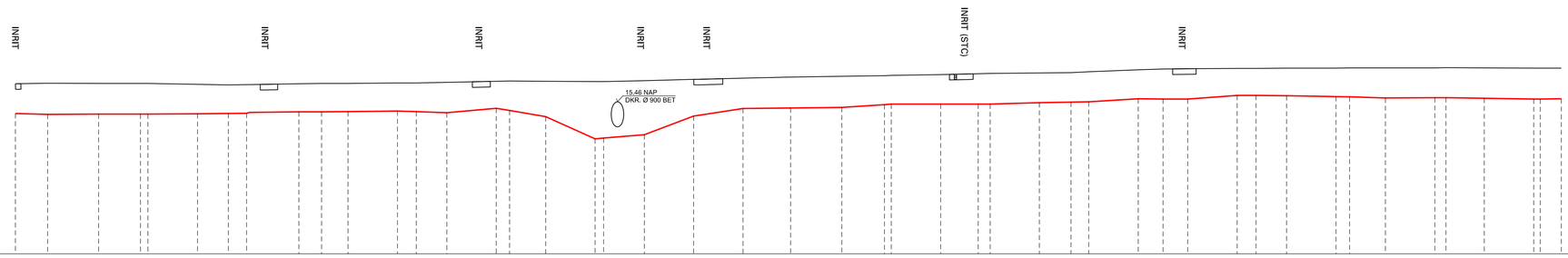
SCHAAL 1 : 1000/100
NAP 10.00 m

| | | |

VERGUNNINGVERLENER	Gemeente Emmen Raadhuisplein 1 7811 AP Emmen
SECTIE/PERCEELNR.	Schoonebeek G 53, 61
LEIDINGLENGTE IN PERC.	(7 + 548) = 555 m

SHT 017 | TP-200711314428 | EVEN DWG.NO.





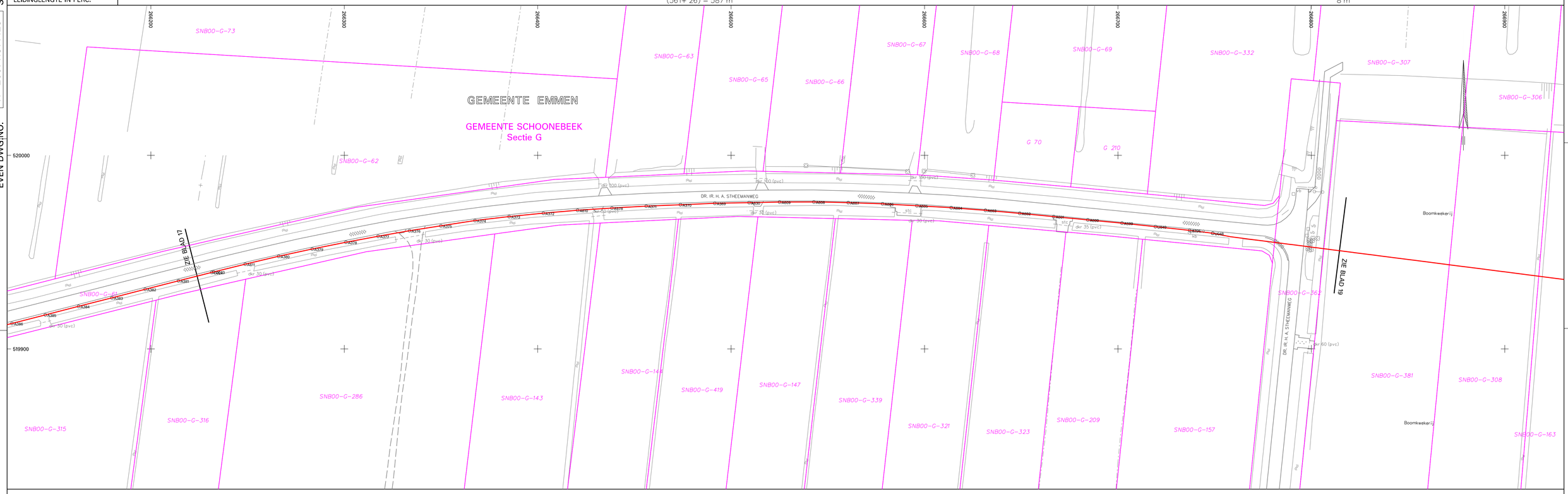
SCHAAL 1 : 1000/100
NAP 10.00 m

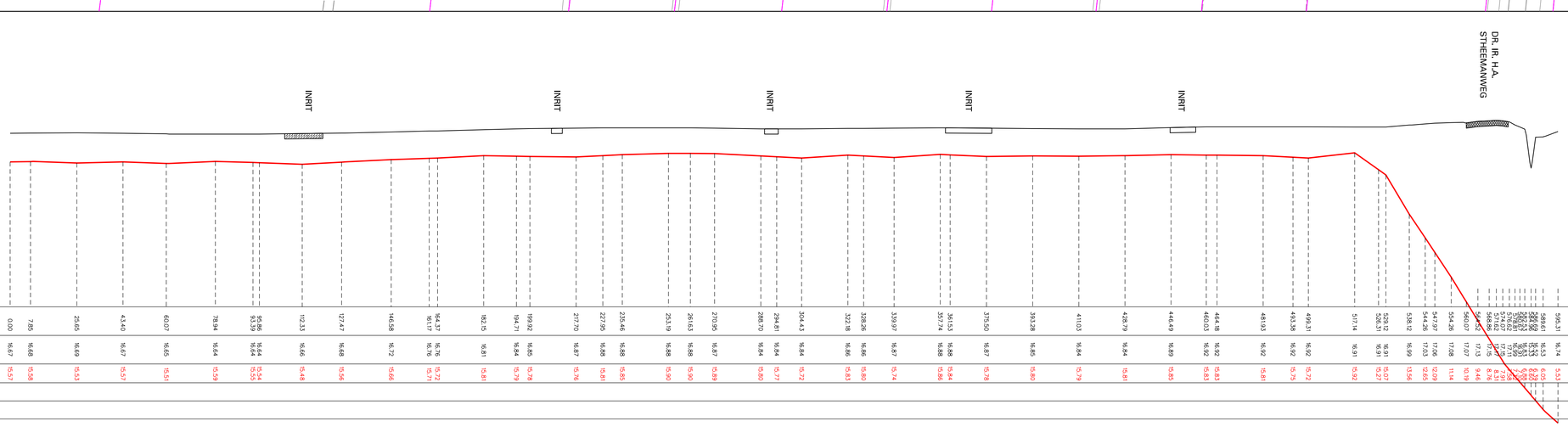
| | | |

VERGUNNINGVERLENER	Gemeente Emmen Raadhuisplein 1 7811 AP Emmen
SECTIE/PERCEELNR.	Schoonebeek G 61, 362
LEIDINGLENGTE IN PERC.	(561+ 26) = 587 m

1/2 P. Boven, 1/2 T.Z.F. Kroes
Pannekoekendijk 43 7887 EV Erica
G381
8 m

SHT 018
TP-200711314428
EVEN DWG.NO.





SCHAAL 1 : 1000/100
NAP 10.00 m

AFSTAND	0.00 · 7.85 · 25.65 · 43.40 · 60.07 · 78.94 · 96.86 · 93.39 · 112.33 · 127.47 · 146.58 · 161.17 · 164.37 · 182.15 · 194.71 · 199.92 · 217.70 · 227.95 · 235.46 · 253.19 · 261.63 · 270.95 · 288.70 · 294.81 · 304.43 · 322.18 · 328.26 · 339.97 · 357.74 · 361.53 · 375.50 · 393.28 · 411.03 · 428.79 · 446.49 · 460.03 · 464.18 · 481.93 · 493.38 · 499.31 · 517.14 · 528.17 · 528.31 · 546.12 · 554.26 · 567.97 · 580.07 · 582.52 · 586.86 · 587.74 · 588.07 · 588.83 · 589.03 · 589.19 · 589.61 · 590.31
TERREINHOOGTE	16.67 · 16.68 · 16.69 · 16.67 · 16.65 · 16.64 · 16.64 · 16.64 · 16.66 · 16.68 · 16.72 · 16.76 · 16.72 · 16.81 · 16.84 · 16.85 · 16.87 · 16.88 · 16.88 · 16.88 · 16.88 · 16.87 · 16.84 · 16.84 · 16.86 · 16.86 · 16.87 · 16.88 · 16.87 · 16.85 · 16.84 · 16.84 · 16.89 · 16.92 · 16.92 · 16.92 · 16.92 · 16.91 · 16.91 · 16.99 · 17.05 · 17.08 · 17.13 · 17.15 · 17.18 · 17.19 · 17.20 · 17.21 · 17.22 · 17.23 · 17.24 · 17.25 · 17.26 · 16.74
BOVENK. LEIDING	15.57 · 15.58 · 15.53 · 15.57 · 15.51 · 15.59 · 15.54 · 15.55 · 15.48 · 15.56 · 15.66 · 15.71 · 15.81 · 15.79 · 15.78 · 15.76 · 15.81 · 15.85 · 15.90 · 15.90 · 15.89 · 15.80 · 15.77 · 15.72 · 15.83 · 15.80 · 15.79 · 15.81 · 15.85 · 15.83 · 15.83 · 15.81 · 15.75 · 15.72 · 15.92 · 15.91 · 15.27 · 13.56 · 12.05 · 11.14 · 10.19 · 9.46 · 8.76 · 7.91 · 7.14 · 6.88 · 6.70 · 6.59 · 6.45 · 6.29 · 6.05 · 5.53
MINIMUM DEKKING	
AFSTAND	
KENMERK	
DETAIL	
BOCHTEN INCL. BOCHTNR.	
LEIDING GEGEVENS INCL. WANDDIKTE/BEKLEDING	

PLOTDATUM : 18-Apr-16

LEGENDA

- bomenrij
- houtwal
- rij palen (algemeen)
- afrasteriing
- knikpunt
- muur,hek
- heg,haag
- betonplaat
- gasunie

BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN BIJ AANLEG LEIDING

PLAATS	AFM	MATERIAAL	PRODUCT	DEKKING	EIGENAAR
579,6m	-	KABEL(S)	MS	ONBEKEND	(Sc) ESSENT

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

DETAIL	TEKENING TITEL	TEK. NR.

OPMERKINGEN

* KAARTKWADRANT KLIC- :

0 50 m

BRON TOPOGRAFIE :

DE TOPOGRAFISCHE EN KADASTRALE ONDERGROND VAN DEZE KAART WORDEN AUTOMATISCH GEACTUALISEERD. REVISIEDATUM HEEFT ALLEEN BETREKKING OP TECHNISCHE GEGEVENS EN LEIDINGINFORMATIE.

COORDINATENSYSTEEM: R.D.

D									
C	18	04	16		LOOPCONTROLE 2015	NW			
B	01	09	09		AS BUILT	J.S.	H.S.		
A	14	09	07		UPDATE	T.V.			
0	07	07	04		ORIGINAL	M.W.			
ISSUE REV.	dd	mm	YY	STATUS	DESCRIPTION	DWN BY	CHK'D BY	CONTR. APPR.	NAM APPR.

This document is confidential. The copyright is vested in Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen, the Netherlands. All rights reserved. Neither the whole nor any part of this document may be disclosed to any third party or reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, reprographic, recording or otherwise) without the prior written consent of the copyright owner. 1995.

CAD PROGRAM MICROSTATION

TITLE:
ROUTEKAART 18
8" OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696
SCHOBI – EMPG

FIELD ABBR.	SCH	PLANT CODE		GROUP CODE	5200	DSPL. CODE	01	CAT. CODE	1

MV/WO/FP
SCALE 1 : 1000

ENGINEERED BY: TEBODIN DEN HAAG 38597-20
Doc No. 0418095018
REV. B

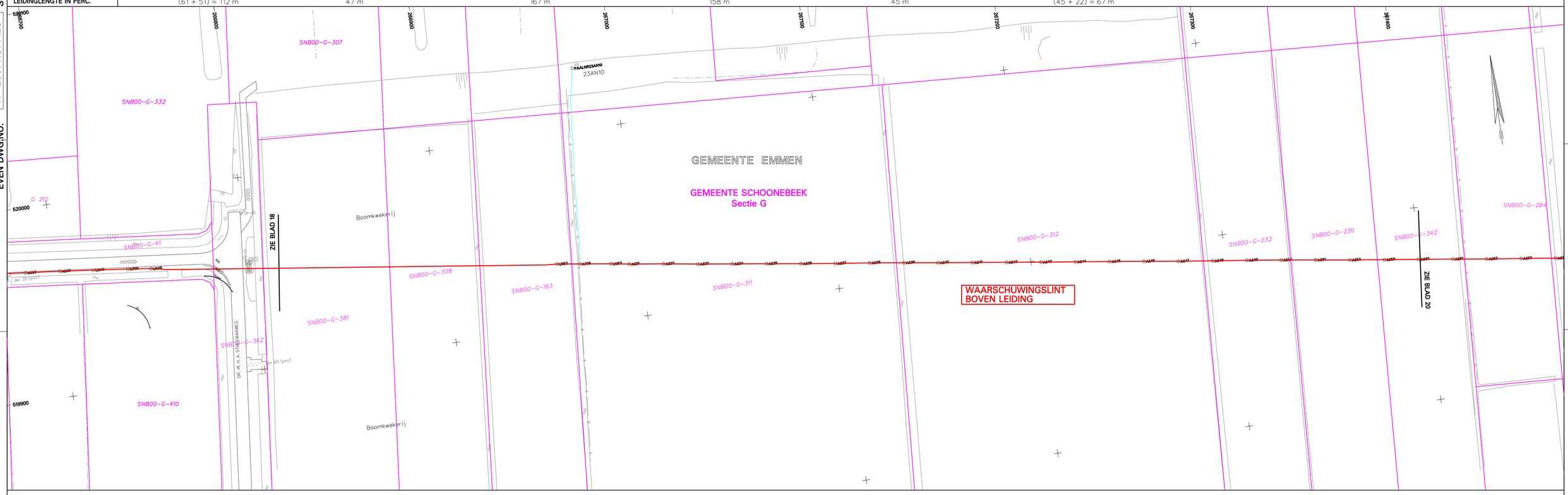
NAM
NEDERLANDSE AARDOLIE MIJ. B.V. ASSEN
Dwg No. TP- 200711314428
SHEET 18 OF 22

SIZE A1

ODD DWG.NO.

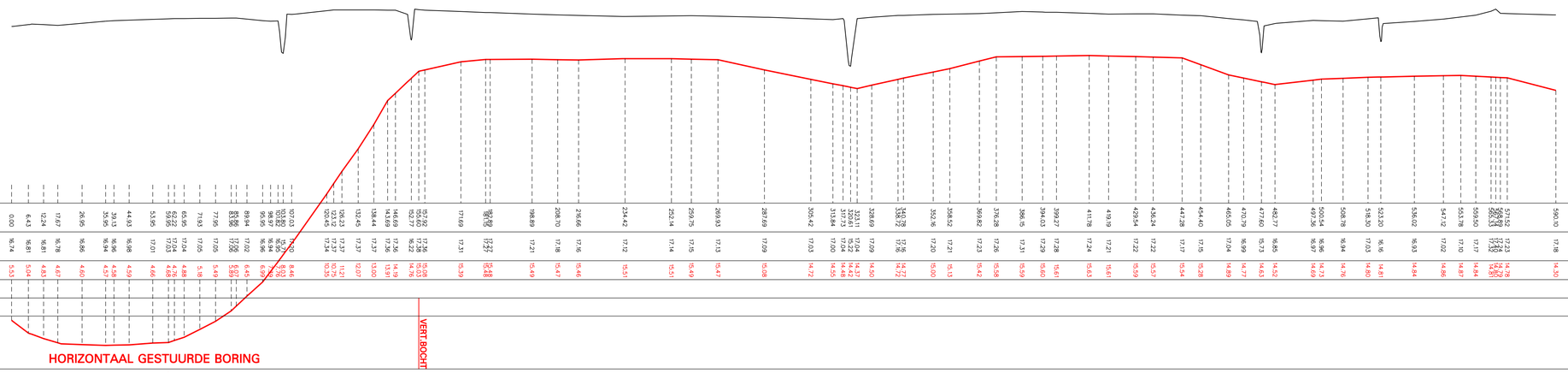
SHT 019 | TP-200711314428 | EVEN DWG.NO.

	1	2	3	4	5	6	7
VERGUNNINGVERLENER	1/2 P. Boven, 1/2 T.Z.F. Kroes Pannekoekendijk 43 7887 EV Erica	J.H. Bosman Europaweg 299 7766 AJ Nieuw Schoonebeek	H.J. Levelink Europaweg 305 7766 AJ Nieuw Schoonebeek	J.G.H. Dirkes Europaweg 327 7766 AK Nieuw Schoonebeek	J.B. Borgman Europaweg 311 7766 AK Nieuw Schoonebeek	J.H. Striper Europaweg 313 7766 AK Nieuw Schoonebeek	
SECTIE/PERCEELNR.	Schoonebeek G 381, 308	G 163	G 311	G 312	G 232	G 230, 342	
LEIDINGLENGTE IN PERC.	(61 + 51) = 112 m	47 m	167 m	158 m	45 m	(45 + 22) = 67 m	



BOVEN DE LEIDING IN SLEUF WAARSCHUWINGSLINT MEEGELEGD.

SCHAAL 1 : 1000/100
N.A.P. : 10.00 m



AFSTAND	0.00 … 590.10
TERREINHOOGTE	16.74 … 17.18
BOVENK. LEIDING	5.53 … 14.30
MINIMUM DEKKING	
AFSTAND	
KENMERK	
DETAIL	
BOCHTEN R=10.D (TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN) INCL. BOCHTNR.	5 = R=40.0D
LEIDING GEGEVENS INCL. WANDDIKTE/BEKLEDING	8" C.S. L360 NB, FP GECOAT ; ISOLATIE ∅400mm FUR – PE ; MET LEKDETECTIE W.D. 8.68mm
	8" C.S. L360 NB ; ISOLATIE ∅400mm FUR – PE ; MET LEKDETECTIE W.D. 8.68mm

LEGENDA

bomenrij · houtwal · lekdetectie meetpaal · rij palen (algemeen) · afrastering · knikpunt · muur,hek · heg,haag · betonplaat · gasunie

BESTAANDE PIJPLEIDINGEN EN KABELS BIJ AANLEG LEIDING

PLAATS	AFM	MATERIAAL	PRODUCT	DEKKING	EIGENAAR

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

DETAIL	TEKENING TITEL	TEK. NR.
	DOCUMENTENLIJST	TP-200711314427
	BUIGSTAAT	TP-200711314429
	OVERZICHTSKAART	TP-200711314428 sh.22
A	H.D.D., DR. IR. A. STHEEMANWEG	TP-200711314430 sh.5

OPMERKINGEN

* KAARTKWADRANT KLIC– :

1) BIJ WERKZAAMHEDEN IN DE NABIJHEID VAN DE NAM LEIDING DIENT U DIT VOORAF AAN ONS HOOFDKANTOOR TE MELDEN; ASSEN TEL. 0592–362348
2) VOOR ONTWERPGEGEVENS ZIE OVERZICHTSKAART
3) PEILMATEN T.O.V. N.A.P.
4) MATEN IN METERS

0 — 50 m

BRON TOPOGRAFIE :

DE TOPOGRAFISCHE EN KADASTRALE ONDERGROND VAN DEZE KAART WORDEN AUTOMATISCH GEACTUALISEERD. REVISIEDATUM HEEFT ALLEEN BETREKKING OP TECHNISCHE GEGEVENS EN LEIDINGINFORMATIE.

COORDINATENSYSTEEM: R.D.

PLOTDATUM : 25–Feb–11

ISSUE REV.	dd	mm DATE	YY	STATUS	DESCRIPTION	DWN BY	CHK'D BY	CONTR. APPR.	NAM APPR.
D									
C									
B	01	09	09		AS BUILT	J.S.	H.S.		
A	14	09	07		UPDATE	T.V.			
0	07	07	04		ORIGINAL	J.R.BI			

This document is confidential. The copyright is vested in Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen, the Netherlands. All rights reserved. Neither the whole nor any part of this document may be disclosed to any third party or reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, reprographic, recording or otherwise) without the prior written consent of the copyright owner. 1995.

TITLE:
ROUTEKAART 19
8" OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696
SCHOBI – EMFG

CAD PROGRAM MICROSTATION

FIELD ABBR.	PLANT CODE	GROUP CODE	DSPL. CODE	CAT. CODE	
SCH		5200	01	1	MV/WO/FP

SCALE 1 : 1000

ENGINEERED BY: TEBODIN DEN HAAG 38597–20

Doc. No. 0418095019 REV. B

NAM — NEDERLANDSE AARDOLIE MIJ. B.V. ASSEN

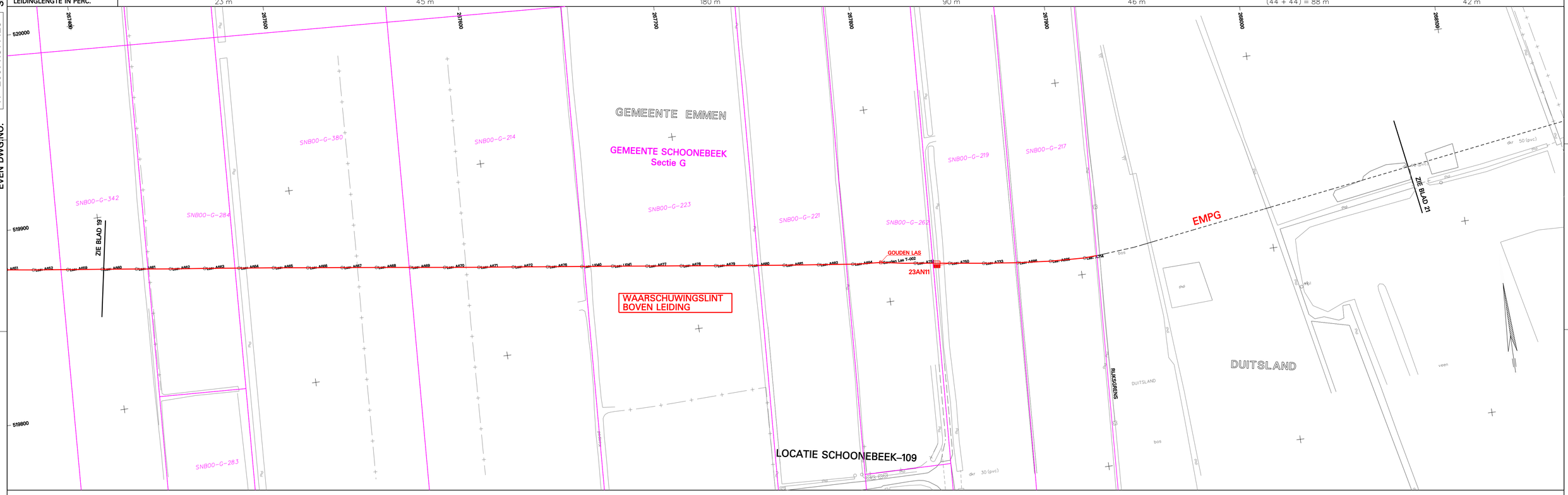
Dwg No. TP – 200711314428 SHEET 19 OF 22

SIZE A1

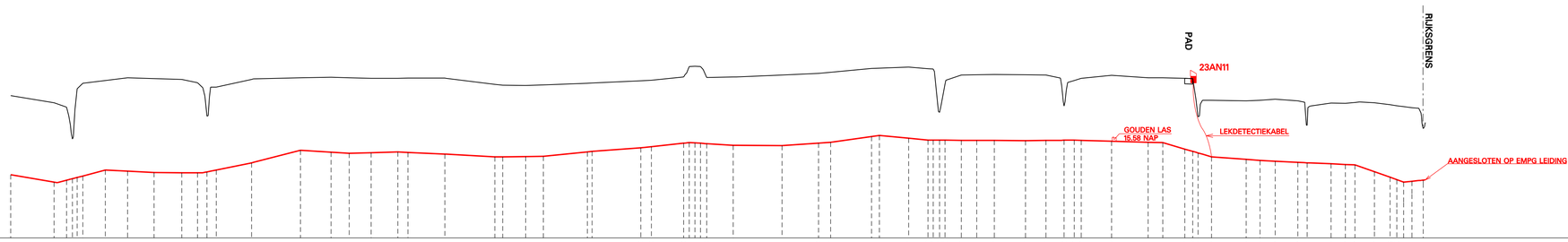
ODD DWG.NO. | SHT

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
VERGUNNINGVERLENER		J.H. Striper Europaweg 313 7766 AK Nieuw Schoonebeek	Mw. M.A. Gels Europaweg 136 7766 AP Nieuw Schoonebeek	J.H.M. Harbers Europaweg 325 7766 AK Nieuw Schoonebeek		J.G.H. Dirkes Europaweg 327 7766 AK Nieuw Schoonebeek	J.P. Platzer Europaweg 329 7766 AK Nieuw Schoonebeek	M.H.H. Scherpen Europaweg 333 7766 AK Nieuw Schoonebeek	A.M. Scharpen Europaweg 337 7766 AK Nieuw Schoonebeek
SECTIE/PERCEELNR.		SCHOONEBEEK G 342	G 284	Schoonebeek G 380, 214		G 223	G 221	G 262, 219	G 217
LEIDINGLENGTE IN PERC.		23 m	45 m	180 m		90 m	46 m	(44 + 44) = 88 m	42 m

SHT 020 | TP-200711314428 | EVEN DWG.NO.



BOVEN DE LEIDING IN SLEUF WAARSCHUWINGSLINT MEEGELEGD.



SCHAAL 1 : 1000/100
N.A.P. : 12.00 m

AFSTAND	0.00 15.79 20.03 20.34 20.53 20.76 26.95 34.45 42.56 55.20 62.30 68.04 71.47 74.87 87.74 105.52 116.66 122.28 131.27 140.99 144.66 156.12 176.32 179.39 187.54 193.99 211.31 220.01 229.48 233.33 245.09 253.49 260.14 280.91 294.22 298.63 315.52 326.37 327.05 346.22 351.83 358.23 369.59 377.05 383.64 389.89 400.84 414.25 419.59 427.62 433.43 437.35 449.97 455.00 460.53 468.77 472.18 480.88 486.09 489.56 496.68 502.37 504.83 510.33 514.43
TERREINHOOGTE	17.18 16.92 17.03 17.03 16.76 17.73 17.83 17.80 17.77 17.85 16.43 17.49 17.77 17.85 17.85 17.83 17.81 17.82 17.82 17.59 17.56 17.55 17.57 17.54 17.74 17.72 17.74 17.86 17.93 17.84 17.95 17.94 17.84 17.93 17.93 17.94 17.95 17.92 17.83 17.81 17.73 17.83 17.83 17.81 17.01 16.99 17.01 17.05 16.99 16.91 16.93 16.90 16.92 16.85 16.74 16.81 16.98 15.98
BOVENK. LEIDING	14.30 14.03 14.10 14.10 14.10 14.47 14.43 14.38 14.37 14.37 14.40 14.37 14.47 14.73 15.19 15.12 15.08 15.10 15.11 15.13 15.05 14.95 14.95 14.96 14.97 15.13 15.13 15.28 15.32 15.45 15.43 15.45 15.37 15.36 15.45 15.53 15.63 15.69 15.73 15.56 15.56 15.56 15.56 15.56 15.52 15.48 15.47 15.23 15.20 15.23 14.95 14.86 14.82 14.79 14.73 14.70 14.67 14.66 14.41 14.21 14.12 14.06 14.06 14.10
MINIMUM DEKKING									
AFSTAND									
KENMERK									
DETAIL									
BOCHTEN R=10.D (TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN) INCL. BOCHTNR.									STROMINGSRICHTING
LEIDING GEGEVENS INCL. WANDDIKTE/BEKLEDING					8" C.S. L360 NB ; ISOLATIE ⌀400mm PUR – PE ; MET LEKDETECTIE W.D. 8.68mm				

PLOTDATUM : 18/12/2009

LEGENDA

- bomenrij
- houtwal
- lekdetectie meetpaal
- rij palen (algemeen)
- afrastering
- knikpunt
- muur,hek
- heg,haag
- betonplaat
- gasunie

BESTAANDE PIJPLEIDINGEN EN KABELS BIJ AANLEG LEIDING

PLAATS	AFM	MATERIAAL	PRODUCT	DEKKING	EIGENAAR

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

DETAIL	TEKENING TITEL	TEK. NR.
	DOCUMENTENLIJST	TP-200711314427
	BUIGSTAAT	TP-200711314429
	OVERZICHTSKAART	TP-200711314428 sh.22

OPMERKINGEN

* KAARTKWADRANT KLIC– :

1) BIJ WERKZAAMHEDEN IN DE NABIJHEID VAN DE NAM LEIDING DIENT U DIT VOORAF AAN ONS HOOFDKANTOOR TE MELDEN; ASSEN TEL. 0592–362348
2) VOOR ONTWERPGEGEVENS ZIE OVERZICHTSKAART
3) PEILMATEN T.O.V. N.A.P.
4) MATEN IN METERS

0 50 m

BRON TOPOGRAFIE :

DE TOPOGRAFISCHE EN KADASTRALE ONDERGROND VAN DEZE KAART WORDEN AUTOMATISCH GEACTUALISEERD. REVISIEDATUM HEEFT ALLEEN BETREKKING OP TECHNISCHE GEGEVENS EN LEIDINGINFORMATIE.

COORDINATENSYSTEEM: R.D.

REV.	dd	mm	YY	STATUS	DESCRIPTION	DWN BY	CHK'D BY	CONTR. APPR.	NAM APPR.
D									
C									
B	01	09	09		AS BUILT	J.S.	H.S.		
A	14	09	07		UPDATE	T.V.			
0	07	07	04		ORIGINAL	J.R.BL			

This document is confidential. The copyright is vested in Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen, the Netherlands. All rights reserved. Neither the whole nor any part of this document may be disclosed to any third party or reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, reprographic, recording or otherwise) without the prior written consent of the copyright owner. 1995.

TITLE:

ROUTEKAART 20

8" OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696

SCHOBI – EMPG

FIELD ABBR.	SCH	PLANT CODE		GROUP CODE	5200	DSPL. CODE	01
CAT. CODE	1	MV/WO/PP		SCALE 1 : 1000			

CAD PROGRAM MICROSTATION

NAM

ENGINEERED BY: TEBODIN DEN HAAG 38597–20

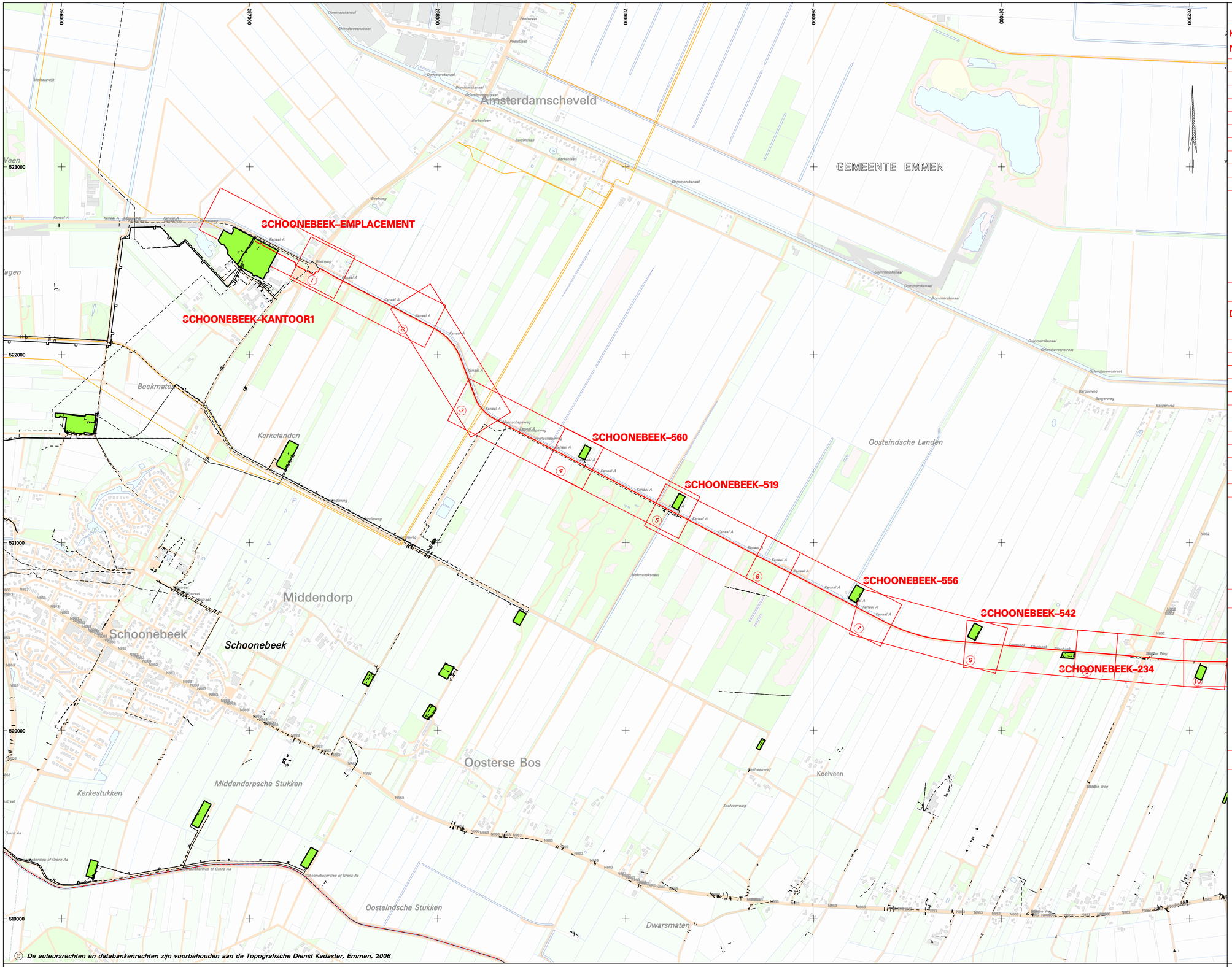
NEDERLANDSE AARDOLIE MIJ. B.V. ASSEN

Doc. No. 0418095020 REV. B

Dwg No. TP– 200711314428 SHEET 20 OF 22

SIZE A1

ODD DWG.NO. SHT



© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster, Emmen, 2006

ROUTEKAARTEN

KAART NR.	TEKENING NR.	LENGTE (M.)	KETTINGMATEN VAN (M.)	DEELLIJNEN TOT (M.)
1	TP–200711314428 sh.1	435.04	0.00	435.04
2	TP–200711314428 sh.2	556.40	435.04	991.44
3	TP–200711314428 sh.3	579.34	991.44	1570.78
4	TP–200711314428 sh.4	594.00	1570.78	2164.78
5	TP–200711314428 sh.5	599.34	2164.78	2764.12
6	TP–200711314428 sh.6	599.82	2764.12	3363.94
7	TP–200711314428 sh.7	620.32	3363.94	3984.26
8	TP–200711314428 sh.8	571.15	3984.26	4555.41
9	TP–200711314428 sh.9	631.87	4555.41	5187.28
10	TP–200711314428 sh.10	569.81	5187.28	5757.09

DETAILTEKENINGEN

DET.	BENAMING	BEH. BIJ R.K.	DETAILTEKENING NR.	LOK. IN ROUTEKAART VAN (M.)	TOT (M.)
1	KRUISING BURGEMEESTER OSSELAAN	1	TP– 200711314430 sh.1	284.23	374.65
2	KRUISING VEENSCHAPSWEG	1	TP– 200711314430 sh.2	398.70	418.00
3	H.D.D. DORDSEWEG	10	TP– 200711314430 sh.3	117.70	343.56

OPMERKINGEN

MAATVOERING IN METERS

BOVEN DE LEIDING (ca. 0.50m) IN DE SLEUF WAARSCHUWINGSLINT MEELEGGEN

1 DETAIL

ONTWERPGEGEVENS

LEIDINGDIAMETER	:	8" (⌀219.1mm)
ISOLATIE	:	⌀400mm PUR – PE
COATING (UITW.)	:	FP IN CASE OF TRENCHLESS LAYING
WANDDIKTE	:	8.03/8.68mm
LEIDINGMATERIAAL	:	C.S. L360 NB
ONTWERPDRUK	:	90 BARG
TESTDRUK (STERKTEBEPROEVING)	:	135 BARG
ONTWERPTEMPERATUUR	:	–20°C / +90°C
KEUR STOOMWEZEN	:	(HOLD)
MIN. ELASTISCHE KROMTESTRAAL	:	R = 220 m
MEDIUM	:	OLIE

PLOTDATUM : 25–Feb–11

ISSUE REV.	dd	mm DATE	YY	STATUS	DESCRIPTION	DWN BY	CHK'D BY	CONTR. APPR.	NAM APPR.
D									
C									
B	01	09	09		AS–BUILT	J.S.	H.S.		
A	21	10	08		RELEASE FOR CONSTRUCTION	SGVB	JSDN		
0	05	05	04		ORIGINAL	M.Wi			

This document is confidential. The copyright is vested in Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen, the Netherlands. All rights reserved. Neither the whole nor any part of this document may be disclosed to any third party or reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, reprographic, recording or otherwise) without the prior written consent of the copyright owner. 1995.

CAD PROGRAM MICROSTATION

TITLE:

OVERZICHTSKAART

8" OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696

SCHOBI – EMFG

FIELD ABBR.		PLANT CODE	GROUP CODE	DSPL. CODE	CAT. CODE	MV/WO/FP	SCALE 1 : 10000

NAM

ENGINEERED BY:

NEDERLANDSE AARDOLIE MIJ. B.V. ASSEN

DOC No. 0418095 REV. B

Dwg No. TP – 200711314428 SHEET 21 OF 22

SIZE A1



© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster, Emmen, 2006

0 500 m

ROUTEKAARTEN

	TEKENING NR.	LENGTE (M.)	KETTINGMATEN VAN (M.)	DEELLIJNEN TOT (M.)
11	TP–200711314428 sh.11	624.34	5757.09	6381.43
12	TP–200711314428 sh.12	588.83	6381.43	6970.26
13	TP–200711314428 sh.13	622.26	6970.26	7592.52
14	TP–200711314428 sh.14	606.96	7592.52	8199.48
15	TP–200711314428 sh.15	580.18	8199.48	8779.66
16	TP–200711314428 sh.16	621.53	8779.66	9401.19
17	TP–200711314428 sh.17	555.64	9401.19	9956.83
18	TP–200711314428 sh.18	595.31	9956.83	10552.14
19	TP–200711314428 sh.19	590.10	10552.14	11142.24
20	TP–200711314428 sh.20	514.43	11142.24	11656.67

DETAILTEKENINGEN

DET.	BENAMING	BEH. BIJ R.K.	DETAILTEKENING NR.	LOK. IN ROUTEKAART VAN (M.)	TOT (M.)
4	H.D.D. KERKENWEG	13	TP– 200711314430 sh.4	233.00	480.00
5	KRUISING DR. IR. H.A. STHEEMANWEG	18	TP– 200711314430 sh.6	517.14	595.31
5	KRUISING DR. IR. H.A. STHEEMANWEG	19	TP– 200711314430 sh.6	0.00	155.60

OPMERKINGEN

MAATVOERING IN METERS

BOVEN DE LEIDING (ca. 0.50m) IN DE SLEUF WAARSCHUWINGSLINT MEELEGGEN

1 DETAIL

ONTWERPGEGEVENS

LEIDINGDIAMETER	:	8″ (⌀219.1mm)
ISOLATIE	:	⌀400mm PUR – PE
COATING (UITW.)	:	FP IN CASE OF TRENCHLESS LAYING
WANDDIKTE	:	8.03/8.68mm
LEIDINGMATERIAAL	:	C.S. L360 NB
ONTWERPDRUK	:	90 BARG
TESTDRUK (STERKTEBEPROEVING)	:	135 BARG
ONTWERPTEMPERATUUR	:	–20°C / +90°C
KEUR STOOMWEZEN	:	(HOLD)
MIN. ELASTISCHE KROMTESTRAAL	:	R = 220 m
MEDIUM	:	OLIE

PLOTDATUM : 25–Feb–11

ISSUE REV.	dd	mm	YY	STATUS	DESCRIPTION	DWN BY	CHK'D BY	CONTR. APPR.	NAM APPR.
D									
C									
B	01	09	09		AS–BUILT	J.S.	H.S.		
A	21	10	08		RELEASE FOR CONSTRUCTION	SGVB	JSDN		
0	05	05	04		ORIGINAL	M.Wi			

This document is confidential. The copyright is vested in Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen, the Netherlands. All rights reserved. Neither the whole nor any part of this document may be disclosed to any third party or reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, reprographic, recording or otherwise) without the prior written consent of the copyright owner. 1995.

CAD PROGRAM MICROSTATION

TITLE:

OVERZICHTSKAART

8″ OLIE EXPORTLEIDING NR. 000696

SCHOBI – EMPG

FIELD ABBR.	PLANT CODE	GROUP CODE	DSPL. CODE	CAT. CODE	MV/WO/FP	SCALE 1 : 10000

NAM

ENGINEERED BY:

NEDERLANDSE AARDOLIE MIJ. B.V. ASSEN

Doc No. 0418095 REV. B

Dwg No. TL– 200711314428 SHEET 22 OF 22

SIZE A1

Bijlage 2 – Ontwerptekeningen Buffer Zuid

2.0					
1.0	Eerste uitgave	E.Hondorp	C. Ten Cate		3-3-2021
versie	omschrijving	getekend	gecontroleerd	akkoord	datum

opdrachtgever
Prolander

project
Buffer - Zuid

omschrijving
Basiskaart Buffer Zuid

in bewerking 3-3-2021

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

documentstatus: CONCEPT

documentversie:

projectnummer / tekeningnummer: BE3102-TE-SO-0201-00

formaat	schaal	fase	bladnr.	van
A0	1:4000		01	01



- gecombineerd kunstwerk
- in/ uitlaat
- vaste dam
- dam met inlaat
- brug
- kanosteiger *
- water
- diepwatergeul
- riet
- opgaand groen
- bomenlaan
- bosje Rikkejan
- 1.5 ha. ontwikkellocatie horeca/ receptie. Min 25% wateroppervlak. Nader uit te werken.
- veenkunstwerk
- verlaadplek SBB
- eco-lodge *
- bever territoria *
- parkeervoorziening *
- uitkijkpunt
- bezienswaardigheid *
- landschappelijke kamers *
- oversteek
- rijweg
- fietspad
- wandelpad
- NAM-leiding

*alle aanduidingen met * zijn indicatieve locaties*

0.0					
1.0	Eerste versie				
versie	omschrijving	gecontroleerd	goedgekeurd	datum	naam

Prolander

Buffer Zuid

Bestemmingsplan gebiedsdelen

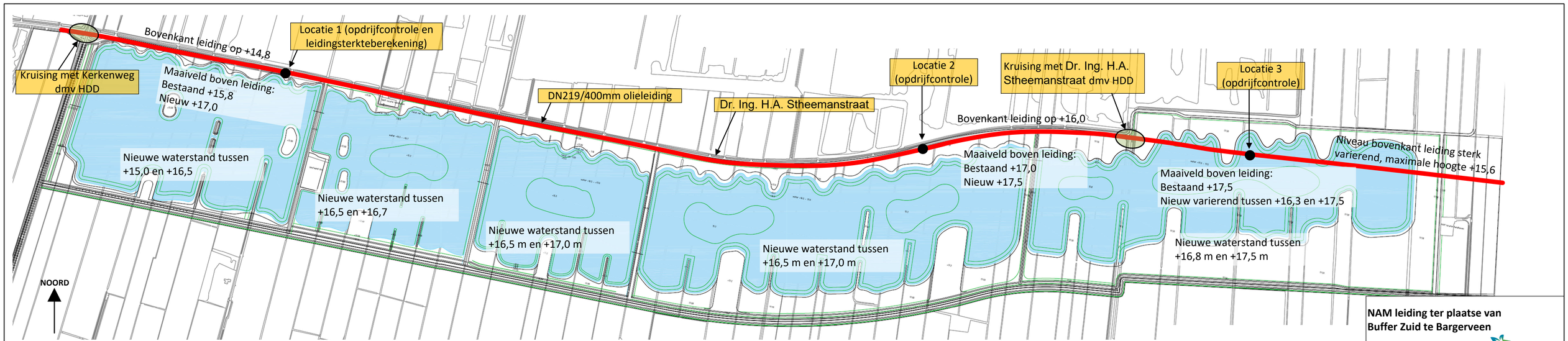
Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
T&P Zwolle

in bewerking 20-10-2021

formaat	schaal	hoogte	breedte	volgnr.
A0	1:XXXX			

T&P-BE3102

Bijlage 3 – Overzichtstekening Buffer Zuid en leiding



Opmerking: Hoogtematen in meters ten opzichte van NAP

NAM leiding ter plaatse van Buffer Zuid te Bargerveen

Datum: 20 december 2021

Royal HaskoningDHV

Bijlage 4 – Grondonderzoekgegevens

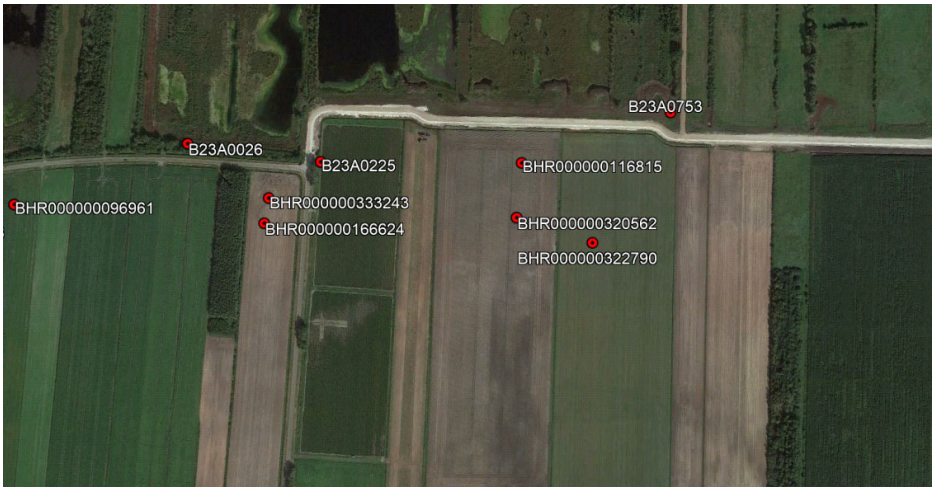
Figuur 5-1 Locatie grondonderzoekgegevens – westelijk projectgebied



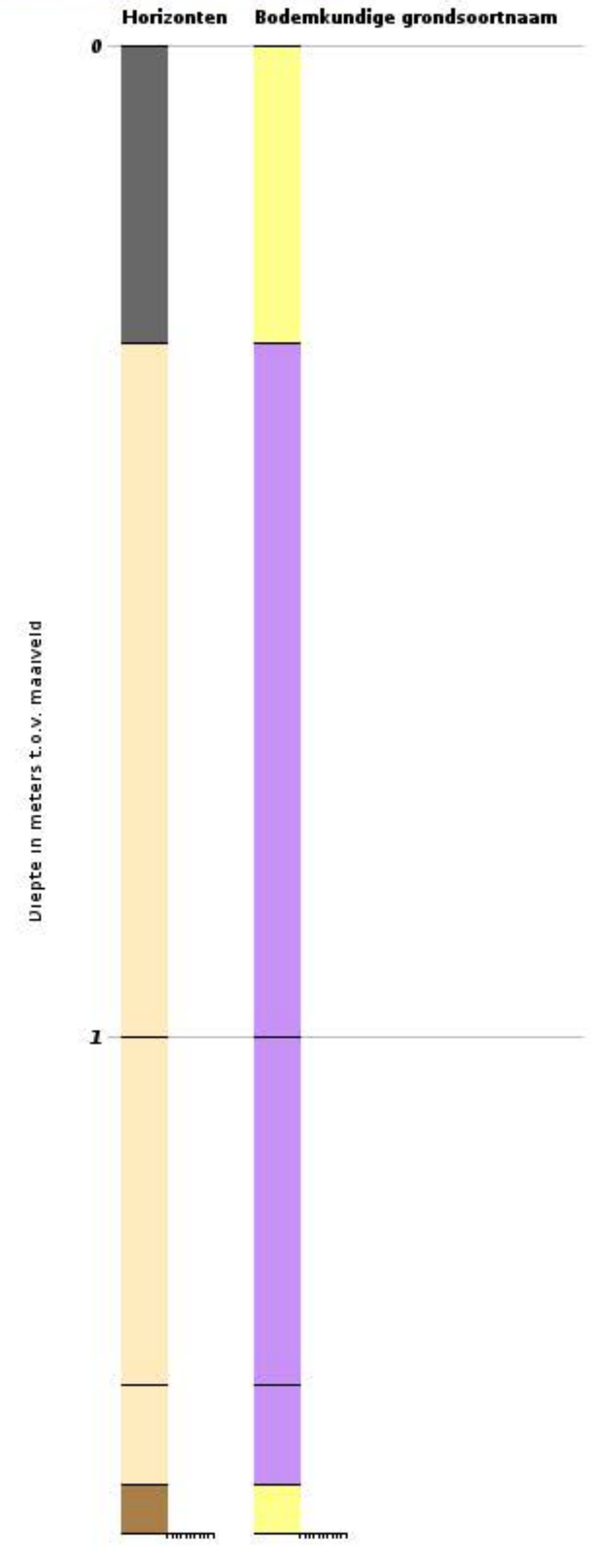
Figuur 5-2 Locatie grondonderzoekgegevens – midden projectengebied



Figuur 5-3 Locatie grondonderzoekgegevens – oostelijk projectgebied



Boormonsterprofiel



BRO-ID :	BHR000000091087
Aangeleverde coördinaten :	265377.000 , 519856.000 (RD)
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld:	0.00 m – 1.50 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld:	1.50 m
Startdatum boring:	01-2000
Bodemclassificatie:	1t s

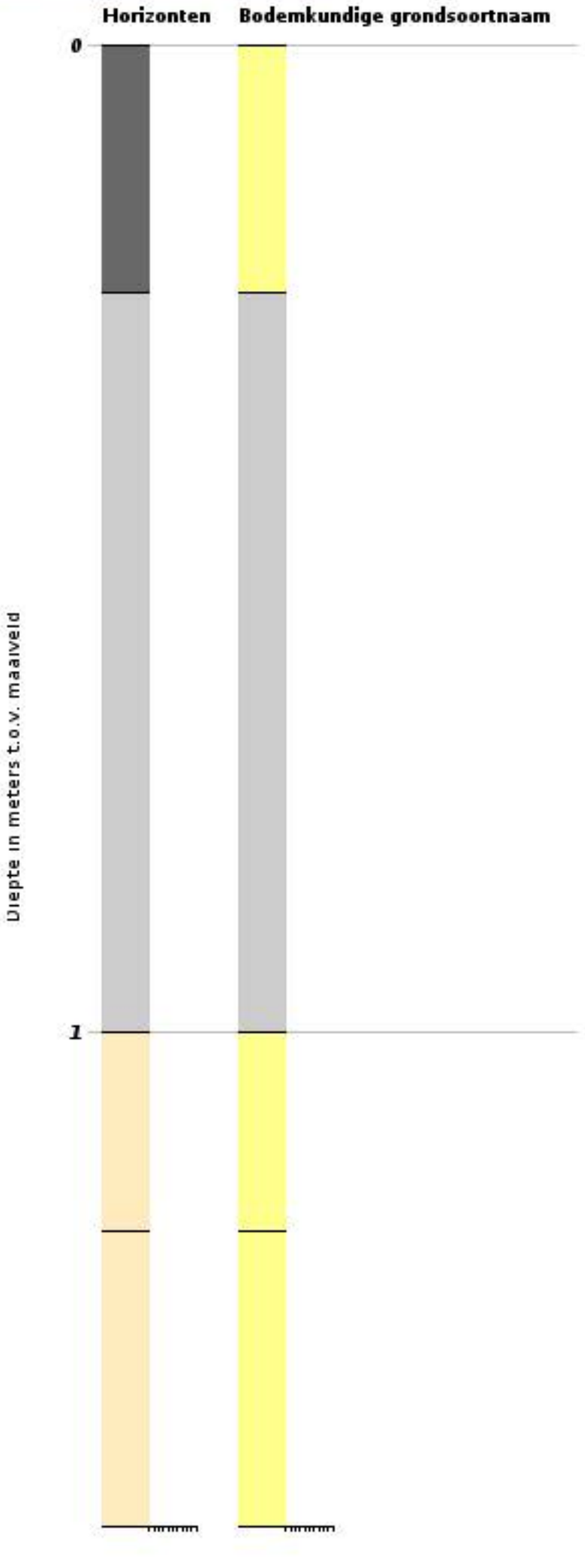
Horizonten

- A-horizont
- B-horizont
- C-horizont

Bodemkundige grondsoortnaam

- Veen
- Zand

Boormonsterprofiel



BRO-ID :	BHR000000096961
Aangeleverde coördinaten :	266392.000 , 519924.000 (RD)
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld:	0.00 m – 1.50 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld:	1.50 m
Startdatum boring:	12-2002
Bodemclassificatie:	2l 431 F

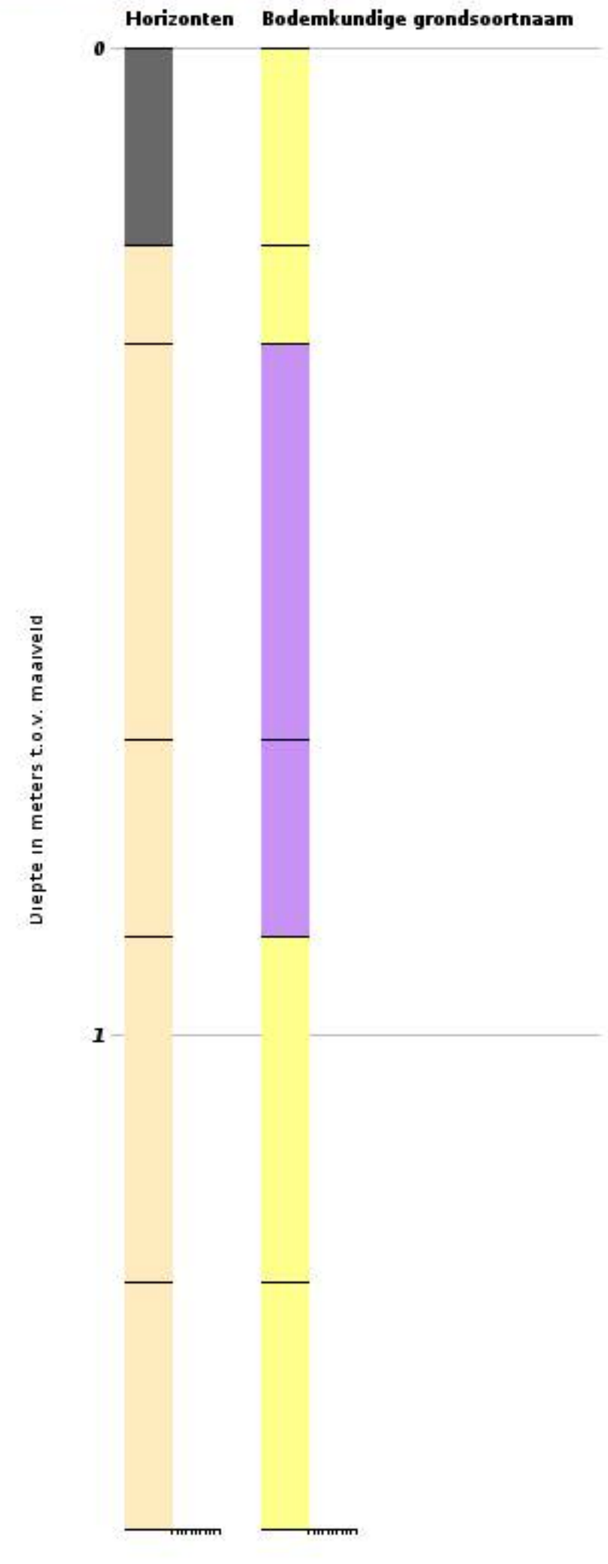
Horizonten

- A-horizont
- C-horizont
- Gemengde horizonten

Bodemkundige grondsoortnaam

- Zand
- Gemengde grondsoorten

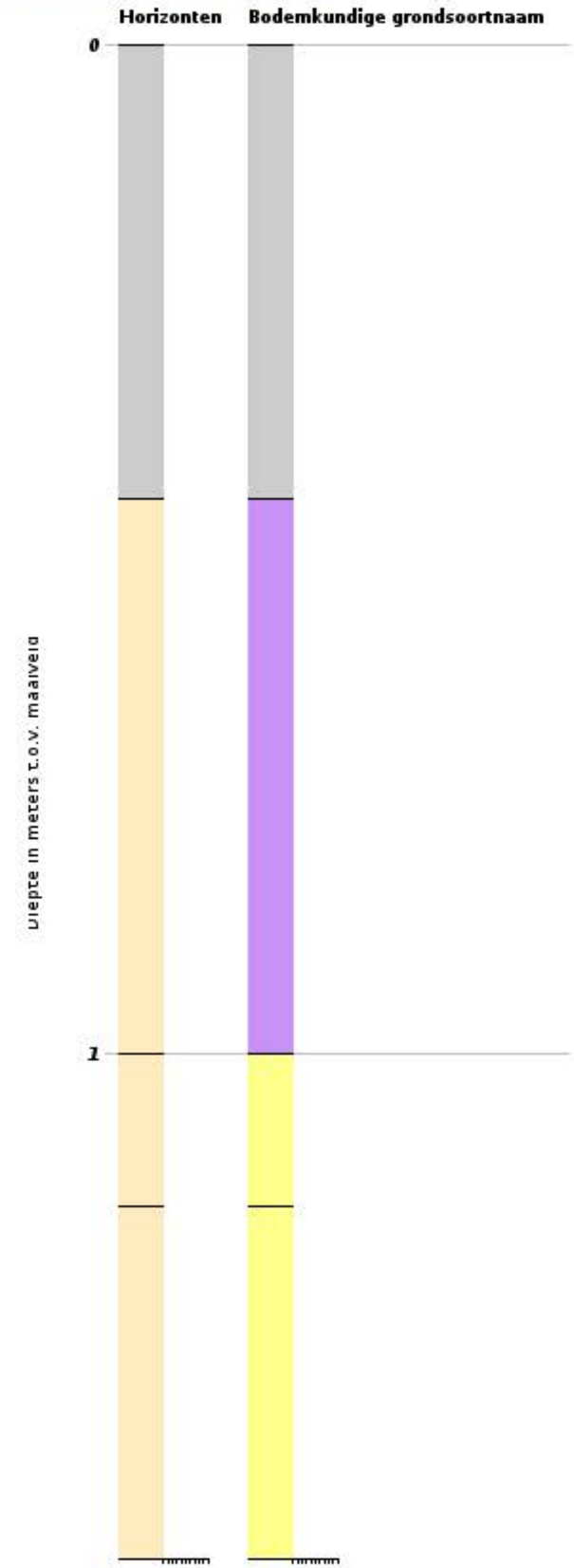
Boormonsterprofiel



BRO-ID :	BHR000000116815
Aangeleverde coördinaten :	267083.000 , 519961.000 (RD)
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld:	0.00 m – 1.50 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld:	1.50 m
Startdatum boring:	11-2002
Bodemclassificatie:	1t z9 F

Horizonten	Bodemkundige grondsoortnaam
A-horizont	Zand
C-horizont	Veen

Boormonsterprofiel



BRO-ID :	BHR000000131460
Aangeleverde coördinaten :	265016.000 , 519921.000 (RD)
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld:	0.00 m – 1.50 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld:	1.50 m
Startdatum boring:	10-2002
Bodemclassificatie:	1t z10 F

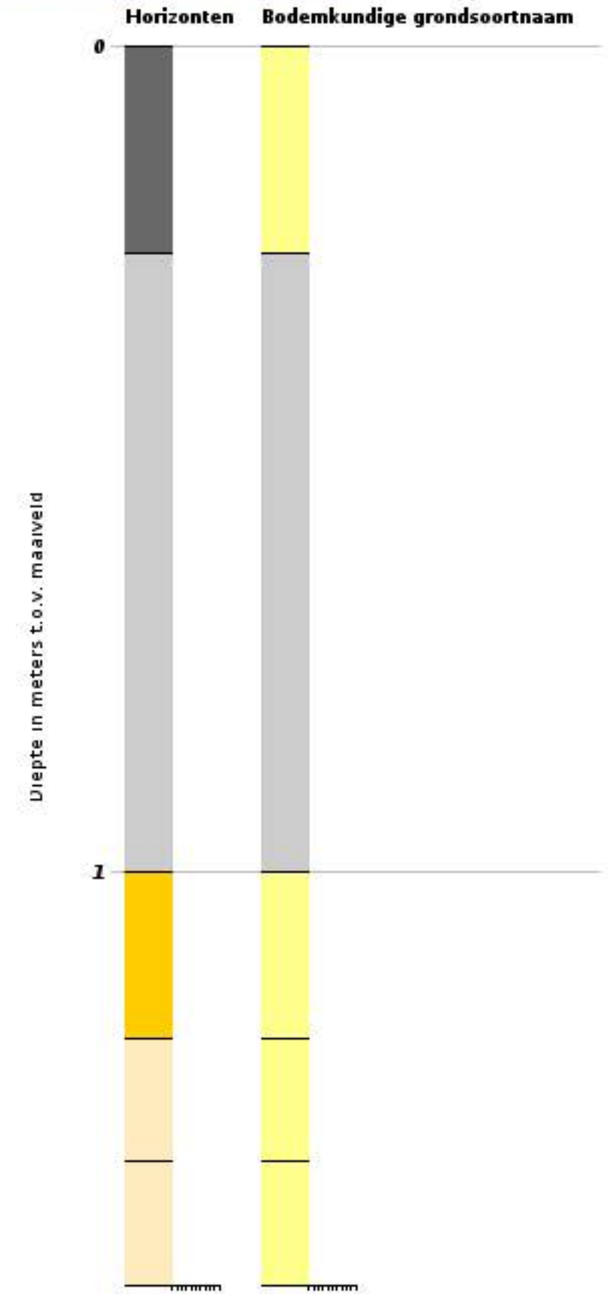
Horizonten

- C-horizont
- Gemengde horizonten

Bodemkundige grondsoortnaam

- Zand
- Veen
- Gemengde grondsoorten

Boormonsterprofiel



BRO-ID :	BHR000000143430
Aangeleverde coördinaten :	264262.000 , 520066.000 (RD)
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld:	0.00 m – 1.50 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld:	1.50 m
Startdatum boring:	07-1991
Bodemclassificatie:	1t p10 F

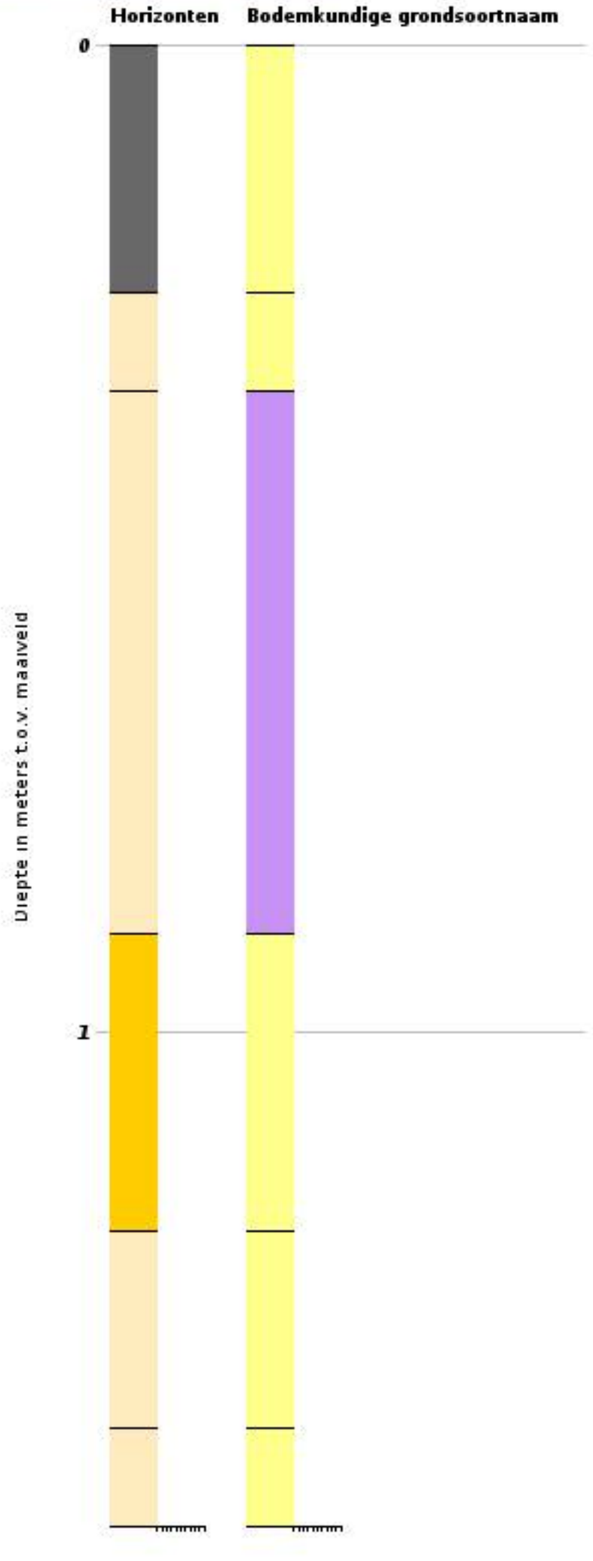
Horizonten

- A-horizont
- C-horizont
- BC-horizont
- Gemengde horizonten

Bodemkundige grondsoortnaam

- Zand
- Gemengde grondsoorten

Boormonsterprofiel



BRO-ID :	BHR000000156939
Aangeleverde coördinaten :	265974.000 , 519847.000 (RD)
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld:	0.00 m – 1.50 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld:	1.50 m
Startdatum boring:	12-2002
Bodemclassificatie:	1t p9 F

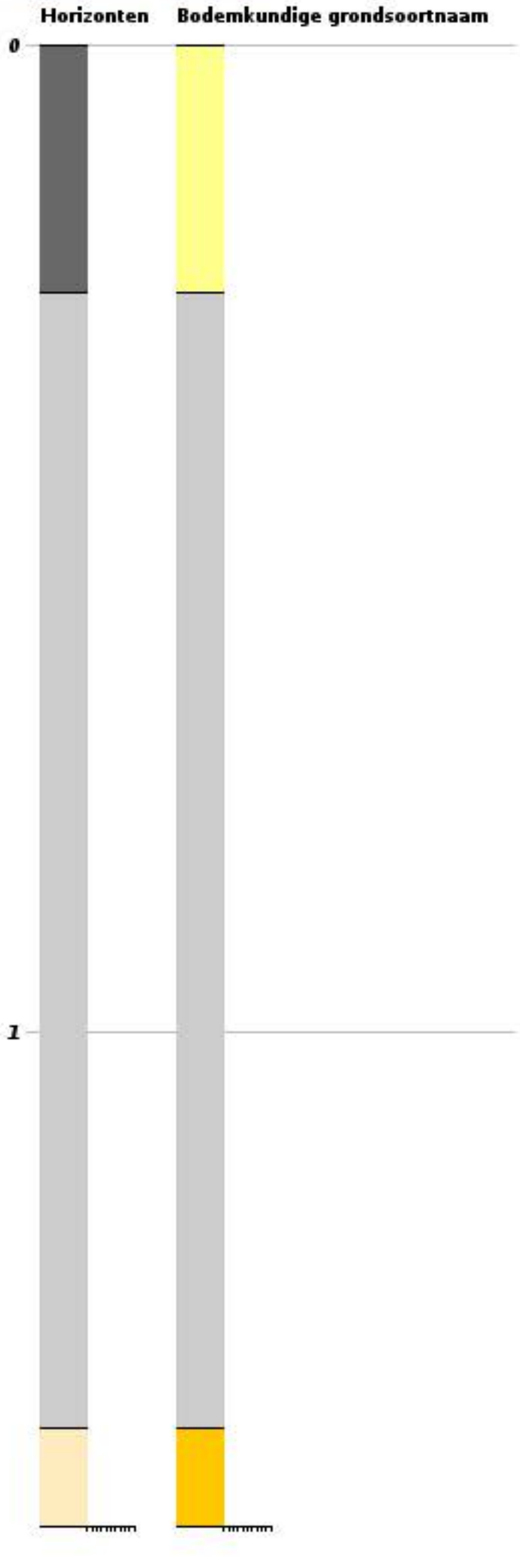
Horizonten

- A-horizont
- C-horizont
- BC-horizont

Bodemkundige grondsoortnaam

- Veen
- Zand

Boormonsterprofiel



BRO-ID : BHR000000166624

Aangeleverde coördinaten : 266731.000 , 519889.000 (RD)

Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m – 1.50 m

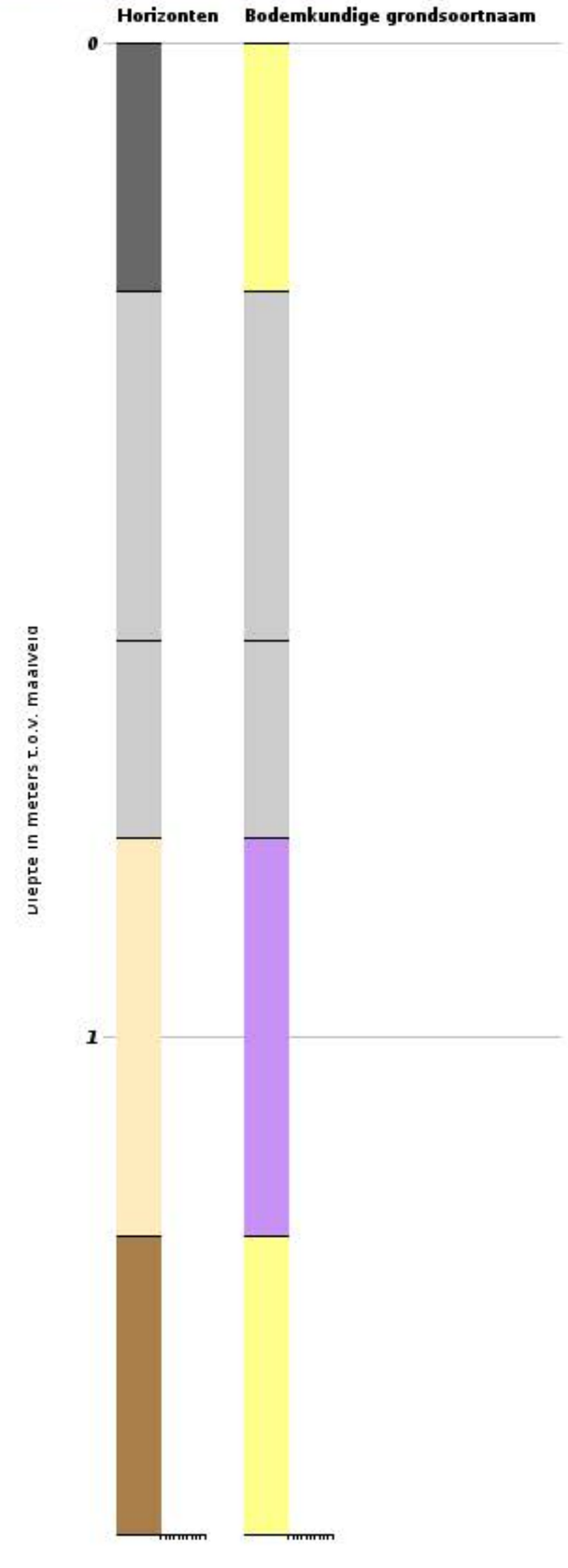
Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.50 m

Startdatum boring: 12-2002

Bodemclassificatie: 2l 431 x14 F

Horizonten	Bodemkundige grondsoortnaam
A-horizont	Leem/Silt
C-horizont	Zand
Gemengde horizonten	Gemengde grondsoorten

Boormonsterprofiel



BRO-ID :	BHR000000171744
Aangeleverde coördinaten :	266990.000 , 519813.000 (RD)
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld:	0.00 m – 1.50 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld:	1.50 m
Startdatum boring:	11-2002
Bodemclassificatie:	2r 431 w8 F

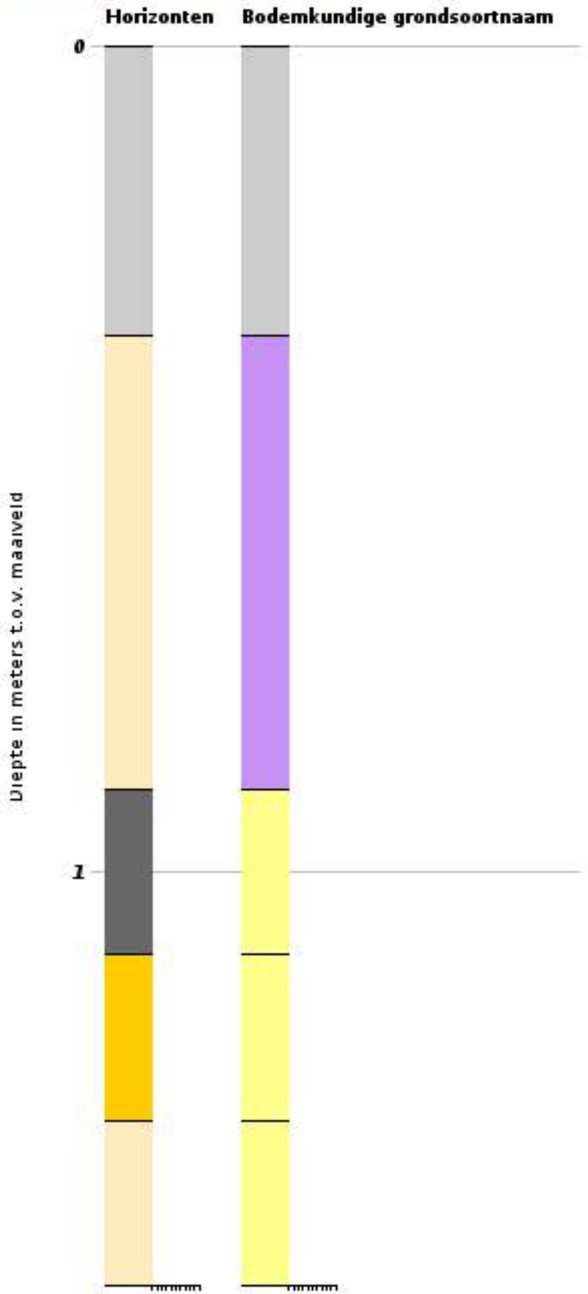
Horizonten

- A-horizont
- B-horizont
- C-horizont
- Gemengde horizonten

Bodemkundige grondsoortnaam

- Zand
- Veen
- Gemengde grondsoorten

Boormonsterprofiel



BRO-ID :	BHR000000174091
Aangeleverde coördinaten :	263693.000 , 520175.000 (RD)
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld:	0.00 m – 1.50 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld:	1.50 m
Startdatum boring:	10-2002
Bodemclassificatie:	1t p9 F

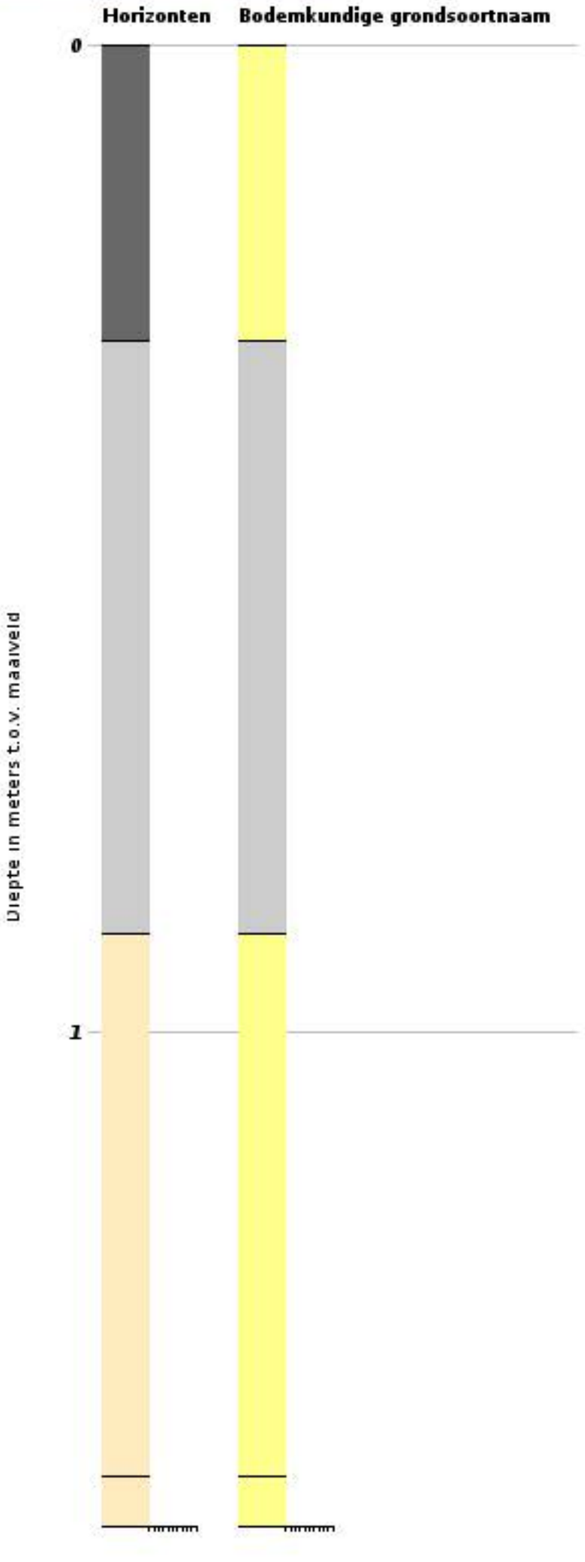
Horizonten

- A-horizont
- C-horizont
- BC-horizont
- Gemengde horizonten

Bodemkundige grondsoortnaam

- Zand
- Veen
- Gemengde grondsoorten

Boormonsterprofiel



BRO-ID : BHR000000320562

Aangeleverde coördinaten : 267074.000 , 519887.000 (RD)

Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m – 1.50 m

Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.50 m

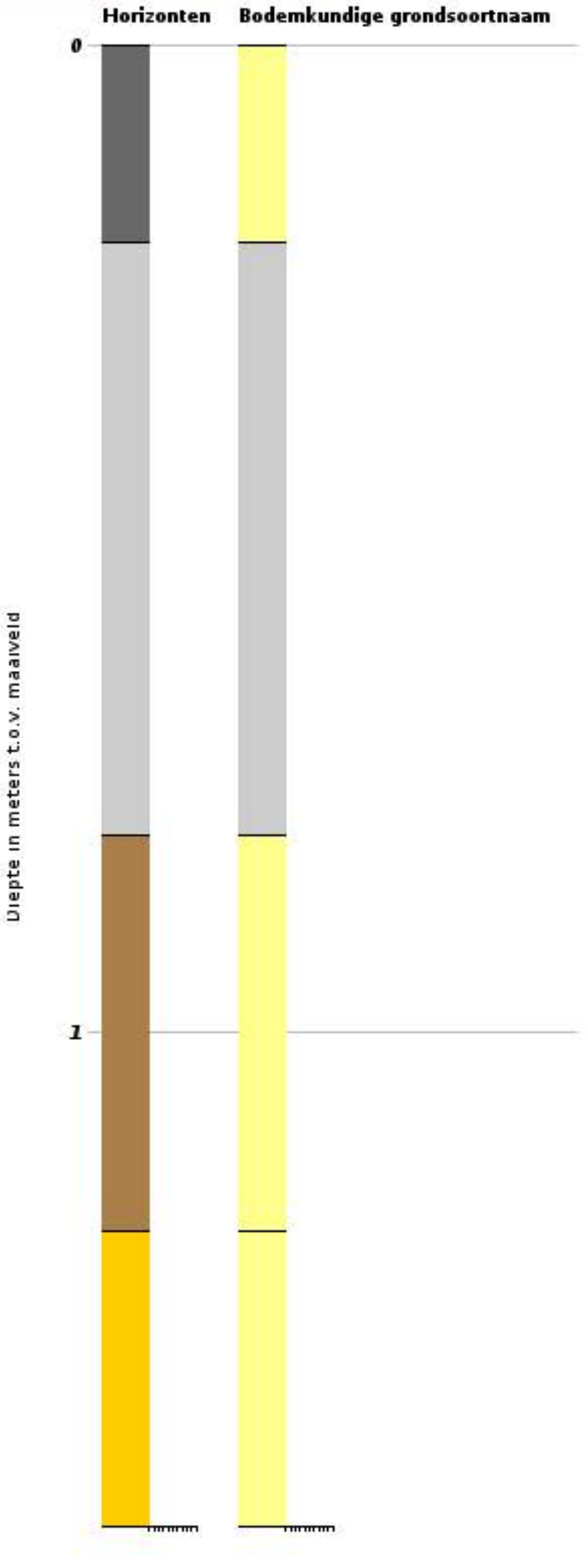
Startdatum boring: 07-1991

Bodemclassificatie: 1t p9 F

Horizonten
- A-horizont
- C-horizont
- Gemengde horizonten

Bodemkundige grondsoortnaam
- Zand
- Gemengde grondsoorten

Boormonsterprofiel



BRO-ID : BHR000000322790

Aangeleverde coördinaten : 267176.000 , 519850.000 (RD)

Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m – 1.50 m

Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.50 m

Startdatum boring: 11-2002

Bodemclassificatie: 2r 431 F

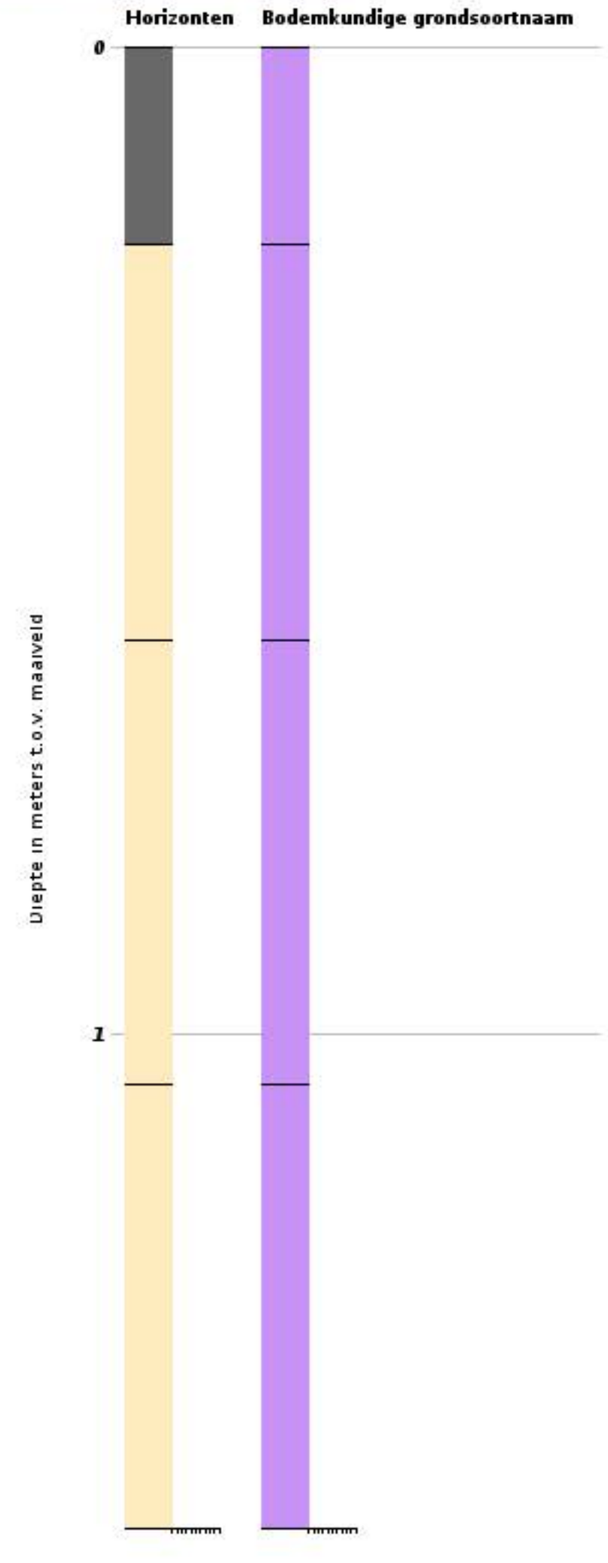
Horizonten

- A-horizont
- B-horizont
- BC-horizont
- Gemengde horizonten

Bodemkundige grondsoortnaam

- Zand
- Gemengde grondsoorten

Boormonsterprofiel



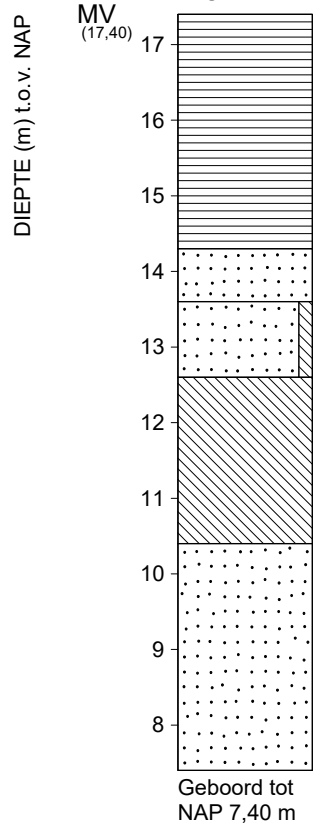
BRO-ID :	BHR000000333243
Aangeleverde coördinaten :	266738.000 , 519923.000 (RD)
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld:	0.00 m – 1.50 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld:	1.50 m
Startdatum boring:	07-1991
Bodemclassificatie:	1h s

Horizonten

- A-horizont
- C-horizont

Bodemkundige grondsoortnaam

- Veen



DIEPTE NAP [m]

MONSTER	LAAG		VAN	TOT	BESCHRIJVING
	1	1	17,40	14,30	veen; ON=???
	2	2	14,30	13,60	zand; bruin
	3	3	13,60	12,60	zand, zwak siltig; ON=???
	4	4	12,60	10,40	leem; ON=???
	5	5	10,40	7,40	zand; ON=??? 'ZMFO'
					Einde Boring B23A0008

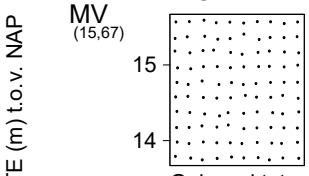
maaiveld: NAP 17,40 m
X = 264675 m Y = 519540 m (RD)

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

	datum 1969-07-25	get.
-	DINO-BOR	gez.
-	BIJL.	form. A4

DIEPTE NAP [m]

MONSTER	LAAG	VAN	TOT	BESCHRIJVING
	1 1	15,67	13,67	zand
				Einde Boring B23A0224



Geboord tot
NAP 13,67 m
Aantal peilbuizen:1

maaiveld: NAP 15,67 m
X = 263640 m Y = 520300 m (RD)

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

datum 1978-05-05

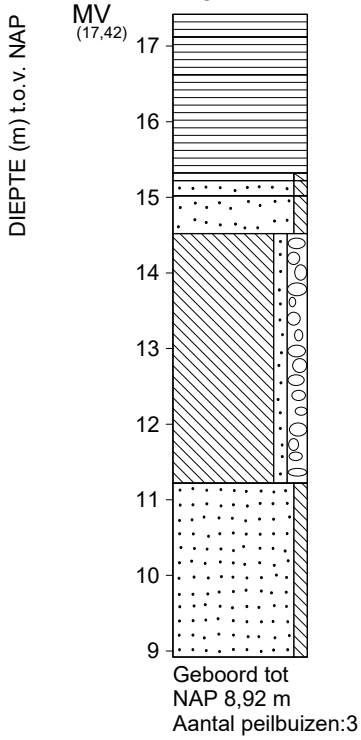
get.

-

gez. DINO-BOR

-

form. BIJL. A4



	LAAG	DIEPTE NAP [m] VAN	TOT	BESCHRIJVING
1	1	17,42	17,12	veen; donker-, bruin 'veenmos veen veraard'
2	2	17,12	16,62	veen; bruin-, zwart 'veenmos veen onveraard'
3	3	16,62	15,32	veen; bruin 'veenmos veen grof'
4	4	15,32	15,22	zand, zwak siltig; grijs-, bruin 'ZMF'
5	5	15,22	15,02	zand, zwak siltig; bruin-, rood 'ZZF'
6	6	15,02	14,52	zand, zwak siltig; grijs-, geel 'ZMF'
7	7	14,52	11,22	leem, zwak zandig, matig grindig; grijs-, blauw
8	8	11,22	8,92	zand, zwak siltig; matig fijn
				Einde Boring B23A0462

X = 264814 m Y = 520114 m (RD)

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

datum 2004-11-15

get.

-

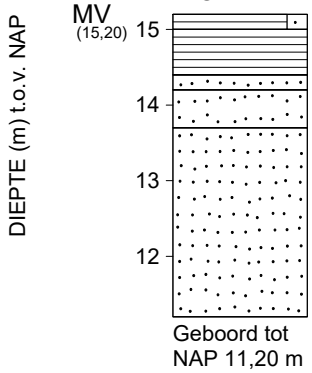
DINO-BOR

gez.

-

BIJL.

form. A4



DIEPTE NAP [m]

MONSTER	LAAG		VAN	TOT	BESCHRIJVING
	1	1	15,20	15,00	VZ=???; ON=???
	2	2	15,00	14,40	veen; bruin
	3	3	14,40	14,20	zand; bruin 'ZMFO' K%=0 S%=0 ZM=150.000 mm
	4	4	14,20	13,70	zand; bruin-, geel 'ZZFO' K%=0 S%=0 ZM=145.000 mm
	5	5	13,70	11,20	zand; bruin-, grijs 'ZMFO' K%=0 S%=8 ZM=150.000 mm

Einde Boring B23A0492

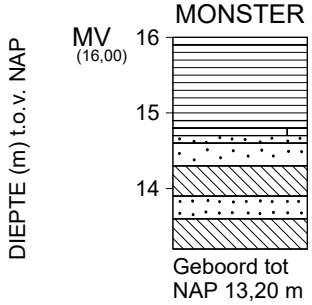
maaiveld: NAP 15,20 m
X = 263500 m Y = 519780 m (RD)

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

datum 1994-07-15	get. Bool
DINO-BOR	gez.
BIJL.	form. A4

-

-



DIEPTE NAP [m]

MONSTER	LAAG		VAN	TOT	BESCHRIJVING
	1	1	16,00	15,90	zand; ON=???
	2	2	15,90	14,90	veen; bruin
	3	3	14,90	14,80	veen; ON=???
		4	14,80	14,70	zand, SH=???, 2=???; grijs
		5	14,70	14,60	zand; grijs 'ZMFO' S%=0 ZM=155.000 mm
		6	14,60	14,30	zand; grijs-, geel 'ZMFO' S%=0 ZM=155.000 mm
		7	14,30	13,90	leem; grijs 'KEL' S%=34 ZM=160.000 mm
		8	13,90	13,60	zand; grijs 'ZMFO' S%=10 ZM=160.000 mm
		9	13,60	13,20	leem; donker-, grijs 'KEL' S%=34 ZM=160.000 mm

Einde Boring B23A0496

maaiveld: NAP 16,00 m
X = 264950 m Y = 519450 m (RD)

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

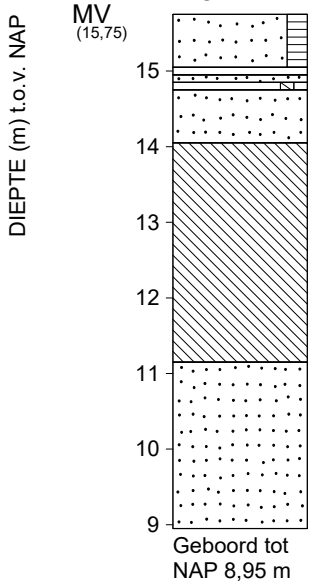
datum | get.

-

DINO-BOR | gez.

-

BIJL. | form. A4



DIEPTE NAP [m]

MONSTER	LAAG	VAN	TOT	BESCHRIJVING
1	1	15,75	15,05	ZH=???; ON=???
2 3 4	2	15,05	14,95	veen; zwart 'GL'
5	3	14,95	14,85	zand; geel-, grijs 'ZMFO' S%=0 ZM=150.000 mm
6	4	14,85	14,75	zand, zwak siltig, zwak grindig; bruin 'ZMFO' S%=0 ZM=150.000 mm
	5	14,75	14,05	zand; geel-, grijs 'ZMFO' S%=0 ZM=170.000 mm
7	6	14,05	11,15	LZS=???; grijs 'CA1' S%=34 ZM=165.000 mm
	7	11,15	8,95	zand; grijs 'ZMFO' S%=0 ZM=175.000 mm

Einde Boring B23A0520

maaiveld: NAP 15,75 m
X = 264885 m Y = 520030 m (RD)

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

datum 1982-02-17

get.

-

DINO-BOR

gez.

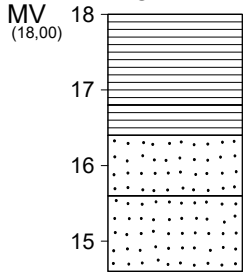
-

BIJL.

form. A4

DIEPTE NAP [m]

DIEPTE (m) t.o.v. NAP



Geboord tot
NAP 14,60 m

MONSTER	LAAG		VAN	TOT	BESCHRIJVING
	1	1	18,00	16,80	veen; bruin
	2	2	16,80	16,40	veen; licht-, bruin
	3	3	16,40	15,60	zand; licht-, geel-, grijs 'ZZFO' S%=0 ZM=145.000 mm
	4	4	15,60	14,60	zand; grijs 'ZZFO' S%=0 ZM=140.000 mm

Einde Boring B23A0523

maaiveld: NAP 18,00 m
X = 265030 m Y = 520000 m (RD)

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

datum | get.

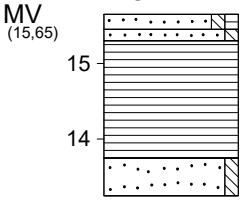
-

DINO-BOR | gez.

-

BIJL. | form. A4

DIEPTE (m) t.o.v. NAP



Geboord tot
NAP 13,25 m

	LAAG	DIEPTE NAP [m] VAN	TOT	BESCHRIJVING
1	1	15,65	15,45	zand, zwak siltig, zwak humeus; bruin 'ZMF'
2	2	15,45	15,30	zand, zwak siltig; geel 'ZMF'
3	3	15,30	13,75	veen; bruin
4	4	13,75	13,25	zand, zwak siltig; licht-, grijs 'ZMF'

Einde Boring B23A0750

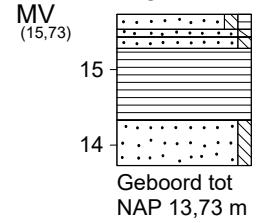
GWS 1,00

X = 263935 m Y = 520185 m (RD)

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

	datum 2011-03-03	get.
-	DINO-BOR	gez.
-	BIJL.	form. A4

DIEPTE (m) t.o.v. NAP



LAAG	DIEPTE NAP [m] VAN	TOT	BESCHRIJVING
1	15,73	15,53	zand, zwak siltig, zwak humeus; bruin 'ZMF'
2	15,53	15,43	zand, zwak siltig; geel 'ZMF'
3	15,43	15,28	zand, zwak siltig; licht-, bruin 'ZMF'
4	15,28	14,33	veen; bruin
5	14,33	13,73	zand, zwak siltig; licht-, grijs 'ZMF'

Einde Boring B23A0751

GWS 1,00

X = 263916 m Y = 520166 m (RD)

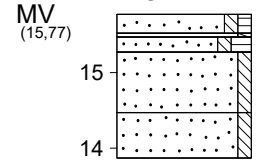
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

datum 2011-03-03	get.	
DINO-BOR	gez.	
BIJL.	form. A4	

-

-

DIEPTE (m) t.o.v. NAP



Geboord tot
NAP 13,87 m

	LAAG	DIEPTE NAP [m] VAN	TOT	BESCHRIJVING
	1	15,77	15,52	zand, zwak siltig, zwak humeus; bruin 'ZMF'
	2	15,52	15,47	zand, zwak siltig; licht-, bruin 'ZMF'
	3	15,47	15,27	zand, zwak siltig, matig humeus; donker-, bruin 'ZUF'
	4	15,27	14,47	zand, zwak siltig; licht-, bruin 'ZMF'
	5	14,47	13,87	zand, zwak siltig; licht-, grijs 'ZZF'

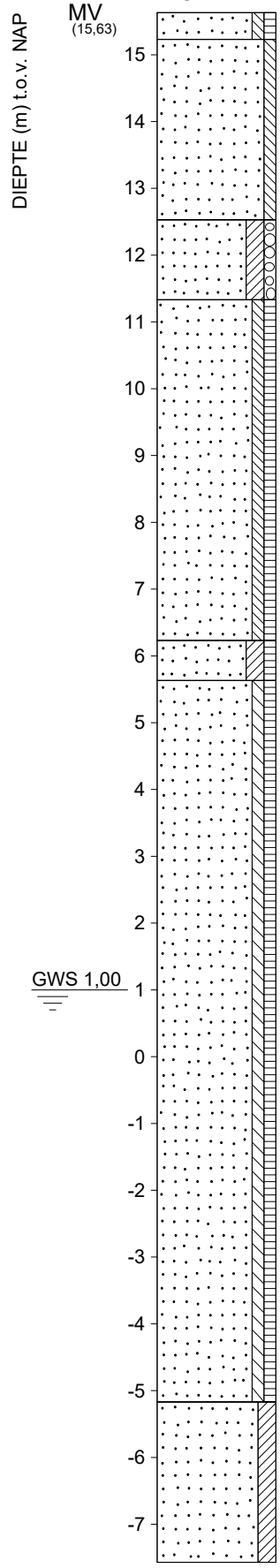
Einde Boring B23A0752

GWS 1,00

X = 263946 m Y = 520162 m (RD)

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

	datum 2011-03-03	get.
-	DINO-BOR	gez.
-	BIJL.	form. A4



DIEPTE NAP [m]

MONSTER	LAAG		VAN	TOT	BESCHRIJVING
	1	1	15,63	15,23	zand, zwak siltig, zwak humeus; bruin 'ZZF'
	2	2	15,23	12,53	zand, zwak siltig; licht-, bruin 'ZZF'
	3	3	12,53	11,33	zand, kleiig, zwak grindig; licht-, grijs-, bruin 'ZMF'
	4	4	11,33	6,23	zand, zwak siltig, zwak humeus; licht-, grijs-, bruin 'ZZF'
	5	5	6,23	5,63	zand, kleiig, zwak humeus; groen-, grijs 'ZZF'
	6	6	5,63	-5,17	zand, zwak siltig, zwak humeus; groen-, grijs 'ZZF'
	7	7	-5,17	-7,57	zand, kleiig; groen-, grijs 'ZZF'

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

datum 2011-03-19

get.

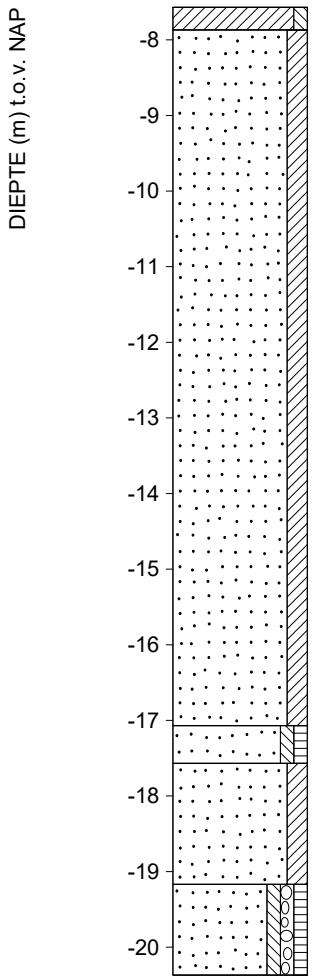
-

gez. DINO-BOR

- [Blad 1 / 2]

BIJL.

form. A4



MONSTER	LAAG	DIEPTE NAP [m] VAN	TOT	BESCHRIJVING
8	8	-7,57	-7,87	klei, zwak siltig; grijs
9	9	-7,87	-17,07	zand, kleiig; grijs 'ZZF'
10	10	-17,07	-17,57	zand, zwak siltig, zwak humeus; grijs 'ZMF'
11	11	-17,57	-19,17	zand, kleiig; grijs 'ZZF'
12	12	-19,17	-20,37	zand, zwak siltig, zwak grindig, zwak humeus; grijs 'ZMF'
				Einde Boring B23A0755

X = 263922 m Y = 520188 m (RD)

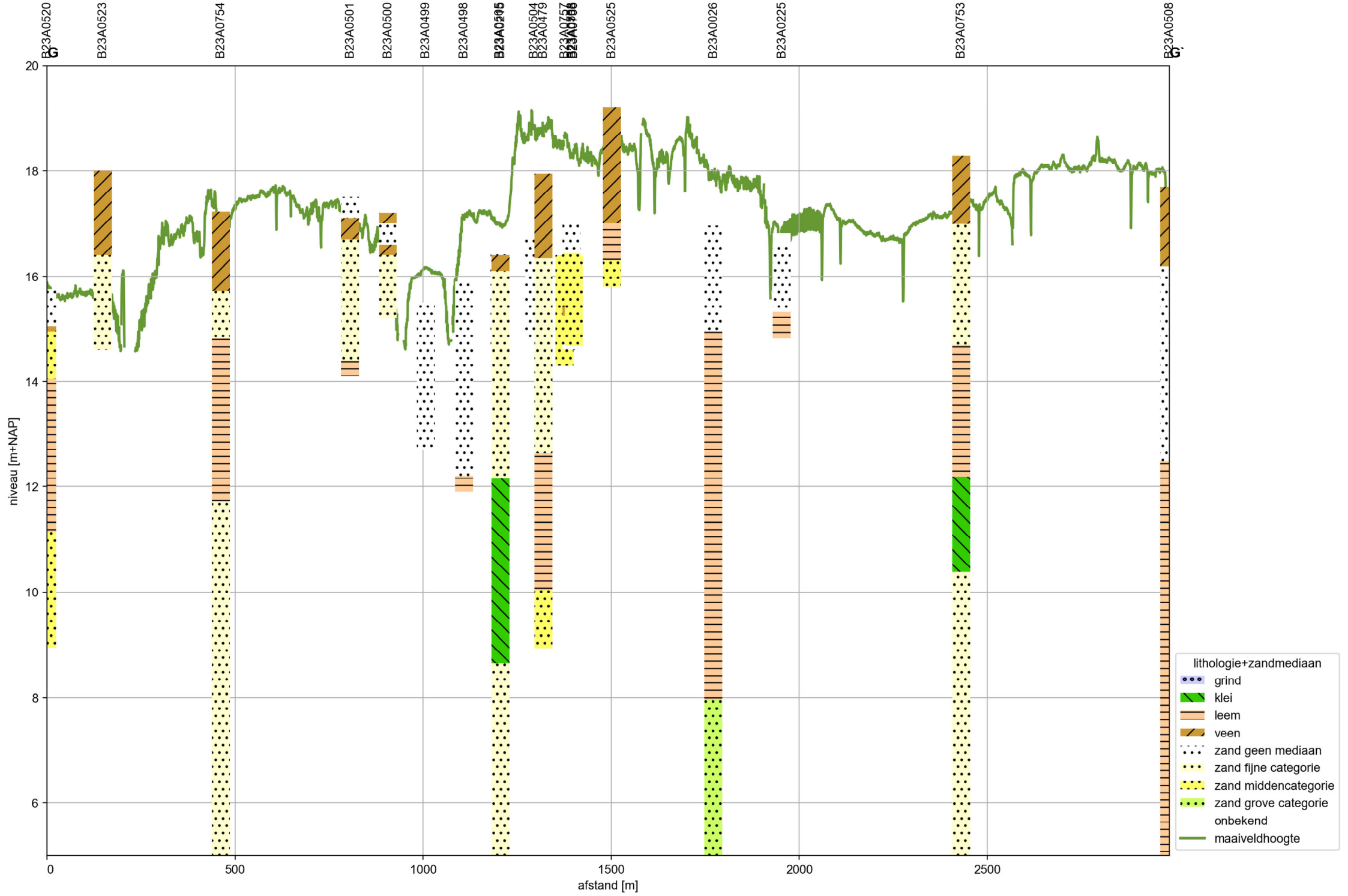
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>
Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

	datum 2011-03-19	get.
-	DINO-BOR	gez.
- [Blad 2 / 2]	BIJL.	form. A4

Mp	X-coor (m)	Y-coor (m)	Maaiveld (m.l	Boordatum	Van (m-Mv)	Tot (m-Mv)	Hoofdsoort	Zandklasse	Bijm.Klei	Bijm.Silt	Bijm.Zand	Bijm.Grind	Bijm.Humus	Kleur
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	0	0,5	Veen				zwak zandig			
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	0,5	1	Veen				zwak zandig			
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	1	1,5	Veen				zwak zandig			
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	1,5	1,75	Veen				zwak zandig			
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	1,75	1,85	Zand	matig fijn		zwak siltig			zwak humeus	
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	1,85	2,05	Zand	matig fijn		zwak siltig				
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	2,05	2,5	Zand	matig fijn		zwak siltig		zwak grindig		
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	2,5	3,5	Leem				zwak zandig	zwak grindig		
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	3,5	3,8	Zand	matig fijn		zwak siltig		zwak grindig		grijs
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	3,8	5,1	Leem				zwak zandig	zwak grindig		
BV01	264798	520058	16,36	8-5-2017	5,1	7	Zand	matig fijn		zwak siltig				licht grijs

Mp	X-coor (m)	Y-coor (m)	Maaiveld (m.l	Boordatum	Van (m-Mv)	Tot (m-Mv)	Hoofdsoort	Zandklasse	Bijm.Klei	Bijm.Silt	Bijm.Zand	Bijm.Grind	Bijm.Humus	Kleur
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	0	0,3	Veen				zwak zandig			
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	0,3	0,7	Veen				zwak zandig			
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	0,7	2	Veen				zwak zandig			
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	2	2,2	Zand	matig fijn		zwak siltig			zwak humeus	
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	2,2	2,8	Zand	matig fijn		zwak siltig				
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	2,8	3,5	Leem				zwak zandig	zwak grindig		
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	3,5	3,7	Leem				zwak zandig	zwak grindig		
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	3,7	4,2	Leem				sterk zandig	zwak grindig		
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	4,2	4,6	Zand	matig fijn		matig siltig		zwak grindig		grijs
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	4,6	5,3	Leem				zwak zandig	zwak grindig		
BV02	264816	520092	17,19	5-5-2017	5,3	7,5	Zand	matig fijn		zwak siltig				licht grijs


A
A'
B
B'
C
C'
D
D'
E
E'
F
F'
G
G'
B23A0557
B23A0556
B23A0220
B23A0218
B23A0530
B23A0532
B23A0529
B23A0747
B23A0531
B23A0535
B23A0746
B23A0743
B23A0454
B23A0745
B23A0560
B23A0031
B23A0537
B23A0744
B23A0406
B23A0764
B23A0540
B23A0726
B23A0539
B23A0542
B23A0543
B23A0545
B23A0544
B23A0034
B23A0548
B23A0775
B23A0546
B23A0776
B23A0777
B23A0742
B23A0741
B23A0409
B23A0538
B23A0534
B23A0541
B23A0533
B23A0703
B23A0702
B23A0705
B23A0701
B23A0700
B23A0692
B23A0691
B23A0695
B23A0690
B23A0516
B23A0401
B23A0749
B23A0513
B23A0740
B23A0514
B23A0766
B23A0412
B23A0767
B23A0518
B23A0515
B23A0223
B23A0224
B23A0755
B23A0751
B23A0750
B23A0640
B23A0761
B23A0519
B23A0522
B23A0461
B23A0419
B23A0524
B23A0527
B23A0471
B23A0462
B23A0780
B23A0520
B23A0523
B23A0754
B23A0479
B23A0525
B23A0225
B23A0753
B23A0508
B23A0500
B23A0505
B23A0758
B23A0756
B23A0499
B23A0492
B23A0737
B23A0738
B23A0736
B23A0491
B23A0733
B23A0663
B23A0008
B23A0496
B23A0455
B23A0333
B23A0494
B23A0665
B23A0497
B23A0495
B23A0662
B23A0006
B23A0005
B23A0014
B23A0003
B23A0490
B23A0502
B23A0506
B23A0507
B23A0032
B23A0664
B23A0020
B23A0009
B23A0483
B23A0002
B23A0487
B23A0227
B23A0779
B23A0482
B23A0226
B23A0485
B23A0004
B23A0484
B23A0035
B23A0673
DUITSLAND
Esri Nederland & Community Maps Contributors


G
B23A0520
B23A0523
B23A0754
B23A0501
B23A0500
B23A0499
B23A0498
B23A0504
B23A0479
B23A0525
B23A0026
B23A0225
B23A0753
B23A0508
G'
niveau [m+NAP]
20
18
16
14
12
10
8
6
0
500
1000
1500
2000
2500
afstand [m]
lithologie+zandmediaan
grind
klei
leem
veen
zand geen mediaan
zand fijne categorie
zand middencategorie
zand grove categorie
onbekend
maaiveldhoogte

Bijlage 5 – Opdrijfcontrole

Controle opdrijven veldstrekking

Project Buffer Zuid Bargerveen
Deelproject Opdrijfcontrole olieleiding
Datum 17 december 2021

Invoer		Doorsnede 1	Doorsnede 2	Doorsnede 3
Buitendiameter PE mantel	mm	400.0	400.0	400.0
Wandddikte PE mantel (aanname)	mm	15.0	15.0	15.0
Buitendiameter stalen mediumbuis	mm	219.1	219.1	219.1
Wanddikte stalen mediumbuis	mm	8.7	8.7	8.7
Soortelijke massa van PE	kg/m^3	935.0	935.0	935.0
Soortelijke massa van isolatiemateriaal PUR	kg/m^3	60.0	60.0	60.0
Soortelijke massa van staal	kg/m^3	7850.0	7850.0	7850.0
Soortelijke massa van grondwater	kg/m^3	1000.0	1000.0	1000.0
Soortelijke massa van medium in leiding	kg/m^3	0.0	0.0	0.0
Soortelijke massa van ballastmateriaal	kg/m^3	0.0	0.0	0.0
Gronddekking	m	2.20	1.50	0.70
Dikte van ballast	m	0.0	0.0	0.0
Grondwaterstand t.o.v. bovenkant leiding	m	1.70	1.00	0.70
Soortelijk gewicht van grond boven de leiding, droog	kN/m^3	13.00	12.53	19.00
Soortelijk gewicht van grond boven de leiding, nat	kN/m^3	13.00	12.53	19.00
Marston factor, f_m	-	0.3	0.3	0.3

Resultaat

PE mantel	oppervlakte doorsnede buiswand	mm^2	18143	18143	18143
	gewicht buis (neerwaarts)	kN/m	0.17	0.17	0.17
	opwaartse kracht	kN/m	-1.23	-1.23	-1.23
PUR isolatiemateriaal	oppervlakte doorsnede PUR	mm^2	69818	69818	69818
	gewicht buis (neerwaarts)	kN/m	0.04	0.04	0.04
Mediumbuis	oppervlakte doorsnede buiswand	mm^2	5738	5738	5738
	gewicht buis (neerwaarts)	kN/m	0.44	0.44	0.44
	inhoud	m^3/m	0.032	0.032	0.032
	gewicht inhoud (neerwaarts)	kN/m	0.00	0.00	0.00
Grond	gewicht,droog	kN/m	1.42	1.37	0.00
	gewicht,nat	kN/m	1.19	0.60	1.41
	neutrale grondbelasting	kN/m	2.61	1.97	1.41
	passieve grondbelasting	kN/m	6.92	4.19	2.15
Ballast	gewicht	kN/m	0.00	0.00	0.00
Totaal	neerwaarts	kN/m	7.57	4.84	2.80
	opwaarts	kN/m	-1.23	-1.23	-1.23
	resultante	kN/m	6.34	3.60	1.57
Veiligheid	voorwaarde > 1,1		**6.14**	**3.92**	**2.27**

Bijlage 6 – Leidingsterkteberekening

Sterkteberekening van een leiding in open sleuf conform NEN 3650/3651:2020	Sigma 2020 2.1 ©

Algemene gegevens

Naam van het project : Buffer Zuid te Bargerveen
Projectonderdeel : NAM leiding - Locatie 1 - BC met druk
Importantiefactor S : 1

Materiaalgegevens

Materiaalsoort:	Staal		
Kwaliteit:	NEN-EN ISO 3183 L360		
Rekgrens van het materiaal bij 20°C	Re	= 360	N/mm^2
Elasticiteitsmodulus	E	= 205800	N/mm^2
Lineaire uitzettingscoefficiënt	α_g	= 1,2·10^{-5}	mm/(mm·K)
Alfa Tangentieel / Alfa Axiaal	α_σ	= 1	-
Toelaatbare deflectie	δ	= 15,00	%

Leidinggegevens

Uitwendige middellijn	D_e	= **219,10**	mm
Wanddikte	d_n	= **8,68**	mm
Dikte bekleding	e	= 100	mm
Geen bocht aanwezig			
Minimale wanddikte	d	= 8,68	mm

Procesgegevens

Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos)		= Vloeistof	
Ontwerpdruk	p_d	= 10	N/mm^2
Volumieke massa medium	ρ	= 900	kg/m^3
Temperatuurverschil	Δ_t	= 10	°

Aanleggegevens

Ligging: Evenwijdig aan een waterstaatswerk			
Zettingslengte	L	= 40.000	mm
Dekking van de leiding t.o.v. maaiveld	H	= 2,2	m
Belastinghoek	α	= 180	°
Ondersteuningshoek	β	= 70	°
Uitvoeringszakkingverschil	f_v	= 0	mm
Zettingsverschil	f_z	= 200,0	mm
Klinkpercentage	μ	= 0,1	%
Marstonfactor	f_m	= 0,3	-

Gegevens waterstaatswerk i.v.m. berekening veiligheidszone

Waterstaatswerk: Verheeld

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

Grondmechanische gegevens

Grondsoort		= Zand	
Volumiek gewicht droge grond	γ_d	= 17	kN/m^3
Inwendige wrijvingshoek grond	φ	= 30	°
Effectieve cohesie	c'	= 0	kN/m^2
Ongedraineerde schuifsterkte	c_u	= 0	kN/m^2
Minimale verticale beddingconstante	$k_{v,min}$	= 0,02	N/mm^3
Gemiddelde verticale beddingconstante	$k_{v,gem}$	= 0,03	N/mm^3
E-modulus ondergrond	E_{100}	= 15	MN/m^2
Niet rekenen met horizontale steundruk			
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	γ	= 1,1	

Verkeersbelasting

Grafiek II: Fatique Load Model 2, Lorry 4

Niet rekenen met ontlastende invloed wegdek

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

1. Eigenschappen van de leiding

Inwendige middellijn	$D_i = D_e - 2 \cdot d_n$	= 201,74	mm
Gemiddelde middellijn	$D_g = (D_e + D_i)/2$	= 210,42	mm
Uitwendige middellijn+bekleding	$D_o = D_e + 2 \cdot e$	= 419,10	mm
Uitwendige straal	$r_e = D_e / 2$	= 109,55	mm
Inwendige straal	$r_i = D_i / 2$	= 100,87	mm
Gemiddelde straal	$r_g = (r_e + r_i) / 2$	= 105,21	mm
Traagheidsmoment buis	$I_b = (D_e^4 - D_i^4) \cdot \pi/64$	= 31.811.125,91	mm^4
Weerstandsmoment buis	$W_b = I_b / r_e$	= 290.379,97	mm^3
Wandtraagheidsmoment	$I_w = d_n^3 / 12$	= 54,50	mm^4/mm^1
Wandweerstandsmoment	$W_w = d_n^2 / 6$	= 12,56	mm^3/mm^1

2. Toetsing of vereenvoudigde berekeningsmethode is toegestaan

Voor vloeistofleidingen geldt: $H^3 \cdot D_i^5$ moet kleiner dan 40 m^8 zijn.
H is de druk in meters vloeistofkolom.
Rekening houdende met g = 9,81 m/s^2 volgt:

$$H = \frac{p_d}{\rho \cdot g}$$

$$H = \frac{10.000.000}{900 \cdot 9,81} = 1.132,63 \text{ m} \rightarrow H^3 \cdot D_i^5 = 1.132,63^3 \cdot 0,20^5 = 485540,58 \text{ m}^8$$

3. Berekening van de veiligheidszone

$$R_B = 8 \cdot \sqrt[8]{H^3 \cdot D_i^5}$$

$$R_B = 8 \cdot \sqrt[8]{1.132,63^3 \cdot 0,20^5} = 41,10 \text{ m}$$

Veiligheidszone = $4 \cdot H_{werk} + R_B = 4 \cdot 0,00 + 41,10 = 41,10$ m

$D_K = 1,2 \cdot (D_0 + H) = 1,2 \cdot (0,4191 + 2,2) = 3,14$ m

4. Berekening van de spanningen σ_p en σ_{pl} t.g.v. inwendige druk

$D_g/d = 210,42/8,68 = 24,24 \rightarrow D_g/d > 20 \rightarrow$Dunwandige leiding

$$\sigma_p = \frac{p_d \cdot D_g}{2 \cdot d}$$

$$\sigma_p = \frac{10 \cdot 210,42}{2 \cdot 8,68} = 121,21 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{y1} = \sigma_p = 121,21$ N/mm²

$\sigma_{pl} = \upsilon \cdot \sigma_p = 0,3 \cdot 121,21 = 36,36$ N/mm²

Toelaatbare spanning: $0,72 \cdot Re \cdot S = 0,72 \cdot 1,00 \cdot 360,00 =$ **259,20** N/mm²

5. Berekening reroundingfactor f_{rr}

$$f_{rr} = 1 / \left(1 + \frac{2 \cdot p_d \cdot r_g^3 \cdot k_y}{E \cdot I_w} \right)$$

$$f_{rr} = 1 / \left(1 + \frac{2 \cdot 10 \cdot 105,21^3 \cdot 0,102}{205800 \cdot 54,50} \right) = 0,83$$

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

6. Berekening van de neutrale grondbelasting Q_n

$q_n = \gamma \cdot \gamma_d \cdot H_d$

$q_n = 1{,}1 \cdot 17 \cdot 2{,}2 = 41{,}14$ kN/m^2

$Q_n = q_n \cdot D_o$

$Q_n = 41{,}14 \cdot 10^{-3} \cdot 419{,}1 = 17{,}24$ N/mm^1

7. Berekening van de passieve grondbelasting Q_p

$$q_p = q_n \cdot \left(1 + f_m \cdot \frac{H}{D_o} \right)$$

$$q_p = 41{,}14 \cdot \left(1 + 0{,}3 \cdot \frac{2{,}2}{0{,}4191} \right) = 105{,}93 \text{ kN/m}^2$$

$Q_p = q_p \cdot D_o$

$Q_p = 105{,}93 \cdot 10^{-3} \cdot 419{,}1 = 44{,}39$ N/mm^1

8. Berekening van de reële grondbelasting Q_k

$\kappa = 1 - \sin(\varphi) = 1 - \sin(30) = 0{,}500$

$$\upsilon = \frac{\kappa}{1+\kappa} = \frac{0{,}500}{1 + 0{,}500} = 0{,}33$$

$E_{100,norm} = E_{100} \cdot (q_n/100)^{0{,}5} = 15 \cdot (41{,}14/100)^{0{,}5} = 9{,}62$ MN/m²

$$E_1 = E_{100,norm} / \frac{1 - \upsilon - 2 \cdot \upsilon^2}{1 - \upsilon}$$

$$E_1 = 9{,}62 / \frac{1 - 0{,}33 - 2 \cdot 0{,}33^2}{1 - 0{,}33} = 14{,}43 \text{ MN/m}^2$$

$$z_{max} = 0{,}2 \cdot \frac{D_o}{E_1^{0{,}5} \cdot \sqrt{H/D_o}}$$

$$z_{max} = 0{,}2 \cdot \frac{0{,}4191}{14{,}43^{0{,}5} \cdot \sqrt{2{,}2/0{,}4191}} = 0{,}0096 \text{ m}$$

$$q_k = q_n + \frac{\frac{\mu \cdot D_o}{z_{max}} \cdot (q_p - q_n)}{1 + \frac{q_p - q_n}{z_{max} \cdot k_{v,min}}}$$

$$q_k = 41{,}14 + \frac{\frac{0{,}1 \cdot 0{,}4191}{0{,}0096} \cdot (105{,}93 - 41{,}14)}{1 + \frac{105{,}93 - 41{,}14}{0{,}0096 \cdot 0{,}0200 \cdot 10^6}} = 252{,}12 \text{ kN/m}^2$$

$Q_k = q_k \cdot D_o$

$Q_k = 252{,}12 \cdot 10^{-3} \cdot 419{,}1 = 105{,}66$ N/mm^1

Aanpassing van Q_k nodig $\rightarrow Q_k > Q_p \rightarrow Q_k = Q_p = 44{,}39$ N/mm^1

9. Berekening van de verkeersbelasting Q_v volgens Grafiek II NEN 3650-1:C.17

Niet rekenen met ontlastende invloed

$q_v = 11{,}41$ kN/m^2

$Q_v = q_v \cdot D_o$

$Q_v = 11{,}41 \cdot 10^{-3} \cdot 419{,}1 = 4{,}78$ N/mm^1

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

10. Berekening van de stijfheidsverhouding grond/leiding λ

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{D_o \cdot k_{v,gem}}{4 \cdot E \cdot I_b}}$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{419{,}1 \cdot 0{,}03}{4 \cdot 205800 \cdot 31.811.125{,}91}} = 0{,}00083 \text{ mm}^{-1}$$

11. Berekening van de indirect overgedragen bovenbelasting (1e en 2e jaar)

Zettingslengte L = 40.000 mm

$\lambda \cdot L = 0{,}00083 \cdot 40.000 = 33{,}30$

i = 0,938 (= 93,8 % inklemming)

$B_z = 0{,}0000626$ (volgens NEN 3651 - 8.5.2.4 tabel 5)

$Q_z = B_z \cdot f_v \cdot D_o \cdot k_{v,gem}$

$Q_z = 0{,}0000626 \cdot 0 \cdot 419{,}1 \cdot 0{,}03 = 0{,}00 \text{ N/mm}^1$

$$Q_d = Q_z \cdot \lambda \cdot L \cdot (i + \frac{i \cdot \lambda \cdot L}{6})$$

$$Q_d = 0{,}00 \cdot 0{,}00083 \cdot 40.000 \cdot (0{,}938 + \frac{0{,}938 \cdot 0{,}00083 \cdot 40.000}{6}) = 0{,}00 \text{ N/mm}^1$$

12. Berekening van de indirect overgedragen bovenbelasting (na 2 jaar)

$Q_z = B_z \cdot (f_v + 2{,}0 \cdot f_z) \cdot D_o \cdot k_{v,gem}$

$Q_z = 0{,}0000626 \cdot (0 + 2{,}0 \cdot 200{,}0) \cdot 419{,}1 \cdot 0{,}03 = 0{,}31 \text{ N/mm}^1$

$$Q_d = Q_z \cdot \lambda \cdot L \cdot (i + \frac{i \cdot \lambda \cdot L}{6})$$

$$Q_d = 0{,}31 \cdot 0{,}00083 \cdot 40.000 \cdot (0{,}938 + \frac{0{,}938 \cdot 0{,}00083 \cdot 40.000}{6}) = 64{,}45 \text{ N/mm}^1$$

13. Berekening evenwichtsdraagvermogen en controle met bovenbelastingen

Berekening evenwichtsdraagvermogen

$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} \cdot \tan^2(45° + \varphi/2) = 18{,}40$

$N_y = 1{,}5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi) = 15{,}07$

$B = D_o = 0{,}42$ m

B/L = 0,1

$Z = h + D_o / 2 = 2{,}20 + 0{,}42 / 2 = 2{,}41$ m

$S_y = 1 - 0{,}4 \cdot B/L = 0{,}96$

$d_q = 1 + 2 \cdot \tan(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \tan^{-1}(Z/B) = 1{,}40$

$\gamma'_{gem} = (q_n + \gamma \cdot \gamma_d \cdot D_o/2) / Z = 18{,}70 \text{ kN/m}^3$

$P_{we} = 0{,}95 \cdot (0{,}5 \cdot \gamma'_{gem} \cdot D_o \cdot N_y \cdot Sy \cdot d_y + S_q \cdot N_q \cdot d_q \cdot (q_n + c' \cdot \cot(\varphi)) - c' \cdot \cot(\varphi))$

$P_{we} = 1.113{,}86 \text{ kN/m}^2 = 1{,}11 \text{ N/mm}^2$

$P_{weDo} = P_{we} \cdot D_o = 1{,}11 \cdot 419{,}10 = 466{,}82 \text{ N/mm}^1$

Controle bovenbelastingen met evenwichtsdraagvermogen

Situatie 1e en 2e jaar			*Conclusie:*
Q_k	= 44,39	N/mm¹	Geen aanpassing
Q_v	= 4,78	N/mm¹	van Q_d nodig
Q_d	= 0,00	N/mm¹ +	
Σ	= 49,18	N/mm¹	

Situatie na 2 jaar			*Conclusie:*
Q_n	= 17,24	N/mm¹	Geen aanpassing
Q_v	= 4,78	N/mm¹	van Q_d nodig
Q_d	= 64,45	N/mm¹ +	
Σ	= 86,47	N/mm¹	

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

14. Momenten en spanningen t.g.v. directe en indirecte bovenbelastingen (1e en 2e jaar)

Moment t.g.v. Q_k en Q_v

$M_q = K_b \cdot (Q_k + Q_v) \cdot r_g$
$M_q = 0{,}177 \cdot (44{,}39 + 4{,}78) \cdot 105{,}21$
$M_q = 915{,}78$ Nmm/mm^1

Moment t.g.v. Q_d

$M_{qd} = K_{b,ind} \cdot Q_d \cdot r_g$
$M_{qd} = 0{,}122 \cdot 0{,}00 \cdot 105{,}21$
$M_{qd} = 0{,}00$ Nmm/mm^1

Spanning t.g.v. M_q en M_{qd}

$\sigma_q = f_{rr} \cdot (M_q + M_{qd}) / W_w$
$\sigma_q = 0{,}83 \cdot (915{,}78 + 0{,}00) / 12{,}56 =$ **60,18** N/mm^2

15. Momenten en spanningen t.g.v. directe en indirecte bovenbelastingen (na 2 jaar)

Moment t.g.v. Q_n en Q_v

$M_q = K_b \cdot (Q_n + Q_v) \cdot r_g$
$M_q = 0{,}177 \cdot (17{,}24 + 4{,}78) \cdot 105{,}21$
$M_q = 410{,}15$ Nmm/mm^1

Moment t.g.v. Q_d

$M_{qd} = K_{b,ind} \cdot Q_d \cdot r_g$
$M_{qd} = 0{,}122 \cdot 64{,}45 \cdot 105{,}21$
$M_{qd} = 827{,}20$ Nmm/mm^1

Spanning t.g.v. M_q en M_{qd}

$\sigma_q = f_{rr} \cdot (M_q + M_{qd}) / W_w$
$\sigma_q = 0{,}83 \cdot (410{,}15 + 827{,}20) / 12{,}56 =$ **81,31** N/mm^2

16. Berekening van de spanning σ_{bx} t.g.v. uitvoeringszakkingverschil f_v

$$\sigma_{bx} = C_z \cdot f_v \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_{v,gem}}{d_n}}$$
$$\sigma_{bx} = 0{,}00873 \cdot 0 \cdot \sqrt{\frac{205800 \cdot 0{,}03}{8{,}68}} =$$ **0,00** N/mm^2

17. Berekening van de spanning σ_{bx} t.g.v. uitvoeringszakkingverschil f_v en zettingsverschil f_z

$$\sigma_{bx} = C_z \cdot (f_v + 2{,}0 \cdot f_z) \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_{v,gem}}{d_n}}$$
$$\sigma_{bx} = 0{,}00873 \cdot (0 + 2{,}0 \cdot 200{,}0) \cdot \sqrt{\frac{205800 \cdot 0{,}03}{8{,}68}} =$$ **93,17** N/mm^2

18. Berekening van de spanning σ_{ax} t.g.v. temperatuurverschil

$\sigma_{ax} = \Delta_t \cdot \alpha_g \cdot E$
$\sigma_{ax} = 10 \cdot 0{,}0000116 \cdot 205800 =$ **23,87** N/mm^2

19. Berekening van de spanningsverhogingsfactoren van de bocht

Aangezien er geen bocht wordt toegepast volgt:
$i_x = 1$, $i_y = 0$, $i_{xp} = 1$, $i_{yp} = 0$

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

20. Toetsing op implosie: berekening van de alzijdige overdruk

Veiligheidsfactor γ voor langdurige onderdruk: $\gamma = 3$

Veiligheidsfactor γ voor kortdurende onderdruk: $\gamma = 1,5$

$$p_o = \frac{1}{\gamma \cdot (1 - \upsilon^2)} \cdot \frac{24 \cdot E \cdot I_w}{D_g^3}$$

$$p_{o,kort} = \frac{1}{1,5 \cdot (1 - 0,3^2)} \cdot \frac{24 \cdot 205.800,00 \cdot 54,50}{210,42^3} = 21,17 \text{ N/mm}^2$$

$$p_{o,lang} = \frac{1}{3 \cdot (1 - 0,3^2)} \cdot \frac{24 \cdot 205.800,00 \cdot 54,50}{210,42^3} = 10,58 \text{ N/mm}^2$$

Conclusie: Kans op implosie bij **1.058,30** m grondwater boven de leiding

21. Berekening van de optredende en toelaatbare deflectie

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot Q - 0,095 \cdot Q_{n;h} + 0,048 \cdot Q_d) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w}$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_n + Q_v) - 0,095 \cdot (1 - \sin \varphi) \cdot (Q_n + Q_v) + 0,048 \cdot Q_d) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w}$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (17,24 + 4,78) - 0,095 \cdot (1 - \sin(30°)) \cdot (17,24 + 4,78) + 0,048 \cdot 64,45) \cdot 105,21^3}{205800 \cdot 54,50} = \mathbf{0,42} \text{ mm (= 0,20\%)}$$

Toelaatbare deflectie = 15% · importantiefactor S · D_g = 0,15 · 1 · 210,42 = **31,56** mm

22. Berekening van het totaal aan optredende spanningen (1e en 2e jaar)

Optredende spanningen in omtreksrichting van de leiding

$\sigma_{y2} = \alpha_\sigma \cdot \sigma_q$

$\sigma_{y2} = 1 \cdot 60,18 =$ **60,18** N/mm^2

Optredende spanningen in langsrichting van de leiding

$\sigma_x = \alpha_\sigma \cdot \sigma_{bx} + \sigma_{ax}$

$\sigma_x = 1 \cdot 0,00 + 23,87 =$ **23,87** N/mm^2

Toelaatbare spanning = 0,8 · Re · S = 0,8 · 360 · 1,00 = **288,00** N/mm^2

23. Berekening van het totaal aan optredende spanningen (na 2 jaar)

Optredende spanningen in omtreksrichting van de leiding

$\sigma_{y2} = \alpha_\sigma \cdot \sigma_q$

$\sigma_{y2} = 1 \cdot 81,31 =$ **81,31** N/mm^2

Optredende spanningen in langsrichting van de leiding

$\sigma_x = \alpha_\sigma \cdot \sigma_{bx} + \sigma_{ax}$

$\sigma_x = 1 \cdot 93,17 + 23,87 =$ **117,05** N/mm^2

Toelaatbare spanning = 0,8 · Re · S = 0,8 · 360 · 1,00 = **288,00** N/mm^2

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

Sterkteberekening van een leiding in open sleuf conform NEN 3650/3651:2020	Sigma 2020 2.1 ©

Algemene gegevens

Naam van het project : Buffer Zuid te Bargerveen
Projectonderdeel : NAM leiding - Locatie 1 - BC zonder druk
Importantiefactor S : 1

Materiaalgegevens

Materiaalsoort:	Staal		
Kwaliteit:	NEN-EN ISO 3183 L360		
Rekgrens van het materiaal bij 20°C	Re	= 360	N/mm^2
Elasticiteitsmodulus	E	= 205800	N/mm^2
Lineaire uitzettingscoefficiënt	α_g	= 1,2·10^{-5}	mm/(mm·K)
Alfa Tangentieel / Alfa Axiaal	α_σ	= 1	-
Toelaatbare deflectie	δ	= 15,00	%

Leidinggegevens

Uitwendige middellijn	D_e	= **219,10**	mm
Wanddikte	d_n	= **8,68**	mm
Dikte bekleding	e	= 100	mm
Geen bocht aanwezig			
Minimale wanddikte	d	= 8,68	mm

Procesgegevens

Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos) = Drukloos

Aanleggegevens

Ligging: Evenwijdig aan een waterstaatswerk			
Zettingslengte	L	= 40.000	mm
Dekking van de leiding t.o.v. maaiveld	H	= 2,2	m
Belastinghoek	α	= 180	°
Ondersteuningshoek	β	= 70	°
Uitvoeringszakkingverschil	f_v	= 0	mm
Zettingsverschil	f_z	= 200,0	mm
Klinkpercentage	μ	= 0,1	%
Marstonfactor	f_m	= 0,3	-

Gegevens waterstaatswerk i.v.m. berekening veiligheidszone

Waterstaatswerk: Verheeld

Grondmechanische gegevens

Grondsoort		= Zand	
Volumiek gewicht droge grond	γ_d	= 17	kN/m^3
Inwendige wrijvingshoek grond	φ	= 30	°
Effectieve cohesie	c'	= 0	kN/m^2
Ongedraineerde schuifsterkte	c_u	= 0	kN/m^2
Minimale verticale beddingconstante	$k_{v,min}$	= 0,02	N/mm^3
Gemiddelde verticale beddingconstante	$k_{v,gem}$	= 0,03	N/mm^3
E-modulus ondergrond	E_{100}	= 15	MN/m^2
Niet rekenen met horizontale steundruk			
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	γ	= 1,1	

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

Verkeersbelasting

Grafiek II: Fatique Load Model 2, Lorry 4

Niet rekenen met ontlastende invloed wegdek

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

1. Eigenschappen van de leiding

Inwendige middellijn	$D_i = D_e - 2 \cdot d_n$	= 201,74	mm
Gemiddelde middellijn	$D_g = (D_e + D_i)/2$	= 210,42	mm
Uitwendige middellijn+bekleding	$D_o = D_e + 2 \cdot e$	= 419,10	mm
Uitwendige straal	$r_e = D_e / 2$	= 109,55	mm
Inwendige straal	$r_i = D_i / 2$	= 100,87	mm
Gemiddelde straal	$r_g = (r_e + r_i) / 2$	= 105,21	mm
Traagheidsmoment buis	$I_b = (D_e^4 - D_i^4) \cdot \pi/64$	= 31.811.125,91	mm^4
Weerstandsmoment buis	$W_b = I_b / r_e$	= 290.379,97	mm^3
Wandtraagheidsmoment	$I_w = d_n^3 / 12$	= 54,50	mm^4/mm^1
Wandweerstandsmoment	$W_w = d_n^2 / 6$	= 12,56	mm^3/mm^1

2. Toetsing of vereenvoudigde berekeningsmethode is toegestaan

Leiding is drukloos: Controle is niet mogelijk.

3. Berekening van de veiligheidszone

Veiligheidszone = $4 \cdot H_{werk} = 4 \cdot 0,00 = 0,00$ m

4. Berekening van de spanningen σ_p en σ_{pl} t.g.v. inwendige druk

Leiding is drukloos:
$\sigma_p = 0,00$ N/mm^2

5. Berekening reroundingfactor f_{rr}

Leiding is drukloos:
$f_{rr} = 1,00$

6. Berekening van de neutrale grondbelasting Q_n

$q_n = \gamma \cdot \gamma_d \cdot H_d$
$q_n = 1,1 \cdot 17 \cdot 2,2 = 41,14$ kN/m^2
$Q_n = q_n \cdot D_o$
$Q_n = 41,14 \cdot 10^{-3} \cdot 419,1 = 17,24$ N/mm^1

7. Berekening van de passieve grondbelasting Q_p

$$q_p = q_n \cdot \left(1 + f_m \cdot \frac{H}{D_o} \right)$$

$$q_p = 41,14 \cdot \left(1 + 0,3 \cdot \frac{2,2}{0,4191} \right) = 105,93 \text{ kN/m}^2$$

$Q_p = q_p \cdot D_o$
$Q_p = 105,93 \cdot 10^{-3} \cdot 419,1 = 44,39$ N/mm^1

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

8. Berekening van de reële grondbelasting Q_k

$\kappa = 1 - \sin(\varphi) = 1 - \sin(30) = 0{,}500$

$$\upsilon = \frac{\kappa}{1+\kappa} = \frac{0{,}500}{1 + 0{,}500} = 0{,}33$$

$E_{100,norm} = E_{100} \cdot (q_n/100)^{0,5} = 15 \cdot (41{,}14/100)^{0,5} = 9{,}62$ MN/m²

$$E_1 = E_{100,norm} / \frac{1 - \upsilon - 2\cdot\upsilon^2}{1 - \upsilon}$$

$$E_1 = 9{,}62 / \frac{1 - 0{,}33 - 2\cdot 0{,}33^2}{1 - 0{,}33} = 14{,}43 \text{ MN/m}^2$$

$$z_{max} = 0{,}2 \cdot \frac{D_o}{E_1^{0,5} \cdot \sqrt{H/D_o}}$$

$$z_{max} = 0{,}2 \cdot \frac{0{,}4191}{14{,}43^{0,5} \cdot \sqrt{2{,}2/0{,}4191}} = 0{,}0096 \text{ m}$$

$$q_k = q_n + \frac{\frac{\mu \cdot D_o}{z_{max}} \cdot (q_p - q_n)}{1 + \frac{q_p - q_n}{z_{max} \cdot k_{v,min}}}$$

$$q_k = 41{,}14 + \frac{\frac{0{,}1 \cdot 0{,}4191}{0{,}0096} \cdot (105{,}93 - 41{,}14)}{1 + \frac{105{,}93 - 41{,}14}{0{,}0096 \cdot 0{,}0200 \cdot 10^6}} = 252{,}12 \text{ kN/m}^2$$

$Q_k = q_k \cdot D_o$

$Q_k = 252{,}12 \cdot 10^{-3} \cdot 419{,}1 = 105{,}66$ N/mm¹

Aanpassing van Q_k nodig $\rightarrow Q_k > Q_p \rightarrow Q_k = Q_p = 44{,}39$ N/mm¹

9. Berekening van de verkeersbelasting Q_v volgens Grafiek II NEN 3650-1:C.17

Niet rekenen met ontlastende invloed

$q_v = 11{,}41$ kN/m²

$Q_v = q_v \cdot D_o$

$Q_v = 11{,}41 \cdot 10^{-3} \cdot 419{,}1 = 4{,}78$ N/mm¹

10. Berekening van de stijfheidsverhouding grond/leiding λ

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{D_o \cdot k_{v,gem}}{4 \cdot E \cdot I_b}}$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{419{,}1 \cdot 0{,}03}{4 \cdot 205800 \cdot 31.811.125{,}91}} = 0{,}00083 \text{ mm}^{-1}$$

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

11. Berekening van de indirect overgedragen bovenbelasting (1e en 2e jaar)

Zettingslengte L = 40.000 mm

$\lambda \cdot L = 0{,}00083 \cdot 40.000 = 33{,}30$

i = 0,938 (= 93,8 % inklemming)

$B_z = 0{,}0000626$ (volgens NEN 3651 - 8.5.2.4 tabel 5)

$Q_z = B_z \cdot f_v \cdot D_o \cdot k_{v,gem}$

$Q_z = 0{,}0000626 \cdot 0 \cdot 419{,}1 \cdot 0{,}03 = 0{,}00$ N/mm^1

$$Q_d = Q_z \cdot \lambda \cdot L \cdot (i + \frac{i \cdot \lambda \cdot L}{6})$$

$$Q_d = 0{,}00 \cdot 0{,}00083 \cdot 40.000 \cdot (0{,}938 + \frac{0{,}938 \cdot 0{,}00083 \cdot 40.000}{6}) = 0{,}00 \text{ N/mm}^1$$

12. Berekening van de indirect overgedragen bovenbelasting (na 2 jaar)

$Q_z = B_z \cdot (f_v + 2{,}0 \cdot f_z) \cdot D_o \cdot k_{v,gem}$

$Q_z = 0{,}0000626 \cdot (0 + 2{,}0 \cdot 200{,}0) \cdot 419{,}1 \cdot 0{,}03 = 0{,}31$ N/mm^1

$$Q_d = Q_z \cdot \lambda \cdot L \cdot (i + \frac{i \cdot \lambda \cdot L}{6})$$

$$Q_d = 0{,}31 \cdot 0{,}00083 \cdot 40.000 \cdot (0{,}938 + \frac{0{,}938 \cdot 0{,}00083 \cdot 40.000}{6}) = 64{,}45 \text{ N/mm}^1$$

13. Berekening evenwichtsdraagvermogen en controle met bovenbelastingen

Berekening evenwichtsdraagvermogen

$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} \cdot \tan^2(45° + \varphi/2) = 18{,}40$

$N_y = 1{,}5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi) = 15{,}07$

$B = D_o = 0{,}42$ m

B/L = 0,1

$Z = h + D_o / 2 = 2{,}20 + 0{,}42 / 2 = 2{,}41$ m

$S_y = 1 - 0{,}4 \cdot B/L = 0{,}96$

$d_q = 1 + 2 \cdot \tan(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \tan^{-1}(Z/B) = 1{,}40$

$\gamma'_{gem} = (q_n + \gamma \cdot \gamma_d \cdot D_o/2)/ Z = 18{,}70$ kN/m^3

$P_{we} = 0{,}95 \cdot (0{,}5 \cdot \gamma'_{gem} \cdot D_o \cdot N_y \cdot Sy \cdot d_y + S_q \cdot N_q \cdot d_q \cdot (q_n + c' \cdot \cot(\varphi)) - c' \cdot \cot(\varphi))$

$P_{we} = 1.113{,}86$ kN/m^2 = 1,11 N/mm^2

$P_{weDo} = P_{we} \cdot D_o = 1{,}11 \cdot 419{,}10 = 466{,}82$ N/mm^1

Controle bovenbelastingen met evenwichtsdraagvermogen

Situatie 1e en 2e jaar			*Conclusie:*
Q_k	= 44,39	N/mm^1	Geen aanpassing
Q_v	= 4,78	N/mm^1	van Q_d nodig
Q_d	= 0,00	N/mm^1 +	
Σ	= 49,18	N/mm^1	

Situatie na 2 jaar			*Conclusie:*
Q_n	= 17,24	N/mm^1	Geen aanpassing
Q_v	= 4,78	N/mm^1	van Q_d nodig
Q_d	= 64,45	N/mm^1 +	
Σ	= 86,47	N/mm^1	

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

14. Momenten en spanningen t.g.v. directe en indirecte bovenbelastingen (1e en 2e jaar)

Moment t.g.v. Q_k en Q_v

$M_q = K_b \cdot (Q_k + Q_v) \cdot r_g$
$M_q = 0{,}177 \cdot (44{,}39 + 4{,}78) \cdot 105{,}21$
$M_q = 915{,}78$ Nmm/mm^1

Moment t.g.v. Q_d

$M_{qd} = K_{b,ind} \cdot Q_d \cdot r_g$
$M_{qd} = 0{,}122 \cdot 0{,}00 \cdot 105{,}21$
$M_{qd} = 0{,}00$ Nmm/mm^1

Spanning t.g.v. M_q en M_{qd}

$\sigma_q = f_{rr} \cdot (M_q + M_{qd}) / W_w$
$\sigma_q = 1{,}00 \cdot (915{,}78 + 0{,}00) / 12{,}56 =$ **72,93** N/mm^2

15. Momenten en spanningen t.g.v. directe en indirecte bovenbelastingen (na 2 jaar)

Moment t.g.v. Q_n en Q_v

$M_q = K_b \cdot (Q_n + Q_v) \cdot r_g$
$M_q = 0{,}177 \cdot (17{,}24 + 4{,}78) \cdot 105{,}21$
$M_q = 410{,}15$ Nmm/mm^1

Moment t.g.v. Q_d

$M_{qd} = K_{b,ind} \cdot Q_d \cdot r_g$
$M_{qd} = 0{,}122 \cdot 64{,}45 \cdot 105{,}21$
$M_{qd} = 827{,}20$ Nmm/mm^1

Spanning t.g.v. M_q en M_{qd}

$\sigma_q = f_{rr} \cdot (M_q + M_{qd}) / W_w$
$\sigma_q = 1{,}00 \cdot (410{,}15 + 827{,}20) / 12{,}56 =$ **98,54** N/mm^2

16. Berekening van de spanning σ_{bx} t.g.v. uitvoeringszakkingverschil f_v

$$\sigma_{bx} = C_z \cdot f_v \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_{v,gem}}{d_n}}$$

$$\sigma_{bx} = 0{,}00873 \cdot 0 \cdot \sqrt{\frac{205800 \cdot 0{,}03}{8{,}68}} =$$ **0,00** N/mm^2

17. Berekening van de spanning σ_{bx} t.g.v. uitvoeringszakkingverschil f_v en zettingsverschil f_z

$$\sigma_{bx} = C_z \cdot (f_v + 2{,}0 \cdot f_z) \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_{v,gem}}{d_n}}$$

$$\sigma_{bx} = 0{,}00873 \cdot (0 + 2{,}0 \cdot 200{,}0) \cdot \sqrt{\frac{205800 \cdot 0{,}03}{8{,}68}} =$$ **93,17** N/mm^2

18. Berekening van de spanning σ_{ax} t.g.v. temperatuurverschil

Leiding is drukloos
$\sigma_{ax} =$ **0** N/mm^2

19. Berekening van de spanningsverhogingsfactoren van de bocht

Aangezien er geen bocht wordt toegepast volgt:
$i_x = 1$, $i_y = 0$, $i_{xp} = 1$, $i_{yp} = 0$

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

20. Toetsing op implosie: berekening van de alzijdige overdruk

Veiligheidsfactor γ voor langdurige onderdruk: $\gamma = 3$

Veiligheidsfactor γ voor kortdurende onderdruk: $\gamma = 1,5$

$$p_o = \frac{1}{\gamma \cdot (1 - \upsilon^2)} \cdot \frac{24 \cdot E \cdot I_w}{D_g^3}$$

$$p_{o,kort} = \frac{1}{1,5 \cdot (1 - 0,3^2)} \cdot \frac{24 \cdot 205.800,00 \cdot 54,50}{210,42^3} = 21,17 \text{ N/mm}^2$$

$$p_{o,lang} = \frac{1}{3 \cdot (1 - 0,3^2)} \cdot \frac{24 \cdot 205.800,00 \cdot 54,50}{210,42^3} = 10,58 \text{ N/mm}^2$$

Conclusie: Kans op implosie bij **1.058,30** m grondwater boven de leiding

21. Berekening van de optredende en toelaatbare deflectie

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot Q - 0,095 \cdot Q_{n;h} + 0,048 \cdot Q_d) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w}$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_n + Q_v) - 0,095 \cdot (1 - \sin \varphi) \cdot (Q_n + Q_v) + 0,048 \cdot Q_d) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w}$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (17,24 + 4,78) - 0,095 \cdot (1 - \sin(30°)) \cdot (17,24 + 4,78) + 0,048 \cdot 64,45) \cdot 105,21^3}{205800 \cdot 54,50} = \mathbf{0,42} \text{ mm (= 0,20\%)}$$

Toelaatbare deflectie = 15% · importantiefactor S · D_g = 0,15 · 1 · 210,42 = **31,56** mm

22. Berekening van het totaal aan optredende spanningen (1e en 2e jaar)

Optredende spanningen in omtreksrichting van de leiding

$\sigma_{y2} = \alpha_\sigma \cdot \sigma_q$

$\sigma_{y2} = 1 \cdot 72,93 =$ **72,93** N/mm^2

Optredende spanningen in langsrichting van de leiding

$\sigma_x = \alpha_\sigma \cdot \sigma_{bx}$

$\sigma_x = 1 \cdot 0,00 =$ **0,00** N/mm^2

Toelaatbare spanning = 0,8 · Re · S = 0,8 · 360 · 1,00 = **288,00** N/mm^2

23. Berekening van het totaal aan optredende spanningen (na 2 jaar)

Optredende spanningen in omtreksrichting van de leiding

$\sigma_{y2} = \alpha_\sigma \cdot \sigma_q$

$\sigma_{y2} = 1 \cdot 98,54 =$ **98,54** N/mm^2

Optredende spanningen in langsrichting van de leiding

$\sigma_x = \alpha_\sigma \cdot \sigma_{bx}$

$\sigma_x = 1 \cdot 93,17 =$ **93,17** N/mm^2

Toelaatbare spanning = 0,8 · Re · S = 0,8 · 360 · 1,00 = **288,00** N/mm^2

2.1.2.0/05-2021/89-122684-3

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl