

Cultuurtechnisch advies

Project Aanleg persleiding en industrieel leiding traject Marum-Zuidhorn

Projectnummer 210164

Opdrachtgever Royal HaskoningDHV Nederland

Constructeur -

Datum Velp, 8 maart 2022

Opgesteld door Ing. B. Spikker

Collegiale check Ing. P. Kranendonk

Documentnr. 210164

Versie Concept

Bezoekadres Reinaldstraat 93, 6883 HL Velp
Telefoon (026) 36 900 30

Email b.spikker@koops-romeijn.nl
Website www.koops-romeijn.nl

ASC Sports & Water is partner in de Koops & Romeijn Geogroep. Een groep onafhankelijke, zelfstandige en ervaren adviseurs voor grondonderzoek, geotechniek en geohydrologie die sinds 1996 samenwerkt. U kunt ons vinden in: Ammerstol, Oegstgeest, Roden, Velp, Wageningen en Wijchen. Op al onze werkzaamheden zijn de algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2018) van de Vereniging Ondernemers Technisch Bodemonderzoek (V.O.T.B.), zoals gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Nederland te Utrecht onder nr. 40476246 en de rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieurs en adviseur DNR2011 van toepassing.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	
2	Gegevens en uitgangspunten	2
2.1	Ontgravingen	2
2.2	Tijdsplanning	3
3	Grondonderzoek	4
3.1	Bodemkundig onderzoek	4
3.2	Grondwateronderzoek	4
4	Beschrijving leidingtracé	7
4.1	Cultuurtoestand, morfologie en bodemopbouw	7
4.1.1	Routekaart 0	8
4.1.2	Routekaart 1	9
4.1.3	Routekaart 2	10
4.1.4	Routekaart 3	11
4.1.5	Routekaart 4	11
4.1.6	Routekaart 5	12
5	CULTUURTECHNISCHE ONDERDELEN	14
5.1	Afrasteringen	14
5.1.1	Veekerende afrastering	14
5.1.2	Markeringsafrastering	14
5.2	Rijbanen	14
5.3	Bemaling	15
5.4	Ontgraven teelaarde	15
5.5	Graven van de sleuf	15
5.6	Grondtekorten	15
5.7	Aanvullen van de sleuf	16
5.8	Eindafwerking	16
5.8.1	Ter plaatse van bossages:	17
5.9	Slootkruisingen, greppels en waterlopen	17
5.10	Landbouwkundige besmettingen	17
5.11	Toelichting en aanvulling	18

Bijlagen

1	situering tracé en gebruiksfunctie
2	bodemkaart van Nederland per routekaart
3	geohydrologische profielen
4	peilbuisgegevens TNO
5	ontgravingstype
6	gewasziekten NVWA

1 INLEIDING

In juni 2021 ontving ASC Sports & Water, partner in de Koops & Romeijn Geogroep, de opdracht van Royal HaskoningDHV te Groningen voor het uitbrengen van geotechnische adviezen in het kader van de aanleg van een nieuwe persleiding tussen Zuidhorn en Marum in de gemeente Westerkwartier.

Voorliggend rapport bevat het cultuurtechnisch advies ten behoeve van de aanleg van de veldstrekkingen en de aansluitingen op de gestuurde boringen.

Hierin zijn de bodemkundige en geohydrologische gegevens geïnventariseerd en verwerkt en zijn voorschriften opgenomen die bij de uitvoering van de werkzaamheden vóór, tijdens en na de aanleg van de leiding in acht moeten worden genomen. Deze voorschriften voor de uitvoering van de grond- en cultuurtechnische werkzaamheden zijn erop gericht schade aan cultuurgrond te voorkomen en eventueel optredende naschade te beperken.

Om constructie- en cultuurtechnische redenen en ter voorkoming van blijvende structuurschade en toekomstige gewasschade, dienen de uit te voeren werkzaamheden in droge bouwputten en leidingsleuven plaats te vinden. In verband met de heersende grondwaterstanden moeten daartoe bemalingen worden geïnstalleerd.

De uit te voeren werkzaamheden in dit rapport zijn omschreven als minimale uit te voeren werkzaamheden

De gegevens op de cultuurtechnische tekeningen (bijlage 1) zijn niet maatvast. Indien constructiemethoden, weers- of terreinomstandigheden dit noodzakelijk achten, dan dienen aanvullende werkzaamheden te worden uitgevoerd. Zo nodig dienen de werkzaamheden vanwege een kritische terrein- en weersgesteldheid tijdelijk te worden opgeschort.

2 GEGEVENS EN UITGANGSPUNTEN

De regionale ligging van het persleidingtracé is weergegeven in bijlage 1. Het traject start in Zuidhorn (voormalige RWZI) en loopt via het nieuwe RWZI in Gaarkeuken naar het RWZI te Marum. Het traject tussen Zuidhorn naar Gaarkeuken bestaat alleen uit gestuurde boringen.

Het leidingtracé is voornamelijk gelegen in landelijk gebied. De leiding wordt gemiddeld op ca. 2,4 m – maaiveld aangelegd.

Ter plaatse van watergangen is uitgegaan van een verdiepte ligging door middel van een zinker constructie.

Oosterzand, het Langs-/Wolddiep en de N980 worden ontzien door gestuurde boringen.

2.1 Ontgravingen

In bijlage 2 zijn de routekaarten bijgevoegd. In tabel 1 zijn de afmetingen van het leiding tracé weergegeven.

Tabel 1: Afmetingen kuipen en sleuven

routekaart	constructie	Traject-nummer	afmetingen in m	Maaiveld-hoogte m tov NAP	aanlegniveau m – maaiveld	aanlegniveau m tov NAP
1	start tot zinker in Oostzandmer Matsloot	1	455 x 8	0,0	2,7	-2,70
1	zinker in Oostzandmer Matsloot	2	15 x 8	-0,75	3,5	-4,25
1	zinker tot HDD nabij Oosterzand	3	780 x 8	-0,50	2,7	-3,20
2	HDD tot zinker Kolonelsdiep	4	790 x 8	-0,40	2,7	-3,10
2	zinker Kolonelsdiep	5	10 x 8	-1,25	3,5	-4,75
2	zinker tot boring N980	6	485 x 8	-1,15	2,7	-3,85
2	boring tot boring N388	7	125 x 8	-0,50	2,7	-3,20
2	boring tot Kuzemertocht	8	475x 8	-0,25	2,7	-2,95
2	zinker Kuzemertocht	9	10 x 8	-0,10	3,5	-3,60

2	zinker tot boring Kuzemerweg	10	1000 x 8	0,70	2,7	-2,00
2	boring tot HDD nabij Wolddiep	11	540 x 8	0,60	2,7	-2,10
3	HDD tot watergang	12	790 x 8	0,10	2,7	-2,60
3	zinker watergang	13	15 x 8	-1,20	3,5	-4,70
3	zinker tot boring Jouwerweg	14	1930 x 8	-0,80	2,7	-3,50
3	boring Jouwerweg tot boring Hooiweg	15	1640 x 8	-0,25	2,7	-2,95
4	boring Hooiweg tot HDD nabij Beldam	16	3250 x 8	0,30	2,7	-2,40
5	HDD tot RWZI Marum	17	600 x 8	1,10	2,7	-1,60

De leiding heeft een totale lengte van circa 11,3 km en worden grotendeels aangelegd op circa 2,7 m – maaiveld. In bijlage 1 is het leidingtracé weergegeven. Bij het tot stand komen van dit advies is gebruik gemaakt van de uitgevoerde bodemonderzoeken door Koops grondmechanica met als kenmerk 2021-1140.

Bij de ontgravingen zijn de onderstaande maatvoeringen gehanteerd:

- Toe te passen gronddekking: 2,0 m
- Toe te passen taluds: 1:1
- Sleuf: breedte aan het maaiveld: ca 7,5 m, uitgaande van een diepte van 2,7 m en een bodembreedte van 2,0 m
- Pers- en ontvangstuip: L x B = 8 x 4 m, met ontgravingsniveau van 3,0 m – maaiveld

2.2 Tijdsplanning

Er is uitgegaan van een voortgang van 120 m¹/dag. Voor de aansluitingen op de RWZI's is een bemalingsduur van 4 weken aangehouden. Per zinker is een uitvoeringsduur van 1 dag aangenomen.

3 GRONDONDERZOEK

Voor het opstellen van dit cultuurtechnisch adviesrapport is een inventarisatie gemaakt van de bodemkundige opbouw en het functioneren van de waterhuishouding in het aanleg tracé, voor het dieptetraject waarin deze van invloed zijn op de uit te voeren werkzaamheden.

De onderstaande bronrapportages zijn gebruikt voor dit advies:

1. Milieukundig booronderzoek Koops grondmechanica met kenmerk 2020-1140 d.d. 15-2-2022;
2. Grondwatermonitoring Koops grondmechanica met kenmerk 2020-1140 vanaf 13-12-2021;
3. Geotechnisch onderzoek Koops grondmechanica met kenmerk 3017 d.d. 15-2-2022;
4. Bemalingsadvies ASC Sports & Water met kenmerk 210164 d.d. 16-2-2022.

3.1 Bodemkundig onderzoek

Ten behoeve van het geohydrologisch, milieukundig en cultuurtechnisch onderzoek zijn handboringen uitgevoerd (zie bovenstaande brongegevens). Van de uitgevoerde boringen zijn de te onderscheiden bodemlagen beschreven volgens de NEN 5104.

3.2 Grondwateronderzoek

Op basis van de toegepaste grondwatermonitoring op locatie zijn in onderstaande tabel de grondwaterstanden weergegeven per peilbuislocatie.

Tabel 1. Grondwaterstanden in m - maaiveld

Peilbuis	Maaiveldhoogte m t.o.v. NAP	filterstelling m - mv	grondwaterstand m - mv
PB01	-0,792	5.08 - 6.08	-0,05 - 0,20
PB02	-0,856	0.82 - 1.82	0,1 - 0,40
PB02	-0,856	4.64 - 5.64	-0,10 - 0,25
PB03 1	-0,151	1.41 - 2.41	0,05 - 0,65
PB03 2	-0,151	4.08 - 5.08	0,35 - 0,75
PB04 1	1,301	2.10 - 3.10	0,65 - 0,95
PB04 2	1,301	5.50 - 6.50	1,90 - 2,20

PB05	-0,19	4.00 - 5.00	0,36 - 1,06
PB06	0,996	6.00 - 6.90	0,44 - 0,15
PB07	1,341	7.32 - 8.32	0,84 - 0,54
PB08 1	0,774	0.78 - 1.78	0,32 - 0,02
PB08 2	0,774	3.67 - 4.67	0,22 - -0,08
PB09	0,766	1.20 - 2.20	0,46 - -0,04
PB10	0,939	4.00 - 5.00	0,13 - -0,01
PB11	1,501	2.40 - 3.40	1,15 - 0,55
PB12	-0,984	4.56 - 5.56	- 0,13 - - 0,03
PB13 1	-1,139	0.96 - 1.96	0,07 - 0,52
PB13 2	-1,139	5.02 - 6.02	-0.28 - -0,13
PB14 1	-0,953	1.50 - 2.50	0,35 - 0,60
PB15 1	-0,903	2.23 - 3.23	0,15 - 0,35
PB 15 2	-0,903	4.75 - 5.75	0,15 - 0,30
PB16	-0,463	4.28 - 5.28	0,29 - 0,79
PB17	-1,294	3.50 - 4.50	0,45 - 0,50
PB18 1	-0,172	0.44 - 1.44	0,33 - 0,73
PB18 2	-0,172	4.21 - 5.21	0,48 - 0,68
PB19 1	-0,664	1.49 - 2.49	0,33 - 0,85

PB19 2	-0,664	5.00 - 6.00	0,14 - 0,29
--------	--------	-------------	-------------

Ten tijde van de grondwatermonitoring (december 2021 tot heden) zijn grondwaterstanden gemeten tot aan maaiveld en stijghoogten in diepere lagen tot boven het maaiveld. Hierbij wordt opgemerkt dat gedurende deze periode landelijk hoge grondwaterstanden zijn waargenomen als gevolg van een langdurige natte (winterse) periode. Daarbij zijn tijdens het boorwerk ook schijn grondwaterstanden geregistreerd, aangezien bij neerslagrijke omstandigheden in relatief rijke toplagen het relatief lang duurt voordat neerslag is geïnfiltrerd tot op de freatische grondwaterstandsdiepte.

4 BESCHRIJVING LEIDINGTRACÉ

Het leidingtracé is opgedeeld in routekaarten, zoals weergegeven in onderstaand overzicht. Daarbij is per routekaart de globale cultuurtechnische situatie benoemd.

Tabel 2. Indeling deelgebieden met cultuurtechnische situatie

Routekaart	Omschrijving	Cultuurtechnische situatie
0	In- en uittredepunten boringen tussen Zuidhorn en RWZI Gaarkeuken	Middellaag, monocultuur (landbouw) met veel graslanden. 9 stuks ontgravingen van ca. 8 x 4 m en 3,0 m diepte zijn hiervoor aangehouden
1	Veldstrekking van RWZI Gaarkeuken tot boring Oosterzand	Middellaag, monocultuur (landbouw) met veel graslanden is ca. 1.250 m lang. Hierbij is 1 ontgraving van ca. 8 x 4 m en 3,0 m diepte aangehouden
2	Veldstrekking van boring Oosterzand tot boring Wolddiep	Middellaag, grasland met diverse grassen, tracélengte is ca. 3.420 m lang. 2 stuks ontgravingen van ca. 8 x 4 m en 3,0 m diepte zijn hiervoor aangehouden
3	Veldstrekking van boring Wolddiep tot Hooiweg	Middel, gras- en akkerland met diverse gewassen en is ca. 4.375 m lang. Hierbij is 1 ontgraving van ca. 8 x 4 m en 3,0 m diepte aangehouden
4	Veldstrekking van Hooiweg tot boring nabij Beldam	Middellaag, grasland met diverse grassen, tracélengte is ca. 3.250 m lang. Hierbij is 1 ontgraving van ca. 8 x 4 m en 3,0 m diepte aangehouden
5	Veldstrekking van boring N980 tot boring RWZI Marum	Middellaag, monocultuur (landbouw) met veel graslanden is ca. 600 m lang. 3 stuks ontgravingen van ca. 8 x 4 m en 3,0 m diepte zijn hiervoor aangehouden

4.1 Cultuurtoestand, morfologie en bodemopbouw

In deze paragraaf wordt per routekaart nader ingegaan op de cultuurtoestand, de morfologie en de bodemkundige toestand. In bijlage 1 is per routekaart het gebruik weergegeven van de percelen waarin de leidingen worden aangelegd. In bijlage 2 zijn dezelfde trajecten weergegeven op de bodemkaart van Nederland (ondiepe bodem tot 1,2 m – maaiveld).

Voor de toepassing van werkputten voor slootkruisingen (A- en B-watergangen) en horizontale boringen is in deze rapportage uitgegaan van werkputten met afmetingen aan het maaiveld van ca. 8 x 4 m en 3,0 m diepte.

4.1.1 Routekaart 0

De leidingen in dit deel worden met gestuurde boringen aangelegd over de volledige afstand van ca. 4.300 m. Hiervoor is in deze rapportage uitgegaan van 9 werkputten.

4.1.1.1 Cultuurtoestand

Dit deel van het leidingtracé doorsnijdt over circa 4.300 m een gebied met een weilandfunctie.

4.1.1.2 Morfologie

Het werkterrein is relatief vlak en heeft een gemiddeld maaiveldniveau van ca. 0,2 à 1,2 m - NAP.

4.1.1.3 Bodemopbouw en grondwaterstand

Op basis van de bodemkaart van Nederland komen drie verschillende bodemtypen voor in dit traject. In bijlage 2 is een uitsnede van de bodemkaart weergegeven met hierin de ligging van het voorziene leidingtraject. Het betreft de volgende bodemtypen en grondwatertrappen:

Mv41C

- Kalkarme drechtvaaggronden in zeeklei, Gt Ic. Veenhoudend vanaf 0,4 à 0,8 m – maaiveld. Dikte teelaardelaag van 30 à 50 cm.

gMn88C

- Knippige poldervaaggronden, in zeeklei, Gt Ic. Met roest- en reductieverschijnselen binnen 0,5 m – maaiveld en zware ondergrond.

Uit de grondwatertrap Ic kan worden afgeleid, dat grondwaterstanden tussen 0,25 en 0,50 m – maaiveld aan de orde zijn.

Uit de sondeer- en boorgegevens (zie bron 3 en 4 paragraaf 3.0) kan worden afgeleid, dat met name klei-, veen- en leemlagen worden aangetroffen binnen de te graven sleufdiepte tot 2,7 m – maaiveld. Alleen in het oostelijke deel (sonderingen 52 en 53) is zand aangetroffen in het dieptetraject tussen circa 2 à 3 en 5 m – maaiveld.

4.1.2 Routekaart 1

De leidingen in dit deel worden in een open ontgraving aangelegd over een afstand van ca. 1.340 m. Verder is rekening gehouden met 1 werkput.

4.1.2.1 Cultuurtoestand

Dit deel van het leidingtracé doorsnijdt over circa 1.340 m een gebied met een weilandfunctie.

4.1.2.2 Morfologie

Het werkterrein is relatief vlak en heeft een gemiddeld maaiveldniveau van ca. 0,2 à 1,2 m - NAP.

4.1.2.3 Bodemopbouw en grondwaterstand

Op basis van de bodemkaart van Nederland komen drie verschillende bodemtypen voor in dit traject. In bijlage 2 is een uitsnede van de bodemkaart weergegeven met hierin de ligging van het voorziene leidingtraject. Het betreft de volgende bodemtypen en grondwatertrappen:

Mv41C

- Kalkarme drechtvaaggronden in zeeklei, Gt Ic. Veenhoudend vanaf 0,4 à 0,8 m – maaiveld. Dikte teelaardelaag van 30 à 50 cm.

gMn83C

- Knippige poldervaaggronden, in zeeklei, Gt Ic. Met roest- en reductieverschijnselen binnen 0,5 m – maaiveld.

gMn83Cwp

- Knippige poldervaaggronden, in zeeklei, Gt Ic. Met roest- en reductieverschijnselen binnen 0,5 m – maaiveld en moerig materiaal tussen circa 0,4 en 0,8 m – maaiveld.

zEZ23

- Hoge zwarte enkeerdgronden lemig (10-50%) fijn zand, Gt IIb.

Uit de grondwatertrappen Ic en IIb kan worden afgeleid, dat grondwaterstanden tussen 0,25 en 0,50 m – maaiveld aan de orde zijn op de vaaggronden en tussen 0,25 en 0,80 m – maaiveld op de enkeerdgronden.

Uit de sondeer- en boorgegevens (zie bron 3 en 4 paragraaf 3.0) kan worden afgeleid, dat met name klei-, leem- en zandlagen worden aangetroffen binnen de te graven sleufdiepte tot 2,7 m – maaiveld. Alleen in het noordelijke deel is veen aangetroffen in het dieptetraject tussen circa 0,8 en 2,4 m – maaiveld.

4.1.3 Routekaart 2

De leidingen in dit deel worden in een open ontgraving aangelegd over een afstand van ca. 3.420 m. Verder is rekening gehouden met 2 werkputten

4.1.3.1 Cultuurtoestand

Dit deel van het leidingtracé doorsnijdt over ca. 3.420 m een gebied met een weilandfunctie.

4.1.3.2 Morfologie

Het werkterrein is relatief vlak en heeft een gemiddeld maaiveldniveau van ca. 0,3 en 0,7 m - NAP.

4.1.3.3 Bodemopbouw en grondwaterstand

Op basis van de bodemkaart van Nederland komen zes verschillende bodemtypen voor in dit traject. In bijlage 2 is een uitsnede van de bodemkaart weergegeven met hierin de ligging van het voorziene leidingtraject. Het betreft de volgende bodemtypen en grondwatertrappen:

zEZ23

- Hoge zwarte enkeerdgronden lemig (10-50%) fijn zand, Gt IIb.

zEZ23x

- Hoge zwarte enkeerdgronden lemig (10-50%) fijn zand, Gt IIb. Keileem of potklei, beginnend tussen 40 en 120 cm en ten minste 20 cm dik

kWp

- Moerige podzolgronden met zavel of kleidek, Gt Ic.

kWpx

- Hoge zwarte enkeerdgronden, lemig (10-50%) fijn zand, Gt IIb. Keileem of potklei, beginnend tussen 40 en 120 cm en ten minste 20 cm dik

hVz

- Koopveengronden 15-50 cm dik, gelegen op zandondergrond, Gt Ic.

kHn23

- Veldpodzolgronden, lemig (10-50%) fijn zand met zavel of kleidek, Gt Ic.

Uit de grondwatertrappen Ic en IIb kan worden afgeleid, dat grondwaterstanden tussen 0,25 en 0,50 m – maaiveld aan de orde zijn op de vaaggronden en tussen 0,25 en 0,80 m – maaiveld op de enkeerdgronden.

Uit de sondeer- en boorgegevens (zie bron 3 en 4 paragraaf 3.0) kan worden afgeleid, dat met name leem- en zandlagen worden aangetroffen binnen de te graven sleufdiepte tot 2,7 m – maaiveld.

4.1.4 Routekaart 3

De leidingen in dit deel worden in een open ontgraving aangelegd over een afstand van ca. 4.375 m. Verder is rekening gehouden met 1 werkput.

4.1.4.1 Cultuurtoestand

Dit deel van het leidingtracé doorsnijdt over circa 3.775 m een gebied met een weilandfunctie en over circa 600 m een gebied met een akkerbouwfunctie.

4.1.4.2 Morfologie

Het werkterrein is relatief vlak en heeft een gemiddeld maaiveldniveau van ca. 1,5 m +NAP à 0,8 m - NAP.

4.1.4.3 Bodemopbouw en grondwaterstand

Op basis van de bodemkaart van Nederland komen drie verschillende bodemtypen voor in dit traject. In bijlage 2 is een uitsnede van de bodemkaart weergegeven met hierin de ligging van het voorziene leidingtraject. Het betreft de volgende bodemtypen en grondwatertrappen:

zWzx

- Moerige eerdgronden met zanddek, Gt IVc. Keileem of potklei, beginnend tussen 40 en 120 cm en ten minste 20 cm dik

vWp

- Moerige podzolgronden met moerige bovengrond, Gt Ic.

Hn23

- Veldpozolgronden, lemig (10-50%) fijn zand, Gt IIb.

Uit de grondwatertrappen Ic en IIb kan worden afgeleid, dat veelal grondwaterstanden tussen 0,25 en 0,50 à 0,80 m – maaiveld aan de orde zijn.

Uit de sondeer- en boorgegevens (zie bron 3 en 4 paragraaf 3.0) kan worden afgeleid, dat veelal leem- en zandlagen worden aangetroffen binnen de te graven sleufdiepte tot 2,7 m – maaiveld. Over het tracé waar de bodemtypen zWz en vWp voorkomen zijn ondiepe veen(houdende) lagen aangetroffen tussen circa 0,3 en 1,2 m – maaiveld.

4.1.5 Routekaart 4

De leidingen in dit deel worden in een open ontgraving aangelegd over een afstand van ca. 3.250 m. Verder is rekening gehouden met 1 werkput.

4.1.5.1 Cultuurtoestand

Dit deel van het leidingtracé doorsnijdt over circa 3.250 m een gebied met een weilandfunctie.

4.1.5.2 Morfologie

Het werkterrein is relatief vlak en heeft een gemiddeld maaiveldniveau van ca. 1,0 m +NAP à 0,5 m - NAP.

4.1.5.3 Bodemopbouw en grondwaterstand

Op basis van de bodemkaart van Nederland komen vier verschillende bodemtypen voor in dit traject. In bijlage 2 is een uitsnede van de bodemkaart weergegeven met hierin de ligging van het voorziene leidingtraject. Het betreft de volgende bodemtypen en grondwatertrappen:

vWp

- Moerige podzolgronden met moerige bovengrond, Gt IIb.

Hn23

- Veldpozolgronden, lemig (10-50%) fijn zand, Gt IIb.

pZn23

- Gooreerdgronden, met minerale eerdlaag en lemig (10-50%) fijn zand, Gt IIb.

Hn23x

- Veldpozolgronden, lemig (10-50%) fijn zand, Gt IIb. Keileem of potklei, beginnend tussen 40 en 120 cm en ten minste 20 cm dik

Uit de grondwatertrap IIb kan worden afgeleid, dat veelal grondwaterstanden tussen 0,25 en 0,50 à 0,80 m – maaiveld aan de orde zijn.

Uit de sondeer- en boorgegevens (zie bron 3 en 4 paragraaf 3.0) kan worden afgeleid, dat met name leem- en zandlagen worden aangetroffen binnen de te graven sleufdiepte tot 2,7 m – maaiveld. Over het tracé waar de bodemtypen zWz en vWp voorkomen zijn veen(houdende) lagen aangetroffen tussen circa 1,5 en 2,4 m – maaiveld.

4.1.6 Routekaart 5

Dit leidingdeel doorkruist geen watergangen en geen wegen.

De leidingen in dit deel worden in een open ontgraving aangelegd over een afstand van ca. 600 m. Verder is rekening gehouden met 3 werkputten.

4.1.6.1 Cultuurtoestand

Dit deel van het leidingtracé doorsnijdt over circa 600 m een gebied met een weilandfunctie.

4.1.6.2 Morfologie

Het werkterrein is relatief vlak en heeft een gemiddeld maaiveldniveau van ca. 1,0 m +NAP à 0,5 m - NAP.

4.1.6.3 Bodemopbouw en grondwaterstand

Op basis van de bodemkaart van Nederland komen één bodemtype voor in dit traject. In bijlage 2 is een uitsnede van de bodemkaart weergegeven met hierin de ligging van het voorziene leidingtraject. Het betreft het volgende bodemtype en grondwatertrap:

pZg23x

- Beekeerdgronden, met minerale eerdlaag en lemig (10-50%) fijn zand, Gt IIb. Keileem of potklei, beginnend tussen 40 en 120 cm en ten minste 20 cm dik

Uit de grondwatertrap IIb kan worden afgeleid, dat veelal grondwaterstanden tussen 0,25 en 0,50 à 0,80 m – maaiveld aan de orde zijn.

Uit de sondeer- en boorgegevens (zie bron 3 en 4 paragraaf 3.0) kan worden afgeleid, dat met name leem- en zandlagen worden aangetroffen binnen de te graven sleufdiepte tot 2,7 m – maaiveld.

5 CULTUURTECHNISCHE ONDERDELEN

In dit hoofdstuk worden de onderdelen van de diverse cultuurtechnische werken nader toegelicht.

5.1 Afrasteringen

Ter plaatse van routekaarten 1-4 is sprake van grasland. Bij de eigenaar/gebruiker van het perceel dient te worden nagevraagd of de betreffende percelen ten tijde van de uitvoering zullen worden gebruikt voor beweiding van vee.

5.1.1 Veekerende afrastering

Indien een eigenaar/gebruiker aangeeft dat er sprake zal zijn van beweiding van vee, dan moet de afrastering bestaan uit perkoenpalen van geschild naaldhout $\varnothing$ 0,10 m, lang circa 1,60 m, h.o.h. maximaal 4 m en geplaatst circa 1,10 m boven het maaiveld. Aan de palen minimaal twee gegalvaniseerde prikkeldraden en/ of schrikdraden aanbrengen, zo nodig aangevuld met schapengaas (type 80/10/15). Het schrikdraad moet op een stroomvoorziening worden aangesloten. Hoek- en eindpalen dienen te worden geschoord.

5.1.2 Markeringsafrastering

Voor die percelen waar geen beweiding van vee plaatsvindt ten tijde van de uitvoering van de werkzaamheden, kan worden volstaan met een markeringsafrastering. Deze moet bestaan uit de hiervoor vermelde perkoenpalen h.o.h. maximaal 8 m en voorzien van één gladde draad of nylonkoord waarbij hoek- en eindpalen dienen te worden geschoord.

5.2 Rijbanen

De locaties, waar het toepassen van een rijbaanversteving noodzakelijk is, waren ten tijde van het schrijven van deze rapportage niet bekend.

Indien er wordt voorgeschreven rijbaanversteving toe te passen door middel van rijplaten, dan dienen minimale afmetingen voor de toe te passen rijplaten te zijn: dikte 13 mm, breedte 1,50 m en lengte 5,00 m. Een platenbaan dient te worden aangebracht met een effectieve breedte van 5,00 m. Hierbij dient een afschot in de richting van de aanliggende sleuf te worden toegepast, teneinde neerslag effectief te laten afstromen.

Ook een rijbaan versteving van rijplaten op een zandwerkvloer kan worden voorgeschreven.

Ter plaatse van akkerbouwpercelen dient een rijbaan te worden aangebracht van rijplaten op de B-laag (eerst teelaarde terzijde zetten).

5.3 Bemaling

Voor een gedetailleerde uitwerking van de ontwateringsmaatregelen wordt verwezen naar het bemalingsadvies opgesteld door ASC Sports & Water met het kenmerk 210164 d.d. 16-2-2022.

5.4 Ontgraven teelaarde

Voor een schematische weergave van het ontgravingstype wordt verwezen naar bijlage 5. Het ontgravingstype dient zodanig te worden gekozen dat zo weinig mogelijk teelaarde tijdens de constructie verloren gaat.

De volgende ontgravingstypen zijn van toepassing op dit werk:

Type 1 - alleen teelaarde ontgraven van sleuf/werkput.

Type 2 - teelaarde ontgraven van sleuf, rijbaan en B-bodemlaag.

Voor de teelaardelaag dient in dit project een laagdikte van 0,30 m dikte te worden gehanteerd.

Als B-horizont dient de onderliggende bodemlaag tot 0,50 m – maaiveld te worden gerekend.

Als C-horizont dient de onderliggende bodemlaag tot het benodigde ontgravingsniveau te worden gerekend.

Voor het weide- en akkerbouwgebied (alle routekaarten) dient te worden gekozen voor ontgravingstype 2. Voorafgaand aan de ontgraving dient in grasland de graszode kort te worden gemaaid en geveegd en daarna te worden gepulverfreesd over de volledige breedte van de sleuf met depotruimte en ontsluitingsweg. Opvolgend op het pulverfezen dient de teelaardelaag tot 0,25 m – maaiveld te worden gespit. Vervolgens dient de teelaarde zodanig te worden ontgraven en gescheiden te worden opgeslagen dat geen vermenging met de ondergrond optreedt. Opgeslagen teelaarde mag tijdens de werkzaamheden niet als rijbaan dienst doen of door machines worden bereden.

5.5 Graven van de sleuf

Afzonderlijke bodemlagen dienen gescheiden te worden ontgraven en opgeslagen. Eventuele bodemlagen met veel bijmenging van grind dienen ook gescheiden te worden ontgraven en opgeslagen. Dat geldt ook voor trajecten met een ingesloten veen-, leem-, of kleilaag. Dergelijke bodemlagen met scherpe overgangen in de bodem dienen gescheiden te worden ontgraven en in hetzelfde dieptetraject te worden terug aangelegd.

5.6 Grondtekorten

Op het tracé worden vooralsnog geen grondtekorten verwacht.

Wanneer de aanlegwerkzaamheden van de leidingen plaatsvinden onder slechte weersomstandigheden en indien de werkstrook/werkterreinen niet op de juiste manier gereed gemaakt en onderhouden worden, kan een eventueel grondtekort op voorhand niet worden uitgesloten.

Optredende grondtekorten dienen te worden opgeheven door aanvoer van teelaarde. Aan te voeren teelaarde dient van overeenkomstige kwaliteit te zijn als de oorspronkelijke. De aangevoerde teelaarde dient bij voorkeur in een dunne laag onder de bestaande te worden verwerkt.

Indien teelaarde wordt aangevoerd, dan dient deze vrij te zijn van knolcyperus, puin en andere bodemvreemde stoffen, zoals glas, ijzer, plastic, hout. Alle aan te voeren teelaarde, aanvulgrond en zand moet vooraf door of namens de opdrachtgever te worden goedgekeurd.

5.7 Aanvullen van de sleuf

Gescheiden ontgraven grondlagen dienen overeenkomstig de oorspronkelijke profielopbouw te worden teruggezet, waarbij de verschillende lagen afzonderlijk dienen te worden verdicht, geëgaliseerd en rul te worden afgewerkt.

Gescheiden ontgraven en opgeslagen bodemlagen met veel bijmenging van grind mogen niet direct rondom de leiding worden aangebracht. Zo nodig, in afstemming met de directie, grindhoudend materiaal afvoeren en vervangen door zand rondom de leiding.

5.8 Eindafwerking

De werkstrook en werkterreinen moeten tijdens de afwerking zodanig worden bewerkt dat na de eindafwerking de ligging en de cultuurtoestand minimaal gelijk aan of beter is dan, de situatie voor aanvang van de werkzaamheden. Tot de afwerking wordt gerekend het herstel van slootprofielen, het opheffen van verdichtingen en het herstel van profilering, draagkracht, structuurbederf, bemestingstoestand en detailontwatering, alsmede het egaliseren en inzaaien van graslandpercelen.

Allereerst dienen rijplaten te worden verwijderd en afgevoerd. Na het terugzetten en aanrijden van de C- en de B-bodemlaag en de teelaardelaag, aan weerszijden van de sleuf (min. 2,5 m) bewerken met een vaste tand cultivator tot op een diepte van tenminste 0,50 m – maaiveld. Bij het herprofilen ter plaatse van de sleuf een overhoogte aanhouden van circa 0,10 m.

Na het onder profiel brengen van de werkstrook en eventueel aangrenzende onrendabele stroken en overhoeken moeten de percelen bemest en zaaiklaar worden gemaakt en kunnen worden ingezaaid als de weers- en terreinomstandigheden hiervoor gunstig zijn.

Afrasteringen dienen na gereed komen van de werkzaamheden conform de oorspronkelijke situatie te worden hersteld.

Alle werkterreinen in cultuurgrond dienen in overleg met grondgebruiker te worden bemest met 2000 kg/ha koolzure magnesiakalk. Vervolgens dienen graslandpercelen te worden ingezaaid met 50 kg/ha NAK goedgekeurd graszaadmengsel. Het soort mengsel moet in overleg met de grondgebruiker worden vastgesteld. Bij inzaai bemesten met 350 kg/ha mengmest NPK 17-17-17.

Het inzaaien (type graszaad) en bemesten dient in overleg met de grondgebruiker en de opdrachtgever te worden uitgevoerd.

Ter plaatse van gerooide bomen en bossages herinplant uitvoeren. Indien nodig plantgat-verbetering toepassen.

Na afloop van de grondbewerkingen moet op de werkstrook alle afval, puin, stenen, en dergelijke worden verzameld en afgevoerd. Als plaatselijk natte omstandigheden in het terrein voorkomen of zich slechte weersomstandigheden voordoen moet de aannemer op aanwijz van de opdrachtgever de uit te voeren grondbewerkingen uitstellen, zolang die omstandigheden duren.

De voor de grondbewerkingen toe te passen werkmethoden, alsmede de toe te passen werktuigen moeten door de opdrachtgever worden goedgekeurd.

5.8.1 Ter plaatse van bossages:

Ter plaatse van bossages onverhoopt opgetreden zettingen opheffen door middel van licht egaliserend spitten met een hydraulische kraan.

Vervolgens de gehele werkstrook in cultuurgrond ploegen onder gunstige terrein- en weersgesteldheid. Voorafgaand aan het ploegen de graszode pulverfrezen waar dit nog niet was uitgevoerd. Alle werkterreinen dienen te worden geëgaliseerd met behulp van een kilverbak.

5.9 Slootkruisingen, greppels en waterlopen

Na de leidingaanleg moeten beschadigde en/of ontgraven slootprofielen worden hersteld.

Beschadigde taluds herstellen en onder het ter plaatse gewenste, danwel aanwezige profiel afwerken.

Eventueel aanwezige drainageleidingen die als gevolg van de werkzaamheden zijn aangetast c.q. zijn vergaan, dienen in overleg met de gebruiker en de opdrachtgever te worden hersteld.

5.10 Landbouwkundige besmettingen

Vooraf en tijdens de leidingaanleg moet de aannemer maatregelen nemen ter voorkoming van overbrenging van landbouwkundige verontreinigingen, ziekten en plagen als onder andere knolcyperus, aaltjes (AM), bruinrot en dergelijke (zie ook bijlage 6). De maatregelen moeten bestaan uit het zorgvuldig schoonmaken en het eventueel ontsmetten van al het aan te voeren rijdend materieel, de grondverzet- en de grondbewerkingsmachines alsmede kleding, gereedschappen en

overige materialen. Indien van bepaalde percelen bekend is of vermoed wordt dat deze zijn besmet, dan moet bovenstaande procedure steeds worden herhaald wanneer een dergelijk perceel wordt verlaten en op een volgend perceel de werkzaamheden worden hervat. In elk geval moet worden voorkomen dat grond, met name teelaarde, van het ene op het andere perceel wordt gebracht.

Op basis van de huidige gegevens bij het NVWA zijn er geen besmettingen aanwezig op de percelen waarin het tracé is geprojecteerd.

5.11 Toelichting en aanvulling

Met als basis de bodemkundig, hydrologische en cultuurtechnische inventarisaties zijn de bewerkingen, maatregelen, uitvoeringscondities en werkzaamheden opgesteld ten behoeve van de uitvoeringswerkzaamheden en het cultuurtechnisch herstel.

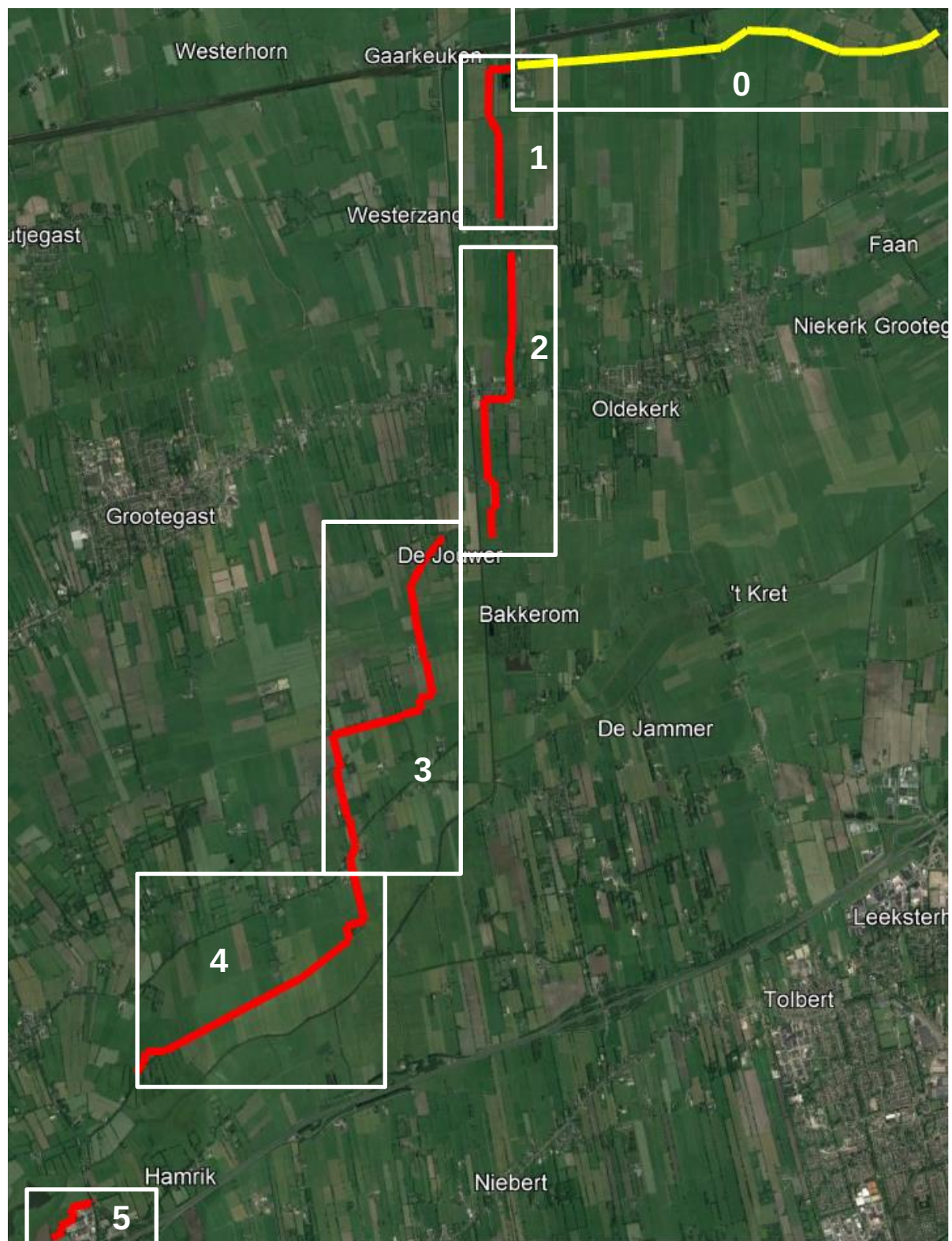
Genoemde hoeveelheden in dit rapport m.b.t. grond staan vermeld in vaste m³, ofwel laagdikten in ongeroerde (of verdichte) staat.

De aannemer dient ten aanzien van de bemaling in een zelf op te stellen bemalingsplan zijn eigen uitvoeringsplan weer te geven in aansluiting op zijn eigen werkmethode, passend binnen de vergunningsvoorwaarden en dit aan de directie voor te leggen. Hij mag hierbij gebruik maken van de bestaande opgestelde bemalings- en cultuurtechnische rapportage. De aannemer dient echter alle gegevens te verifiëren voor verwerking in zijn eigen rapportage.

Situering tracé met gebruiksfunctie



Situering tracé met gebruiksfunctie



Routekaart 0

Zuidhorn- Gaarkeuken

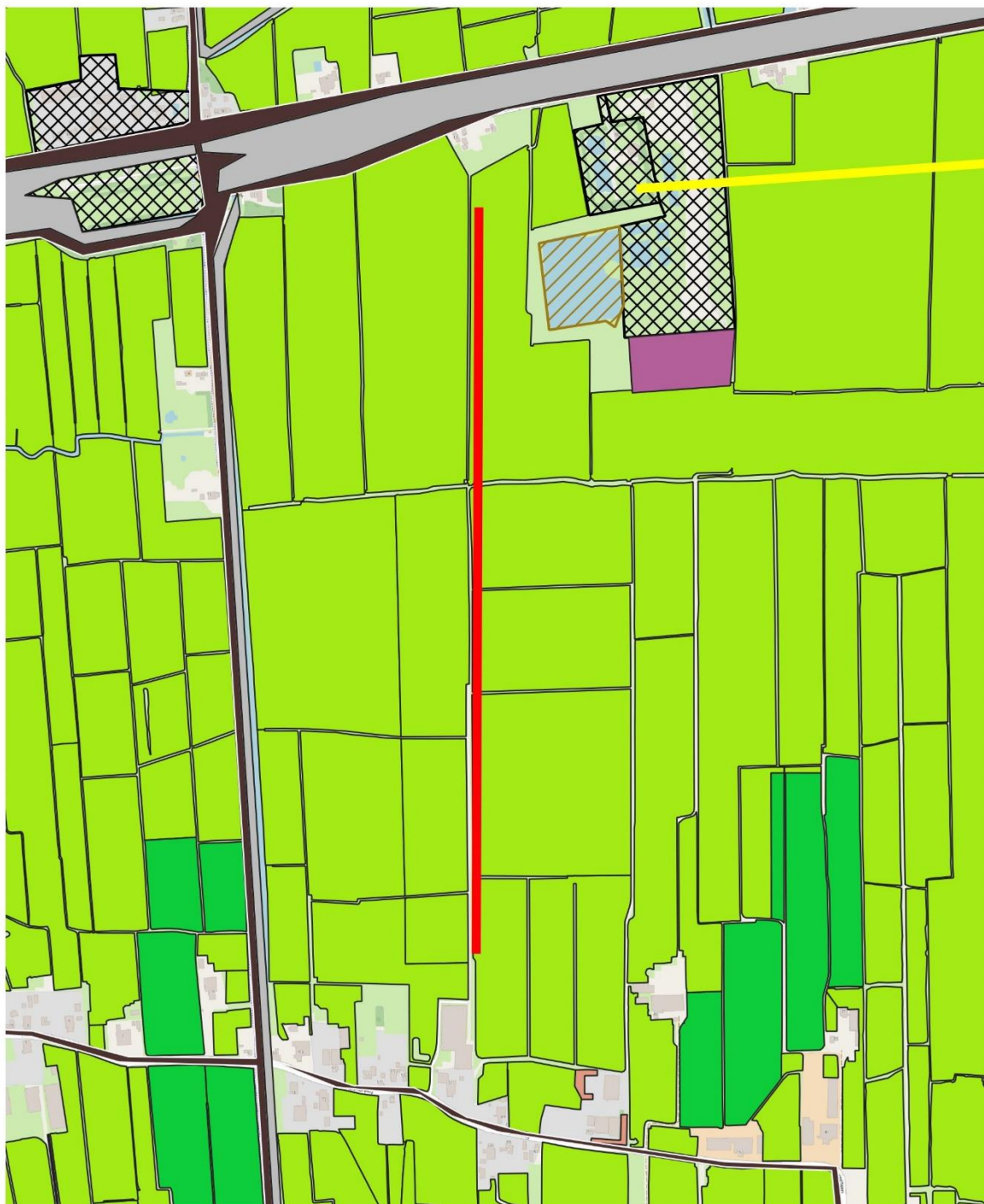


0 250 500 m



Routekaart 1

Gaarkeuken - Oosterzand

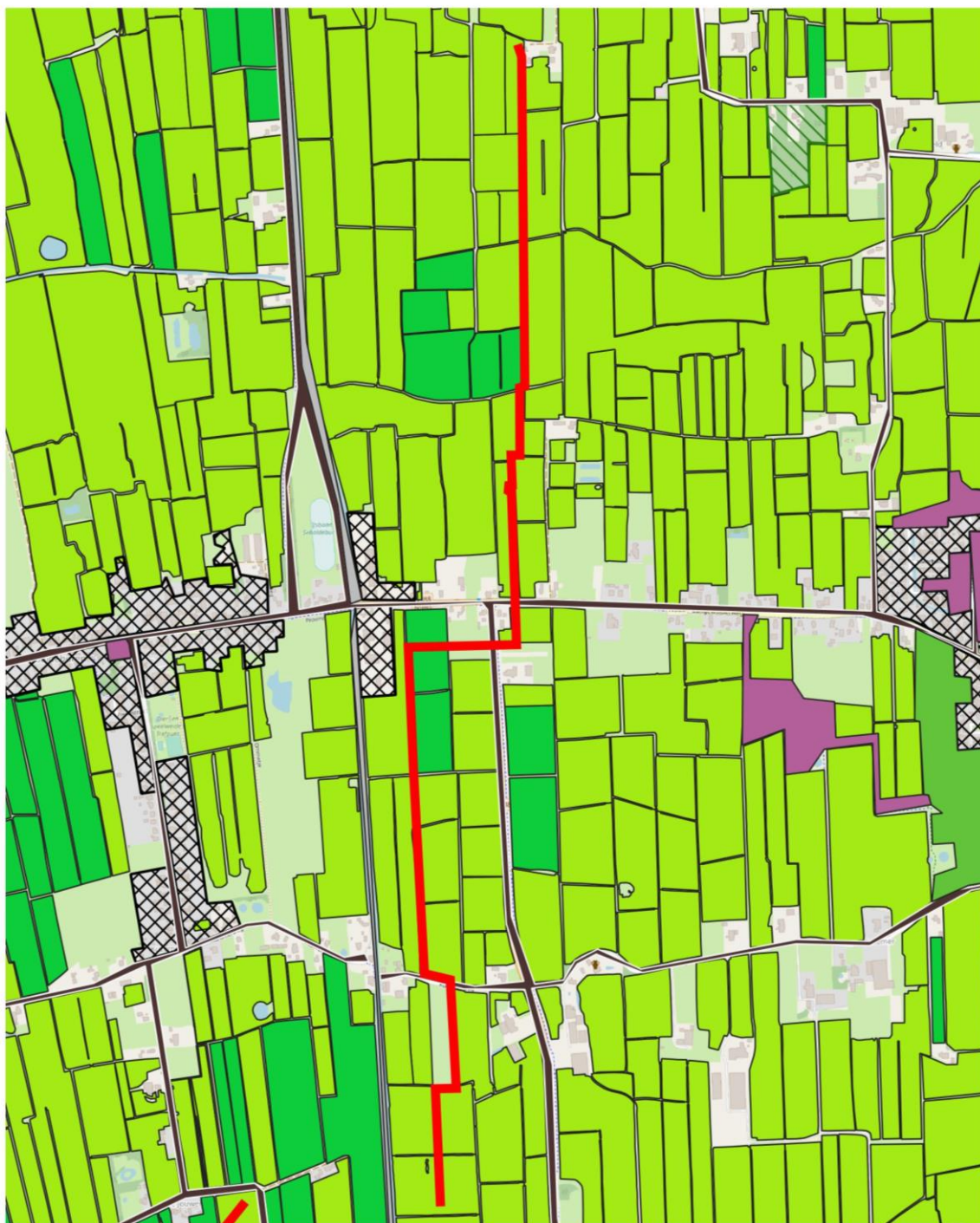


0 100 200 m



Routekaart 2

Oosterzand - Wolddiep



0 100 200 m



Routekaart 3

Wolddiep - Hooiweg

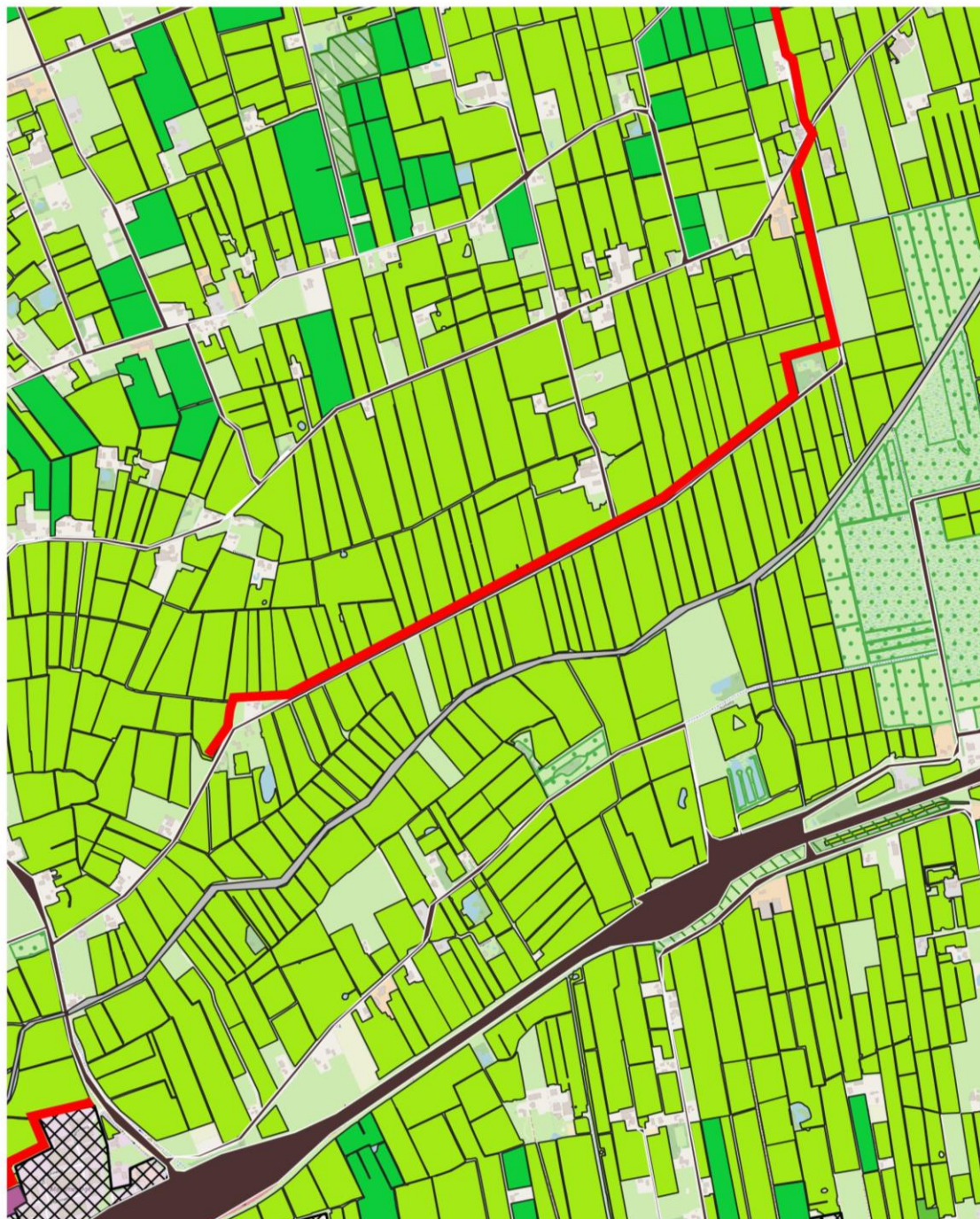


0 250 500 m



Routekaart 4

Hooiweg - Beldam



Situering tracé met gebruiksfunctie

Routekaart 5

Marum



0 100 200 m



Legenda

Bodemgebruik overig



Bebouwd



Bedrijfsterrein



Bos



Droog natuurlijk terrein



Glastuinbouw



Hoofdweg



Landbouw



Nat natuurlijk terrein



Recreatie



Semi-bebouwd



Spoorweg



Vliegveld



Water

Gewas en grasland



Bouwland



Braakland



Grasland



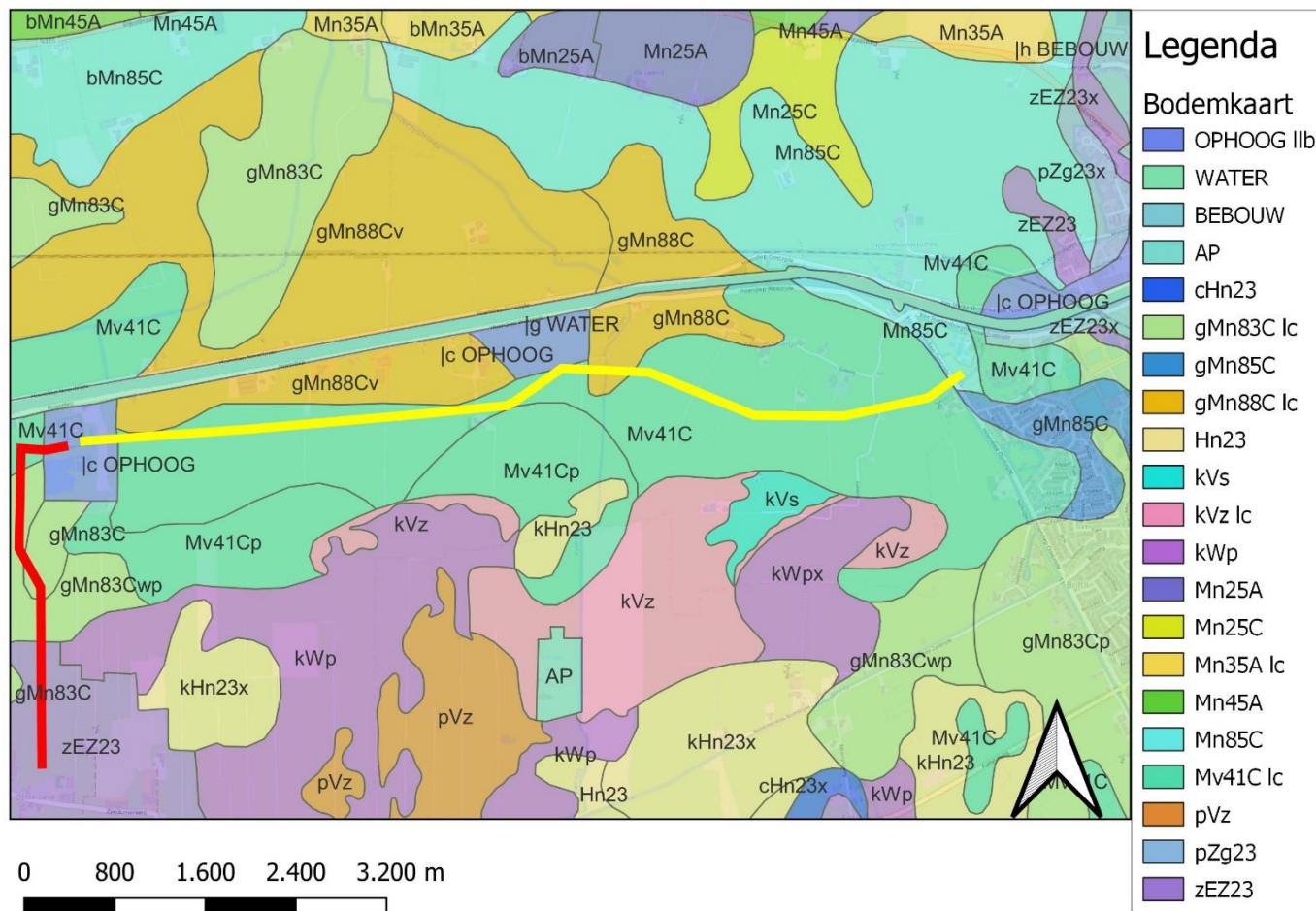
Natuurterrein



Overige

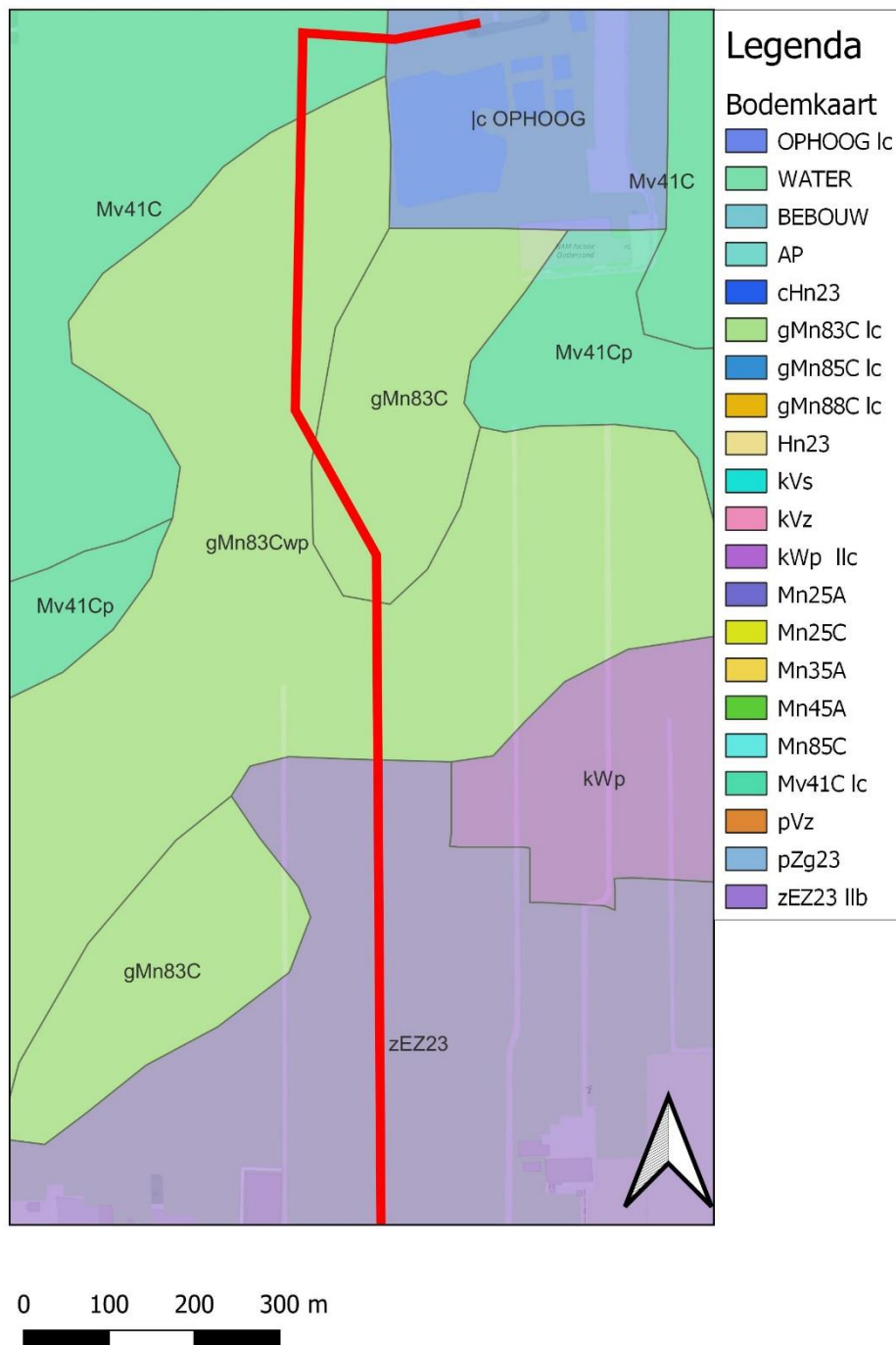
Routekaart 0

Zuidhorn- Gaarkeuken



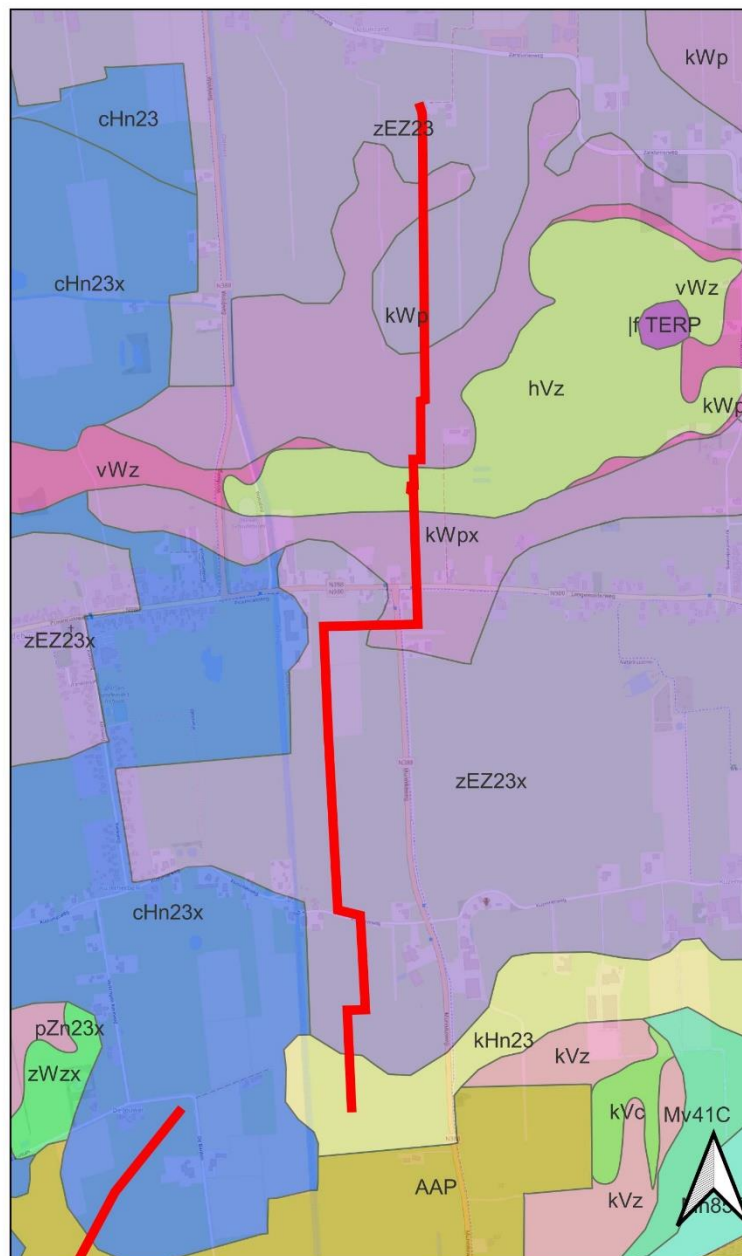
Routekaart 1

Gaarkeuken - Oosterzand



Routekaart 2

Oosterzand - Wolddiep



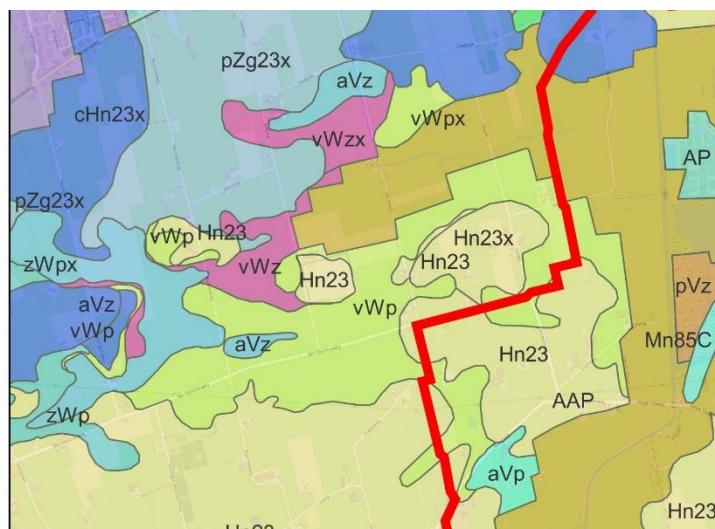
Legenda

Bodemkaart

- TERP
- AAP
- cHn23
- kHn23 IVc
- hVz Ic
- kVc
- kVz IIc
- kWp Ic
- Mn85C
- Mv41C
- pZn23
- vWz
- zEZ23 IVc
- zWz

Routekaart 3

Wolddiep - Hooiweg

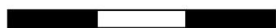


Legenda

Bodemkaart

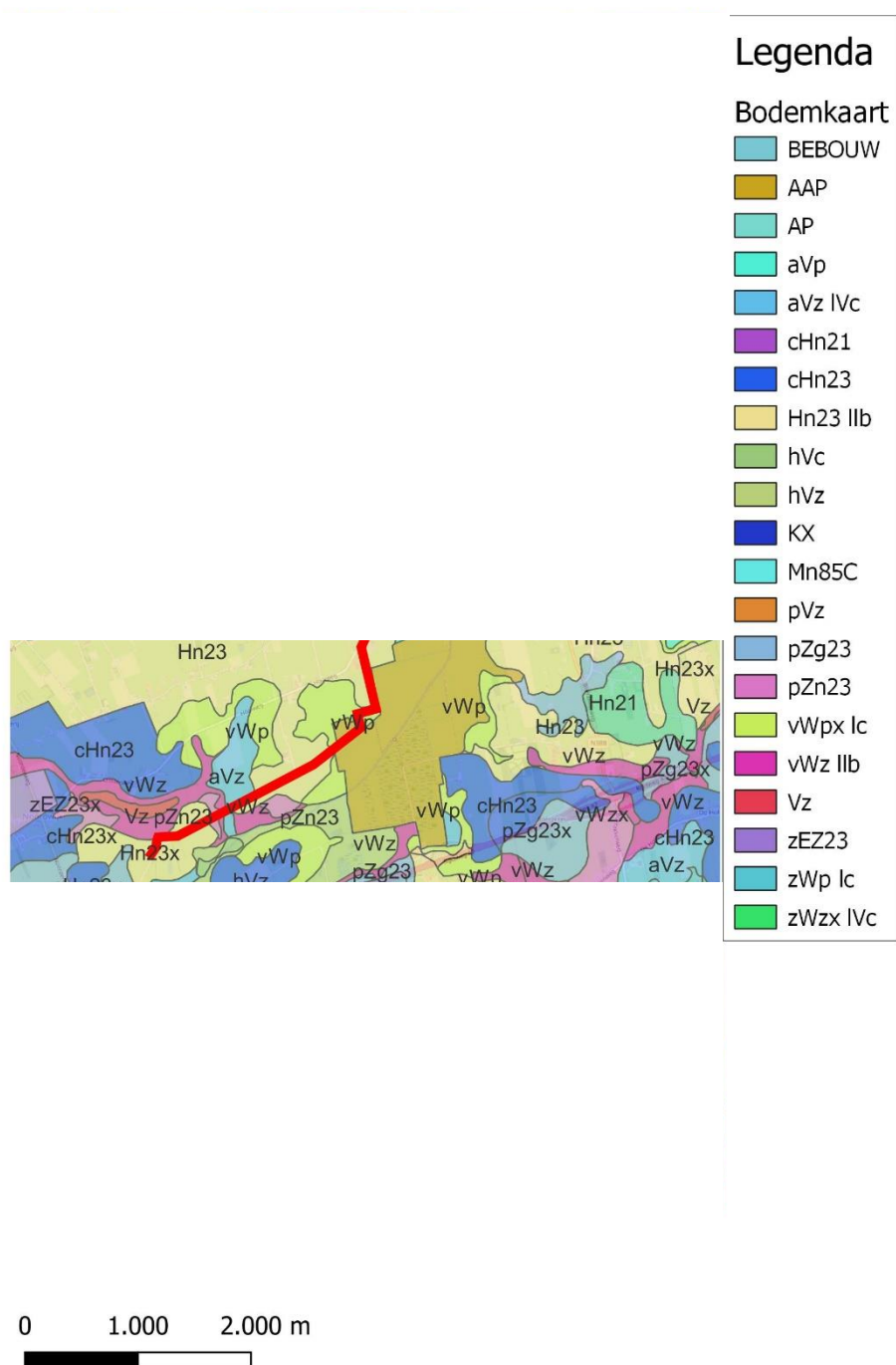
- BEBOUW
- AAP
- AP
- aVp
- aVz IVc
- cHn21
- cHn23
- Hn23 IIb
- hVc
- hVz
- KX
- Mn85C
- pVz
- pZg23
- pZn23
- vWpx Ic
- vWz IIb
- Vz
- zEZ23
- zWp Ic
- zWzx IVc

0 500 1.000 1.500 m



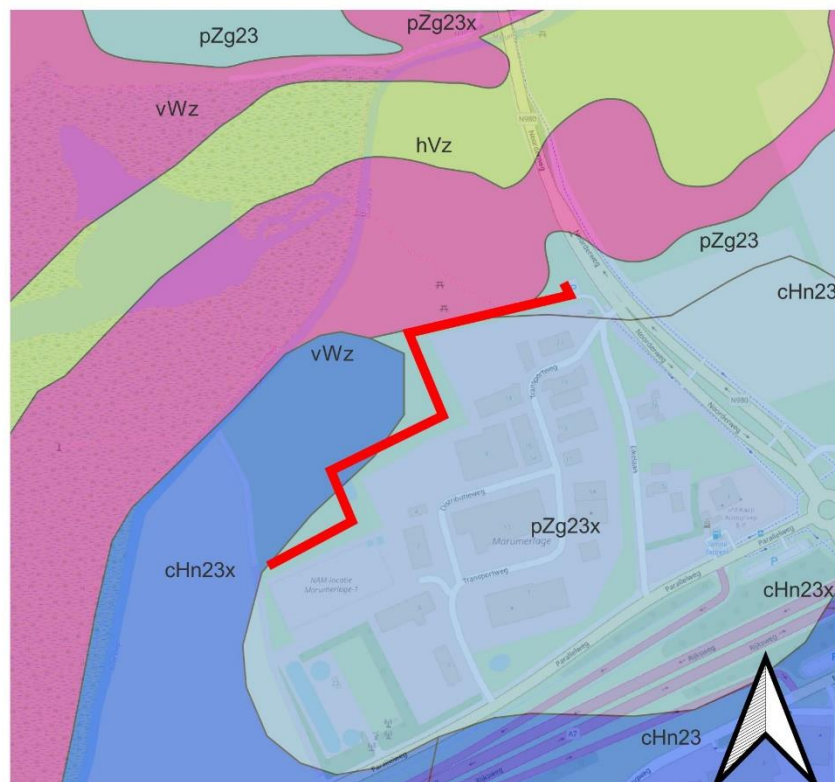
Routekaart 4

Hooiweg - Beldam



Routekaart 5

Marum



Legenda

Bodemkaart

- cHn23 lc
- hVz
- pZg23 lc
- vWz IVc

0 100 200 m



Bodemkaart Nederland

Bodemgebruik overig

-  Bebouwd
-  Bedrijfsterrein
-  Hoofdweg
-  Nat natuurlijk terrein
-  Recreatie
-  Semi-bebouwd
-  Spoorweg
-  Water

OpenStreetMap

Bodemkaart

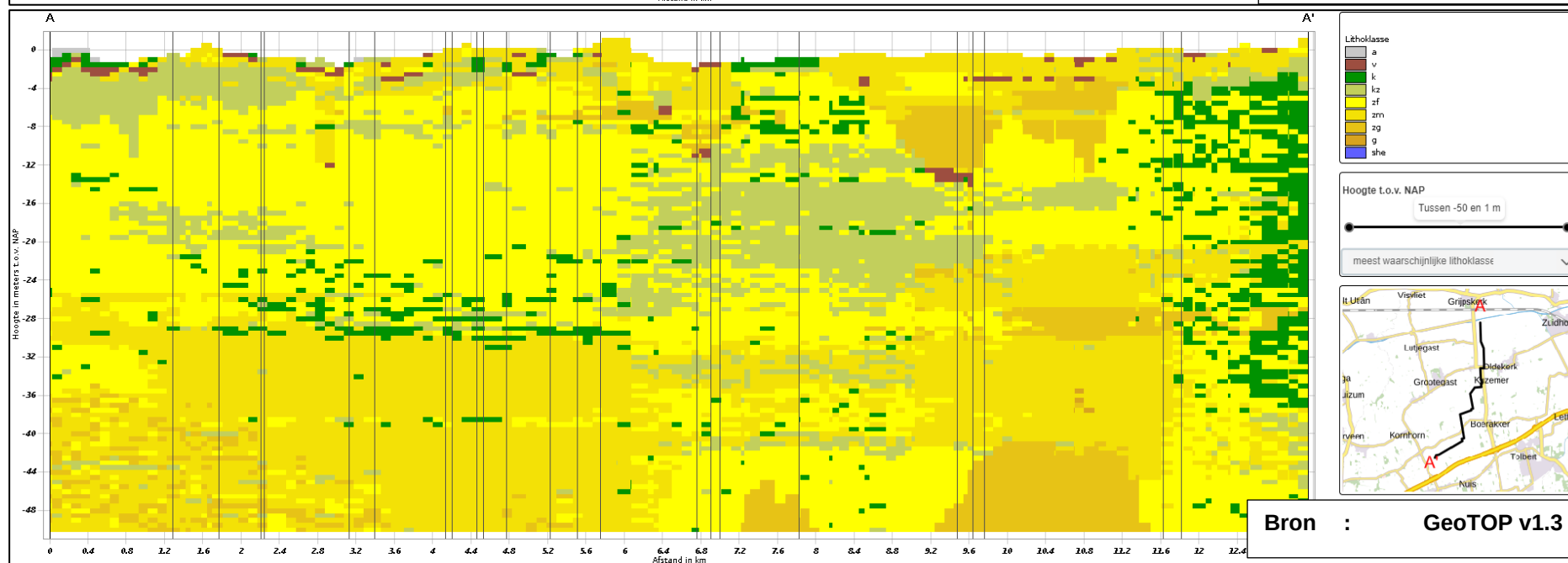
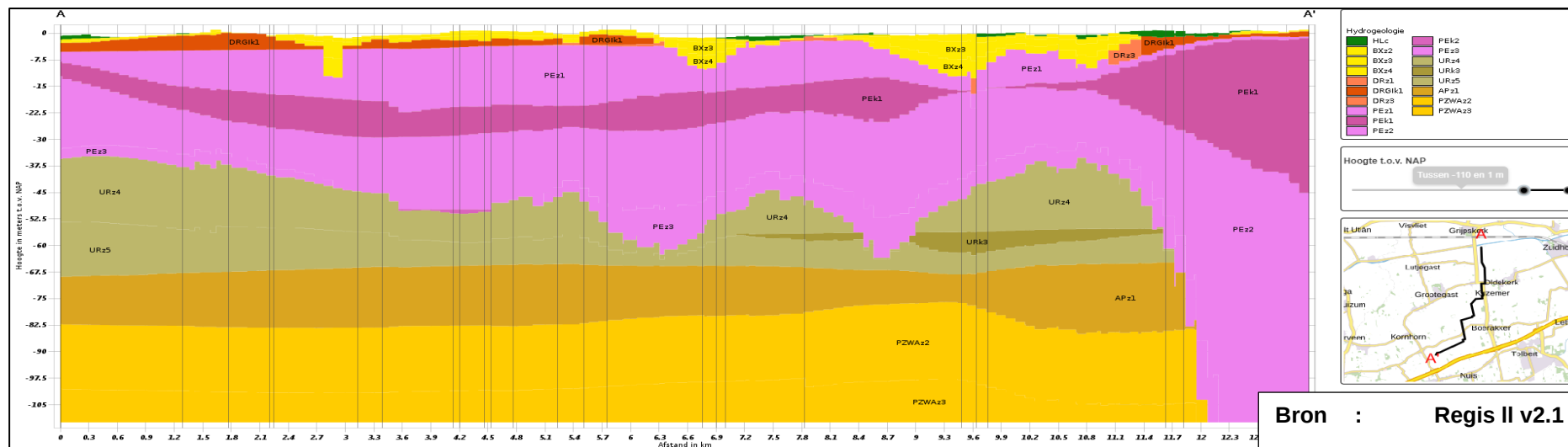
-  |c OPHOOG
-  |g WATER
-  |h BEBOUW
-  AP Antropogeen
-  gMn83C Knippige poldervaaggronden, klei
-  gMn85C Knippige poldervaaggronden, klei
-  gMn88C Knippige poldervaaggronden, klei
-  Hn23 Veldpozolgronden lemig fijn zand
-  kVs Waardveengronden op veenmosveen
-  kVz Waardveengronden op zand
-  kWp Moerige podzolgronden met zavel of kleidek
-  Mn25C Kalkarme poldervaaggronden, zware zavel
-  Mn85C Kalkarme poldervaaggronden, klei
-  Mv41C Kalkarme drechtvaaggronden in zeeklei
-  pVz Weideveengronden op zand
-  zEZ23 Enkeerdgronden lemig fijn zand

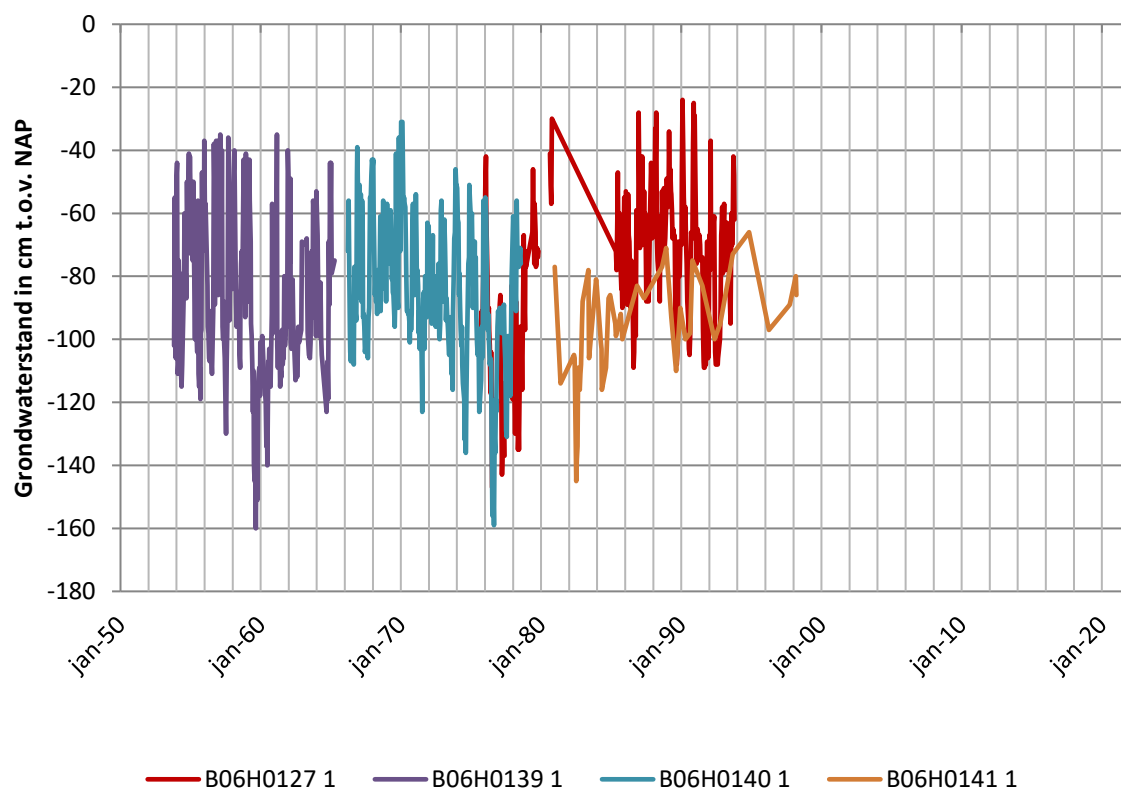
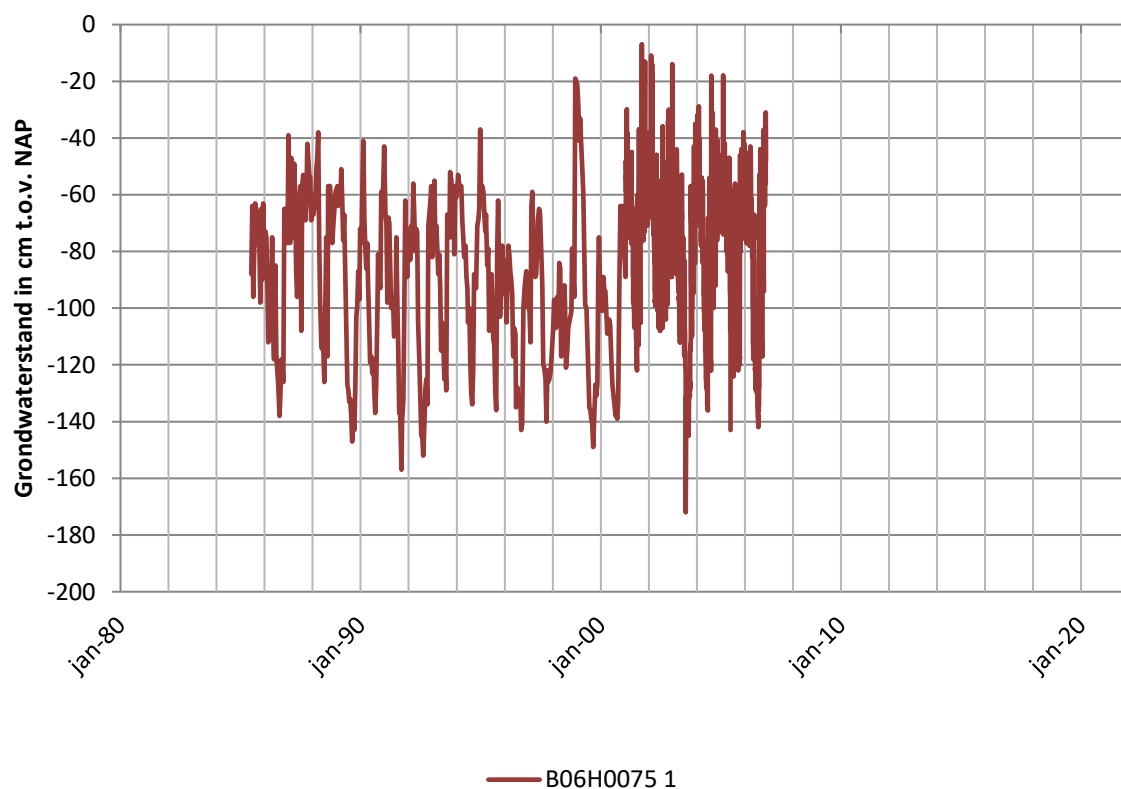
Legenda Grondwatertrap

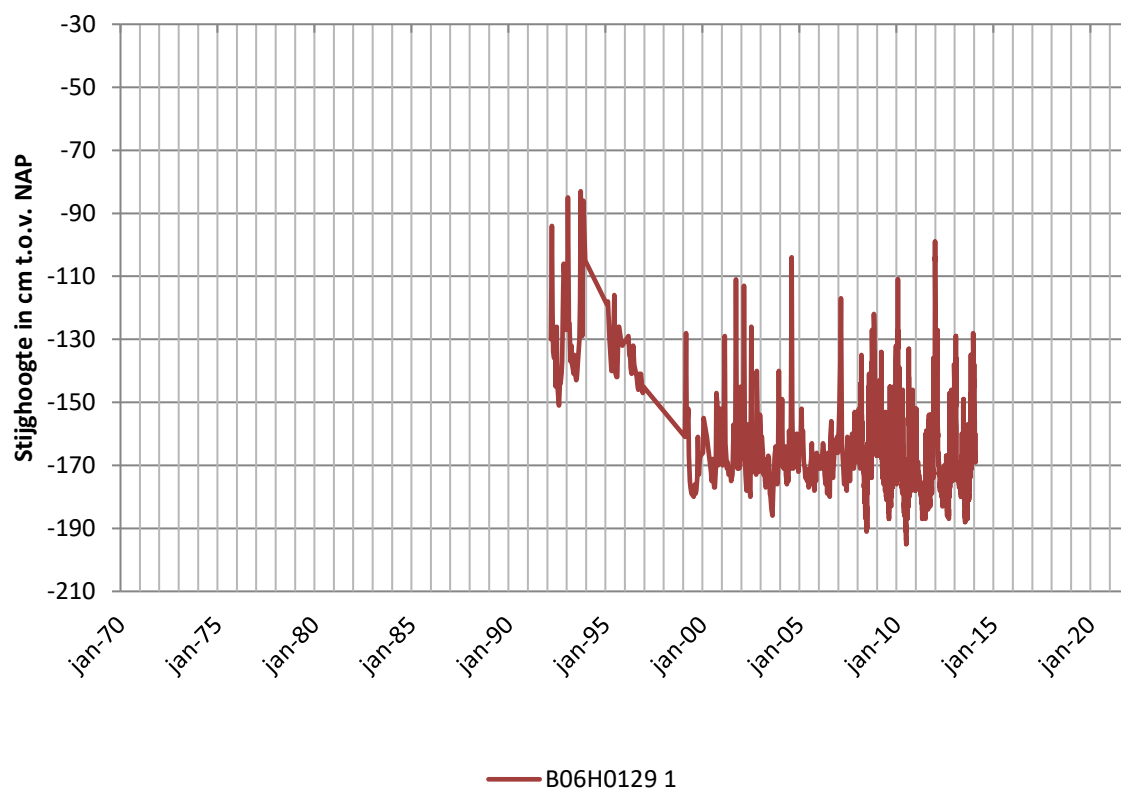
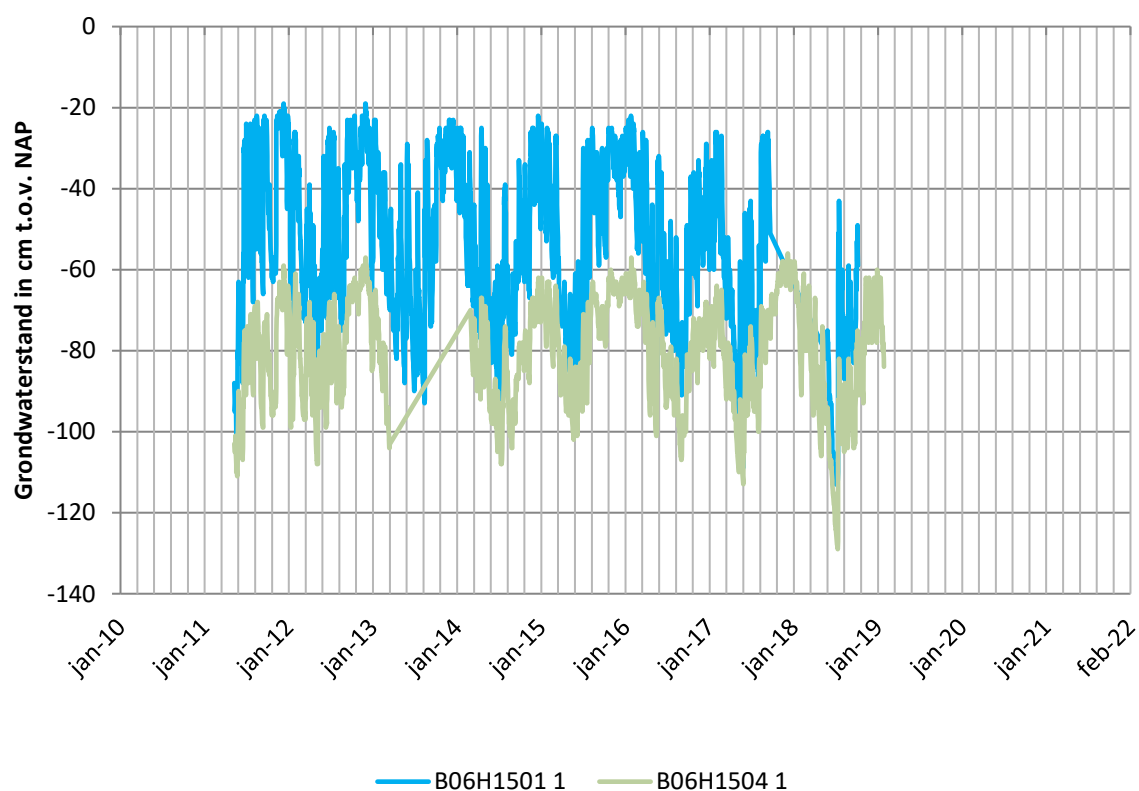


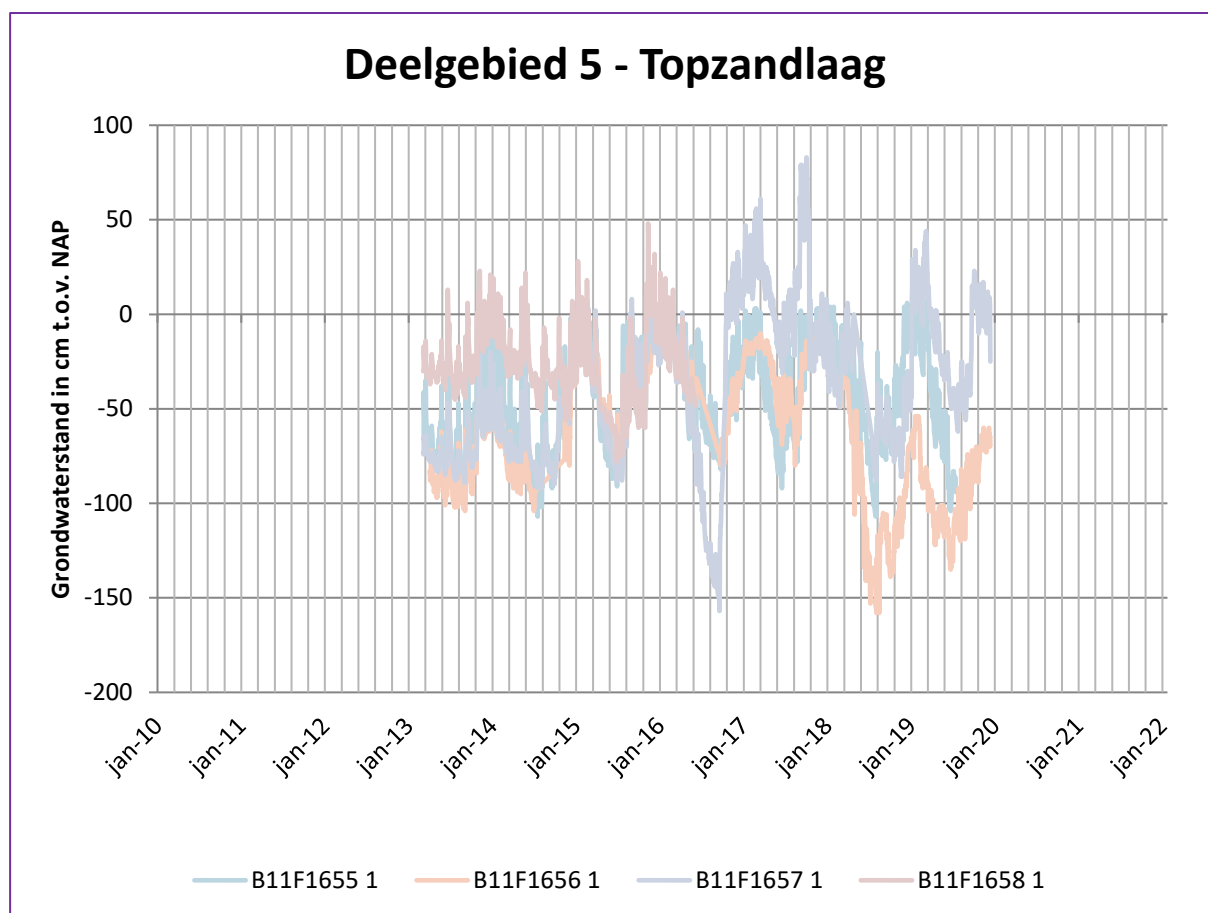
Grondwatertrap (Gt)	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) in cm-mv	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) in cm-mv
Ia	< 25	< 50
Ic	> 25	< 50
IIa	< 25	50 - 80
IIb	25 - 40	50 - 80
IIc	> 40	50 - 80
IIIa	< 25	80 - 120
IIIb	25 - 40	80 - 120
IVu	40 - 80	80 - 120
IVc	> 80	80 - 120
Va	< 25	> 120
Vao	< 25	120 - 180
Vad	< 25	> 180
Vb	25 - 40	> 120
Vbo	25 - 40	120 - 180
Vbd	25 - 40	> 180
VI	40 - 80	> 120
Vlo	40 - 80	120 - 180
Vld	40 - 80	> 180
VII	80 - 140	> 120
VIIo	80 - 140	120 - 180
VIIId	80 - 140	> 180
VIII	> 140	> 120
VIIIo	> 140	120 - 180
VIIIId	> 140	> 180

Geohydrologische profiel

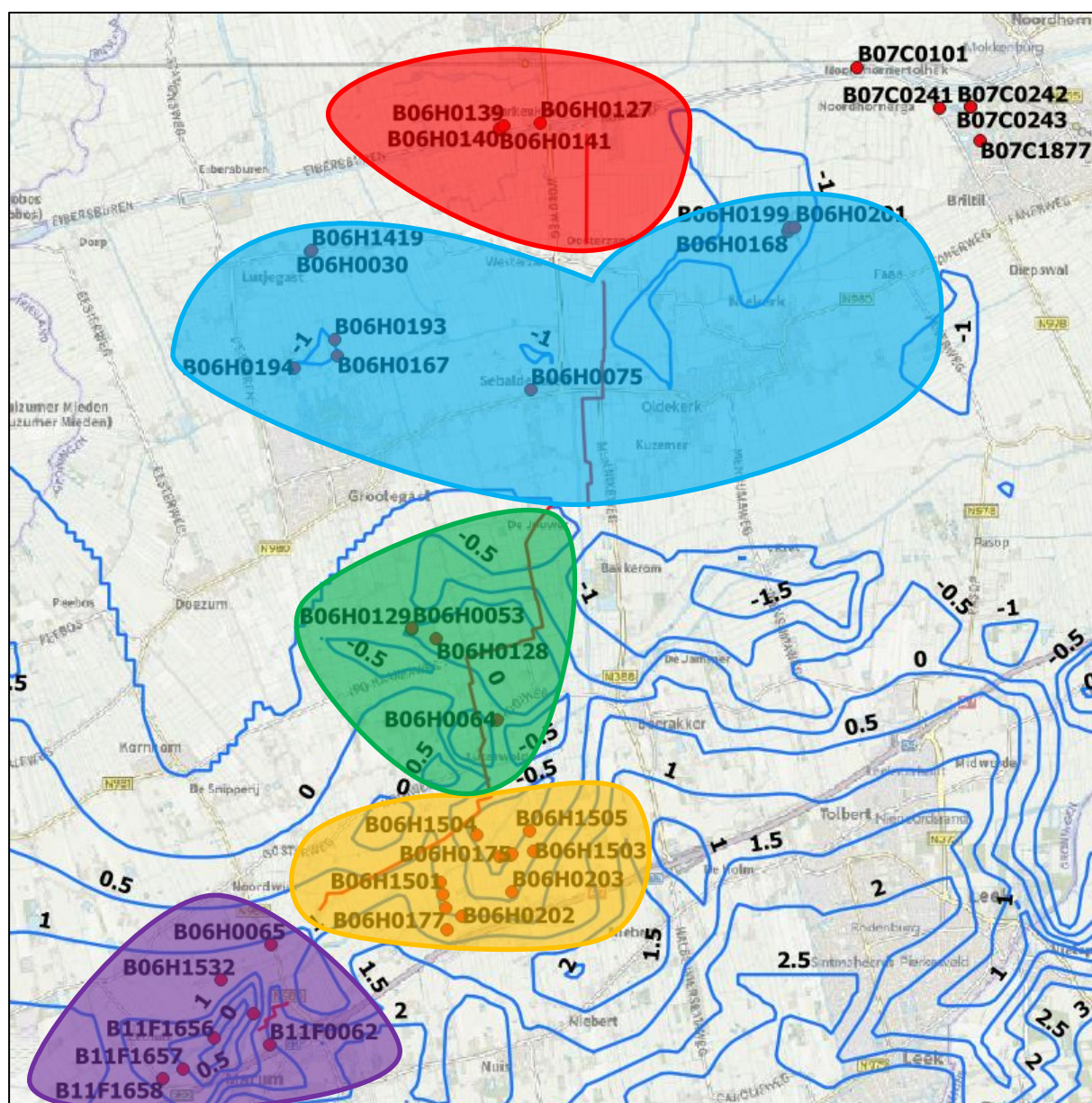


Deelgebied 1 - Deklaag / Topzandlaag**Deelgebied 2 - Deklaag / Topzandlaag**

Deelgebied 3 - Deklaag / Topzandlaag**Deelgebied 4 - freatisch pakket**



Peilbuisgegevens en isohypsenkaart TNO



Bron: Grondwaterkaart van Nederland 1995, provincie Groningen TNO: Isohypsenpatroon eerste watervoerend pakket

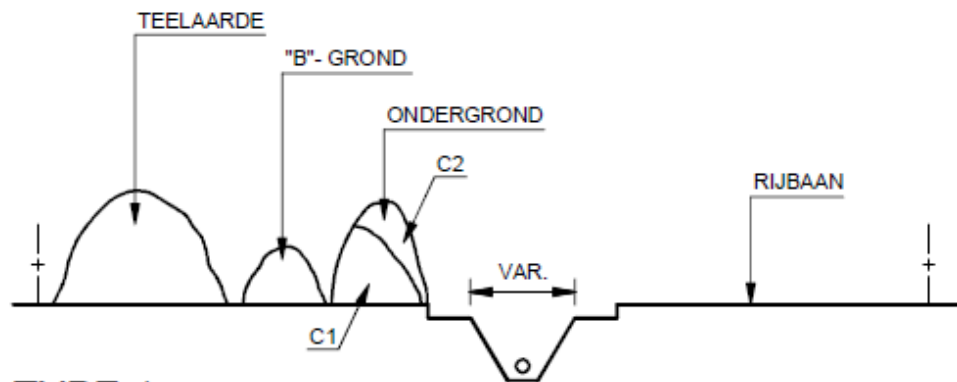


Leidingtracé

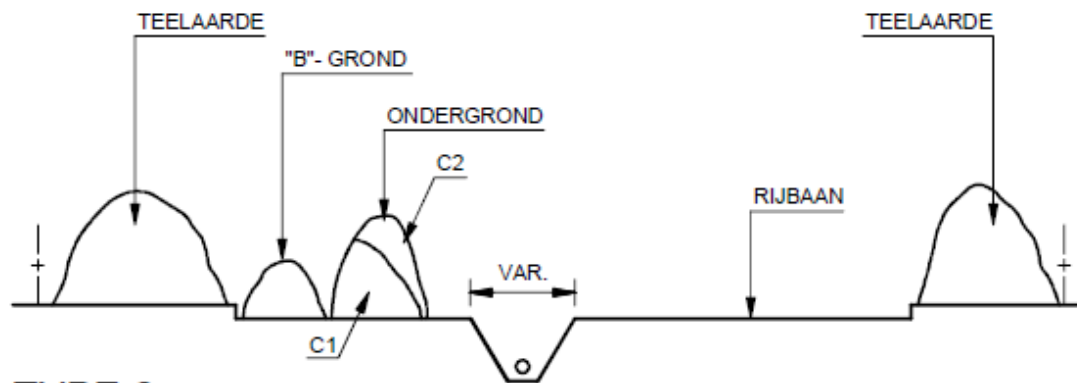


Peilbuislocatie TNO

Ontgravingstypen



TYPE 1



TYPE 2

Gewasziekten NVWA

Legenda

-  AM_Hoofdlaag
-  AM_Werklaag
-  Wratziekte
-  Percelen M. chitwoodi
-  Gebieden M. chitwoodi
-  Knolcyperus
-  Stengelaaltjes
-  Bruinrot / Ringrot
-  Verbodsgebieden_oppervlaktewater

