

Bijlage 16
110kV Kabeltrace EOS VVL

Verantwoording

Titel	Veld- en bodemonderzoeken project Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten (EOS-VVL 380 kV)
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Projectleider	Elroy Houthuijzen-Diaz Chavez
Auteur(s)	Martine Burgstaller
Tweede lezer	Suzanne Swenne
Projectnummer	1234288
Aantal pagina's	86 (exclusief bijlagen)
Datum	15 januari 2016
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
BU Meten, Inspectie & Advies
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon +31 30 28 24 82 4

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom.

De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Kenmerk R001-1234288MBQ-agv-V01-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	3
1 Inleiding.....	9
1.1 Leeswijzer	9
2 Projectbeschrijving	10
2.1 Normen en protocollen	12
2.2 Afkortingen en begrippen	13
3 Geohydrologisch onderzoek.....	14
3.1 Inleiding	14
3.2 Bodemopbouw en geohydrologie	14
3.2.1 Bodemopbouw	14
3.2.2 Geohydrologie	17
3.3 Bermalingsberekeningen	22
3.3.1 Uitgangspunten	22
3.3.2 Berekeningen	24
3.3.3 Uitvoeringswijze	26
3.4 Effecten op de omgeving.....	26
3.4.1 Zettingen	26
3.4.2 Landbouw	27
3.4.3 Natuur en openbaar groen	27
3.4.4 Aantrekking van verontreinigingen	27
3.4.5 Aardkundige monumenten en archeologie.....	28
3.4.6 Beschermingszones	28
3.5 Vergunningen en meldingen	28
3.5.1 Onttrekking van grondwater	28
3.5.2 Lozing van grondwater	29
4 Milieuhygiënisch onderzoek	30
4.1 Inleiding	30
4.2 Vooronderzoek	31
4.2.1 Algemeen	31
4.2.2 Uitgevoerde bodemonderzoeken en verontreinigingssituatie	31
4.2.3 Terreininspectie	32
4.2.4 Conclusies vooronderzoek	32

4.3	Onderzoeksstrategie en uitgevoerde werkzaamheden	32
4.3.1	Onderzoeksstrategie	32
4.3.2	Uitgevoerde werkzaamheden.....	33
4.3.3	Veiligheid en kwaliteit	34
4.4	Resultaten	34
4.4.1	Bodemopbouw en grondwatergegevens	34
4.4.2	Zintuiglijke waarnemingen.....	35
4.4.3	Resultaten grond	35
4.4.4	Resultaten grondwater	36
4.4.5	Resultaten waterbodem	37
4.5	Conclusies en aanbevelingen	38
4.5.1	Conclusies	38
4.5.2	Aanbevelingen.....	39
5	Grondmechanisch onderzoek.....	39
5.1	Inleiding	39
5.2	Veldonderzoek	39
5.2.1	Sonderingen	39
5.2.2	Boringen	40
5.2.3	Midifilters	40
5.2.4	Inmeting.....	41
5.3	Laboratoriumonderzoek	41
5.3.1	Monsterbehandeling en onderzoeksopzet	41
5.3.2	Labclassificatie	41
5.3.3	Volumegewicht en watergehalte	42
5.3.4	Thermische geleidbaarheid	42
6	G-waarden onderzoek.....	43
6.1	Inleiding	43
6.2	Onderzoeksopzet	43
6.2.1	Inleiding	43
6.2.2	Veldonderzoek	43
6.2.3	Berekeningen en advies.....	44
6.3	Resultaten	45
6.3.1	Algemeen	45
6.3.2	Bodemopbouw	45
6.3.3	Grondwaterstand.....	46
6.3.4	Analyse g-waarde.....	47
6.3.5	Berekening g-waarde per grondmonster.....	50

6.3.6	Berekening thermische diffusiviteit per grondmonster	51
6.4	Conclusies en aanbevelingen	51
6.4.1	Conclusies	51
6.4.2	Aanbevelingen	52
6.5	Literatuur	52
7	Archeologisch onderzoek	53
7.1	Aanleiding	53
7.2	Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek	53
7.3	Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied	54
7.4	Consequenties toekomstig gebruik	56
7.5	Beleidskader	56
7.6	Landschap, geomorfologie en bodem	57
7.7	Bekende archeologische waarden en onderzoeken	59
7.8	Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen	60
7.9	Gespecificeerde archeologische verwachting	63
7.10	Resultaten veldonderzoek	64
7.11	Conclusie en Advies	65
7.12	Geraadpleegde bronnen	66
8	Landmeetkundige opname	68
9	Niet gesprongen explosieven	68
9.1	Inleiding	68
9.1.1	Uitgangspunt	69
9.1.2	Werkwijze vooronderzoek	70
9.1.3	Scope onderzoeksgebied kabeltracé Brillerij	70
9.1.4	Projectteam	70
9.2	Geraadpleegde bronnen	72
9.2.1	Verantwoording bronnenmateriaal	72
9.2.2	Reeds uitgevoerde onderzoeken	72
9.2.3	Literatuur	72
9.2.4	Archiefonderzoek in Nederland	73
9.2.5	Archiefonderzoek in het buitenland	77
9.2.6	Luchtfoto-onderzoek	77
9.3	Resultaten inventarisatie	78
9.3.1	Inleiding	78
9.3.2	Mobilisatieperiode	78
9.3.3	Meidagen 1940	78

9.3.4	Duitse bezettingsjaren	79
9.3.5	Bevrijdingsjaar 1944-1945.....	80
9.3.6	Naoorlogse periode – heden	80
9.3.7	Luchtfoto-analyse	80
9.3.8	Leemten in kennis	81
9.3.9	Inventarisatiekaart	81
9.4	Analyse gegevens	83
9.4.1	Indicaties	83
9.5	Conclusie en advies	85
9.5.1	Conclusie.....	85
9.5.2	Advies.....	85

Bijlage(n)

- 1 Regionale ligging van de onderzoekslocatie
- 2 Overzichtskaat
- 3 Bijlagen geohydrologisch onderzoek
- 4 Bijlagen milieuhygiënische onderzoek
- 5 Bijlagen grondmechanisch onderzoek
- 6 G-waarden onderzoek
- 7 Bijlagen archeologisch onderzoek
- 8 Bijlagen landmeetkundige opname
- 9 Bijlagen Niet Gesprongen explosieven
- 10 Foto's van de onderzoekslocatie

1 Inleiding

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Tauw veld- en bodemonderzoeken uitgevoerd ter plaatse van de “Specials” in de verbinding Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten (EOS-VVL 380 kV).

Ten behoeve van bovenstaande nieuw te bouwen 380 kV hoogspanningsverbinding van Eemshaven naar Vierverlaten blijken er diverse locaties te zijn waar meer moet gebeuren dan alleen nieuwbouw. Het betreft de aanleg van een ondergrondse 110 kV kabelverbinding, de bouw van een tijdelijke kruising met een 220 kV verbinding en het amoveren van een 110 kV vakwerkverbinding inclusief één vakwerkmast van de 220 kV verbinding. Deze extra werkzaamheden worden aangeduid als ‘specials’ en bestaan uit de volgende onderdelen:

- Het geplande kabeltracé
- De te amoveren masten
- De tijdelijke mastlocaties

Om de 380 kV verbinding daadwerkelijk te kunnen realiseren, moeten meerdere partijen betrokken worden en akkoord gaan met de aanleg. Dit gebeurt veelal door middel van vergunningen, maar ook via afspraken met landgebruikers en -eigenaren. Doelstelling van het project is het met een gerichte inspanning verkrijgen van inzicht in de (bodem)gegevens die nodig zijn voor:

- Het aanvragen van vergunningen, ontheffingen et cetera
- De engineering
- De rentmeester respectievelijk afdeling Grondzaken, in het kader van een correcte afwikkeling van het (tijdelijk) gebruik van de gronden

Voorliggende rapportage beschrijft de onderzoeken die uitgevoerd zijn in het kader van het realiseren van het kabeltracé Brillerij. Het cultuurtechnisch onderzoek ter hoogte van het kabeltracé Brillerij wordt in een separaat rapport¹ geleverd.

1.1 Leeswijzer

Deze rapportage is opgebouwd met een beschrijving van het algemeen deel (hoofdstuk 2). De hoofdstukken waar de diverse onderzoeken staan beschreven zijn als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 3: Geohydrologisch onderzoek
- Hoofdstuk 4: Milieuhygiënisch onderzoek
- Hoofdstuk 5: Grondmechanisch onderzoek
- Hoofdstuk 6: G-waarden onderzoek
- Hoofdstuk 7: Archeologisch onderzoek

¹ R004-1234288VIL-ssc-V01-NL

- Hoofdstuk 8: Explosieven onderzoek
- Hoofdstuk 9: Landmeetkundig onderzoek

2 Projectbeschrijving

In het noorden van het land wordt veel elektriciteit opgewekt of ingevoerd. Het huidige elektriciteitsnet heeft te weinig capaciteit om deze elektriciteit te transporteren.

Elektriciteitscentrales in het binnenland worden steeds meer vervangen door nieuwe grotere centrales aan de kust. De reden is dat er aan de kust veel koelwater beschikbaar is en dat brandstoffen makkelijker aangevoerd kunnen worden. Deze locaties liggen wel verder af van de plekken waar elektriciteit gebruikt wordt. Door deze ontwikkeling moet elektriciteit over grotere afstanden getransporteerd worden. Daarnaast verandert de energiemarkt. Energie wordt duurzamer en de markt is internationaler. De transportcapaciteit van de bestaande verbindingen zal in de toekomst onvoldoende zijn.

De Ministeries van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (IenM) en TenneT TSO B.V. bereiden de aanleg van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding van Eemshaven naar Vierverlaten bij Groningen (EOS-VVL 380 kV) voor, waarmee de transportcapaciteit zal toenemen. Hiermee ontstaat een flexibel, robuust en toekomstvast net in het noorden.

Ten behoeve van de nieuw te realiseren 380 kV verbinding zijn de werkterreinen voor de te bouwen wintrackmasten en de bijbehorende bouwwegen reeds onderzocht. Ter hoogte van een drietal locaties dienen aanvullende werkzaamheden te worden verricht.

In dit rapport worden de onderzoeken ter hoogte van het kabeltracé Brillerij besproken. Het kabeltracé heeft een totale lengte van 1.540 meter. Het tracé en bouwwegen kruisen meerdere watergangen. Ter hoogte van drie watergangen wordt de kabel door middel van een gestuurde boring (HDD) aangelegd. Het overige tracé wordt door middel van een open ontgraving aangelegd. Ter hoogte van het kabeltracé bevinden zich drie opstijgpunten. De algemene beschrijving van de onderzoekslocatie is beschreven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Algemene gegevens onderzoekslocatie kabeltracé Brillerij

Adres locatie (noordelijk deel van het tracé)	Aduarderdiep 11, Feerwerd
Adres locatie (zuidelijk deel van het tracé)	Meedenerweg 31, Feerwerd
Eigenaar percelen	J.M. v.d. Vegte Agrarisch bedrijf Bosch VOF H. Veenstra
Lengte tracé	1540 meter
Lengte bouwweg (2x)	640 meter
Ontgravingsdiepte	circa 2,2 m -mv
Freatisch grondwaterstand (ondiep)	Gemiddeld 0,30 m -mv
Huidig gebruik	Grasland
Verhardingen	Geen

De regionale bodemopbouw en geohydrologie zijn weergegeven in de tabel 2.2. Toelichting op deze tabel is terug te vinden in hoofdstuk 3.

Tabel 2.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

Bovenkant laag (m NAP)	Onderkant laag (m NAP)	Samenstelling	kD* (m ² /dag)	c* (dagen)	Geohydrologische eenheid	Formatie
+0,8 à -0,5	-9 à 12,5	Klei, zwak tot sterk zandig en lokaal veen	n.v.t.	4.765-7.155	Deklaag, freatisch pakket	(Holoceen)
-9 à -12,5	-17,0	Fijn tot grof zand, kleiig zand, zandige klei	65-135	n.v.t.	Eerste watervoerend pakket	Formatie van Boxtel
-17,0	-21,0	Klei, zandige klei, kleiig zand	n.v.t.	1.920-2.900	Eerste scheidende laag	Eem Formatie
-21,0	-46,0	Fijn tot grof zand	205-265	n.v.t.	Tweede watervoerend pakket	Eem Formatie

Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende (veld)onderzoeken verricht:

- Geohydrologisch onderzoek
- Milieuhygiënisch onderzoek
- Grondmechanisch onderzoek
- G-waarden onderzoek
- Archeologisch onderzoek
- Landmeetkundig onderzoek
- Niet gesprongen explosieven onderzoek

Het grondmechanisch onderzoek en het G-waarden onderzoek zijn in opdracht van Tauw uitgevoerd door Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V, het archeologische onderzoek is uitgevoerd door Transect² en het niet gesprongen explosieven onderzoek is uitgevoerd door Bombs Away.

De diverse onderzoeken zijn zo veel mogelijk gecombineerd uitgevoerd. Voorafgaand aan alle werkzaamheden in de grond is een KLIC-melding uitgevoerd. Voor de regionale ligging van de onderzoekslocatie wordt verwezen naar bijlage 1. Een overzichtskaart is opgenomen in bijlage 2. Foto's van de onderzoekslocatie zijn opgenomen in bijlage 10.

2.1 Normen en protocollen

Voor alle onderzoeken geldt dat de werkzaamheden zijn uitgevoerd onder specifieke normen protocollen en richtlijnen. Onderstaand is een opsomming gegeven van de documenten die gehanteerd zijn bij het uitgevoerde veldonderzoek.

- Onderzoeksprotocol TenneT, 000.144.21.0408230 versie 1.1, d.d. 1 oktober 2015
- NEN5725: Bodem - Strategie bij het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009
- NEN5740: Bodem - Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, januari 2009
- BRL2000: Richtlijn voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek
- AS SIKB 3000: Laboratoriumanalyses voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009
- NEN5720 Bodem – Waterbodem: Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009
- NEN-EN-ISO 22476-1: 2012. Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting
- NEN5104: Geotechniek: classificatie van onverharde grondmonsters

² Transect Archeologie beschikt over een opgravingsvergunning voor booronderzoek ex artikel 45 van de Monumentenwet, verleend door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE).

- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3
- Werkveldspecifiek certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) 2012

2.2 Afkortingen en begrippen

Een overzicht met afkortingen en begrippen welke van toepassing zijn binnen dit project zijn weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Afkortingen en begrippen

Afkortingen/begrippen	Definitie
AMK	Archeologisch MonumentenKaart
ARCHIS	Archeologisch Informatie Systeem
GWS	Grondwaterstand
HDD	Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurde boring)
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum
m-mv	Meters minus maaiveldniveau
NAP	Normaal Amsterdams Peil
RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
Backfill	Verzamelnaam voor het materiaal, met gunstige thermische eigenschappen, dat van elders wordt aangevoerd en wordt toegepast in kabelsleuven (zand en/of eventueel voor dit doel samengesteld materiaal).
Bouwweg	Een tijdelijke rijbaan voor het transport van materieel/materiaal van en naar het werkterrein
Horizontale bronnering	Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een of enkele drains. Deze drain ligt horizontaal onder de bouwputbodem en is aangesloten op een vacuümpomp. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodem, een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen.
k-waarde	Aanduiding voor de waterdoorlatendheid in m ¹ per dag
kD-waarde	Aanduiding voor het doorlaatvermogen in m ² per dag
Onderzoeksgebied (arch.)	Plangebied plus 500m voor beter begrip archeologische waarden.
Ontwateringsdiepte	De hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen.
Plangebied (arch.)	Kabeltracé
RD stelsel	Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting

Stijghoogte	Het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau (bijvoorbeeld NAP)
Waterbezwaar	Totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater
Werkterrein	Terrein dat gebruikt wordt voor onder andere de opstelplaats voor kranen, de opslag van materieel en materiaal, opslag van grond, kleedruimten etc. Binnen het werkterrein bevindt zich de locatie van het te graven kabeltracé.

3 Geohydrologisch onderzoek

3.1 Inleiding

Voor de aanleg van een 110 kV kabeltracé is een bemalings- en lozingsadvies opgesteld. Het kabeltracé heeft een lengte van 1.540 m en is gelegen ter plaatse van Brillerij in de gemeente Winsum in de provincie Groningen. De ligging van het kabeltracé is weergegeven op kaart in bijlage 3A. Het kabeltracé is, gelet op de verwachte uitvoeringswijze, onderverdeeld in twee trajecten; traject zuid en traject noord. De onderverdeling van deze trajecten is eveneens zichtbaar in bijlage 3A.

De kabel wordt grotendeels aangelegd door middel van een open ontgraving, waarbij wordt ontgraven tot onder de grondwaterstand. Ter hoogte van drie watergangen wordt de kabel door middel van een gestuurde boring aangelegd. Om de werkzaamheden ter hoogte van de open ontgraving in den droge uit te voeren dient bemaling toegepast te worden.

Om de benodigde bemalingsdebieten en waterbezwaren, de mogelijke effecten van de bemaling en de lozingsmogelijkheden inzichtelijk te maken, is dit advies opgesteld. Op basis van onderhavige rapportage kunnen de benodigde vergunningen en/of meldingen voor de onttrekking en lozing worden aangevraagd.

3.2 Bodemopbouw en geohydrologie

3.2.1 Bodemopbouw

De maaiveldhoogte ter plaatse van het kabeltracé varieert van NAP -0,5 m tot NAP +0,8 m (Bron: AHN2). Tijdens de landmeetkundige opname is het maaiveld ter plaatse van het kabeltracé ingemeten ten opzichte van NAP. Ter hoogte van het kabeltracé varieert de maaiveldhoogte van NAP -0,6 m tot NAP +0,5 m. Ter plaatse van de sloten is de maaiveldhoogte dieper tot circa NAP -1,7 m (bron: Landmeetkundige opname tekeningnummer 601 tot en met 606). De ingemeten maaiveldhoogten zijn daarmee vergelijkbaar met de AHN2.

In tabel 3.1 is de geohydrologische bodemopbouw schematisch weergegeven. Deze schematisatie is gebaseerd op de volgende bronnen:

- MIPWA-model, een door TNO ontwikkeld detailgrondwatermodel van Noord-Nederland

- REGIS II v2.1 van TNO
- Boringen uit het DINOloket van TNO
- Sonderingen uit het DINOloket van TNO
- Uitgevoerde boringen in het kader van het milieukundig bodemonderzoek, Tauw
- Uitgevoerde sonderingen, Geotechnisch onderzoek Kabeltracé TenneT EOS-VVL te Brillerij, Wiertsema & Partners, kenmerk VN-63787-1, 27 november 2015

Tabel 3.1 Schematisatie van de lokale en regionale geohydrologische bodemopbouw

Bovenkant laag (m NAP)	Onderkant laag (m NAP)	Samenstelling	kD* (m ² /dag)	c* (dagen)	Geohydrologische eenheid	Formatie
+0,8 à -0,5	-9 à 12,5	Klei, zwak tot sterk zandig en lokaal veen	n.v.t.	4.765-7.155	Deklaag, freatisch pakket	(Holoceen)
-9 à -12,5	-17,0	Fijn tot grof zand, kleiig zand, zandige klei	65-135	n.v.t.	Eerste watervoerend pakket	Formatie van Boxtel
-17,0	-21,0	Klei, zandige klei, kleiig zand	n.v.t.	1.920-2.900	Eerste scheidende laag	Eem Formatie
-21,0	-46,0	Fijn tot grof zand	205-265	n.v.t.	Tweede watervoerend pakket	Eem Formatie

*parametrisering vanuit het MIPWA-model

In het kader van het milieuhygiënisch bodemonderzoek en het cultuurtechnisch onderzoek zijn langs het kabeltracé de volgende boringen, peilbuizen en handsonderingen gezet:

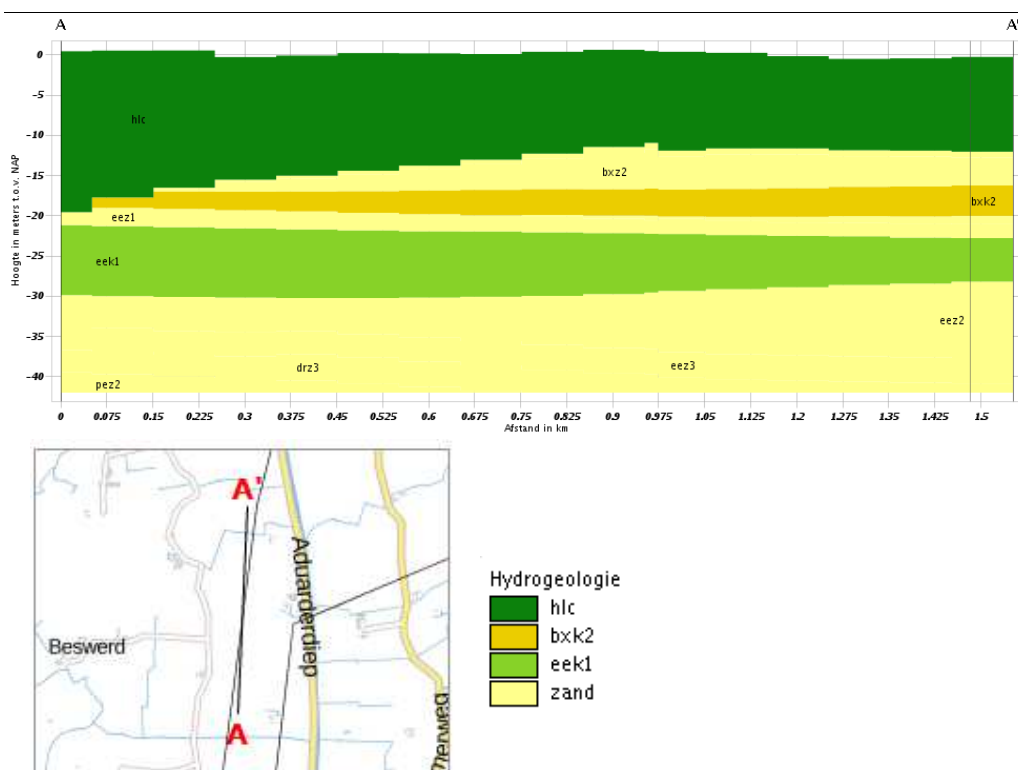
- 15 boringen tot 0,5 m -mv met code 40001 tot en met 40015
- 17 boringen tot 1,2 m -mv met code 40051 tot en met 40467
- 7 boringen tot 4,0 m -mv met code 40101 tot en met 40107
- 15 handsonderingen tot 3,0 m -mv met code 40401 tot en met 40415
- 6 peilbuizen met filterstelling in het freatisch pakket, met een variërende einddiepte van 3,2 m -mv tot 3,5 m -mv, met code 40201 tot en met 40206
- 6 peilbuizen met filterstelling in het eerste watervoerend pakket, met een variërende einddiepte van 10,8 m -mv tot 13,2 m -mv, met code 40251 tot en met 40256

Naast de boringen en de peilbuizen zijn ook sonderingen gezet door Wiertsema & Partners:

- 12 sonderingen met een variërende einddiepte van 15,5 m -mv tot 40,0 m -mv, met code DKM001 tot en met DKM012

De situering van de door Tauw geplaatste boringen en sonderingen en de door Wiertsema & Partners gezette sonderingen zijn op kaart weergegeven in bijlage 3B. In bijlage 3C zijn de boorprofielen van de door Tauw gezette boringen weergegeven en in de bijlagen behorend bij hoofdstuk 5 zijn de sonderingen van Wiertsema & Partners opgenomen.

In figuur 3.1 is een doorsnede langs het kabeltraject weergegeven van de geologische bodemopbouw volgens het REGIS-model.



Figuur 3.1 Doorsnede geologische bodemopbouw kabeltrace (bron: REGIS II v2.1 van TNO) (hlc = Holocene, bxk2 = formatie van Boxtel, eek1 = Eem Formatie)

Uit het REGIS-model blijkt dat de deklaag bestaat uit klei. Uit de boringen en sonderingen blijkt dat de bovenste laag circa 1,0 m bestaat uit een zwak siltige, zwak humeuze, kleiige laag. Onder deze laag is de kleilaag tot 8,0 à 9,5 m –mv matig tot sterk zandig. Ter hoogte van de brillerij en traject noord is een dunne venige kleilaag (maximaal 0,6 m dik) aanwezig op een diepte van circa 8,5 à 9,5 m –mv. De dikte van de deklaag varieert van 9,0 m ten noorden van het kabeltracé tot 12,5 m dik ten zuiden van het kabeltracé.

Onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket bestaande uit fijn tot grof zand.

3.2.2 Geohydrologie

In onderhavige paragraaf wordt de (geo)hydrologisch situatie van de omgeving van het kabeltracé beschreven.

Grondwaterstromingen

Het neerslagoverschot infiltreert in de deklaag. Een deel hiervan stroomt horizontaal af naar ontwateringsmiddelen zoals het oppervlaktewater of eventueel ondiepe grondwateronttrekkingen, de rest infiltreert naar het eerste watervoerend pakket.

De klei- en veenlagen in de deklaag bieden een hydraulische weerstand tegen verticale grondwaterstroming. Het infiltrerend neerslagoverschot stagneert boven deze lagen, waardoor er ter plaatse van het kabeltracé relatief hoge grondwaterstanden heersen.

Door de weerstand van de slecht doorlatende laag ontstaat een opbolling van de grondwaterstand. De grootte van deze opbolling is afhankelijk van het neerslagoverschot, het doorlaatvermogen van de zandigere kleilagen binnen de deklaag en de afstand tot aanwezige sloten.

Grondwaterstanden en stijghoogten

De grondwaterstanden en stijghoogtes ter plaatse van het kabeltracé zijn door Tauw in beeld gebracht tijdens twee veldwerkronde. De eerste veldwerkronde waarbij de grondwaterstanden en stijghoogten zijn gemeten was op 16, 17 en 18 november 2015 en de tweede ronde heeft plaatsgevonden op 30 november 2015. De grondwaterstanden en stijghoogten zijn tijdens beide veldwerkronde handmatig gemeten. In tabel 3.2 zijn de door Tauw gemeten grondwaterstanden en stijghoogten weergegeven. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven op kaart in bijlage 3D. Eveneens zijn de gemeten grondwaterstanden weergegeven die zijn opgenomen tijdens het milieukundig onderzoek door Arcadis voor drie mastlocaties (671, 672 en 673) van het tracé Noord-West 380 kV.

De freatische grondwaterstand is door Tauw gemeten op zes locaties en varieert van NAP -0,8 m tot NAP +0,1 m. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen maaiveld en de freatische grondwaterstand en varieert van 0,15 m tot 0,5 m. Voor het milieukundig onderzoek van het project Noord-West 380 kV zijn er drie mastlocaties die nabij het kabeltracé zijn gelegen. Dit zijn de mastlocaties 671, 672 en 673. Ter plaatse van deze mastlocaties zijn destijds freatische

grondwaterstanden gemeten die lager zijn dan de nu door Tauw gemeten freatische grondwaterstanden. Dit kan mogelijk worden verklaard door het seizoen waarin de grondwaterstanden zijn gemeten.

De stijghoogte van het eerste watervoerend pakket is door Tauw gemeten op vijf locaties. De stijghoogte varieert van NAP -1,3 m tot NAP -0,6 m. Op basis van de gemeten stijghoogten in het eerste watervoerend pakket en de freatische grondwaterstand heerst er een lichte infiltratiesituatie tot intermediaire situatie ter plaatse van het kabeltracé.

Tabel 3.2 Gemeten grondwaterstanden en stijghoogten

ID peilbuis	Traject	Hoogte maaiveld (m NAP)	Filterstelling (m NAP)	Geohydrologische eenheid	1 ^e meting (m NAP)	2 ^e meting (m NAP)	1 ^e meting (m -mv)	2 ^e meting (m -mv)
40201	Zuid	-0,28	-2,5 tot -3,5	Freatisch pakket	-0,60	-0,77	0,32	0,49
40202	Zuid	-0,04	-2,5 tot -3,5	Freatisch pakket	-0,32	-0,32	0,28	0,26
40203	Noord	0,32	-2,2 tot -3,2	Freatisch pakket	-0,09	+0,14	0,41	0,18
40204	Noord	-0,25	-2,5 tot -3,5	Freatisch pakket	-0,47	-0,51	0,22	0,26
40205	Noord	-0,26	-2,5 tot -3,5	Freatisch pakket	-0,51	-0,41	0,25	0,15
40206	Noord	-0,07	-2,3 tot -3,3	Freatisch pakket	-0,38	-0,29	0,31	0,22
40251/ b005*	Noord	0,27	-9,8 tot -10,8	Eerste watervoerend pakket	-0,97	-0,92	1,24	1,19
40252/B008*	Noord	-0,43	-9,5 tot -10,5	Eerste watervoerend pakket	Geen metingen vanwege methaangas			
40253/ MF003	Noord	-0,31	-12,5 tot -13,5	Eerste watervoerend pakket	-1,34	-1,23	1,03	0,92
40254/MF001*	Zuid	0,06	-9,7 tot -10,7	Eerste watervoerend pakket	-0,82	-0,57	0,88	0,63
40255/MF002*	Zuid	0,03	-10,2 tot -11,2	Eerste watervoerend pakket	-1,28	-0,82	1,31	0,85
40256/b010*	Noord	-0,53	-6,5 tot -7,5**	Freatisch pakket	-0,76	-0,56	0,23	0,03
67101***		+0,35	-1,7 tot -2,7	Freatisch pakket	-0,65	-1,01	1,00	1,36
672011***		+0,20	-2,6 tot -3,6	Freatisch pakket	-1,00	-0,84	1,20	1,04
673011***		+0,51	-1,0 tot -2,0	Freatisch pakket	-0,49	-0,01	1,00	0,52
67101a1****		+0,35	-4,7 tot -5,7	Freatisch pakket	-0,65	-0,96	1,00	1,31

*2^e code correspondeert met midifilters en boorprofielen van de peilbuizen zoals gepresenteerd in het Geotechnisch onderzoek Kabeltracé TenneT EOS-VVL te Brillerij (bron: Wiertsema & Partners, kenmerk VN-63787-1, 27 november 2015)

** peilbuis 40256 correspondeert met b010 en sondering DMK007 vanuit het Geotechnisch onderzoek Kabeltracé TenneT EOS-VVL te Brillerij (bron: Wiertsema & Partners, kenmerk VN-63787-1, 27 november 2015) uit de sondering DKM007 blijkt dat het eerste watervoerend pakket begint bij NAP -10,5 m en daarmee heeft peilbuis 40256 een filter in de deklaag/freatisch pakket in plaats van in het eerste watervoerend pakket

*** Bron: milieukundig onderzoek tracé Noord-West 380 kV mastlocaties 671, 672 en 673, Arcadis, datum 21 juli 2015

**** het filter van peilbuis 67101a1 opgenomen in rapportage mastlocatie 671 (bron: Arcadis kenmerk 671-NW380KV-1.0, 21 juli 2015) is geplaatst in de deklaag/freatisch pakket in plaats van in het eerste watervoerend pakket. Uit de sonderingen blijkt de sonderingen, DKMP671A-1, DKMP671A-2, DKMP671A-3 en DKMP671A-4, begint het eerste watervoerend pakket op een diepte van circa NAP -6,5 m

Oppervlaktewater

Het kabeltracé loopt langs en doorkruist diverse watergangen. De maximale afstand van het kabeltracé tot aan een watergang is 80 m. Ten oosten van het kabeltracé is het Aduarder diep gelegen. Bij deze korte afstanden kunnen de watergangen van invloed zijn op het bemalingsdebiet (toename van het benodigde debiet). Volgens de kaart 'Deelstroomgebieden & Waterstanden' van het Waterschap Noorderzijlvest valt het kabeltracé binnen het deelstroomgebied Electraboezem 3^e Schil. Het streefpeil van dit deelstroomgebied is NAP -0,93 m. Dit betekent dat de waterpeil van de watergangen in dit stroomgebied wordt beheerst op NAP -0,93 meter.

Tijdens de landmeetkundige opname is op meerdere locaties het waterpeil in watergangen in de nabijheid van het kabeltracé ingemeten ten opzichte van NAP. Het waterpeil in de watergangen varieert van NAP -0,98 m tot NAP -0,92 m. Het ingemeten waterpeil is daarmee vergelijkbaar met het streefpeil van NAP -0,93 m.

Grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit

In het kader van het milieuhygiënisch bodemonderzoek is het grondwater in het freatisch pakket en het eerste watervoerend pakket geanalyseerd op de parameters uit het standaard stoffenpakket³ aangevuld met de lozingsparameters⁴. Daarnaast is op een aantal locaties het oppervlaktewater bemonsterd en geanalyseerd op de lozingsparameters. In bijlage 3E is de situering van de monsterpunten opgenomen van het oppervlaktewater. In bijlage 3F is een overzicht van de analyseresultaten van het oppervlaktewater en grondwater weergegeven en in bijlage 3G is de toetsing van het grondwater opgenomen.

³ Metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), BTEXN, VOCI en minerale olie (GC)

⁴ ijzer, zuurstof, ammoniumstikstof, fosfor (totaal), stikstof Kjeldahl, sulfaat, BZC, CZV, zwevend stof en chloride

Tabel 3.3 Overschrijdingen van STI-waarden voor het standaardpakket

Peilbuis	Traject	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Freatisch pakket				
40201	Zuid	Barium, molybdeen, minerale olie		
40202	Zuid	Barium		Arseen [#]
40203	Noord	Barium, molybdeen		
40204	Noord	Barium		
40205	Noord	Barium		
40206	Noord	Barium		
Eerste watervoerend pakket				
40251/ B005*	Noord	Arseen, lood		
40252/B008*	Noord			
40253/ MF003	Noord	Barium, molybdeen, naftaleen		
40254/MF001*	Zuid			
40255/MF002*	Zuid			
40256/b010**	Noord	Naftaleen		

*2^e code correspondeert met midifilters en boorprofielen van de peilbuizen zoals gepresenteerd in het Geotechnisch onderzoek Kabeltracé TenneT EOS-VVL te Brillerij (bron: Wiertsema & Partners, kenmerk VN-63787-1, 27 november 2015)

**peilbuis 40256 correspondeert met b010 en sondering DMK007 vanuit het Geotechnisch onderzoek Kabeltracé TenneT EOS-VVL te Brillerij (bron: Wiertsema & Partners, kenmerk VN-63787-1, 27 november 2015) uit de sondering DKM007 blijkt dat het eerste watervoerend pakket begint bij NAP -10,5 m en daarmee heeft peilbuis 40256 een filter in de deklaag/freatisch pakket in plaats van in het eerste watervoerend pakket

[#] Arseen is gemeten voor de lozingsparameters en het betreft dus een niet gefiltreerd monster. Dit kan de hoge concentratie aan arseen verklaren

De analyseresultaten van de parameters uit het standaardpakket zijn getoetst aan de Streef- en Interventiewaarden uit de Circulaire Bodemsanering en de Tussenwaarden uit de Regeling Uniforme Saneringen (RUS) en de NEN 5740 richtlijn. Van de lozingsparameters zijn alleen de parameters ijzer en zwevende stof getoetst aan de toetsingswaarden voor lozen op niet-aangewezen oppervlaktewater zoals beschreven in het Besluit lozen buiten inrichtingen. In tabel 3.3 zijn de streefwaardeoverschrijding voor de stoffen uit het standaardpakket weergegeven per peilbuis.

Uit de analyseresultaten van het freatisch grondwater blijkt dat bij elke peilbuis een streefwaardeoverschrijding is gemeten voor barium. In peilbuis 40201 is eveneens een

streefwaardeoverschrijding gemeten voor molybdeen en minerale olie en in peilbuis 40203 is ook een streefwaardeoverschrijding gemeten voor molybdeen. Ter plaatse van peilbuis 40202 is een interventiewaarde-overschrijding gemeten voor arseen. De overige geanalyseerde parameters zijn gemeten in concentraties lager dan de streefwaarde of de detectielimiet.

Het grondwater in het eerste watervoerend is op zes locaties onderzocht. Hieruit blijkt dat het grondwater maximaal licht verontreinigd is met arseen, lood, molybdeen en naftaleen. De overige geanalyseerde parameters zijn gemeten in concentraties lager dan de streefwaarde of de detectielimiet.

De lozingsparameters waar op getoetst wordt zijn ijzer en onopgeloste stoffen. De overschrijdingen van de lozingseisen zijn weergegeven in tabel 3.4. De lozingseis voor ijzer wordt veelal gekoppeld aan het optreden van verkleuring van het ontvangende oppervlaktewater als gevolg van oxidatie van opgelost ijzer, waarbij roestvorming optreedt. Doorgaans wordt een concentratie van 5 mg/l aan ijzer gehanteerd waarbij verkleuring kan optreden. Bij de toetsing van de analyseresultaten is deze waarde als lozingseis gehanteerd en daarmee treedt op twee locaties een overschrijding van ijzer op voor het freatisch pakket en bij de toetsing van het grondwater voor het eerste watervoerend pakket zijn drie overschrijdingen voor ijzer.

De concentratie aan zwevend stof (ofwel onopgeloste bestanddelen) varieert voor het freatisch pakket van 27 tot 1.000 mg/l en voor het eerste watervoerend pakket van 30 tot 1.100 mg/l. Bij een lozingseis van 50 mg/l kan worden gesteld dat vrijwel overal de lozingseis wordt overschreden.

Voor het oppervlaktewatermeetpunt 40601 was een verhoogde concentratie gemeten voor zwevende stof en voor oppervlaktewatermeetpunt 40602 was zowel de concentratie ijzer als de concentratie zwevende stof iets verhoogd.

Tabel 3.4 Overschrijdingen van lozingsparameters, rode getallen geven een overschrijding van de lozingseis weer

Peilbuis	Traject	IJzer (mg/l)	Zwevende stof (mg/l)
Freatisch pakket			
40201	Zuid	0,3	430
40202	Zuid	230	280
40203	Noord	3,8	150
40204	Noord	9,6	190
40205	Noord	4,1	1.000
40206	Noord	1,3	27
Eerste watervoerend pakket			
40251/ b005*	Noord	8,2	220
40252/B008*	Noord	6,8	1.100
40253/ MF003	Noord	11,0	290
40254/MF001*	Zuid	2,6	30
40255/MF002*	Zuid	3,0	370
40256/b010**	Noord	2,3	250
Oppervlaktewater			
40601	Zuid	2,9	63
40602	Noord	6,2	60

*2° code correspondeert met midfilters en boorprofielen van de peilbuizen zoals gepresenteerd in het Geotechnisch onderzoek Kabeltracé TenneT EOS-VVL te Brillerij (bron: Wiertsema & Partners, kenmerk VN-63787-1, 27 november 2015)

**peilbuis 40256 correspondeert met b010 en sondering DMK007 vanuit het Geotechnisch onderzoek Kabeltracé TenneT EOS-VVL te Brillerij (bron: Wiertsema & Partners, kenmerk VN-63787-1, 27 november 2015) uit de sondering DKM007 blijkt dat het eerste watervoerend pakket begint bij NAP -10,5 m en daarmee heeft peilbuis 40256 een filter in de deklaag/freatisch pakket in plaats van in het eerste watervoerend pakket

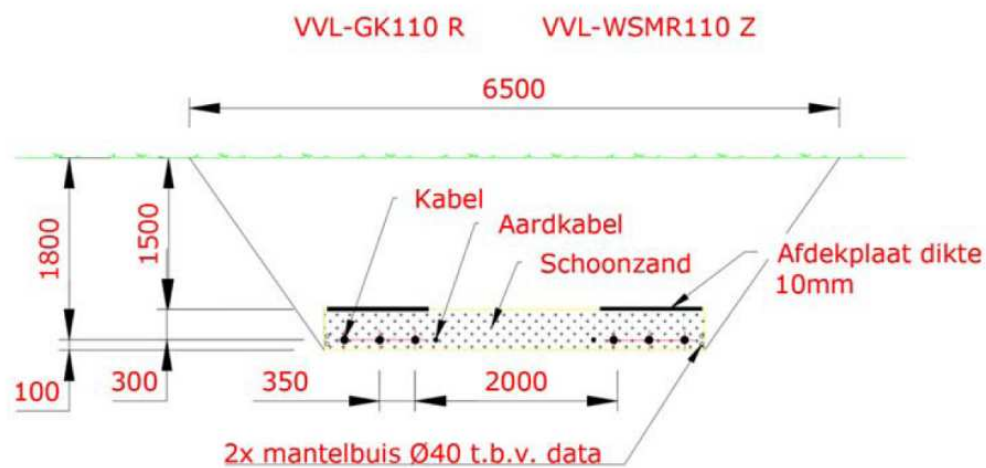
3.3 Bemalingsberekeningen

3.3.1 Uitgangspunten

Voor de geohydrologische berekeningen zijn de volgende uitgangspunten ten aanzien van het ontwerp en de geohydrologie gehanteerd. Deze ontwerpuitgangspunten zijn afgestemd met de opdrachtgever.

Uitgangspunten ontwerp en uitvoering

- De kabel worden aangelegd in een open sleuf
- De kabel wordt aangelegd op een diepte van 1,8 m –mv. Hiervoor dient tot circa 2,2 m -mv ontgraven te worden in verband met het aanbrengen van grondverbetering. De doorsnede van de kabelsleuf is weergegeven in figuur 3.2


Figuur 3.2 Principe doorsnede kabelsleuf

- Voor de aanleg van de kabel is uitgegaan van twee trajecten. Traject zuid is circa 855 meter lang en traject noord is circa 685 meter lang. Hierbij is er van uitgegaan dat traject zuid en noord apart bemalen worden. In de berekeningen is er van uitgegaan dat de bemaling operationeel is voor het weekend en dat de voorbereiding daarmee plaatsvindt in het weekend. Opeenvolgend zijn vijf werkdagen aangehouden voor de uitvoeringswerkzaamheden. De totale bemalingsduur voor traject zuid en noord komt hiermee neer op vijftien kalenderdagen. Een overzicht van de bemalingswerkzaamheden en de planning is weergegeven in tabel 3.5

Tabel 3.5 Overzicht bemalingswerkzaamheden/planning per traject

Traject	Lengte (m)	vr	za	zo	ma	di	wo	do	vrij	za	zo	ma	di	wo	do	vr
Zuid	855	vb	v	v	u	u	u	u	u							
Noord	685								vb	v	v	u	u	u	u	u

Vb = voorbereiding

V = voorbemalen

U = uitvoering

Uitgangspunten geohydrologie

- De bodemopbouw inclusief doorlatendheden en weerstanden zijn conform het MIPWA model
- De benodigde freatische grondwaterstandsverlaging is gebaseerd op de hoogst gemeten grondwaterstand in het freatisch pakket per traject minus de ontgravingsdiepte van 2,2 m -mv plus een extra drooglegging van de sleuf van 0,3 m
- De bemaling vindt alleen plaats in de deklaag oftewel in het freatisch pakket. Een (spannings)bemaling in het eerste watervoerend pakket is niet noodzakelijk. Een nadere onderbouwing hiervan is opgenomen in paragraaf 3.3.2 van dit rapport

3.3.2 Berekeningen

Opbarstberekening

Vanwege de aanwezigheid van een slecht doorlatende deklaag met daaronder een watervoerend pakket is de stabiliteit van de sleufbodem onderzocht.

Door het gedeeltelijk ontgraven van de slecht doorlatende deklaag wordt de druk van deze laag op het eerste watervoerend pakket kleiner. De druk van het eerste watervoerend pakket blijft hetzelfde. Hierdoor kan er een drukverschil ontstaan waardoor de slecht doorlatende deklaag kan opbarsten. Om het opbarsten van de slecht doorlatende deklaag te voorkomen dient de druk van het onderliggende eerste watervoerend pakket verlaagd te worden totdat de druk van beide pakketten gelijk is of de druk van het onderliggende pakket kleiner is dan het bovenliggende pakket. Dit kan geschieden door de stijghoogte van het eerste watervoerend pakket te verlagen middels een spanningsbemaling.

Aan de hand van een opbarstberekening is per traject bepaald of een spanningsbemaling noodzakelijk is. De berekening is uitgevoerd conform NEN 6740, waarbij de soortelijke gewichten zijn ingeschat op basis van literatuurwaarden. De gehanteerde stijghoogte van het eerste watervoerend pakket is gebaseerd op de maximaal gemeten waarde. De berekeningen zijn per traject opgenomen in bijlage 3H.

Uit de berekening blijkt dat er bij de geplande ontgraving geen opbarstrisico aanwezig is. Een spanningsbemaling is dan ook niet noodzakelijk.

Bemalingsberekening

De benodigde bemalingsdebieten en de optredende grondwaterstandsverlagingen in de omgeving zijn berekend met het grondwatermodel MIPWA. Hiertoe is een uitsnede van het model gemaakt en is ter plaatse van het kabeltracé het modelgrid verfijnd van 25 x 25 meter naar 2,5 x 2,5 meter. Het model houdt rekening met variatie in maaiveldhoogten, doorlatendheid, aanwezigheid van drainage en watergangen, grondwateronttrekkingen etc. De debieten zijn berekend op basis van een opgegeven benodigde verlaging over het oppervlak van de ontgravings sleuf van het kabeltracé. De modelberekeningen zijn stationair. Met het stationaire bemalingsdebiet wordt bedoeld het benodigde debiet om de ontgravings sleuf, nadat de einddiepte is bereikt, droog te houden.

Bepalend voor de bemaling is het doorlatend vermogen (kD-waarde conform het MIPWA-model) en de benodigde grondwaterstandsverlaging en eventueel aanwezig oppervlaktewater in de nabije omgeving.

In onderstaande tabel 3.6 zijn de berekende bemalingsdebieten, waterbezwaren en invloedsstralen behorend bij benodigde verlagingen per traject weergegeven. Onder de invloedsstraal van de bemaling wordt verstaan, de afstand van de ontgravings sleuf tot aan de 0,05 m verlagingscontour.

Tabel 3.6 Berekende bemalingsdebieten en benodigde verlagingen

Traject	Lengte (m)	Stationaire bemalingsdebiet (m ³ /uur)*	Stationaire bemalingsdebiet (m ³ /dag)**	Waterbezwaar (m ³)**	Invloedsstraal 0,05 verlagingscontour (m)***
Zuid	855	15	360	2.520	170
Noord	685	16	380	2.660	210
Totaal				5.180	

* afgerond op 1 m³/uur nauwkeurig

** afgerond op 10 m³/dag nauwkeurig

*** afgerond op 5 m nauwkeurig

Uit tabel 3.6 blijkt dat het benodigde stationaire bemalingsdebiet varieert van 360 m³/dag tot circa 380 m³/dag (circa 15 tot 16 m³/uur). De totale bemalingsduur wordt geschat op 14 dagen (2 weken). Het totale waterbezwaar voor het gehele project wordt geschat op 5.180 m³. De 0,05 verlagingscontour is per traject weergegeven op kaart in bijlage 3I.

3.3.3 Uitvoeringswijze

Het advies is om de bemaling in de deklaag uit te voeren met behulp van in te graven horizontale drainage op een diepte van minimaal 1,0 meter onder de sleufbodem. De uiteindelijke keuze van het bemalingssysteem is ter verantwoording van de aannemer.

3.4 Effecten op de omgeving

Als gevolg van de bemaling kunnen negatieve effecten op de omgeving optreden. Als negatieve effecten op de omgeving worden genoemd: aantrekking van bodemverontreinigingen, beïnvloeding van grondwateronttrekkingen, beïnvloeding terreinen met aardkundige en/of archeologische waarden, maaiveld- en gebouwzettingen, verdroging van agrarische percelen en natuur.

3.4.1 Zettingen

Als gevolg van de bemaling treden maaiveldzakkingen op die kunnen leiden tot gebouwzakkingen en/of schade aan infrastructuur. De hoeveelheid maaiveldzakking die optreedt, is afhankelijk van de bodemopbouw en mate van grondwaterstandverlagingen.

Gebouwzakking is afhankelijk van maaiveldzakking, zakkingsverloop in de ondergrond (grondzettingslijn) en funderingswijze van het gebouw. Het optreden van daadwerkelijke zettingsschade aan de woningen is afhankelijk van de hoeveelheid gebouwzakking, het zettingsverhang over de woningen, de funderingswijze, de staat van onderhoud van de fundering, de bouwkundige staat van de woningen zelf en de zettingsnelheid (het tijd-zakkingsverloop).

Per traject is de aanwezige bebouwing geïnventariseerd die binnen het invloedsgebied, de 0,05 m grondwaterstandverlagingscontour, van de bemaling valt. In tabel 3.7 is de tijdelijke grondwaterstandsverlaging ter plaatse van bebouwing per traject opgenomen.

Tabel 3.7 Berekende tijdelijke grondwaterstandsverlaging ter plaatse van bebouwing per traject

Traject	Aanwezig bebouwing	Bouwjaar*	Grondwaterstandverlaging ter plaatse van de bebouwing (m)
Zuid	Brillerij	1853	0,2
Noord	Schuur Aduarderdiep 11	1999	0,2

*Bron: Basisregistraties Adressen en Gebouwen BAG

Geconcludeerd wordt dat de 0,2 m verlagingcontour reikt tot aan de gevels van de bebouwing. Deze berekende verlaging is dermate klein dat geen zettingsschade wordt verwacht.

Wel wordt geadviseerd om ter plaatse van deze twee locaties de freatische grondwaterstand tijdens de bemalingsperioden te monitoren via peilbuizen.

3.4.2 Landbouw

Op basis van luchtfoto's en uitgevoerd veldwerk blijkt dat de percelen ter plaatse van het kabeltracé de functie grasland hebben. Omdat de bemalingsduur slechts circa veertien dagen is en de invloedsstraal (maximaal 210 m) beperkt is, wordt geen schade aan het grasland verwacht.

3.4.3 Natuur en openbaar groen

In bijlage 3J is de ligging van gebieden die behoren tot de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) weergegeven. Hieruit blijkt dat traject noord binnen een gebied gelegen is dat toebehoort aan de Ecologische Hoofdstructuur. Omdat de bemalingsduur voor traject noord slechts circa zeven dagen is en de invloedsstraal (maximaal 210 m) beperkt is, wordt geen grootschalige verdroging van natuur en openbaar groen verwacht.

3.4.4 Aantrekking van verontreinigingen

Uit de gegevens van het milieuhygiënisch bodemonderzoek blijkt dat er op de bemalingslocaties zelf geen sterke (mobiele) grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn. Op de bodeminformatiekaart van de Provincie Groningen is één verontreinigde activiteit geregistreerd die binnen de invloedssfeer van de bemaling valt. Het perceel heeft locatiecode GR005300994 (Provincie) en AA005300938 (Gemeente). In tabel 3.8 is het uitgevoerde onderzoek voor de locatie weergegeven. Er zijn verschillende verontreinigde activiteiten onderzocht, namelijk: smeeroletank (bovengronds), afgewerkte olietank (bovengronds) en een dieseltank (bovengronds).

Tabel 3.8 Uitgevoerd bodemonderzoek

Uitgevoerd onderzoek	Auteur	Kenmerk rapport	Datum
Verkennd onderzoek NVN 5740	Eco Reest bv	0380507	16-06-2003

Er wordt niet verwacht dat door de bemaling verontreinigingen worden aangetrokken. Op basis daarvan wordt er vanuit gegaan dat de bemaling niet zal leiden tot ongewenste verspreiding van de verontreinigingen.

3.4.5 Aardkundige monumenten en archeologie

In bijlage 3K zijn de archeologische monumenten weergegeven in de omgeving van het kabeltracé. Volgens de Archeologische Monumentenkaart (AMK) vallen 2 percelen van hoge tot zeer hoge archeologische waarde binnen de 0,1 m verlagingscontour van de bemaling. De percelen zijn weergegeven in tabel 3.9.

Tabel 3.9 Archeologische monumenten die binnen de invloedsgedebied van de bemaling vallen

Naam monument (Toponiem)	Code	Categorie
De Maiden	5332	Terrein van zeer hoge archeologische waarde
Brillerij	6287	Terrein van hoge archeologische waarde

Op basis van de geringe verlagingen wordt geen negatief effect verwacht van de bemaling op de twee archeologische monumenten.

3.4.6 Beschermingszones

De bemaling vindt niet plaats in een grondwaterbeschermingsgebied.

3.5 Vergunningen en meldingen

De grondwateronttrekking ten behoeve van de tijdelijke bronbemaling en de grondwaterlozingen op het oppervlaktewater vallen onder de regelgeving van het Waterschap Noorderzijlvest.

3.5.1 Onttrekking van grondwater

Voor de onttrekking van grondwater is de Keur van het Waterschap Noorderzijlvest van toepassing. In tabel 3.10 is de regelgeving samengevat weergegeven.

Tabel 3.10 Regelgeving grondwateronttrekkingen Waterschap Noorderzijlvest

	Geen melding	Melding	Vergunning
Debiet	< 10 m ³ /uur	> 10 m ³ /uur	> 80 m ³ /uur

Het berekende stationaire bemalingsdebiet is maximaal 16 m³/uur en is daarmee meldingsplichtig. De proceduretermijn is circa twee weken.

3.5.2 Lozing van grondwater

Voor het lozen van het bemalingswater zijn, in afnemende volgorde van voorkeur, in principe drie verschillende mogelijkheden te benoemen:

1. Retourneren in de bodem
2. Lozing op het oppervlaktewater
3. Lozing op het rioolstelsel

Gezien de matige tot slechte doorlatendheid van het freatisch pakket/deklaag, wordt het retourneren van het bemalingswater in dezelfde bodemlaag als waaruit is onttrokken, voor het gehele bemalingstracé als praktisch niet haalbaar beoordeeld. Infiltratie van het onttrokken grondwater in het onderliggende watervoerend pakket wordt als niet wenselijk beschouwd omdat dit de kwaliteit van het grondwater in het watervoerend pakket negatief kan beïnvloeden.

Nabij het gehele kabeltracé is oppervlaktewater aanwezig. Het ligt dan ook voor de hand om het bemalingswater op het oppervlaktewater te lozen. In tabel 3.11 is de regelgeving omtrent lozen op oppervlaktewater weergegeven.

Tabel 3.11 Regelgeving lozing grondwater op oppervlaktewater Waterschap Noorderzijlvest

	Geen melding	Melding	Vergunning
Debiet	< 30 m ³ /uur	>30 m ³ /uur	> 60 m ³ /uur

Op basis van het berekende bemalingsdebiet is de lozing op het oppervlaktewater niet meldingsplichtig, maar het advies is om de lozingen per traject af te stemmen met het Waterschap Noorderzijlvest. Een voorstel voor lozingslocaties is weergegeven op kaart in bijlage 3L. De proceduretermijn is circa twee weken.

Algemene regels waar lozingen aan moeten voldoen staan beschreven in het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi). In dit besluit staan algemene regels voor lozingen die niet vanuit een inrichting plaatsvinden. Lozen op een aangewezen oppervlaktewaterlichaam of in een voorziening voor de inzameling en het transport van afvalwater, niet zijnde een vuilwaterriool, is toegestaan, indien bij het lozen:

- Geen visuele verontreiniging plaatsvindt (<5 mg/l ijzer)
- Er niet meer dan 50 mg/l aan zwevende stof aanwezig is

De bemaling vindt plaats in het freatisch pakket en het ijzer gehalte van het bemonsterde freatische grondwater voor zowel traject zuid als traject noord is hoger dan 5,0 mg/l en overschrijdt daarmee de lozingseis voor ijzer. De zwevende stof overschrijden bij beide trajecten de lozingseis voor zwevende stof. Bij een benodigde bemaling zijn zuiveringsmaatregelen noodzakelijk om aan de lozingseisen voor ijzer en zwevende stof te voldoen.

Ontijzering kan via goede beluchting en daarna toepassen van een cascade, maar minder kostbaar is bijvoorbeeld na de beluchting het afvalwater door strobalen of een bak met grind te laten stromen. Voor de zuivering van zwevende stof kan een bezinkbak van voldoende capaciteit worden toegepast.

Eveneens zijn lokaal streefwaardeoverschrijding gemeten voor barium, molybdeen en minerale olie. Ter plaatse van één peilbuis (40202) is een interventiewaarde-overschrijding gemeten voor arseen. Het advies is om de gemeten concentraties te bespreken met het bevoegd gezag, het Waterschap Noordezijlvest.

4 Milieuhygiënisch onderzoek

4.1 Inleiding

Ter plaatse van het kabeltracé Brillerij en het opstijppunt ten noorden van het kabeltracé (mast 32 in de 110 kV verbinding) is een verkennend (water)bodemonderzoek uitgevoerd. De aanleiding voor de uitvoering van het bodemonderzoek is de aanleg van een ondergronds 110 kV kabeltracé vanwege de nieuw te bouwen 380 kV hoogspanningsverbinding van Eemshaven naar Vierverlaten.

Het doel van het bodemonderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter hoogte van het kabeltracé. Daarnaast dient ook de kwaliteit van het slib in de watergangen ter hoogte van het kabeltracé en ter hoogte van de te realiseren bouwwegen te worden bepaald.

Leeswijzer

In dit hoofdstuk worden de uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten besproken van het verkennend bodemonderzoek. In bijlage 4 zijn de boorstaten, toetsingen en analysecertificaten opgenomen.

4.2 Vooronderzoek

Voorafgaand aan het onderzoek is gezien het doel van het onderzoek een beperkt vooronderzoek conform de NEN 5725 uitgevoerd. Voor het vooronderzoek is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Bodemloket (Bodem informatie en verdachte activiteiten)
- Atlas van de provincie Groningen (Bodem informatie en verdachte activiteiten)
- Aangeleverde informatie opdrachtgever (Bodemrapporten Noord-West 380 kV)

4.2.1 Algemeen

In tabel 4.1 zijn de algemene gegevens per onderdeel weergegeven.

Tabel 4.1 Algemene gegevens onderzoekslocatie

Mast	Oppervlakte (m²)	Verharding	Bebouwing	Huidig gebruik
Kabeltracé	10.010	Onverhard	Geen	Grasland
Opstijgpunt (Mast 32)	250	Onverhard	Geen	Grasland

4.2.2 Uitgevoerde bodemonderzoeken en verontreinigingssituatie

Bij geen van de masten werden (historisch) verdachte activiteiten aangetroffen. In tabel 4.2 zijn de aangetroffen bodemonderzoeken in een straal van 25 meter rondom de onderzoekslocatie weergegeven.

Tabel 4.2 Uitgevoerde bodemonderzoeken en samenvatting

Naam onderzoek	Conclusie	Onderzoeksbureau	Kenmerk	Datum
Milieuhygiënisch bodemonderzoek Noord-West 380 kV, mastnummer 671	Geen verontreinigingen aangetoond	Arcadis	B.02032.000377.001, T206878, versie: 078480141:C	20 juli 2015
Milieuhygiënisch bodemonderzoek Noord-West 380 kV, mastnummer 672	Geen verontreinigingen aangetoond	Arcadis	B.02032.000377.001, T206878, versie: 078429618:D	20 juli 2015
Milieuhygiënisch bodemonderzoek Noord-West 380 kV, mastnummer 373	Geen verontreinigingen aangetoond	Arcadis	B.02032.000377.001, T206878, versie: 078438372:C	24 juni 2015
Milieuhygiënisch bodemonderzoek Noord-West 380 kV, mastnummer 674	Geen verontreinigingen aangetoond	Arcadis	B.02032.000377.001, T206878, versie: 078222880:A	16 december 2014

4.2.3 Terreininspectie

Voorafgaand aan de uitvoering van het onderzoek is door J. Bouwmeester en A. Hajes van Tauw een terreininspectie uitgevoerd. Uit de inspectie blijkt dat de locatie in gebruik is als grasland. Het kabeltracé en de bouwwegen kruisen dertien sloten. Verder zijn er geen bijzonderheden waargenomen. Foto's van de locaties zijn opgenomen in bijlage 10.

4.2.4 Conclusies vooronderzoek

Uit vooronderzoek blijkt dat het kabeltracé en het opstijgpunt niet verdacht zijn voor het aantreffen van bodemverontreiniging.

4.3 Onderzoeksstrategie en uitgevoerde werkzaamheden

4.3.1 Onderzoeksstrategie

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is de hypothese gesteld dat de onderzoekslocaties vrij zijn van verontreinigingen. De onderzoeksstrategie (NEN 5740) voor een onverdachte locatie is voor het gehele kabeltracé en het opstijgpunt (mast 32). Vanwege de geplande graafwerkzaamheden is de grond aanvullend onderzocht op de aanwezigheid van asbest.

4.3.2 Uitgevoerde werkzaamheden

In tabel 4.3 en 4.4 is een overzicht weergegeven van de uitgevoerde veldwerkzaamheden.

Tabel 4.3 Uitgevoerde werkzaamheden bodemonderzoek

	Boringen en peilbuizen			Analyses	
	0,5m –mv	4,0m –mv	Peilbuis freatisch	Peilbuis diep [*]	
Kabeltracé					
Aantal	13	7	5	5	8x standaard grond ¹
Nummer	40001 t/m 40013	40101 t/m 40107	40201 t/m 40205	40251, 40252, 40255 t/m 40256	10x standaard grondwater ² 4x asbest in grond
Opstijgpunt (mast 32)					
Aantal	2	-	1	1	2x standaard grond ¹
Nummer	40014 en 40015	-	40206	40253	2x standaard grondwater ²

¹⁾ Organische stof, lutum, metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), Som-PCB, Som PAK, minerale olie (GC) lutum, humus en droge stof

²⁾ Metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), minerale olie (GC), vluchtige aromatische koolwaterstoffen en vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen

^{*} Diepe peilbuizen zijn geplaatst door Wiertsema & Partners. De boorstaten zijn in bijlage 5B en 5C te vinden

Tabel 4.4 Uitgevoerde werkzaamheden waterbodemonderzoek

Locatie	Slootnummer	Slibsteken	Nummers	Analyses	
Kabeltracé	1	10	28501 t/m 28510	1x regionaal waterbodem	
	2	10	29501 t/m 29510	1x regionaal waterbodem	
	3	10	30501 t/m 30510	1x regionaal waterbodem	
	5	10	31511 t/m 31520	1x regionaal waterbodem	
	7	10	31521 t/m 31530	1x regionaal waterbodem	
	8	10	31531 t/m 31539, 315340	1x regionaal waterbodem	
	Opstijgpunt (Mast 32)	9	10	32501 t/m 32510	1x regionaal waterbodem
	Bouwwegen	4	10	31501 t/m 31510	1x regionaal waterbodem
6		10	31541 t/m 31550	1x regionaal waterbodem	
10		10	32511 t/m 32520	1x regionaal waterbodem	
11		10	32521 t/m 32530	1x regionaal waterbodem	
12		10	32531 t/m 32540	1x regionaal waterbodem	
13		10	32541 t/m 32550	1x regionaal waterbodem	

De grond en de waterbodem is bemonsterd van 30 oktober tot en met 6 november 2015. Het grondwater is bemonsterd van 16 tot en met 18 november 2015. De veldwerkzaamheden zijn door J. Bouwmeester en A. Hajes uitgevoerd (certificaatnummer K53913).

4.3.3 Veiligheid en kwaliteit

Voor een overzicht van de veiligheids- en kwaliteitsaspecten wordt verwezen naar bijlage 4A. Er is niet afgeweken van de vigerende protocollen.

4.4 Resultaten

4.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 4D in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven. Over de gehele diepte wordt er licht humeus, siltige klei aangetroffen. De bovengrond is vrijwel overal geroerd. In tabel 4.5 zijn de grondwaterbemonsteringsgegevens weergegeven.

Tabel 4.5 Resultaten veldmetingen grondwater

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)		Datum	Grondwaterstand (m-mv)	Grondwaterstand (m NAP)	pH	Ec	ntu
40201	2,20	3,20	17.11.2015	0,32	-0,60	7,40	3081	24
40202	2,50	3,50	17.11.2015	0,28	-0,32	8,10	4000	62
40203	2,50	3,50	17.11.2015	0,41	-0,09	8,20	1432	28
40204	2,20	3,20	16.11.2015	0,22	-0,47	7,50	2094	76
40205	2,20	3,20	16.11.2015	0,25	-0,51	9,20	1140	37
40206	2,20	3,20	16.11.2015	0,31	-0,38	7,30	1259	21
40251	9,80	10,80	17.11.2015	1,89	-1,28	7,10	4000	42
40252	10,20	11,20	16.11.2015	Geen grondwaterstand*		7,10	2594	59
40253	12,20	13,20	16.11.2015	0,98	-0,09	6,20	4000	42
40254	9,80	10,80	17.11.2015	0,82	-0,89	8,40	3527	18
40255	10,20	11,20	17.11.2015	1,24	-1,30	7,60	3540	32
40256	6,50	7,50	18.11.2015	0,10	-0,86	7,30	3999	134

*Vanwege methaan in de bodem, spuit er water uit de peilbuis, waardoor het niet mogelijk is om de grondwaterstand te meten

4.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn geen waarnemingen gedaan die duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging. Tijdens de werkzaamheden is geen asbest verdacht materiaal waargenomen. Er heeft geen visuele inspectie van het maaiveld conform VKB-protocol 2018 plaatsgevonden. Voor details wordt verwezen naar de boorprofielen in bijlage 4D.

4.4.3 Resultaten grond

In de tabellen 4.6 en 4.7 is een samenvatting opgenomen van de onderzoeksresultaten. Het toetsingskader is opgenomen in bijlage 4C. Voor een volledig toetsingsoverzicht wordt verwezen naar bijlage 4E en de analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4F. Het toetsingsoverzicht en de analysecertificaten van het grondwater zijn opgenomen in bijlage 3F en 3G.

Tabel 4.6 Samenstelling mengmonsters grond

Mengmonster	Deelmonster	Diepte m-mv	Zintuiglijk
MM1_40	40001-1, 40002-1, 40003-1, 40004-1, 40005-1	0,1-0,4	-
MM2_40	40101-3, 40101-4, 40102-2, 40102-3, 40201-3, 40201-4	0,5-1,5	-
MM3_40	40006-1, 40006-2, 40007-1, 40007-2, 40008-1	0,1-0,5	-
MM4_40	40009-1, 40009-2, 40010-1, 40011-1, 40011-2	0,1-0,5	-
MM5_40	40103-2, 40103-3, 40202-3, 40202-4, 40203-3, 40203-4	0,5-1,5	-
MM6_40	40104-3, 40104-4, 40105-3, 40105-4, 40204-2, 40204-3	0,5-1,5	-
MM7_40	40012-1, 40012-2, 40013-1, 40013-2, 40106-1, 40106-2	0,08-0,6	-
MM8_40	40014-1, 40014-2, 40015-1, 40107-1, 40107-2	0,1-0,5	-
MM9_40	40106-3, 40106-4, 40205-3, 40205-4	0,6-1,3	-
MM10_40	40107-3, 40107-4, 40206-3, 40206-4	0,5-1,5	-
AA1_40	40801-1, 40802-1, 40803-1, 40804-1, 40805-1, 40806-1, 40807-1	0-0,5	-
AA2_40	40808-1, 40809-1, 40810-1, 40811-1, 40812-1, 40813-1, 40814-1	0-0,5	-
AA3_40	40815-1, 40816-1, 40817-1, 40818-1, 40819-1, 40820-1, 40821-1	0-0,5	-
AA4_40	40822-1, 40823-1, 40824-1, 40825-1, 40826-1, 40827-1, 40828-1	0-0,5	-

Tabel 4.7 Samenvatting analysesresultaten grond

Mengmonster	Diepte (m-mv)	Toetsing Wbb	Bepalende parameter(s)	Toetsing Bbk	Bepalende parameter(s)
MM1_40	0,1-0,4	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
MM2_40	0,5-1,5	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
MM3_40	0,1-0,5	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
MM4_40	0,1-0,5	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
MM5_40	0,5-1,5	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
MM6_40	0,5-1,5	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
MM7_40	0,08-0,6	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
MM8_40	0,1-0,5	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
MM9_40	0,6-1,3	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
MM10_40	0,5-1,5	<Achtergrondwaarde	-	Altijd toepasbaar	-
AA1_40	0-0,5	< detectielimiet asbest	-	N.v.t.	-
AA2_40	0-0,5	< detectielimiet asbest	-	N.v.t.	-
AA3_40	0-0,5	< detectielimiet asbest	-	N.v.t.	-
AA4_40	0-0,5	< detectielimiet asbest	-	N.v.t.	-

4.4.4 Resultaten grondwater

In tabel 4.8 zijn de resultaten van het grondwater weergegeven.

Tabel 4.8 Samenvatting toetsingsresultaten grondwater

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)		Toetsing Wbb	Bepalende parameter(s)
40201	2,20	3,20	>Streefwaarde	Barium, molybdeen
40202	2,50	3,50	>Streefwaarde	Barium
40203	2,50	3,50	>Streefwaarde	Barium, molybdeen
40204	2,20	3,20	>Streefwaarde	Barium
40205	2,20	3,20	>Streefwaarde	Barium
40206	2,20	3,20	>Streefwaarde	Barium
40251 / B005PB01	9,80	10,80	>Streefwaarde	Lood
40252 / B008PB01	10,20	11,20	<Streefwaarde	
40253 / MF003	12,20	13,20	>Streefwaarde	Barium, molybdeen, naftaleen
40254 / MF001	9,80	10,80	<Streefwaarde	
40255 / MF002	10,20	11,20	<Streefwaarde	
40256 / B010PB01	6,50	7,50	>Streefwaarde	Nikkel

4.4.5 Resultaten waterbodem

In tabel 4.9 is de samenstelling van de mengmonsters weergegeven. In tabel 4.10 zijn de resultaten van het waterbodemonderzoek weergegeven.

Tabel 4.9 Samenstelling mengmonsters waterbodem

Slootnummer	Mengmonster	Deelmonster	Diepte m-mv	Zintuiglijk
1	WB1_40	28501-1, 28502-1, 28503-1, 28504-1, 28505-1, 28506-1, 28507-1, 28508-1, 28509-1, 28510-1	0-0,25	-
2	WB2_40	29501-1, 29502-1, 29503-1, 29504-1, 29505-1, 29506-1, 29507-1, 29508-1, 29509-1, 29510-1	0-0,2	-
3	WB3_40	30501-1, 30502-1, 30503-1, 30504-1, 30505-1, 30506-1, 30507-1, 30508-1, 30509-1, 30510-1	0-0,25	-
4	WB4_40	31501-1, 31502-1, 31503-1, 31504-1, 31505-1, 31506-1, 31507-1, 31508-1, 31509-1, 31510-1	0-0,4	-
5	WB5_40	31511-1, 31512-1, 31513-1, 31514-1, 31515-1, 31516-1, 31517-1, 31518-1, 31519-1, 31520-1	0-0,4	-
6	WB6_40	31551-1, 31552-1, 31553-1, 31554-1, 31555-1, 31556-1, 31557-1, 31558-1, 31559-1, 31560-1	0-0,35	-
7	WB7_40	31521-1, 31522-1, 31523-1, 31524-1, 31525-1, 31526-1, 31527-1, 31528-1, 31529-1, 31530-1	0-0,3	-
8	WB8_40	31531-1, 31532-1, 31533-1, 31534-1, 31535-1, 31536-1, 31537-1, 31538-1, 31539-1, 31540-1	0-0,2	-
9	WB9_40	32501-1, 32502-1, 32503-1, 32504-1, 32505-1, 32506-1, 32507-1, 32508-1, 32509-1, 32510-1	0-0,3	-
10	WB10_40	32511-1, 32512-1, 32513-1, 32514-1, 32515-1, 32516-1, 32517-1, 32518-1, 32519-1, 32520-1	0-0,3	-
11	WB11_40	32521-1, 32522-1, 32523-1, 32524-1, 32525-1, 32526-1, 32527-1, 32528-1, 32529-1, 32530-1	0-0,3	-
12	WB12_40	32531-1, 32532-1, 32533-1, 32534-1, 32535-1, 32536-1, 32537-1, 32538-1, 32539-1, 32540-1	0-0,3	-
13	WB13_40	32541-1, 32542-1, 32543-1, 32544-1, 32545-1, 32546-1, 32547-1, 32548-1, 32549-1, 32550-1	0-0,5	-

Tabel 4.10 Samenvatting analyseresultaten waterbodem (Besluit bodemkwaliteit)

Mengmonster	Diepte m-mv	Zintuiglijk	Toetsing toepassen in oppervlaktewater	Bepalende parameter(s)	Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel
WB1_40	0-0,25	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB2_40	0-0,2	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB3_40	0-0,25	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB4_40	0-0,4	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB5_40	0-0,4	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB6_40	0-0,35	-	Toepasbaar als klasse A	PAK	Verspreidbaar
WB7_40	0-0,3	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB8_40	0-0,2	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB9_40	0-0,3	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB10_40	0-0,3	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB11_40	0-0,3	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB12_40	0-0,3	-	Vrij toepasbaar	Nvt	Verspreidbaar
WB13_40	0-0,5	-	Toepasbaar als klasse B	Lood	Verspreidbaar

4.5 Conclusies en aanbevelingen

4.5.1 Conclusies

Uit de analyseresultaten van de boven- en ondergrond blijken ten hoogste lichte verontreinigingen te zijn aangetoond. In de grond is (indicatief) geen asbest aangetroffen. Op basis van het Besluit bodemkwaliteit is de grond indicatief toepasbaar op landbodem als **altijd toepasbaar**.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in het grondwater ten hoogste een lichte verontreiniging aan barium, nikkel, lood, molybdeen en naftaleen aangetoond. Een mogelijke oorzaak van de verhoogde waarde is dat metalen van nature in de bodem aanwezig kunnen zijn. In de grondwatermonsters is een verhoogde troebelheid vastgesteld (>10 NTU). Een verhoogde troebelheid kan in sommige gevallen leiden tot een overschatting van de gehalten aan organische parameters in het grondwater. De resultaten geven geen aanleiding om nader onderzoek uit te voeren.

Uit de analyseresultaten van het waterbodemonderzoek blijkt dat de sloot nummer 13 geclassificeerd wordt als klasse B. Sloot nummer 6 wordt geclassificeerd als klasse A. De overige sloten worden geclassificeerd als Altijd toepasbaar.

4.5.2 Aanbevelingen

De vrijkomende grond kan in hetzelfde werk worden teruggeplaatst indien de grond onder dezelfde condities opnieuw in dezelfde toepassing en op dezelfde diepte en plaats ('stand still' principe) wordt teruggebracht. Indien grond wordt afgevoerd dient hiervoor een erkend verwerker te worden gevonden. Als de grond niet direct wordt afgevoerd naar een geschikte acceptant dient de uitkomende partij grond te worden gekeurd conform het Besluit bodemkwaliteit (partijkeuring).

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden zijn op basis van de kwaliteit van de grond en het grondwater geen aanvullende veiligheidsmaatregelen nodig.

5 Grondmechanisch onderzoek

5.1 Inleiding

Ten behoeve van de aanleg van het kabeltracé Brillerij is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd. Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de bodemopbouw ter plaatse van de veldstrekkingen en een drietal kruisingen in het kabeltracé, enerzijds om de thermische eigenschappen (beschreven in hoofdstuk 6) van de ondergrond te bepalen en anderzijds voor het grondmechanisch ontwerp van de kruisingen.

Leeswijzer

Na de inleiding in deze eerste paragraaf worden in de tweede paragraaf (5.2) de resultaten van het veldonderzoek beschreven. Vervolgens staan in paragraaf 5.3 de resultaten van het geotechnisch laboratoriumonderzoek en een toelichting op de uitgevoerde analyses.

In bijlage 5 zijn de situatietekening (5A), de sondeergrafieken (5B), de boorbeschrijvingen inclusief labclassificatie (5C), de X-, Y- en Z-coördinaten (5D), het logformulier met midifilters (5E) en de volumegewichten, watergehalten en thermische geleidbaarheid (5F) opgenomen.

5.2 Veldonderzoek

5.2.1 Sonderingen

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 9, 10 en 12 november 2015 met een sondeerwagen en een mini sondeerrups en hebben bestaan uit:

- 12 sonderingen met meting van de plaatselijke kleef (code 'DKM') tot een diepte van maximaal 39 m- maaiveld

Het aantal, de locaties en de diepten van de sonderingen zijn in overleg met de opdrachtgever vastgesteld. Er zijn zes sonderingen uitgevoerd ter plaatse van de slootkruisingen in het kabeltracé (2 stuks per kruising). Vier sonderingen zijn uitgevoerd ter plaatse van de bestaande hoogspanningsmast aan de noordzijde van het kabeltracé in verband met de verzwaring van de fundering vanwege het opstijgpunt (Mast 32 in 110 kV verbinding). Bij één van deze sonderingen is bovendien een midifilter geplaatst in het eerste watervoerende pakket. Tevens zijn twee midifilters geplaatst in de veldstrekking in de zuidelijke helft van het kabeltracé. Voor het bepalen van de filterstelling, is op deze beide locaties eerst een sondering uitgevoerd (in totaal 2 stuks). De locaties van de sonderingen zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 5A.

Alle sonderingen zijn gecodeerd met de toevoeging 'DKM' en verricht met een elektrische kleefmantelconus.

In bijlage 5B zijn de verkregen sondeerresultaten grafisch gepresenteerd waarbij de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand uitgezet zijn tegen de diepte in meters ten opzichte van N.A.P. Het wrijvingsgetal (plaatselijke wrijvingsweerstand uitgedrukt in % van de conusweerstand) is kenmerkend voor de verschillende grondsoorten en geeft derhalve een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. In de sondeergrafieken zijn de diepten gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

De sonderingen zijn uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22476-1 (klasse 3). Eventuele afwijkingen van de verticaal van de sondeerstreng zijn gecontroleerd met behulp van een in de conus ingebouwde hellingmeter.

5.2.2 Boringen

Om een beter inzicht te krijgen in de aard van de verschillende bodemlagen en in de hoogte van de grondwaterspiegel zijn 5 handmatige boringen tot 3,0 m beneden het maaiveld (m –mv) uitgevoerd in de veldstrekkingen en 6 mechanische pulsboringen tot 10 m –mv ter plaatse van de slootkruisingen (2 stuks per kruising). Per kruising is in één van de boorgaten (B005, B008 en B010), ieder 1 peilbuis geplaatst. Het opgeboorde materiaal is in het veld geclassificeerd en aan de hand daarvan zijn de boorprofielen vastgelegd (zie bijlage 5C). De locaties van de boringen zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 5A.

Tijdens het uitvoeren van de boorwerkzaamheden zijn in totaal 70 ongeroerde grondmonsters gestoken met het steekapparaat van Ackermann. De diepte en nummering van de grondmonsters is vermeld in de betreffende boorstaten.

5.2.3 Midifilters

Om de kwaliteit en stijghoogte van het grondwater te kunnen vaststellen zijn er 3 midifilters weggedrukt (MF001 t/m MF003). De locaties van de midifilters staan aangegeven op bijlage 5A. De filterstellingen en de afwerking van de midifilters zijn gepresenteerd in bijlage 5E.

5.2.4 Inmeting

Met behulp van 06-GPS zijn de Rijksdriehoekscoördinaten (nauwkeurigheid 0,05 m) en de hoogte ten opzichte van N.A.P. (nauwkeurigheid 0,05 m) van de onderzoekspunten bepaald. Deze X-, Y- en Z-coördinaten staan vermeld in de tabel in bijlage 5D.

Alle gegevens van de inmetingen en waterpassingen genoemd in deze rapportage zijn een momentopname en alleen te gebruiken voor het grondonderzoek. Ter hoogte van het fietspad zijn extra punten ingemeten net als het inmeten waterpeil. Dit zijn extra referentiemetingen.

5.3 Laboratoriumonderzoek

5.3.1 Monsterbehandeling en onderzoeksopzet

De binnengekomen ongeroerde grondmonsters zijn gecontroleerd op visuele beschadigingen en op de juiste wijze van identificatie (label). Bij de inname zijn de ongeroerde grondmonsters (in Ackermann-steekbussen) ingewogen en is de lengte van de inhoud bepaald (indicatief nat volumegewicht bepaling). Na deze handelingen zijn de monsters in een geconditioneerde ruimte opgeslagen.

Na het vaststellen van de laboratoriumspecificaties zijn eerst de thermische geleidbaarheidsmetingen uitgevoerd. Voor deze analyse wordt een circa 150 mm lange naald ingebracht in het hart van het monster (vanaf de onderzijde), zonder het monster uit de steekbus te verwijderen. Daarna zijn alle steekbussen met behulp van een hydraulische pers langzaam uitgedrukt en op een steunend ondervlak gelegd ten behoeve van classificatie van het monstermateriaal en de analyse van het volumegewicht en watergehalte.

Het totale laboratoriumonderzoek heeft bestaan uit:

- σ Classificatieproeven:
 - 70 maal classificatie monstermateriaal volgens NEN 5104
 - 78 maal analyse volumegewicht en watergehalte

- σ Thermische proeven:
 - 22 maal thermische geleidbaarheid met de naaldmethode (volgens ASTM D5334-08)

5.3.2 Labclassificatie

Alle grondmonsters zijn geclassificeerd volgens de NEN 5104. Op basis van deze labclassificaties zijn de in het veld beschreven boorstaten zo nodig aangepast. De boorstaten op basis van veld- en laboratoriumclassificaties zijn weergegeven in bijlage 5F.

5.3.3 Volumegewicht en watergehalte

Door uit een grondmonster met een volumering een bepaalde hoeveelheid grond te steken en te wegen, is het natte (veldvochtige) volumegewicht bepaald. Vervolgens is het monster gedurende 24 uur bij een temperatuur van 105° Celsius gedroogd en opnieuw gewogen. Aldus is het droge volumegewicht bepaald. Uit het gewichtsverlies door drogen is bovendien het watergehalte berekend als massapercentage van het droge volumegewicht.

In het uitwerkingsprogramma dat door Wiertsema & Partners B.V. wordt gebruikt voor de bepaling van het natte- en droge volumegewicht, worden diverse afgeleide parameters berekend, waaronder het poriëngetal en de verzadigingsgraad. Voor de berekening van deze afgeleide parameters wordt een geschatte volumieke massa voor vaste gronddelen gehanteerd. Deze is gebaseerd op een grootschalige proevenverzameling waaruit correlaties zijn afgeleid tussen de volumieke massa van de vaste gronddelen, het natte en droge volumegewicht en het watergehalte.

De natte en droge volumegewichten en de watergehalten, alsmede de daarvan afgeleide parameters zijn gepresenteerd in bijlage 5F.

5.3.4 Thermische geleidbaarheid

De thermische geleidbaarheid is gemeten met behulp van de naaldmethode, volgens ASTM D5334-08. De meetmethode is gebaseerd op de zogenaamde 'Non-Steady-State Probe' techniek. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een thermische naald met een naaldvormige warmtebron en temperatuursensor. Deze naald wordt in het laboratorium vanaf de onderzijde van de steekbus midden in het grondmonster gestoken. Nadat de temperatuur van de naald zich heeft gestabiliseerd, ofwel is aangepast aan de temperatuur van het betreffende grondmonster, wordt door de naald een warmtepuls afgegeven. Op basis van de gemeten respons op deze warmtepuls wordt vervolgens de thermische geleidbaarheid berekend.

Voor de 22 geanalyseerde monsters zijn de gemeten thermische geleidbaarheid (λ) en de thermische weerstand ofwel g-waarde (de reciproke van λ), tezamen met het volumegewicht en watergehalte gepresenteerd in bijlage 5F.

6 G-waarden onderzoek

6.1 Inleiding

Ter plaatse van het nieuw aan te leggen kabeltracé Brillerij is onderzoek uitgevoerd naar de thermische eigenschappen van de ondergrond. In het voorliggende hoofdstuk wordt geadviseerd over de te hanteren thermische eigenschappen van de ondergrond ten behoeve van het kabelontwerp.

Het thermisch onderzoek is uitgevoerd in verband met de voorgenomen verkabeling van de bestaande 110 kV verbinding. Voor het dimensioneren van de kabels en de berekening van de maximale belastbaarheid is inzicht in de bodemopbouw, de grondwaterstand en de thermische eigenschappen van de ondergrond noodzakelijk.

Doel van het thermisch onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de bodemopbouw, het grondwaterstandsverloop en de thermische eigenschappen van de ondergrond. Hiervoor is ter plaatse van het toekomstige kabeltracé onderzoek uitgevoerd conform het onderzoeksprotocol van TenneT.

Leeswijzer

Na de inleiding in deze eerste paragraaf volgt in de tweede paragraaf een beschrijving van de onderzoeksopzet. Vervolgens worden in paragraaf 6.3 de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek beschreven en wordt ingegaan op de thermische eigenschappen van de ondergrond. Tot slot worden in paragraaf 6.4 de conclusies en aanbevelingen beschreven.

6.2 Onderzoeksopzet

6.2.1 Inleiding

Voor het verkrijgen van inzicht in de bodemopbouw en de grondwaterstand is een veldonderzoek uitgevoerd, bestaande uit boringen, sonderingen (beschreven in hoofdstuk 5) en grondwaterstandsmetingen. Daarbij zijn monsters gestoken voor laboratoriumonderzoek naar de thermische geleidbaarheid en het volumegewicht en watergehalte. Op basis van de resultaten van beide onderzoeken is een berekening gemaakt van de maatgevende thermische eigenschappen van de ondergrond. Onderstaand wordt een beknopte toelichting gegeven op de verrichte werkzaamheden.

6.2.2 Veldonderzoek

Verspreid over het kabeltracé zijn vijf handmatige grondboringen tot 3,0 m beneden het maaiveld (m –mv) uitgevoerd in de veldstrekkingen. Daarnaast zijn zes machinale pulsboringen tot een diepte van 10 m –mv uitgevoerd ter plaatse van de drie slootkruisingen waar de kabel met een horizontaal gestuurde boring (HDD) wordt aangelegd. Bij de laatstgenoemde boringen zijn tevens

elektrische sonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand uitgevoerd tot een diepte van 15 m –mv (zie hoofdstuk 5). Het laboratoriumonderzoek is besproken in hoofdstuk 5 (paragraaf 5.3).

6.2.3 Berekeningen en advies

Op basis van de geanalyseerde volumieke massa en het watergehalte is van alle individuele grondmonsters de thermische weerstand ofwel g-waarde berekend, zijnde de reciproke van de thermische geleidbaarheid. Daarbij is gebruik gemaakt van uit de literatuur bekende correlaties tussen de g-waarde, de volumieke massa en het watergehalte voor verschillende grondsoorten.

Voor zand is de g-waarde berekend met de volgende door KEMA vastgestelde correlatie [lit. 1], geldig voor zanden met een droge dichtheid van 1.375 tot 1.835 kg/m³:

$$\log g = 1,35 - 0,00115 \times \rho_d + \frac{0,017}{w_f + 0,0179}$$

waarin:

g	= g-waarde in m K W ⁻¹
ρ_d	= droge dichtheid in kg m ⁻³
w_f	= watergehalte als massafractie van de droge grond

Voor zowel klei als zand is de g-waarde berekend met een door Horton beschreven model [lit.2] dat naast de dichtheid en het vochtgehalte, ook rekening houdt met de fysische samenstelling:

$$g = \frac{1}{(\lambda_{sat} - \lambda_{dry}) \times K_e + \lambda_{dry}}$$

$$K_e = \exp[\alpha \times (1 - S_r^{(\alpha-1,33)})]$$

$$\lambda_{sat} = \lambda_s^{(1-n)} \times \lambda_w^n$$

$$\lambda_s = \lambda_q^a \times \lambda_o^{(1-a)}$$

$$\lambda_{dry} = -0,56 \times n + 0,51$$

waarin:

g	= g-waarde in m K W ⁻¹
λ_{sat}	= thermische geleidbaarheid verzadigde grond in W m ⁻¹ K ⁻¹
λ_{dry}	= thermische geleidbaarheid droge grond in W m ⁻¹ K ⁻¹
K_e	= Kerstengetal (-)
α	= gronds specifieke factor (0,27 voor klei en 0,96 voor zand)
S_r	= verzadiginggraad in %

λ_s	= thermische geleidbaarheid vaste gronddelen in $W\ m^{-1}\ K^{-1}$
n	= porositeit (-)
λ_w	= thermische geleidbaarheid water ($0,594\ W\ m^{-1}\ K^{-1}$)
λ_q	= thermische geleidbaarheid kwartsfractie ($7,7\ W\ m^{-1}\ K^{-1}$)
q	= kwartsfractie, als massapercentage van de droge grond
λ_o	= thermische geleidbaarheid overige mineralen ($2,0\ W\ m^{-1}\ K^{-1}$)

De thermische diffusiviteit is voor alle grondsoorten berekend met de algemeen gebruikte formule uit NEN-IEC 60853-1 [lit. 3]:

$$\delta = \frac{10^{-3}}{g \times \rho_d \times (0,82 + 0,042 \times w)}$$

waarin:

δ	= thermische diffusiviteit in $m^2\ s^{-1}$
g	= g-waarde in $m\ K\ W^{-1}$
ρ_d	= droge dichtheid in $kg\ m^{-3}$
w	= watergehalte als massapercentage van de droge grond

Met de bovenstaande formules is de g-waarde van de verschillende grondmonsters berekend en vergeleken met de in het laboratorium geanalyseerde g-waarden. Vervolgens is een inschatting gemaakt van het laagst mogelijke vochtgehalte van ieder grondmonster op basis van de laagst voorkomende grondwaterstand en waterretentiekarakteristieken [lit. 4]. Aldus is de maatgevende (hoogste) g-waarde per grondmonster berekend en de bijbehorende thermische diffusiviteit (δ).

6.3 Resultaten

6.3.1 Algemeen

Aan de hand van de resultaten uit hoofdstuk 5 wordt onderstaand een beknopte beschrijving gegeven van de bodemopbouw. Aansluitend wordt ingegaan op de grondwaterstand en volgt een berekening van de thermische eigenschappen.

6.3.2 Bodemopbouw

Uit de resultaten van de boringen blijkt dat langs het gehele kabeltracé aan het maaiveld een holocene kleilaag aanwezig is. De dikte van deze kleideklaag bedraagt in de meeste gevallen minimaal enkele meters. Echter, ter plaatse van de boringen 8, 9 en 10 worden reeds binnen 2,0 m –mv zandige lagen aangetroffen. Dit betreffen matige siltige en kleiige zandlagen, eveneens van holocene oorsprong (wadzandafzettingen). In de overige delen van het tracé worden de zandige afzettingen overwegend op een grotere diepte aangetroffen. Uit de sonderingen valt af te leiden dat de totale dikte van het holocene pakket varieert van 9 tot 11 m en afwisselend is opgebouwd uit klei- en zandlagen, van een sterk uiteenlopende samenstelling (van zwak siltige klei tot matig siltig zand). Aan de basis van de holocene laag wordt plaatselijk een dunne

veenlaag aangetroffen. Daaronder volgen zwak siltige pleistocene zandafzettingen. Deze zijn in de boringen 5, 6, 8 en 9 nog net aangeboord; de diepe boringen 10 en 11 zijn daarentegen beëindigd in de veenlaag.

Uit de sonderingen wordt afgeleid dat de zwak siltige pleistocene zandlaag een dikte heeft van slechts 5 à 6 m. In de diepere ondergrond (vanaf circa NAP -15 m) komen sterk silt- en/of kleihoudende zandafzettingen voor.

6.3.3 Grondwaterstand

Direct na uitvoering van de boringen (van 2 tot 9 november 2015) zijn in de boorgaten en peilbuizen grondwaterstanden gemeten variërend van NAP -1,0 tot -1,5 m, zoals gepresenteerd in de boorstaten. Kort na uitvoering van de boringen is het mogelijk dat de grondwaterstand nog niet goed zijn ingesteld. Daarom zijn de grondwaterstanden na minimaal 7 dagen gepeild.

De grondwaterstandsmetingen zijn in een zestal freatische peilbuizen verspreid over het kabeltracé uitgevoerd. Hierin zijn op 16 en 17 november (ruim na plaatsing van de betreffende peilbuizen) grondwaterstanden gemeten van NAP 0,1 tot -0,8 m. Gelijktijdig zijn de stijghoogten gemeten in de geplaatste diepe peilbuizen en midifilters. Deze varieerden tussen NAP -0,6 en -1,3 m.

Voor het kabelontwerp is inzicht in het laagste grondwaterstandsniveau noodzakelijk. De gemeten grondwaterstanden in november 2015 zijn daarvoor niet representatief. Er zijn daarom ook andere bronnen geraadpleegd om inzicht te krijgen in het laagste grondwaterstandsniveau. Eén daarvan is het door Arcadis uitgevoerde grondonderzoek ter plaatse van de nabijgelegen mastlocaties 671, 672 en 673 van de Noordwest 380 kV verbinding van TenneT. Hier zijn in februari/maart 2013 freatische grondwaterstanden gemeten tot NAP -1,0 m. Op basis van deze metingen en de cultuurtechnische boorprofielen⁵ wordt de gemiddelde laagste grondwaterstand hier geschat op NAP -1,3 à -1,7 m.

Ten slotte zijn langjarige metingen van peilbuizen in de directe omgeving geïventariseerd in het dinoloket van TNO. Er blijken in de directe omgeving van het kabeltracé slechts twee peilbuislocaties aanwezig te zijn, respectievelijk op circa 500 m en circa 2 km ten westen van het tracé, zie bijlage 6A. Peilbuis B07A0021 betreft een freatische peilbuis waarin de grondwaterstanden zijn gemeten in de periode van 1952 tot 2000. Het gemeten grondwaterstandsverloop is weergegeven in bijlage 6A en toont aan dat de grondwaterstand periodiek uitzakt tot circa NAP -1,0 m. Peilbuislocatie B07A0021 ligt op grotere afstand van het kabeltracé. Hier bevinden zich twee peilbuizen, respectievelijk met een filterdiepte van NAP -12 m en NAP -47 m. Het stijghoogteverloop van het ondiepste filter, dat zich in de zandlaag direct onder de holocene deklaag bevindt, is eveneens in bijlage 6A gepresenteerd en toont een laagste (periodieke) stand van circa NAP -1,3 m.

⁵ R004-1234288VIL-ssc-V01-NL

Ter referentie is bij het waterschap Noorderzijlvest het streefpeil van het oppervlaktewater opgevraagd. Dit bedraagt jaarrond NAP -0,93 m langs het gehele kabeltracé.

Gebaseerd op de bovenstaande gegevens wordt het laagste grondwaterstandsniveau ter plaatse van het kabeltracé hier aangenomen op NAP -1,30 m. Dit betekent dat bij de gegeven maaiveldhoogten (variërend van NAP +0,3 tot -0,6 m) en gronddekking (1,8 m), de kabel permanent onder de grondwaterspiegel komt te liggen.

6.3.4 Analyse g-waarde

Op basis van de in het laboratorium geanalyseerde volumegewichten en watergehalten is in eerste instantie de g-waarde berekend voor de 22 monsters waarvoor de g-waarde in het laboratorium is geanalyseerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de KEMA-relatie en het model van Horton, zoals beschreven in paragraaf 6.2.4. De KEMA-relatie is alleen toepasbaar voor zand met een droge massa van tenminste 1.375 kg/m^3 ; dit betreft slechts vier van de 22 geanalyseerde monsters, zie tabel 6.1. Met het model van Horton is voor vrijwel alle grondmonsters een g-waarde te berekenen, met uitzondering van de veenmonsters (2 stuks). Voor het gebruik van dit model is een schatting van het kwartsgehalte vereist. Deze schatting is gemaakt op basis van het droge volumegewicht. Verondersteld wordt dat het kwartsgehalte lineair verloopt van 30 % bij een droog volumegewicht van 1.000 kg/m^3 tot 70 % bij een droog volumegewicht van 1.500 kg/m^3 . Bij een droog volumegewicht kleiner dan 1.000 kg/m^3 is er sprake van zandarme klei en is het kwartsgehalte op nul gesteld. Boven de 1.500 kg/m^3 is het kwartsgehalte gelimiteerd op maximaal 70 %. De gehanteerde kwartsgehalten in de berekening zijn opgenomen in tabel 6.1.

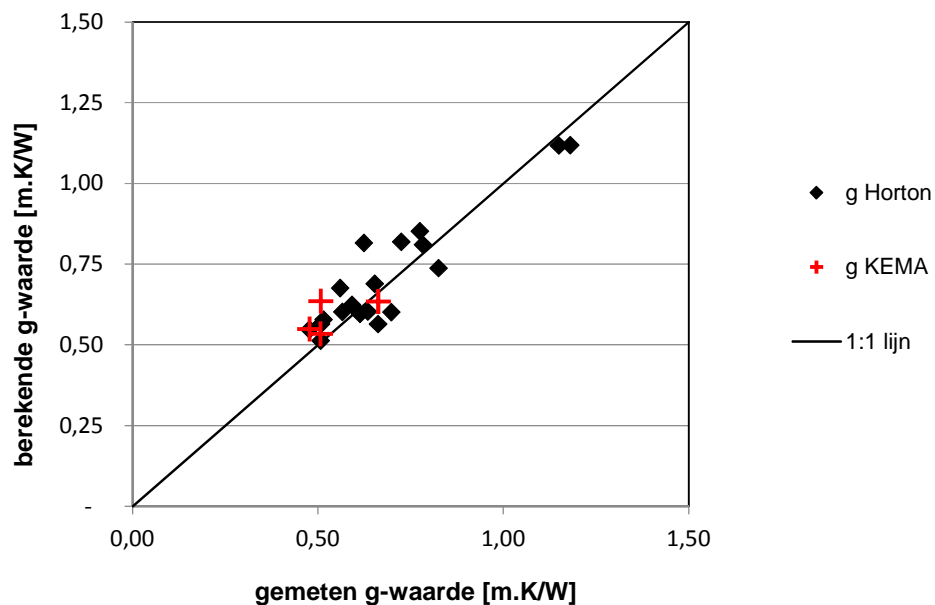
Tabel 6.1 Gemeten versus berekende g-waarden volgens KEMA en Horton

Boring	Monster	Classificatie NEN 5104	M nat [kg/m ³]	M droog [kg/m ³]	W [%]	Kwarts [%]	g_anal. [m.K/W]	g_KEMA [m.K/W]	g_Horton [m.K/W]
B010	10	Vm	1.077	334	222,4	0	1,70	veen	veen
B011	10	Vm	1.205	420	187,1	0	1,78	veen	veen
B010	9	Ks1	1.504	843	78,5	0	1,18	-	1,12
B006	8	Ks1h1	1.505	845	78,1	0	1,15	-	1,12
B008	8	Ks1	1.584	1.011	56,7	41	0,78	-	0,85
B004	2	Ks2	1.631	1.044	56,2	43	0,62	-	0,82
B006	5	Kz1	1.640	1.050	56,2	43	0,78	-	0,81
B009	8	Ks1h2	1.602	1.061	51,0	44	0,72	-	0,82
B009	5	Zs2	1.679	1.159	44,8	50	0,82	-	0,74
B008	2	Zk	1.732	1.214	42,7	53	0,65	-	0,69
B011	2	Ks2	1.731	1.240	39,6	54	0,56	-	0,68
B005	3	Kz1	1.790	1.300	37,7	58	0,59	-	0,62
B001	2	Kz1h1	1.811	1.329	36,3	60	0,70	-	0,60
B007	2	Kz1	1.819	1.335	36,2	60	0,61	-	0,60
B002	2	Kz1h1	1.801	1.336	34,8	60	0,57	-	0,60
B009	3	Zs2h1	1.795	1.340	34,0	60	0,63	-	0,60
B005	6	Zk	1.824	1.370	33,2	62	0,52	-	0,58
B008	5	Zs1	1.838	1.388	32,4	63	0,51	0,64	0,56
B010	7	Kz1	1.838	1.389	32,3	63	0,66	0,63	0,56
B011	5	Zs2	1.818	1.456	24,9	67	0,48	0,55	0,55
B010	3	Kz1	1.895	1.457	30,1	67	0,51	0,53	0,51

waarin:

M nat	massa in veldvochtig toestand
M droog	massa in (stoof-)droge toestand
w	watergehalte, als massapercentage van de droge massa
kwarts	kwartsgehalte, als massapercentage van de droge massa
g_anal.	gemeten g-waarde in het laboratorium
g_KEMA	berekende g-waarde volgens correlatie KEMA
g_Horton	berekende g-waarde volgens correlatie Horton

Om inzicht te krijgen in de betrouwbaarheid van de berekeningen zijn de berekende g-waarden volgens KEMA en Horton grafisch uitgezet tegen de gemeten g-waarden, zie figuur 6.2. Hieruit valt af te leiden dat het model van Horton goed bruikbaar is voor een indicatieve berekening van de g-waarde van zowel klei als zand. De correlatie van KEMA leidt in dit geval niet tot een betere schatting van de g-waarde voor de zandlagen. Derhalve is besloten om het model van Horton hier te gebruiken voor de berekening van de g-waarde van de klei- en zandlagen.



Figuur 6.1 Vergelijking berekende en gemeten g-waarden

In tabel 6.1 is de betrouwbaarheid van de berekening rekenkundig beschouwd. Hieruit blijkt dat voor 7 van de 20 geanalyseerde monsters (35 %) een te lage g-waarde wordt berekend (negatieve afwijking). De afwijking in de berekende g-waarde bedraagt daarbij maximaal 0,10 m K/W. De gemiddelde absolute afwijking bedraagt 0,07 m.K/W oftewel 10 % van de berekende g-waarde.

Tabel 6.2 Analyse van de afwijking tussen de gemeten en berekende g-waarde van klei en zand volgens de correlatie van Horton

boring	monster	materiaal NEN 5104	g_anal. [m.K/W]	g_Horton [m.K/W]	afwijking [m.K/W]	absolute afwijking	
						[m.K/W]	[%]
B010	9	Ks1	1,18	1,12	-0,06	0,06	5,3
B006	8	Ks1h1	1,15	1,12	-0,03	0,03	2,8
B008	8	Ks1	0,78	0,85	0,08	0,08	10,0
B004	2	Ks2	0,62	0,82	0,19	0,19	30,9
B006	5	Kz1	0,78	0,81	0,03	0,03	3,5
B009	8	Ks1h2	0,72	0,82	0,10	0,10	13,2
B009	5	Zs2	0,82	0,74	-0,09	0,09	10,5
B008	2	Zk	0,65	0,69	0,04	0,04	5,5
B011	2	Ks2	0,56	0,68	0,12	0,12	20,9
B005	3	Kz1	0,59	0,62	0,03	0,03	5,5
B001	2	Kz1h1	0,70	0,60	-0,10	0,10	13,7
B007	2	Kz1	0,61	0,60	-0,02	0,02	2,9
B002	2	Kz1h1	0,57	0,60	0,04	0,04	6,7
B009	3	Zs2h1	0,63	0,60	-0,03	0,03	4,8
B005	6	Zk	0,52	0,58	0,06	0,06	12,2
B008	5	Zs1	0,51	0,56	0,06	0,06	11,3
B010	7	Kz1	0,66	0,56	-0,10	0,10	14,8
B011	5	Zs2	0,48	0,55	0,07	0,07	14,8
B010	3	Kz1	0,51	0,51	0,01	0,01	1,2
gemiddelde afwijking						0,07	10,0

6.3.5 Berekening g-waarde per grondmonster

Voor ieder grondmonster is de g-waarde in de veldvochtige en de verzadigde toestand berekend met het model van Horton. De resultaten van deze berekening zijn opgenomen in bijlage 6B. Aansluitend is een analyse gemaakt van de maatgevende (hoogste) g-waarde voor het kabelontwerp. De hoogste g-waarde wordt bereikt bij de laagst mogelijke vochttoestand van de bodem, ofwel bij het bereiken van de periodiek laagste grondwaterstand. Voor de meeste grondmonsters geldt echter dat deze onder het laagste grondwaterstandsniveau (dieper dan NAP -1,30 m) liggen en dus permanent met water verzadigd zijn. Slechts zeven monsters, liggen hoger dan NAP -1,30 m. Dit betreft een zestal kleimonsters en één zandmonster (uit boring 8). Voor de betreffende monsters is een schatting gemaakt van de verzadigingsgraad bij het bereiken van het laagste grondwaterstandsniveau. Deze schatting is gebaseerd op waterretentiekarakteristieken [lit. 4], waarbij de hoogteligging van de monsters ten opzichte van de laagste grondwaterstand als drukhoogte (zuigspanning) is gehanteerd. Voor de kleimonsters is de schatting van de verzadigingsgraad gebaseerd op curve O12, geldig voor matig zware klei. De laagste verzadigingsgraad voor de kleimonsters boven de laagste grondwaterstand wordt geschat op 90 %. Voor het zandmonster uit boring 8 wordt uitgegaan van curve O2, geldig voor

zwak lemig, fijn zand. De laagste verzadigingsgraad van dit zandmonster wordt daarmee geschat op 50 %. De gehanteerde minimale verzadigingsgraad is per monster vermeld in bijlage 6C, tezamen met de bijbehorende maatgevende g-waarde. Wellicht ten overvloede zij opgemerkt dat de maatgevende g-waarde in veel gevallen gelijk is aan de verzadigde g-waarde, zoals vermeld in bijlage 6B. In tegenstelling tot bijlage 6B is in bijlage 6C de gemeten g-waarde als maatgevend verondersteld indien deze hoger is dan de theoretisch berekende g-waarde voor het betreffende monster. Ook voor de veenlagen betreft de maatgevende g-waarde de gemeten g-waarde; dit betreft slechts twee monsters, afkomstig uit de boringen 10 en 11.

Met nadruk wordt opgemerkt dat de berekende g-waarden in dit rapport met een nauwkeurigheid van 0,01 m.K/W zijn gepresenteerd. Daarvoor is gekozen om de onderlinge verschillen inzichtelijk te maken en de berekende waarden te kunnen vergelijken met de geanalyseerde waarden. Praktisch gezien ligt de nauwkeurigheid waarmee de g-waarde kan worden voorspeld echter in de orde grootte van 0,1 m K/W.

6.3.6 Berekening thermische diffusiviteit per grondmonster

Ten slotte is per grondmonster de thermische diffusiviteit (δ) berekend met de formule uit NEN-IEC 60853-1 [lit. 3], gebaseerd op de maatgevende g-waarde, de minimale verzadigingsgraad en de droge dichtheid. De berekende thermische diffusiviteit is voor ieder grondmonster vermeld in bijlage 6C.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

6.4.1 Conclusies

Op basis van het uitgevoerde veldonderzoek wordt geconcludeerd dat de bodem ter plaatse van het kabeltracé tot een diepte van 9 à 11 m –mv uit holocene afzettingen bestaat, variërend van zwak siltige kleilagen tot zwak siltige zandlagen. In het algemeen komen vanaf het maaiveld tot ruim beneden de beoogde kabeldiepte in de veldstrekkings (1,8 m –mv) kleilagen voor. Alleen ter plaatse van de boringen 8, 9 en 10 zijn binnen 2 m –mv zandlagen aanwezig. Gezien de samenstelling en dikte van de zandlagen, wordt niet verwacht dat deze kunnen worden hergebruikt als aanvulzand ('backfill') rond de kabel. De droge dichtheid van de betreffende zandlagen ligt ver beneden de standardeis die door TenneT aan een backfillzand wordt gesteld.

Aan de basis van het holocene pakket, op de overgang naar de pleistocene zandondergrond, wordt plaatselijk een dunne veenlaag aangetroffen. Uit de sonderingen blijkt dat de dikte van de klei- en siltarme pleistocene zandlaag zich beperkt tot hooguit 5 à 6 m. Daaronder worden kleiige en/of siltige zandlagen aangetroffen.

Het laagste grondwaterstandsniveau wordt verwacht rond NAP -1,30 m. Bij de gegeven kabeldiepte (1,8 m –mv) en de actuele maaiveldhoogten, komt de kabel daarmee permanent

onder de grondwaterspiegel te liggen en kan voor het kabelontwerp worden gerekend met de verzadigde g-waarde van de grond.

Van in totaal 76 grondmonsters uit klei- en zandlagen is een berekening van de g-waarde gemaakt op basis van het volumegewicht, het watergehalte en een geschat kwartsgehalte van de betreffende grond. Daarvoor is gebruik gemaakt van het model van Horton [lit. 2].

De toepasbaarheid van deze correlatie is gecontroleerd aan de hand van analytische bepaling van de thermische weerstand in het laboratorium van in totaal 20 klei- en zandmonsters (en tevens twee veenmonsters). Een vergelijking van de berekende en gemeten g-waarde wijst uit dat de g-waarde van de grond met een gemiddelde nauwkeurigheid van circa 10 % ofwel $\leq 0,1$ m K/W is te voorspellen.

De berekende veldvochtige en verzadigde g-waarde zijn per grondmonster vermeld in bijlage 6B. In bijlage 6C is per grondmonster de maatgevende g-waarde gepresenteerd, gebaseerd op een geschatte minimale verzadigingsgraad (voor monsters boven de laagste grondwaterstand). Tevens is in bijlage 6C voor ieder monster de thermische diffusiviteit vermeld.

Opgemerkt wordt dat de berekende g-waarden in dit rapport met een nauwkeurigheid van 0,01 m K/W zijn gepresenteerd. Daarvoor is gekozen om de onderlinge verschillen inzichtelijk te maken en de berekende waarden te kunnen vergelijken met de geanalyseerde waarden. Praktisch gezien bedraagt de nauwkeurigheid waarmee de g-waarde kan worden voorspeld in de orde grootte van 0,1 m K/W.

6.4.2 Aanbevelingen

Alle gepresenteerde g-waarden in dit rapport zijn van toepassing voor de bodem in de huidige toestand, c.q. bij de huidige in situ dichtheid en als zodanig toepasbaar voor de berekening van de warmte-afdracht van de kabel in ongeroerde grondlagen (zoals in een horizontaal gestuurd boortracé of onder de kabelsleuf). Voor de kabel in de veldstrekkingen geldt dat de grond boven de kabel per definitie wordt verstoord. De gepresenteerde g-waarden kunnen daarom slechts als indicatie gelden voor de sleufaanvulling boven de kabel. De aanvulgrond dient laagsgewijs te worden aangebracht en goed te worden verdicht. Aanbevolen wordt om de door de aannemer gerealiseerde dichtheden te controleren. Op basis van de gerealiseerde dichtheden kan desgewenst een berekening van de g-waarde van de sleufaanvulling worden gemaakt.

6.5 Literatuur

- [1] Groeneveld G.J., A.L. Snijders, G. Koopmans en J. Vermeer. Improved method to calculate the critical conditions for drying out sandy soils around power cables. IEE Proceedings, Vol. 131, Pt. C, No. 2, March 1984.
- [2] Horton R., S. Lu, T. Ren en Y. Gong, An improved model for predicting soil thermal conductivity from water content at room temperature. Soil Science Society of America Journal vol. 71, p. 8-14, 2007.

- [3] NEN-IEC 60853-1:2002. Sterkstroombekabels – Berekening van de toelaatbare stroom bij cyclische belasting en bij incidentele tijdelijke belasting – Deel 1: Cyclische belasting van kabels tot en met 18/30 (36) kV (IEC 60853-1:1985, IDT). Nederlands Normalisatie Instituut, 2002.

- [4] Wösten, J.H.M.; G.J. Veerman, W.J.M. de Groot en J. Stolte. Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: de Staringreeks. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, rapport 153, Wageningen 2011.

7 Archeologisch onderzoek

7.1 Aanleiding

Ter hoogte van het kabeltracé Brillerij is een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd. De aanleiding voor het onderzoek vormt de voorgenomen aanleg van een ondergrondse hoogspanningsverbinding.

In het plangebied is volgens het bestemmingsplan echter sprake van een archeologische verwachting. Dit betekent dat, gezien de omvang van de voorgenomen bodemingrepen, archeologisch vooronderzoek nodig is. Dit rapport geeft invulling aan die onderzoeksplicht.

7.2 Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek

Het archeologisch vooronderzoek bestaat uit een gecombineerd onderzoek, te weten een archeologisch Bureauonderzoek (BO) en een Inventariserend Veldonderzoek (IVO), verkennende fase.

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting, dat wil zeggen het aan de hand van beschikbare en nieuwe informatie over de archeologie, cultuurhistorie, geomorfologie, bodemkunde en grondgebruik, bepalen van de kans dat binnen het plangebied archeologische resten kunnen voorkomen. Hiervoor is onder andere het centraal Archeologisch Informatiesysteem (Archis2) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd, waarin de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) zijn opgenomen. Aanvullende (cultuur)historische informatie is verkregen uit divers voorhanden zijnde historisch kaartmateriaal. Om inzicht te krijgen in de opbouw en ontwikkeling van het landschap zijn onder andere de bodemkaart en beschikbaar geologisch-geomorfologisch kaartmateriaal geraadpleegd. Deze informatie is aangevuld met relevante informatie uit achtergrondliteratuur.

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar mogelijk bijstellen van de gespecificeerde archeologische verwachting, door het verzamelen van informatie over de feitelijke bodemopbouw, bodemreliëf en bodemintactheid in het plangebied. Hiermee ontstaat inzicht in de landschapsvormende processen en landschappelijke eenheden uit het verleden. Op basis hiervan kan een oordeel worden gegeven over waar, wanneer en in hoeverre het gebied in het verleden geschikt was voor de mens. Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een booronderzoek (IVO-O).

Het resultaat van het archeologisch vooronderzoek is dit rapport met een conclusie omtrent het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de voorgenomen plannen. Op basis van dit rapport neemt het bevoegd gezag een beslissing in het kader van de vergunningverlening of planprocedure. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de – verwachte – aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden.

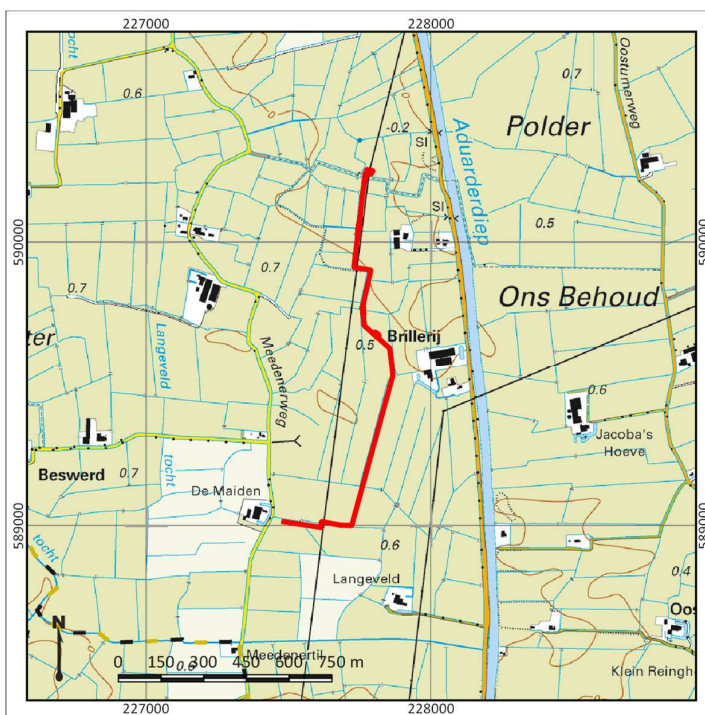
Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4002 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.3 (KNA 3.3). Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4003 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.3 (KNA 3.3). Verder is het onderzoek uitgevoerd conform het onderzoeksprotocol veld- en bodemonderzoek van TenneT.

7.3 Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied

Gemeente	Winsum
Plaats	Garnwerd
Toponiem	Kabeltracé Brillerij
Kaartblad	7A
NO-coördinaat	227.795 / 590.245
ZW-coördinaat	227.480 / 589.010

Binnen het archeologisch bureauonderzoek is onderscheid gemaakt in het plangebied en het onderzoeksgebied. Het plangebied is het gebied waarin de geplande bodemingrepen zullen plaatsvinden (figuur 7.1). Het onderzoeksgebied omvat het plangebied en een deel van het direct omringende gebied en wordt bij het onderzoek betrokken om tot een beter inzicht te komen in de archeologische, (cultuur)historische en bodemkundige situatie in het plangebied. Het onderzoeksgebied beslaat het plangebied en het omringende gebied, binnen een straal van circa 500 meter.

Het plangebied maakt onderdeel uit van een te realiseren hoogspanningsverbinding (380 kV) van Eemshaven naar Vierverlaten. Ten zuiden van Garnwerd, bij de boerderij Brillenij wordt een deel van de 110 kV verbinding ondergronds aangelegd. De ligging van dit kabeltracé is weergegeven in figuur 7.1. Het tracé heeft een lengte van 1.540 m.



Figuur 7.1 Ligging van het plangebied. Het kabeltracé is in rood weergegeven

7.4 Consequenties toekomstig gebruik

Kader	Vergunning
planvorming	Aanleg ondergrondse hoogspanningskabel
Bodemverstorende werkzaamheden	Uitgraven kabelsleuf

De kabeltracé Brillerij wordt over een lengte van 1540 m aangelegd. Voor de kabel wordt een sleuf gegraven met een diepte tot circa 2,2 m –mv (kabeldiepte 1,8 m -mv) en een breedte van 6,5 m (aan het maaiveld).

7.5 Beleidskader

Onderzoekskader	Vergunning
Beleidskader	Bestemmingsplan
Onderzoeksgrens	> 200 m ² en dieper dan 40 cm –mv

In 1992 heeft Nederland het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed ondertekend; ook wel het Verdrag van Malta of Valletta genoemd, naar het eiland en de plaats waar het is ondertekend. Het Verdrag is in 1998 geratificeerd en op 1 september 2007 via de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) geïmplementeerd. De Wamz is een wijzigingswet en omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer en de Ontgrondingenwet. Vanuit de Wet ruimtelijke ordening (Wro) bestond al een verplichting om bij de voorbereiding van bestemmingsplannen alle ter zake doende belangen mee te wegen. Vanuit de Monumentenwet zijn gemeenten namelijk verplicht bij het opstellen of wijzigen van bestemmingsplannen rekening te houden met archeologie.

Het archeologiebeleid van de gemeente Winsum is vastgelegd in een archeologische beleidskaart met toelichting (Van Beek en Vos, 2008). Volgens de beleidsadvieskaart (bijlage 7C) ligt het kabeltracé deels in een zone met een hoge archeologische verwachting en deels in een zone met een lage verwachting. Voor de zone met een lage verwachting geldt geen onderzoeksplicht. Voor de zone met een hoge verwachting geldt een onderzoeksplicht bij ingrepen groter dan 200 m² en dieper dan 40 cm –mv. Omdat het kabeltracé twee verwachtingszones doorkruist, dient het hele tracé te worden onderzocht.

De bovengenoemde criteria zijn overgenomen in het vigerende bestemmingsplan Buitengebied Winsum.

7.6 Landschap, geomorfologie en bodem

Archeoregio	Noordelijk zeekleigebied
Geologie	Formatie van Naaldwijk op Formaties van Nieuwkoop en Boxtel
Geomorfologie	Vlakte van getijdeafzettingen, zeeërosiegeulen, afgegraven
Bodem	Knippige poldervaaggronden, knippoldervaaggronden
Grondwater	GWT V
Maaiveld	-0,5 tot 0,6 m NAP

Geologie en landschap

Voor de beschrijving van de landschappelijke ontwikkeling is gebruik gemaakt van Mulder e.a. (2003), Berendsen (2005), Vos en De Vries (2013), Stouthamer e.a. (2015) en Vos en Knol (2015).

Het plangebied ligt in het noordelijke zeekleigebied. De vorming van dit landschap vindt plaats in de huidige warme periode, het Holoceen (vanaf 10.000 jaar geleden). Aan het begin van het Holoceen staat de zeespiegel circa 100 m lager dan tegenwoordig. In grote delen van Nederland liggen pleistocene (dek)zanden aan het maaiveld, dat in Noord-Nederland in noordelijke richting afhelt. Het dekzandlandschap is doorsneden met beek- en rivierdalen. Deze beken en rivieren wateren in noordelijke richting af. Het plangebied ligt rond 9.000 v. Chr. ten noorden van een oost-west georiënteerd beekdal (bijlage 7D). Het pleistocene maaiveld bevindt zich hierbij tussen -16 en 0 m NAP. Uit geologische boringen rondom het plangebied (www.dinoloket.nl) blijkt dat de top van het pleistocene zand zich beneden -6 m NAP moet bevinden. De (dek)zanden worden tot de Formatie van Boxtel gerekend (De Mulder e.a., 2003). In het dekzand kan in die tijd bodemvorming hebben plaatsgevonden, waarbij zich een podzolbodem heeft kunnen vormen.

In het eerste deel van het Holoceen stijgt de zeespiegel snel door het afsmeltend landijs. Via de pleistocene dalen dringt de zee het achterland binnen, waardoor deze omvormen tot getijdebekken. Het plangebied ligt in een dergelijk bekken, het zogenaamde Hunzebekken. In de getijdebekken vormen zich hierdoor wad- en kwelderafzettingen van de Formatie van Naaldwijk. Aan de randen van de getijdebekken wordt, door de met de zeespiegelstijging gepaard gaande stijging van het grondwater, veen gevormd. Dit veen vormt de Basisveen Laag binnen de Formatie van Nieuwkoop (De Mulder e.a., 2003). Als gevolg van de voortschrijdende zeespiegelstijging schuift de kustlijn steeds verder landinwaarts op en hiermee ook het verbreidingsgebied van de Basisveenlaag en de getijdeafzettingen. Het plangebied ligt rond 5.500 v. Chr. ten noorden van een getijdegeul, op de overgang van een kwelder naar basisveen

(bijlage 7D). Rond 3.850 v. Chr. heeft de geul zich verbreed en ligt het tracé in een waddegebied. De zeespiegelstijging blijft voortduren en rond 2.750 v. Chr. heeft het mariene bereik zijn grootste omvang. Het plangebied ligt op de rand van een forse getijdegeul en een kleinere zijtak, op een wadvlakte. In de periode tussen 2.750 en 1.500 v. Chr. neemt de invloed van zee af en krimpt het waddegebied in omvang. Tegelijkertijd breiden de kwelder zich uit. Rond 1.500 v. Chr. ligt het noordelijke deel van het tracé op een kweldervlakte en het zuidelijke deel op een wadvlakte.

Rond 500 v. Chr. zijn nieuwe getijdegeulen ontstaan, die vanuit het noorden komen. Het plangebied ligt ten oosten van een dergelijke geul. Langs de geulen ontstaan kwelderwallen, met daarachter kwelders. Het plangebied ligt dan grotendeels in een kweldervlakte, maar in het midden van het tracé en aan de zuidkant loopt een kwelderrug. op de overgang van een kwelderwal naar een kweldervlakte. Vanaf 500 v. Chr. vindt er bewoning plaats op deze kwelderwallen. Op de kwelderwallen vindt vanaf de IJzertijd bewoning plaats op wierden. Rond 100 n. Chr. is het krekensysteem verland.

In de Vroege Middeleeuwen neemt de invloed van de zee, die via het dal van de Hunze het achterland binnen dringt, weer toe. In deze periode ontstaat het Reitdiep (1,5 km ten oosten van het plangebied, die volgens Vos en Knol (2015) mogelijk als verbinding tussen de Hunze en de Lauwerszee is gegraven. Door de sterke getijdestroming is het Reitdiep gaan meanderen. Ook de Fransumertocht (1,4 km ten westen van het plangebied) is ontstaan als een meanderende kweldergeul. Deze jongere kweldergeulen doorsnijden de oudere kwelderruggen uit de IJzertijd en zetten nieuwe kwelderafzettingen af op de oudere kweldervlakte. Bewoning blijft echter mogelijk op de op de kwelderwallen gelegen wierden. Vanaf de 10^e eeuw wordt het kwelderlandschap bedijkt en komt er een einde aan de sedimentatie rondom het plangebied. De bewoning blijft zich desalniettemin beperken tot de hogere kwelderwallen en wierden.

Geomorfologie

Volgens de geomorfologische kaart ligt het plangebied in een vlakte van getijdeafzettingen (code 1M35, bijlage 7E). Een kwelderwal, zoals op basis van de paleogeografische kaarten zou worden verwacht, is niet aanwezig. Rondom het plangebied, tussen 400 en 1.100 m liggen een aantal wierden (code T). Ten zuidwesten van het plangebied ligt een meanderende geul (code 2R11). De kwelderwal is wel enigszins herkenbaar op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2⁶; bijlage 7F). Centraal door het tracé lopen twee hogere ruggen, waarvan de top rond 0,6 m NAP ligt. De kweldervlakte hier tussenin ligt rond 0,1 m NAP. Het afgegraven terrein aan de noordkant van de kabeltracé ligt op circa -0,5 m NAP. Een perceel aan de zuidkant van het tracé lijkt ook afgegraven, hier ligt het maaiveld op -0,2 m NAP.

⁶ AHN2, kaartblad 07Az2 0,5 m maaiveldraaster, opgevuld, gedownload van www.pdok.nl

Bodem en grondwater

Volgens de bodemkaart komen in het grootste deel van het plangebied knippoldervaaggronden in zavel en lichte klei voor (code kMn63C, bijlage 7G). Het noordelijke deel van het tracé is volgens de bodemkaart afgegraven. Knippoldervaaggronden kenmerken zich door een sterke mate van ontkalking en het ontbreken van enige structuur, waardoor de klei bij natte omstandigheden opzwellt en bij droge omstandigheden uitdroogt. Hierdoor zijn deze kleigronden ongeschikt voor landbouw.

De bodems in het hele plangebied hebben een grondwatertrap V. Dit betekent dat de hoogste grondwaterstand boven 40 cm –mv ligt en de laagste beneden 120 cm –mv.

7.7 Bekende archeologische waarden en onderzoeken

Wettelijk beschermd monument	Nee
AMK-terrein	Nee
Archeologische waarnemingen	Geen

Het plangebied ligt volgens Archis niet binnen een (beschermd) archeologisch monument (AMK-terrein). Evenmin zijn er binnen het plangebied archeologische waarnemingen gedaan (zie bijlage 7H).

Binnen 500 m van het kabeltracé liggen zeven AMK-terreinen.

- AMK-terrein van zeer hoge waarde 5332, op een afstand van 70 m ten westen van het tracé. Het betreft een terrein met resten van een huiswierde met bewoningsresten uit de Romeinse Tijd en de Middeleeuwen
- AMK-terrein van hoge waarde 6287, op een afstand van 80 m ten zuidoosten van het tracé. Het betreft een terrein met resten van een wierde, met bewoningsresten uit de Romeinse Tijd en de Middeleeuwen. Ten noorden van de wierde zijn ook sporen van een vlaknederzetting gevonden
- AMK-terrein van hoge waarde 6290, op een afstand van 240 m ten zuidoosten van het tracé. Het betreft een terrein met resten van een wierde, met bewoningsresten uit de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd
- AMK-terrein van hoge waarde 5331, op een afstand van 350 m ten westen van het tracé. Het betreft een terrein met resten van een huiswierde
- AMK-terrein van hoge waarde 5330, op een afstand van 400 m ten zuidwesten van het tracé. Het betreft een terrein met resten van een huiswierde
- AMK-terrein van hoge waarde 5411, op een afstand van 400 m ten oosten van het tracé. Het betreft een terrein met resten van een wierde, met bewoningsresten uit de Romeinse Tijd

De meeste wierden liggen in op of op de rand van een kwelderwal. Een uitzondering vormen de wierden van AMK-terreinen 5411 en 6285, die in de kweldervlakte liggen.

In de omgeving van het plangebied is één losse archeologische waarneming gedaan (waarneming 437533). Het betreft een ophoging waar waarschijnlijk de oude gerechtsplaats van Garnwerd uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd heeft gelegen.

In de omgeving van het plangebied zijn enkele archeologische onderzoeken verricht. Allereerst is er een grootschalig bureau-onderzoek verricht in het kader van de nieuwe 380 kV verbinding (onderzoeksmelding 53945 (RAAP 2012)). Dit onderzoek is te grootschalig om van nut te zijn voor dit onderzoek.

Verder is er in 2009, 570 m ten westen van het tracé, een archeologisch booronderzoek verricht (onderzoeksmelding 34581). Tijdens het onderzoek zijn wel brandlagen, maar geen cultuurlagen aangetroffen. Geadviseerd is om het onderzoek vrij te geven.

Een tweede onderzoek betreft een bureauonderzoek voor een locatie 435 m ten westen van het plangebied. De resultaten van dit onderzoek zijn niet in DANSeasy opgenomen.

7.8 Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen

Historische bebouwing	Nee
Historisch gebruik	Weiland
Huidig gebruik	Weiland
Bodemverstoringen	Ontgrondingen

Historische situatie

Het plangebied ligt in het kweldergebied ten zuiden van Feerwerd. Op de kwelderruggen vindt vanaf de IJzertijd bewoning plaats, waarbij wierden worden opgeworpen. De omliggende kweldervlakten werden voor veeteelt gebruikt (Vos en Knol 2005). Uit onderzoek van Exaltus en Kortekaas (2008) is gebleken dat men in deze periode de kweldervegetatie jaarlijks afbrandde, waardoor in de kwelderafzettingen zwarte laagjes met verkoolde plantenresten worden aangetroffen. Twee goed herkenbare laagjes zijn de zogenoemde Laagjes van Paddepoel, die dateren uit de Late IJzertijd en de Vroege Middeleeuwen. In de 4^e eeuw n. Chr. raakt het gebied ontvolkt en in de 5^e eeuw wordt het op nieuw gekoloniseerd, waarbij de oude wierden weer in gebruik worden genomen. In de Vroege Middeleeuwen neemt de mariene activiteit weer toe (ontstaan van het Reitdiep etc.), maar het gebied blijft bewoond. In de Late Middeleeuwen wordt het zeeleigebied bedijkt en ontgonnen. Instrumenteel hierin zijn de Groningse kloosters. Eén van de bekendste kloosters is het Cisterciënzer klooster in Aduard, dat in 1192 is gesticht.

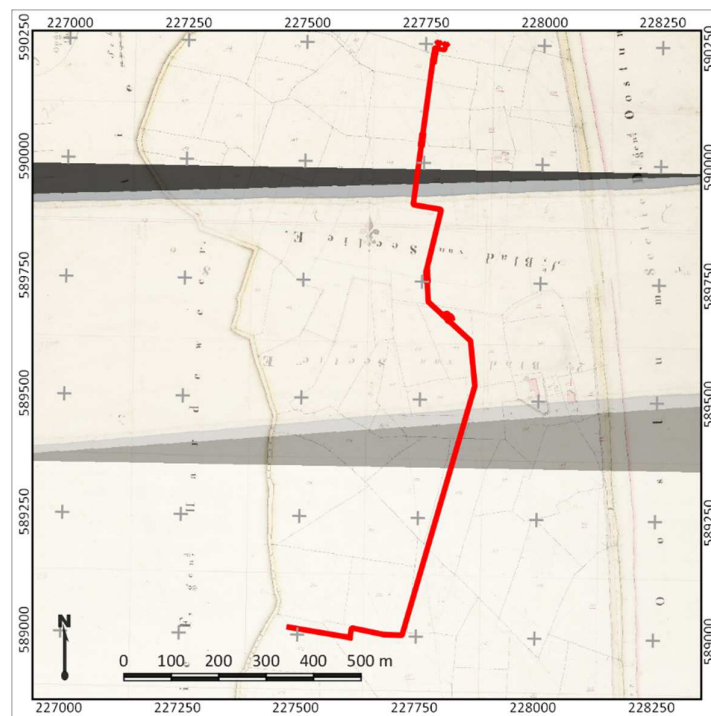
Het gebied is dus ontgonnen in de Late Middeleeuwen en uit deze periode stamt ook de nu nog grotendeels intacte verkaveling rondom het kabeltracé. Dit is ook goed te zien op historisch kaartmateriaal. De oudste betrouwbare kaart is de kadastrale minuut uit de periode 1811 – 1832 (figuur 7.2). Afgezien van nagenoeg onveranderde percelering, wordt ook duidelijk dat de ook al aan het begin van de 19^e eeuw bestonden. Deze erven zijn als monument aangemerkt. Ten westen van het kabeltracé ligt één erf dat niet als monument is aangemerkt, maar dit erf ligt in een terrein dat is afgegraven.

In de loop van de 19^e en 20^e eeuw verandert er verder niets, zoals op kaarten uit 1909 (figuur 7.3) en 1953 (figuur 7.4) is te zien.

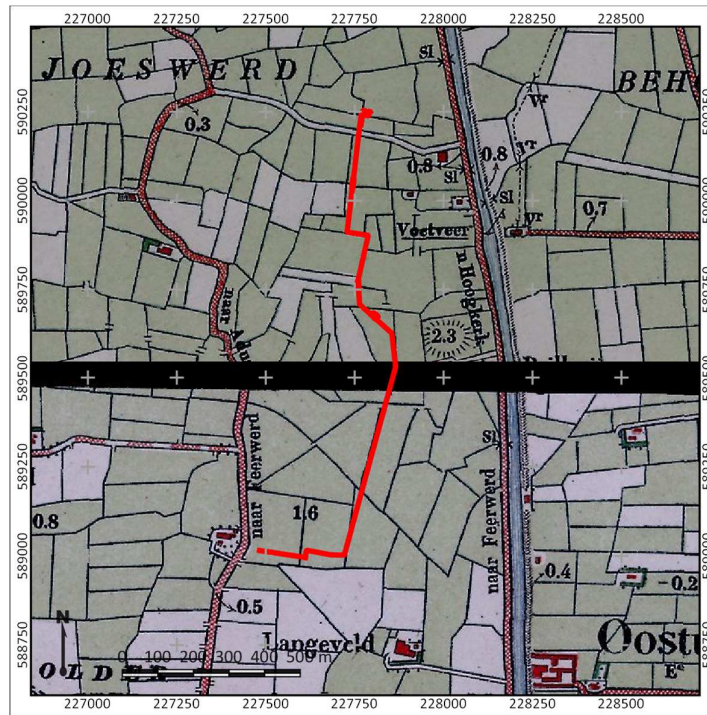
Huidig gebruik en bodemverstoringen

Het gebied waardoor het tracé loopt is in gebruik als weiland.

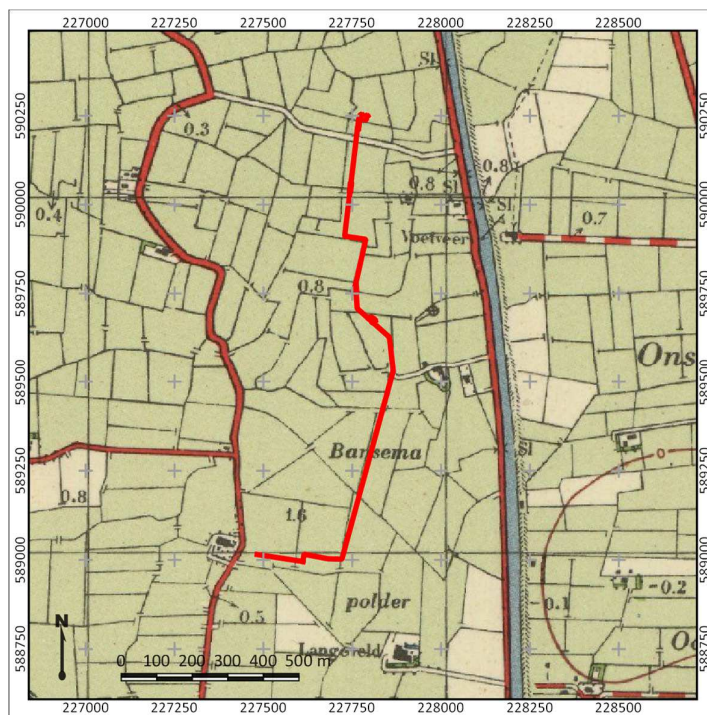
Het noordelijke deel van het tracé loopt door een gebied dat volgens de geomorfologische kaart is ontgraven. Het maaiveld ligt hier 90 cm lager dan de omgeving. Het zuidwestelijke deel van het tracé loopt door en langs een perceel dat volgens het AHN en de gemeentelijke beleidskaart ook is ontgraven. Het maaiveld ligt hier 60 cm lager dan de omgeving. Verder blijkt uit een aantal beschrijvingen van AMK-terreinen dat de wierden rondom het plangebied voor een groot deel zijn afgegraven. Dit geldt met name voor het gebied rondom het erf Brillerij. Het AMK-terrein was ooit veel groter, maar is afgewaardeerd omdat de wierde rondom de boerderij is afgegraven.



Figuur 7.2 Het kabeltracé (rode lijn) op het kadastrale verzamelplan uit de periode 1811 – 1832. Bron: www.watwaswaar.nl



Figuur 7.3 Het kabeltracé (rode lijn) op een kaart uit 1909. Bron: www.watwaswaar.nl



Figuur 7.4 Het kabeltracé (rode lijn) op een kaart uit 1953. Bron: www.watwaswaar.nl

7.9 Gespecificeerde archeologische verwachting

Kans op archeologische waarden	Laag - hoog
Periode	IJzertijd – Nieuwe Tijd
Complextypen	Huisplaatsen
Stratigrafische positie	Top van de kwelderafzettingen
Diepteligging	Vanaf het maaiveld

Het tracé ligt in een zeeleigebied. Het tracé kruist twee kwelderwallen. De rest van het tracé loopt over een kweldervlakte of door afgegraven percelen. Op de kwelderwallen vindt vanaf de IJzertijd bewoning plaats op wierden. De kweldervlakten worden in de periode IJzertijd – Vroege Middeleeuwen als weidegebied gebruikt. Na een hernieuwde fase van mariene activiteit waarbij onder andere het Reitdiep, het Peizerdiep en de Fransumertocht ontstaan, vindt er bewoning plaats op wierden langs de bovengenoemde getijdegeulen. In de late Middeleeuwen wordt het gebied bedijkt en vindt ook bewoning plaats op de (voormalige kweldervlakte). In de Late Middeleeuwen ontstaat ook het huidige verkavelingspatroon en, naar kan worden aangenomen, ook de historische huisplaatsen (zoals weergegeven op de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw) op de kweldervlakte.

Op basis van landschappelijke ontwikkeling en de bewoningsgeschiedenis van het gebied kan de specifieke archeologische verwachting voor het gebied worden opgesteld, zoals weergegeven in bijlage 71.

- De kwelderwallen hebben hoge archeologische verwachting voor bewoningssporen uit de periode IJzertijd – Middeleeuwen. Archeologische resten bevinden zich in de top van de kwelderafzettingen en in eventueel aanwezige ophooglagen (terplagen). Archeologische resten worden verwacht in de vorm van archeologische lagen (terplagen), grondsporen (paalgaten, afvalkuilen etc.) en archeologische indicatoren (aardewerk, houtskool, bouwmetaal)
- De kweldervlakte heeft een middelhoge verwachting voor sporen van landgebruik uit de periode IJzertijd – Vroege Middeleeuwen en bewoningsresten uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd. Sporen van landgebruik zijn, naast kavelsloten en betredingsniveaus ook brandlaagjes die zijn ontstaan door het jaarlijks afbranden van de kweldervegetatie, de zogenaamde Laagjes van Paddepoel. Betredingsniveaus en brandlaagjes worden in het pakket kwelderafzettingen verwacht. Bewoningssporen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd worden vanaf het maaiveld verwacht
- De afgegraven terreindelen hebben een lage verwachting voor archeologische resten
- Binnen de archeologische monumenten in de omgeving hiervan zijn bewoningssporen uit de Romeinse Tijd – Nieuwe Tijd aanwezig en mogelijk ook uit de IJzertijd. De resten worden in de top van de kwelderafzettingen of in ophooglagen verwacht

- Er ligt maar één historische huisplaats in het gebied die niet als AMK-terrein is aangemerkt. Alhoewel deze huisplaats in een afgegraven terrein ligt, zijn er mogelijk archeologische resten aanwezig uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd. Verder zijn er mogelijk nog archeologische resten aanwezig in het afgegraven deel van de Wierde waarop Brillerij is gelegen

7.10 Resultaten veldonderzoek

Methodiek

Het doel van het veldonderzoek is het toetsen van de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek. Conform het protocol veld- en bodemonderzoek van TenneT is over de lengte van het kabeltracé om de 50 m een boring geplaatst. In totaal zijn zo 33 boringen gezet. Voor de boringen is gebruik gemaakt van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn doorgezet tot een diepte van maximaal 3,0 m –mv. De boorkernen zijn door een KNA-archeoloog beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode. Na beschrijving zijn de boringen geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren.

De locatie van de boringen is weergegeven in bijlage 7J. Foto's van de boringen en de beschrijvingen zijn weergegeven in bijlage 7L.

Bodemopbouw en lithologie

De bodemopbouw binnen het kabeltracé is vrij uniform. Vanaf het maaiveld, dat tussen -51 en 65 cm NAP ligt, wordt een dunne tot matig (5 tot 45 cm) dikke bouwvoor aangetroffen. Hier onder is een pakket sterk tot uiterst siltige klei aanwezig (met uitzondering van boringen 26, 32 en 33). De dikte van dit pakket varieert van 15 tot 250 cm en de basis van het pakket ligt tussen -301 en 12 cm NAP. De klei is matig stevig tot stevig en kalkrijk. Binnen de siltige klei komen roestvlekken voor. De siltige klei gaat naar onderen toe over in matig tot sterk zandige klei. Dit zandige kleipakket heeft een dikte van 35 tot 275 cm –mv.

De siltige kleien zijn geïnterpreteerd als kwelderafzettingen, de zandige kleien als (oudere) wadafzettingen. Op basis van de lithologie is er geen onderscheid te maken tussen kwelderwal- en kweldervlakte-afzettingen. In een poging om de reliëfverschillen binnen het plangebied te verklaren, is de hoogteligging van de top van de zandige kleien in kaart gebracht ten opzichte van de ligging van de kwelderwal en vlakte zoals door Vos en De Vries (2013) is bepaald (zie bijlage 7K). Het achterliggende idee is dat zandige kleien minder inklinken dan siltige kleien en dat de delen van het tracé waar de zandige klei het hoogst in het profiel zit, ook het hoogst in het landschap liggen. Zoals in bijlage 7K is te zien, is er geen correlatie tussen de diepteligging van de zandige kleien en de maaiveldhoogte.

Archeologische indicatoren

Afgezien van wat baksteen op een aantal plekken in de bouwvoor en een fragment witbakkend aardewerk uit de Nieuwe Tijd C (1850 n. Chr – heden), zijn er geen archeologische indicatoren aangetroffen.

Consequenties archeologische verwachting.

Binnen het kabeltracé zijn kwelderafzettingen op wadafzettingen aangetroffen. Binnen het pakket kwelderafzettingen is geen onderscheid te maken tussen kwelderwal- en kweldervlakte afzettingen. Binnen de kwelderafzettingen zijn geen archeologische lagen of oude bodemniveaus waargenomen. Op basis van deze boringen worden er geen archeologische niveaus of resten verwacht binnen het plangebied.

7.11 Conclusie en Advies**Conclusie**

Uit het bureau- en booronderzoek blijkt dat het plangebied in een kweldergebied ligt, dat sinds het Neolithicum is ontstaan. In de IJzertijd ontstaan kwelderwallen waarop bewoning plaats vindt. Vanaf de Late Middeleeuwen vindt ook bewoning plaats op de kweldervlakte. Rondom het plangebied liggen een aantal wierden uit de periode Romeinse Tijd – Nieuwe Tijd. Twee van deze wierden liggen in de directe nabijheid van het kabeltracé. Een deel van het tracé, in het noorden en zuiden, is afgegraven. De kwelderwallen binnen het kabeltracé hebben een hoge verwachting voor archeologische resten uit de periode IJzertijd – Nieuwe Tijd en de kweldervlakte een middelhoge verwachting voor sporen van landgebruik uit de IJzertijd – Vroege Middeleeuwen en voor bewoningssporen uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd. De afgegraven delen hebben een lage verwachting. Direct rondom de wierden is een grote kans op *off site*-resten uit de IJzertijd – Nieuwe Tijd.

Het booronderzoek heeft aangetoond dat binnen het kabeltracé kwelderafzettingen (siltige klei) op wadafzettingen (zandige klei) voorkomen. Er is geen correlatie tussen het reliëf en het voorkomen van de zandige kleien. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen en er zijn evenmin potentiële archeologische niveaus (archeologische lagen of oude maaiveldniveaus) waargenomen.

Geconcludeerd wordt dat de kans op de aanwezigheid van archeologische waarden binnen het plangebied klein is.

Advies

Op basis van het verkennend booronderzoek is aan het kabeltracé een lage archeologische verwachting toegekend. Wij adviseren dan ook om het plangebied vrij te geven voor de voorgenomen werkzaamheden. Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Winsum, om te bepalen of en in welke vorm vervolgonderzoek moet plaatsvinden.

Kanttekening

Onderhavig onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke methoden en inzichten en is erop gericht om de kans op het onverwacht aantreffen dan wel het ongezien vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een steekproef kan echter de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische resten niet gegarandeerd worden. Wanneer bij graafwerkzaamheden toch onverhoopt waardevolle resten worden aangetroffen, dienen deze conform de Monumentenwet 1988 te worden gemeld.

7.12 Geraadpleegde bronnen

Archeologische kaarten en databestanden:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007
- Archeologisch Informatie Systeem II (Archis2), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, 3^e generatie, IKAW, Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2008
- www.pdok.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.watwaswaar.nl
- www.bodemloket.nl

Literatuur

Beek, J. v., & Vos, P. (2008). Regio Noord-Groningen, gemeenten De Marne, Winsum, Bedum, Ten Boer, Loppersum, Eemsmond, Appingendam en Delfzijl: archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart. RAAP-rapport 1732, Weesp.

Berendsen, H. (2005). De vorming van het land. Assen.

Exaltus, R., & Kortekaas, G. (2008). Prehistorische branden op Groningse kwelders. *Paleo-Actueel* 19, 115-124.

Jongmans, A., Berg, M. v., Sonneveld, M., Peek, G. W., & Berg van Saparoea, R. v. (2013). *Landschappen van Nederland*. Wageningen.

Mulder, E. d., Geluk, M., Ritsema, I., Westerhof, W., & Wong, T. (2003). *De ondergrond van Nederland*. Houten.

Stouthamer, E., Cohen, K., & Hoek, W. (2015). *De vorming van het Land*. Utrecht: Perspectief Uitgevers.

Vos, P. (2015). Compilation of the Holocene paleogeographical maps of the Netherlands. In P. Vos, *Origin of the Dutch coastal landscape* (pp. pp. 50 - 81). Groningen: Barkhuis.

Vos, P., & Knol, E. (2005). Wierden ontstaan in een dynamisch landschap. In E. Knol, A. Bardet, & W. Prummel, *Professor Van Giffen en het geheim van de Wierden* (pp. 119-136). Groningen.

Vos, P., & Knol, E. (2015). Holocene landscape reconstruction of the Wadden Sea area between Marsdiep en Weser. In P. Vos, *Origin of the Dutch coastal landscape* (pp. pp. 202 - 231).

Groningen: Barkhuis.

Vos, P., & Vries, S. d. (sd). 2e generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Opgeroepen op 11 30, 2015, van www.archeologieinnederland.nl

8 Landmeetkundige opname

Op basis van het onderzoeksprotocol van TenneT zijn het kabeltracé, de bouwwegen en de te kruisen watergangen ingemeten. De landmeetkundige opname bestaat uit:

- Het inmeten van een representatief lengteprofiel (NAP) van het kabeltracé in de hartlijn van de te graven sleuf en de kruisingen met een dichtheid van 25 m afstand tussen de meetpunten
- Het inmeten van watergangen (zgn. vijfpuntsprofiel)
- Het inmeten van de bouwwegen

Het maaiveld van de werkterreinen van de tijdelijke masten zijn ingemeten. Bij het inmeten zijn de x, y (RD) en z (NAP) bepaald. De inmetingen zijn verricht met een 06-GPS die een nauwkeurigheid heeft kleiner dan 0,05 meter. Op een situatietekeningen in bijlage 8A staan de gemeten punten en de hoogtes weergegeven. De dwarsprofielen zijn opgenomen in bijlage 8B.

9 Niet gesprongen explosieven

9.1 Inleiding

De aanleiding van het vooronderzoek zijn de voorgenomen (grond)werkzaamheden in het kader van de aanleg van een 110kV kabel in de Brillerij in de gemeente Winsum (Groningen). Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog in deze gebieden. Indien er CE aanwezig zijn in de bodem van de te onderzoeken gebieden, dan bestaat de mogelijkheid op een ongecontroleerde detonatie van een of meerdere CE. Op basis van de Arbo-wetgeving en de Openbare Orde en Veiligheid dienen alle risico's voorafgaand aan de voorgenomen werkzaamheden in kaart te worden gebracht waarbij de risico's zoveel mogelijk moeten worden ingeperkt. Aan de hand van dit vooronderzoek CE is bepaald of er sprake is van een risico op het aantreffen van CE alsmede waar er een risico is op het aantreffen hiervan.

Ter hoogte van het kabeltracé Brillerij is een vooronderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van CE uit de Tweede Wereldoorlog.

Het doel van dit vooronderzoek CE is het vaststellen of in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken is (zijn) geweest bij oorlogshandelingen waardoor (mogelijk) CE op/in de bodem zijn achtergebleven. Indien er indicaties zijn dat (delen van) het onderzoeksgebied betrokken (zijn) is geweest bij oorlogshandelingen dan wordt het (de) verdachte gebied(en) horizontaal afgebakend en worden de volgende zaken vastgesteld:

- Soort(en) aan te treffen CE
- Hoeveelheid aan te treffen CE
- Verschijningsvorm aan te treffen CE
- Maximale en minimale diepteligging CE

9.1.1 Uitgangspunt

Het vooronderzoek is conform het WSCS-OCE 2012 uitgevoerd. In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen. Bombs Away heeft naast de verplichte bronnen ook aanvullende bronnen geraadpleegd. Op basis van uitgevoerde vooronderzoeken in het verleden is gebleken dat vaak relevante informatie aanwezig was in de aanvullende bronnen. Deze informatie had in een aantal gevallen invloed op de omvang van het verdachte gebied.

Bron	Raadplegen WSCS-OCE		Door Bombs Away geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	☐		☐
Gemeentelijk & Provinciaal archief	☐		☐
Nederlands Instituut Militaire Historie (NIMH)		☐	☐
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)		☐	☐
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)	☐		☐
Luchtfotocollectie Wageningen Universiteit	☐		☐
Luchtfotocollectie Kadaster	☐		☐
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives		☐	☐
The National Archives UK		☐	☐
Bundesarchiv-Militärarchiv		☐	☐
The National Archives and Records Administration USA		☐	☐
Getuigen		☐	Niet beschikbaar

Tevens zijn de volgende bronnen door Bombs Away geraadpleegd die niet vermeld zijn in het WSCS-OCE 2012, maar die wel relevante informatie kunnen bevatten over het onderzoeksgebied:

- Semi-statisch Archief (SSA) Defensie te Rijswijk
- Nationaal Archief (NA) te Den Haag

9.1.2 Werkwijze vooronderzoek

Het vooronderzoek is conform de huidige richtlijnen (WSCS-OCE 2012) uitgevoerd en bestaat uit twee delen, namelijk de inventarisatie en de beoordeling & evaluatie. In het eerste deel van het vooronderzoek, de inventarisatie, is alle relevante informatie verzameld uit de geraadpleegde bronnen. Op basis van de verzamelde informatie is vastgesteld of er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij (mogelijk) CE zijn achtergebleven binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied getroffen is (zijn) door oorlogshandelingen. In het tweede deel van het vooronderzoek, de beoordeling & evaluatie⁷, is de verzamelde informatie beoordeeld en geëvalueerd. Op basis van de beoordeling en de evaluatie zijn de volgende zaken vastgesteld:

- De horizontale begrenzing van verdacht(e) gebied(en)
- De minimale en maximale diepteligging van de aan te treffen CE
- De soort(en) van de aan te treffen CE
- De hoeveelheid van de aan te treffen CE
- De verschijningsvorm van de aan te treffen CE

De resultaten van de inventarisatie en de beoordelingen en evaluatie zijn in dit rapport opgenomen met een bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

9.1.3 Scope onderzoeksgebied kabeltracé Brillerij

Dit vooronderzoek richt zich op het onderzoeksgebied kabeltracé Brillerij in de gemeente Winsum (Groningen). In figuur 9.1 is in een kaart met blauwe lijnen het onderzoeksgebied weergegeven.

9.1.4 Projectteam

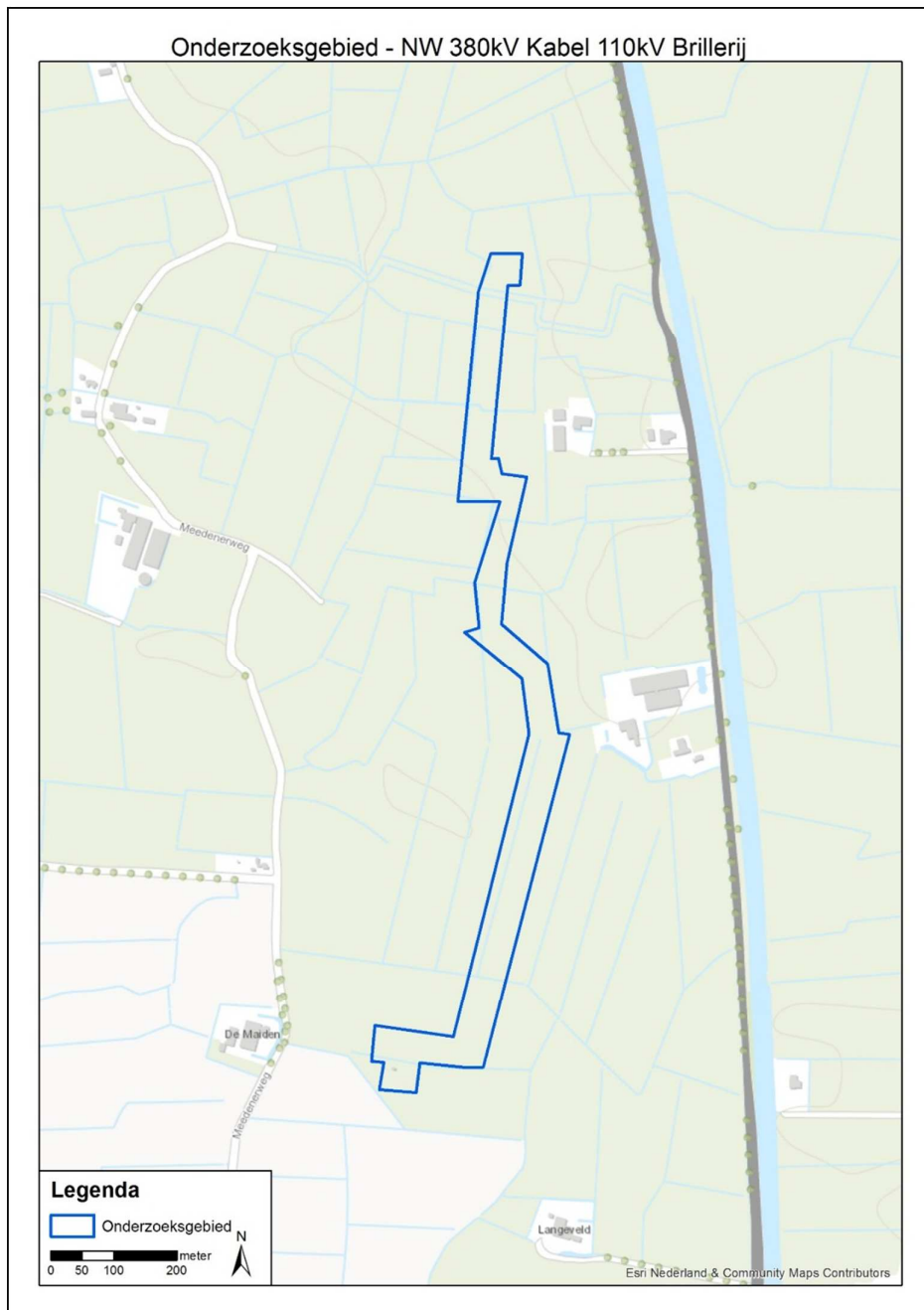
In het kader van dit vooronderzoek heeft Bombs Away het projectteam samengesteld dat de werkzaamheden heeft uitgevoerd. Het projectteam bestond uit de volgende medewerkers:

- De heer drs. Th.M. van den Berg Projectleider/luchtfoto-analist
- De heer M. Nouws BBE GIS-specialist
- De heer B. van Wiggen MA Historicus/archief-specialist

Leeswijzer

In paragraaf 9.2 wordt nader ingegaan op de geraadpleegde bronnen. In het derde paragraaf komen de resultaten van het bronnenonderzoek aan bod. Vervolgens worden de resultaten beoordeeld en geëvalueerd in paragraaf 9.4. In paragraaf 9.5 zijn de conclusie en advies beschreven. In de bijlage 9C van dit rapport zijn diverse stukken opgenomen, waaronder de geraadpleegde luchtfoto's.

⁷ In bijlage zijn de richtlijnen van de WSCS-OCE 2012 voor de beoordeling en evaluatie weergegeven.



Figuur 9.1 Onderzoeksgebied kabeltracé Brillierij

9.2 Geraadpleegde bronnen

9.2.1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo goed en een zo compleet mogelijk vooronderzoek uit te voeren zijn diverse bronnen geraadpleegd. Als in een bron een indicatie staat waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen was door een oorlogshandeling, dan dient deze indicatie in een mogelijke tweede en/of meerdere bronnen te worden bevestigd. Wanneer dit niet het geval is dan moet op basis van deze enkele bron een afweging worden gemaakt welke consequentie(s) dit heeft voor het onderzoeksgebied. In deze paragraaf komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek aan bod. Per bron is aangegeven welke literatuur en/of archiefstukken/documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van indicaties (en contra-indicaties) van oorlogshandelingen duidelijk is.

9.2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken

Bij de opdrachtgever is geïnformeerd of er in het verleden (voor)onderzoeken zijn uitgevoerd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan. Er is een vooronderzoek bekend:

- Rapport van vooronderzoek. Vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemshmond, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn onderzoeksgebied Hoogmastentracé TenneT Noord-west 380 kV Eemshaven-Oudehaske deel 1 opgesteld door Leemans Speciaalwerken met kenmerk S2012.002 – deel 1 d.d. 31 mei 2012

9.2.3 Literatuur

In het kader van dit vooronderzoek is een literatuurstudie uitgevoerd. Naast de standaard boekwerken over de gevechtshandelingen in de Tweede Wereldoorlog op het land en in de lucht, zijn ook de regionale en streekgebonden publicaties bestudeerd. In onderstaande overzicht zijn de geraadpleegde publicaties weergegeven.

- Bollen, H.A. & Vroemen, P., Canadezen in actie. Nederland najaar '44 - voorjaar '46 (Warnsveld 1993)
- Klep, Ch. & Schoenmaker, B., Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945 (Den Haag 1995)
- Korthals Altes, A., Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945 (Amsterdam 1984²)
- Zwanenburg, G.J., En nooit was het stil...Kroniek van een Luchtoorlog (2 dln; Den Haag 1991-1993)

Relevante informatie uit de bestudeerde literatuur is verwerkt in paragraaf 9.3.

9.2.4 Archiefonderzoek in Nederland

Naast literatuurstudie is er archiefonderzoek in Nederland uitgevoerd. Het gemeentearchief van de voormalige gemeente Ezinge is geraadpleegd, evenals het provinciaal archief van Groningen (PAG) en het Nationaal Archief (NA) in Den Haag. Verder zijn ook stukken uit het archief van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam en van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag bestudeerd. Tevens is het archief van de Explosieven Opsporingsdienst van Defensie (EODD) en het Semi-statisch Archief (SSA) van Defensie bestudeerd. In de volgende sub-paragrafen worden deze archieven nader beschreven.

Relevante informatie uit de geraadpleegde stukken en dossiers zijn verwerkt in paragraaf 9.3.

Gemeentearchief Ezinge

Het archief van de voormalige gemeente Ezinge is geraadpleegd in het gemeentehuis van Winsum (GHW) in Winsum. In het gemeentearchief is gezocht naar stukken omtrent meldingen van schade door oorlogshandelingen, stukken betreffende neergestorte vliegtuigen, neergekomen voorwerpen en bombardementen en documentatie over ruiming van explosieven tijdens en na de oorlog. In de onderstaand tabel is een overzicht weergegeven van de geraadpleegde stukken.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
Geen	Gemeente Ezinge (1832)(1932-1989)(1992)	74	[1920-1945]	<i>Register van de huisnummering</i>
		75	1942-1966	<i>Stukken betreffende straatnaamgeving en huisnummering</i>
		76	1968-1989	<i>Stukken betreffende straatnaamgeving en huisnummering</i>
		818	1936-1945	<i>Luchtbeschermingsdienst. De organisatie en haar behoeftigheden</i>
		819	1937-1944	<i>Luchtbeschermingsdienst. De uitvoering</i>
		822	1938-1945	<i>Luchtbeschermingsdienst. Documentatie</i>
		977	1940-1950	<i>Stukken betreffende de zorg voor de materiële schade van burgers door oorlogshandelingen en evacuatie</i>

Provinciaal archief Groningen (PAG)

In het provinciaal archief van Groningen (PAG) in Groningen liggen de archieven opgeslagen van de provincie Groningen. In deze archieven is gezocht naar stukken van het Militair Gezag (MG) van de provincie. Het MG werd direct na de bevrijding van de bezette gebieden ingesteld als tijdelijk bestuur dat moest zorgen voor de openbare orde en veiligheid. De stukken uit het archief van het MG gaan over het ruimen van mijnen en andere projectielen en schademeldingen uit de hele provincie. Daarnaast zijn archiefstukken van de bestuurlijke organen van de provincie Groningen waarin informatie is te vinden over bominslagen in de provincie. De volgende stukken zijn ingezien:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
63	Militair Gezag; Provinciale Militaire Commissaris, 1945-1947	140		<i>Correspondentie inzake aangifte en opruimen van mijnenvelden</i>
		152		<i>Opgaven van oorlogsschade aan industrieën in districten Appingedam, Groningen en Westerkwartier; stad Groningen en Westerkwartier</i>
		153		<i>Opgaven van oorlogsschade aan industrieën in districten Veendam en Winschoten</i>
		293		<i>Circulaires inzake geschiedschrijving; kaart aangevende het gezagsgebied Groningen en het gezagsgebied Delfzijl</i>
64	Militair Gezag; DMC Appingedam, 1945	49		<i>Correspondentie betreffende de brandweer te Appingedam en het opruimen van mijnen, munitie enz</i>
		50		<i>Aangiften van mijnenvelden, munitie en ander oorlogstuig</i>
65	Militair Gezag; DMC Groningen, 1945	38		<i>Correspondentie, instructies en aangifteformulieren inzake het opruimen van projectielen enz.</i>
66	Militair Gezag; DMC Veendam, 1945	55		<i>Circulaires betreffende mijnenvelden en luchtbescherming; aangiften van mijnenvelden en oorlogstuig</i>
67	Militair Gezag; DMC Winschoten, 1945	2		<i>Weekverslagen van de DMC en verslagen van vergaderingen</i>
		68		<i>Aangiften van mijnen, projectielen en vliegtuigwrakken</i>
		89		<i>Ontvangen opgaven inzake de toestand van bruggen en waterwegen</i>
800	Gouverneur, na 1850 Commissaris des Konings in de provincie Groningen 1814- 1941 (1950)	5624	1940- 1941	<i>Ingekomen stukken van de Rijksinspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, van burgemeesters en politiefunctionarissen, houdende opgave van bominslagen en andere oorlogshandelingen, waarvan sommige met processen-verbaal van getuige-verklaring</i>
		5625	1942- 1945	<i>Ingekomen stukken van de Rijksinspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, van burgemeesters</i>

				<i>en politiefunctionarissen, houdende opgave van bominslagen en andere oorlogshandelingen, waarvan sommige met processen-verbaal van getuige-verklaring</i>
		6112		<i>Stukken betreffende opgaven van in de gemeenten in deze provincie op 10 mei geleden materiële oorlogsschade</i>
1152	Kabinet van de Commissaris des Konings (der Koningin), 1814-1945	239-247	1940-1943	<i>Uittreksels van de dag- en nachtrappen van de politie Groningen, ingezonden door de hoofdcommissaris van politie; met inhoudsopgave</i>
1165	Kabinet van de Commissaris der provincie, 1942-1945, 1942-1945	14	1942-1944	<i>Meldingen van burgemeesters en processen-verbaal inzake bijzondere gebeurtenissen</i>
		15	1944-1945	<i>Meldingen van burgemeesters en processen-verbaal inzake bijzondere gebeurtenissen</i>
		142		<i>Maandverslagen van burgemeesters</i>
		191	1942-1945	<i>Maandverslagen inzake politionele aangelegenheden, opgemaakt voor de gemeente Groningen door de hoofdcommissaris en voor andere gemeenten door de burgemeesters van die gemeenten</i>

Nationaal Archief in Den Haag (NA)

In het NA zijn stukken en kaarten bewaard gebleven betreffende bunkers en verdedigingswerken op verschillende plaatsen in Nederland. In de onderstaande tabel staan de geraadpleegde stukken:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.13.167	Bunkerarchief	272-284	1951	<i>Blokkaarten van werken</i>
		285-296		<i>Overzichtskaarten</i>
		1112-1119		<i>Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000</i>
		1120		<i>Stellingkaarten van heel Nederland (dienstgeheim) met vermeldingen van alle Nederlandse en Duitse werken waarop de aard van de groepen van werken door symbolen zijn aangegeven. Groot formaat.</i>

Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie Amsterdam (NIOD)

In het archief van het NIOD is het archief van het *Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West)* geraadpleegd. Deze instantie was het politieapparaat van het Duitse bestuur. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
077	<i>Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West) (1938)(1940-1945)</i>	1328	1940-1941	<i>Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen</i>
216k	Department van Justitie (1935)(1940-1945)(1950)	181-185		<i>Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten</i>

Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag (NIMH)

Het NIMH beheert collecties over de geschiedenis en de archieven van de Nederlandse krijgsmacht. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven. Onderstaand zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
420	Burgemeesters-verklaringen '40-'45	5	1945-1946	<i>Echt t/m Ezinge</i>
		24	1945-1946	<i>Echt t/m Ezinge</i>

Semi-statisch Archief (SSA)

Het Semi-statisch Archief (SSA) te Rijswijk beheert het archief van Defensie. In dit archief zijn onder ander de ruimrapporten van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) opgeslagen. Deze ruimrapporten, ook wel Munitie Opruiming Rapport Afdoening (MORA) genaamd, zijn gerangschikt per gemeente en worden sinds 1971 systematisch bijgehouden. Tevens bevinden zich in het SSA ook enkele dossiers van de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst (MMOD). De MMOD, was een voorloper van de huidige EODD en werd vlak na de Tweede Wereldoorlog opgericht. In het SSA bevinden zich talloze overzichten van geruimde munitie alsmede ruimrapporten van mijnenvelden in de Nederlandse gemeenten. Er zijn geen indicaties gevonden dat er mijnenvelden hebben gelegen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)

De SGLO heeft in de loop der jaren een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). Op basis van de raadpleging van deze lijst is vastgesteld dat er geen vliegtuigcrashes hebben plaatsgevonden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan.

9.2.5 Archiefonderzoek in het buitenland

In een aantal buitenlandse archieven is informatie aanwezig die relevant kan zijn voor dit vooronderzoek. Bombs Away beschikt over een uitgebreide database met gegevens die in het verleden zijn gekopieerd/gefotografeerd in The National Archives UK (TNA UK) te Londen, Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington. In de volgende sub-paragrafen zal nader worden ingegaan op deze archieven.

The National Archives UK te Londen (TNA UK)

In TNA UK zijn onder ander *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten gearcheveerd. Er is mogelijk relevante informatie aangetroffen in de gegevens uit TNA UK in het kader van dit vooronderzoek.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR 37	715	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Sep – Oct
AIR 37	716	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Nov – Dec
AIR 37	717	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Jan – Feb
AIR 37	718	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Mar – May

National Archives and Records Administration te Washington (NARA)

Net als in TNA UK zijn in NARA te Washington onder ander *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van Amerikaanse strijdkrachten gearcheveerd. Er zijn geen relevante documenten voor het onderzoeksgebied aangetroffen in NARA.

Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg (BaMa)

In het BaMa zijn o.a. archiefstukken van de *Führungsstab* van de Luftwaffe opgeslagen. In deze archiefstukken zijn alle melding van neergekomen vliegtuigbommen en toestellen in het bezette Europa beschreven van mei 1940 tot en met medio 1941. In het BaMa zijn geen relevante gegevens aangetroffen.

9.2.6 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het vooronderzoek is de analyse van luchtfoto's. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn, met name door geallieerde luchtstrijdkrachten, veel luchtfoto's genomen van onder andere bezet Nederland. Aan het begin van de Tweede Wereldoorlog stond de (geallieerde) luchtfotografie nog in de kinderschoenen, maar tegen het einde was het uitgegroeid tot een belangrijk onderdeel van de oorlogsvoering. Luchtfoto's werden niet alleen gebruikt om schade van een bombardement (*damage assessment*) vast te stellen, maar ook hele militaire campagnes werden op basis van luchtfoto's gepland.

Na de Tweede Wereldoorlog is een flink aantal (geallieerde) luchtfoto's vernietigd, maar het merendeel werd overgedragen aan archieven en andere publieke instellingen. In Nederland zijn er twee organisaties die beschikken over een collectie geallieerde luchtfoto's, namelijk Wageningen Universiteit en het Kadaster te Zwolle. In het buitenland beheren The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington de belangrijkste luchtfotocollecties van de Tweede Wereldoorlog.

Voor dit onderzoek zijn luchtfoto's uit de collecties Wageningen Universiteit (WAG), Kadaster (KAD) te Zwolle en The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh geraadpleegd en zijn relevante luchtfoto's (op basis beschikbaarheid van datum) besteld. In onderstaande tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Col. Nr.	Datum	Sortie Ref.	Foto nrs.	Kwaliteit	Bijzonderheden
KAD (434)	29-03-1944	J-758-542	4266	A	Bewolking

In de bijlage 9C is de luchtfoto-dekking per datum weergegeven.

9.3 Resultaten inventarisatie

9.3.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn de resultaten weergegeven van de raadpleging van de bronnen die in het vorige paragraaf zijn vermeld. Aan de hand van de bronnen is een chronologisch overzicht geconstrueerd van gebeurtenissen die hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied. Met voetnoten wordt telkens verwezen naar de geraadpleegde bron(nen).

9.3.2 Mobilisatieperiode

In de periode september 1939 – april 1940 werden de Nederlandse strijdkrachten gemobiliseerd. Aanleiding was de Duitse inval in Polen in september 1939 en de daaropvolgende oorlogsverklaring van de Frankrijk en Groot-Brittannië aan de Duitse regering. In deze periode werden de verschillende onderdelen van Nederlandse strijdkracht onder de wapenen geroepen en werd er een begin gemaakt met het aanleggen van verdedigingslinies, voorbereidingswerkzaamheden ten behoeve van inundaties, mijnenvelden en versperringen.

In de geraadpleegde bronnen zijn geen relevante gegevens betreffende het onderzoeksgebied aangetroffen.

9.3.3 Meidagen 1940

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 vielen Duitse eenheden Nederland binnen. Vanuit het grensgebied vielen Duitse grondstrijdkrachten Nederland binnen, terwijl Duitse parachutisteneenheden in West-Nederland landden. Bij Kornwerderzand en bij de Grebbelinie

werden de Duitse grondstrijdkrachten staande gehouden en vochten Nederlandse eenheden dapper tegen de Duitse parachutisteneenheden in het westen van Nederland. Na het bombardement op Rotterdam door Duitse luchtmachteenheden besloot het Nederlandse opperbevel te capituleren. Alleen in Zeeland werd nog doorgevochten door Nederlandse en Franse eenheden.

In de geraadpleegde bronnen zijn geen relevante gegevens betreffende het onderzoeksgebied aangetroffen.

9.3.4 Duitse bezettingsjaren

Direct na de Duitse inval werd Nederland met enige regelmaat getroffen door (kleinschalige) geallieerde bombardementen. Deze bombardementen waren met name gericht op vliegvelden, havens, infra en industriegebieden. Vanaf 1943, de geallieerde luchtmachten werden steeds sterker – vonden steeds meer grotere en zwaardere bombardementen plaats op vliegvelden havens en industriegebieden in Nederland.

Vanaf 1942 werd begonnen met het aanleggen van de *Atlantikwall* door de *Organisation Todt* in het Nederlands kustgebied.

11 oktober 1940

Melding van het neerkomen van een bom in een bietenland nabij een boerderij in de gemeente Ezinge die niet is ontploft. De exacte locatie is niet bekend.⁸

14 oktober 1940

Omstreeks 00:00 uur vielen in de gemeente Ezinge vier brisantbommen op akkerland zonder schade aan te richten. Een dag eerder werden een aantal niet ontplofte FLAKgranaten gevonden. De plaats van het neerkomen van de bommen en de granaten is niet bekend.⁹

⁸ Regionaal Historisch Centrum Groninger Archieven (RHCGA) Groningen toeg. nr. 800 Gouverneur, na 1850 Commissaris des Konings in de provincie Groningen 1814-1941 (1950) inv. nr. 5624 *Ingekomen stukken van de Rijksinspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, van burgemeesters en politiefunctionarissen, houdende opgave van bominslagen en andere oorlogshandelingen, waarvan sommige met processen-verbaal van getuige-verklaring, 1940-1941.*

⁹ Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) Amsterdam, toeg. nr. 077 *Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West) (1938)(1940-1945) inv. nr. 1328 Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen.*

9 juli 1941

Melding dat in Oostum in de gemeente Ezinge een brisantbom werd afgeworpen omstreeks 02:30 uur 's nachts in het vrije veld. De exacte locatie werd niet vermeld.¹⁰

20 juni 1942

Melding dat in de gemeente Ezinge brisant- en brandbommen zijn gevallen in bouwland. De exacte locatie werd niet vermeld.¹¹

9.3.5 Bevrijdingsjaar 1944-1945

Het bevrijdingsjaar voor Nederland startte vanaf september 1944. Geallieerde grondtroepen staken vanuit België de Nederlands grens over in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. Halverwege september 1944 vond *Operation Market Garden* plaats. Dit ambitieuze plan van de geallieerde bevelhebber Montgomery moest ervoor zorgen dat de bruggen tussen Eindhoven en Arnhem door luchtlandingstroepen bezet zouden worden om vervolgens door geallieerde grondtroepen te worden 'bevrijd'. Als dit plan zou slagen dan zouden geallieerde eenheden voor kerst 1944 Berlijn al hebben veroverd. *Operation Market Garden* werd een fiasco en Noord-Brabant, Zeeland, Limburg en Gelderland werden frontgebied voor maanden waar zware (grond)gevechten plaatsvonden in combinatie met artilleriebeschietingen en bombardementen.

In de geraadpleegde bronnen zijn geen relevante gegevens betreffende het onderzoeksgebied aangetroffen.

9.3.6 Naoorlogse periode – heden

Direct na de Tweede Wereldoorlog werd aangevangen met het opruimen van CE. Van 1971 – heden houdt de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) zich bezig met het ruimen van CE in Nederland en worden de munitievondsten systematisch (per gemeente) bijgehouden. Over de periode mei 1945 tot en met 1970 is niet of nauwelijks informatie bekend over het aantreffen en ruimen van CE.

In de geraadpleegde bronnen zijn geen relevante gegevens betreffende het onderzoeksgebied aangetroffen.

9.3.7 Luchtfoto-analyse

De geraadpleegde luchtfoto's zijn gegeoreferent in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals onder andere kraters, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnevelden.

¹⁰ PAG toeg. nr. 800 inv. nr. 5624.

¹¹ PAG toeg. nr. 800 inv. nr. 5625 Ingekomen stukken van de Rijksinspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, van burgemeesters en politiefunctarissen, houdende opgave van bominslagen en andere oorlogshandelingen, waarvan sommige met processen-verbaal van getuige-verklaring, 1942-1945.

Op de geraadpleegde luchtfoto zijn binnen de grenzen van het onderzoeksgebied of in de directe omgeving ervan geen sporen aangetroffen van oorlogshandelingen.

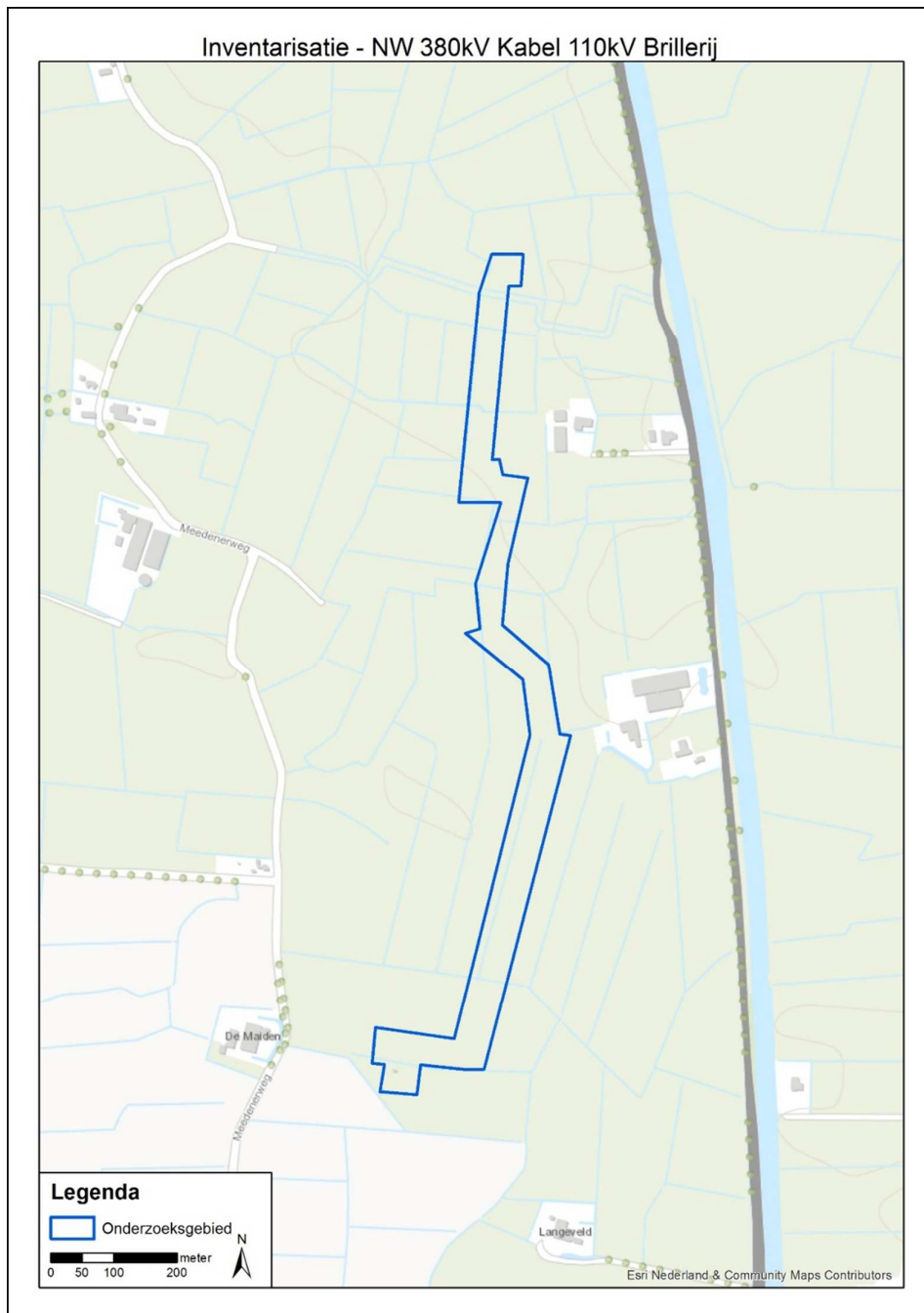
9.3.8 Leemten in kennis

Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn voorlopig nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- Het is onbekend of er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan
- Het is onbekend of er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan
- Er waren geen luchtfoto's beschikbaar van het onderzoeksgebied van de bevrijding of de periode direct erna

9.3.9 Inventarisatiekaart

Alle relevante gegevens met een geografisch component uit de geraadpleegde bronnen zijn ingetekend op inventarisatiekaarten in GIS waarin ook de resultaten van de geanalyseerde (en gegeorefererde) luchtfoto's zijn verwerkt. In figuur 9.2 is een kaart weergegeven van de oorlogshandelingen die van invloed zijn voor het onderzoeksgebied.

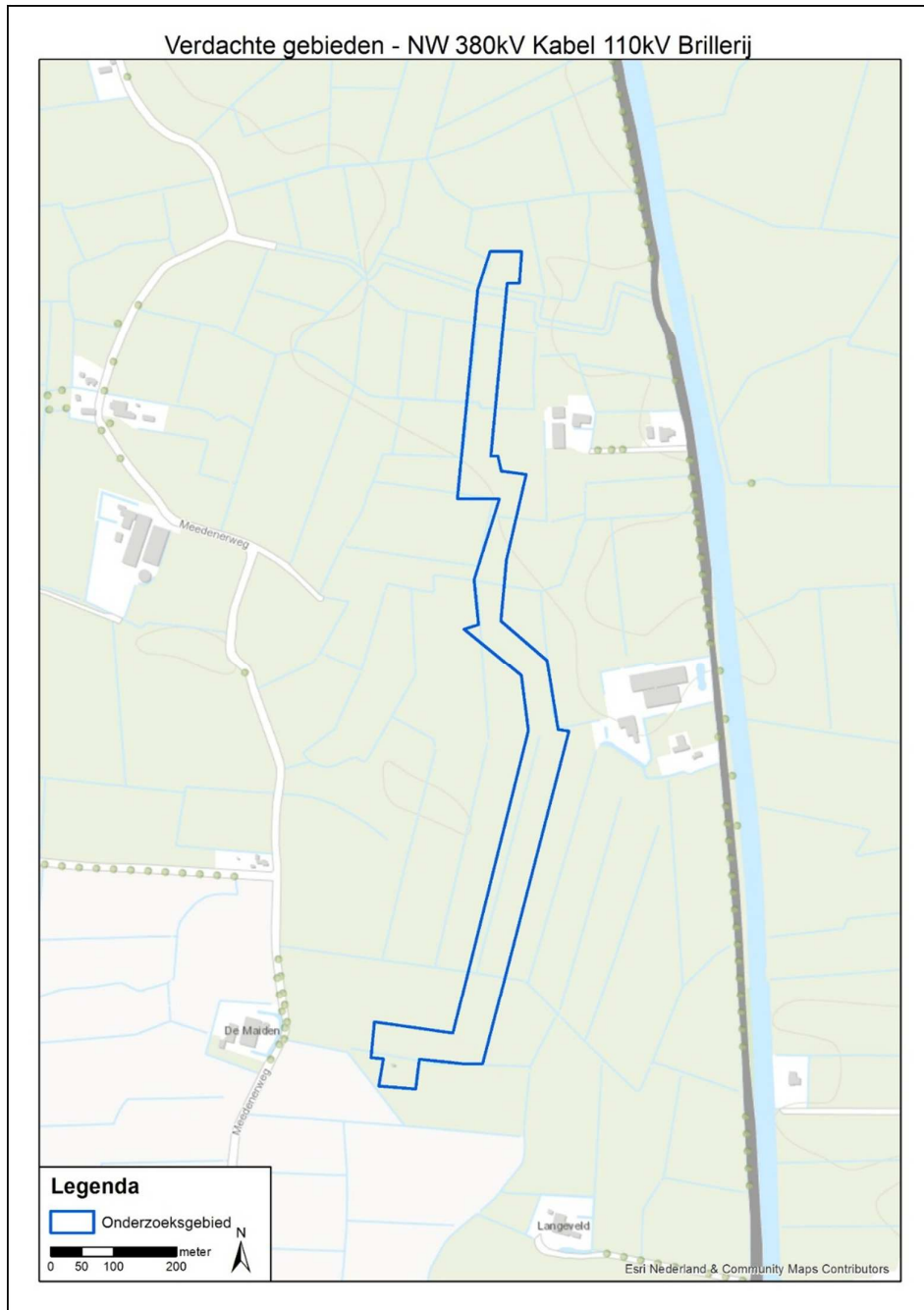


Figuur 9.2 Inventarisatiekaart kabeltracé Brillerij

9.4 Analyse gegevens

9.4.1 Indicaties

In de geraadpleegde bronnen zijn vooralsnog geen indicaties gevonden die erop wijzen dat binnen het onderzoeksgebied kabeltracé Brillerij in de gemeente Winsum (Groningen) oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waardoor CE kunnen zijn achtergebleven in de bodem. Het gebied is onverdacht op het aantreffen van CE met als gevolg dat er geen op CE verdachte gebieden zijn (figuur 9.3).



Figuur 9.3 Verdachte gebieden kabeltracé Brillerij

9.5 Conclusie en advies

9.5.1 Conclusie

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties is vastgesteld dat het onderzoeksgebied kabeltracé Brillerij in de gemeente Winsum (Groningen) tijdens de Tweede Wereldoorlog niet betrokken is geweest bij oorlogshandelingen waardoor CE in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Het gebied is vooralsnog onverdacht op het aantreffen van CE (figuur 9.3).

9.5.2 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies is vastgesteld dat het onderzoeksgebied kabeltracé Brillerij in de gemeente Winsum (Groningen) vooralsnog onverdacht is op het aantreffen van CE in de bodem. Het is derhalve niet noodzakelijk om vervolgstappen te ondernemen in de explosievenopsporing voorafgaande aan de voorgenomen werkzaamheden.

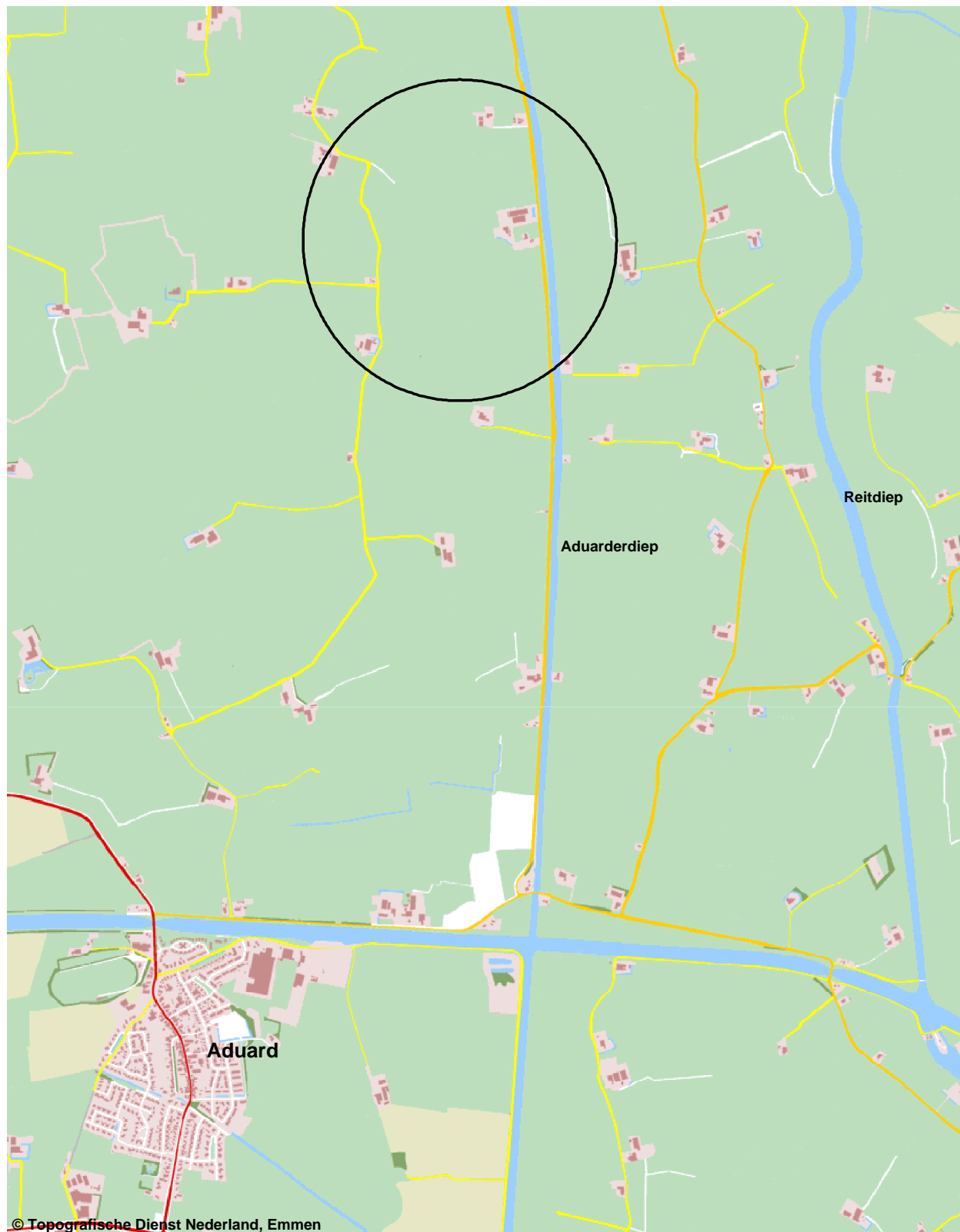
Wel wordt geadviseerd om aanvullend luchtfoto-onderzoek te laten uitvoeren voor het onderzoeksgebied. De geselecteerde en geraadpleegde luchtfoto dekt niet het gehele onderzoeksgebied, waardoor (de gevolgen van) eventuele oorlogshandelingen in het gebied niet zichtbaar zijn.

Kenmerk R001-1234288MBQ-agv-V01-NL

Bijlage

1

Regionale ligging van de onderzoekslocatie



© Topografische Dienst Nederland, Emmen



Opdrachtgever TenneT TSO B.V.	Schaal 1 : 25.000	Status Definitief
Project Diverse onderzoeken verbinding EOS-VVL	Formaat A4-Portrait	Projectnummer 1234288
Onderdeel Regionale ligging van de onderzoekslocatie	Dat. 24.11.2015 15:05 Getek. TDA Gec. mbq	Tekeningnummer 0



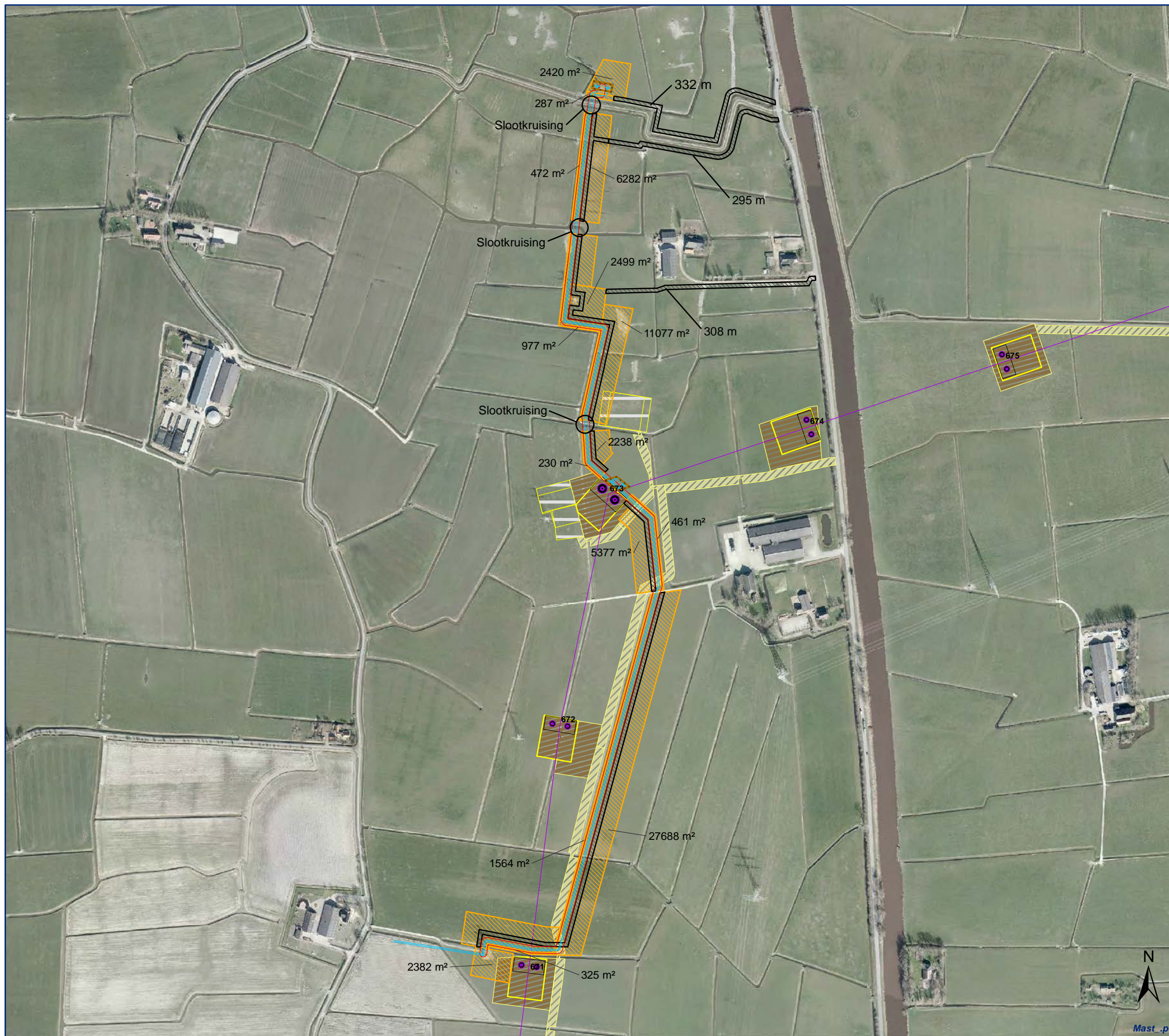
Tauw

Postbus 133
7400 AC Deventer
Tel. (0570)699911
Fax (0570)699666








Bijlage

2

Overzichtskaart



Legenda

-  Tracé Noord-west 380kV V2.9
-  Toegangswegen EOS-VVL
-  Hekwerk opstijgpunt
-  Kabeltracé
-  ZRO kabeltracé
-  Toegangswegen kabel
-  Werkterrein kabel

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Noord - West 380kV Kabel 110kV Brillierij



Datum: 1-10-2015 1:5.500



Utrechtseweg 310 - Postbus 718 - 6800 AS Arnhem
 Tel. (026) 373 11 11 - Fax (026) 373 11 12
 Website: www.tennet.eu

Mast_.pdf

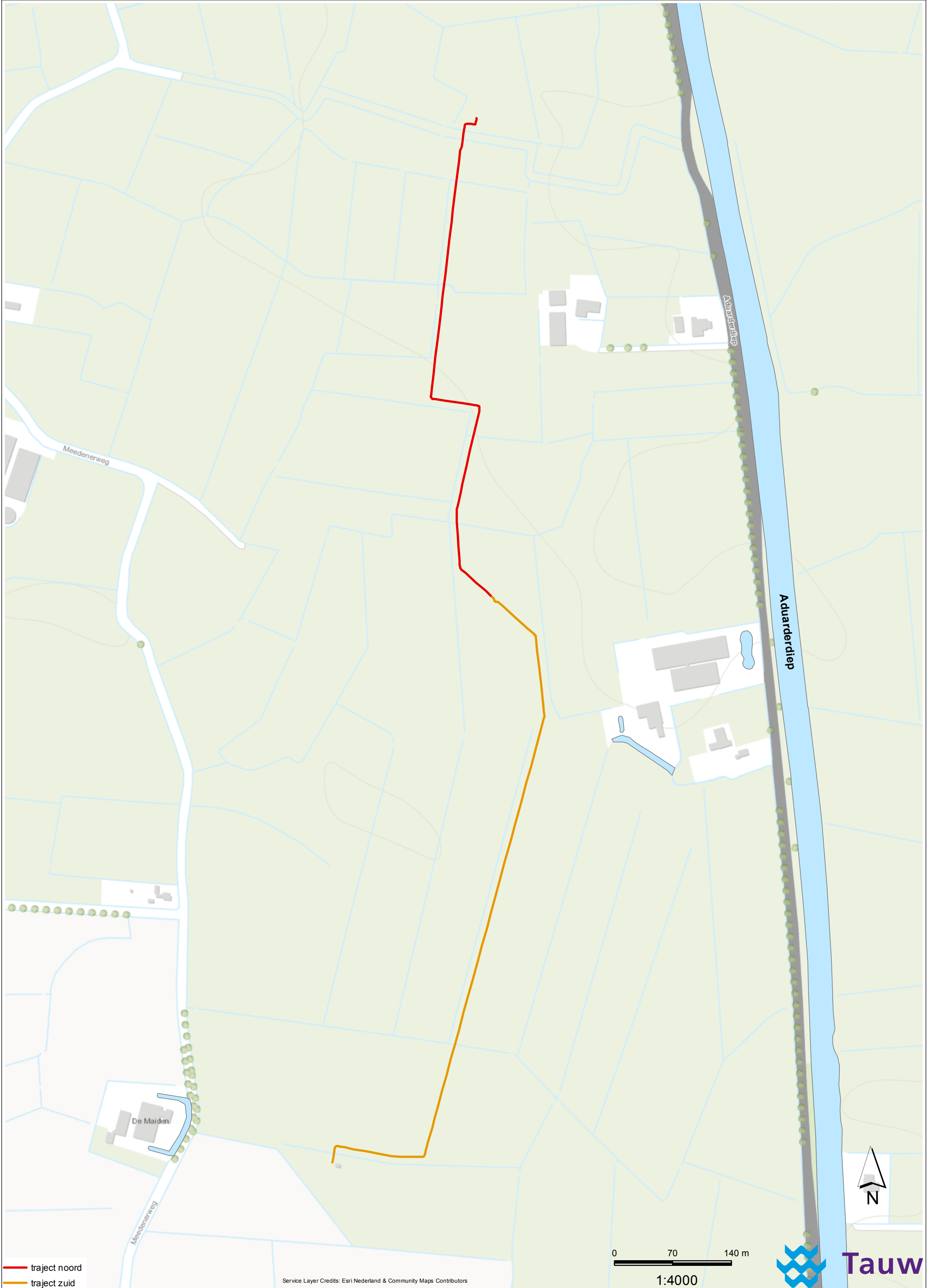
Bijlage

3

Bijlagen geohydrologisch onderzoek

Bijlage 3A

Ligging kabeltracé en onderverdeling trajecten



— traject noord
— traject zuid

Service Layer Credits: Esri Nederland & Community Maps Contributors

0 70 140 m
1:4000



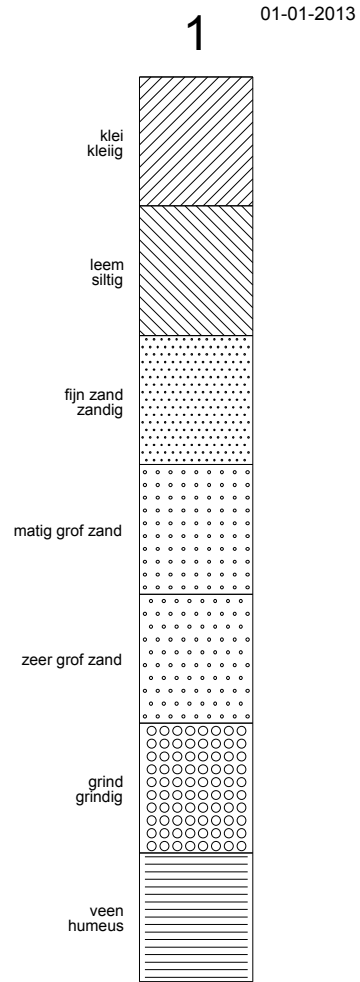
Tauw

1234288_10003.MXD

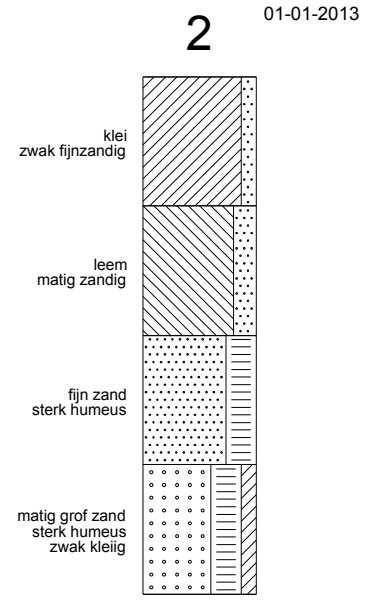
Bijlage 3B

Bijlage 3C

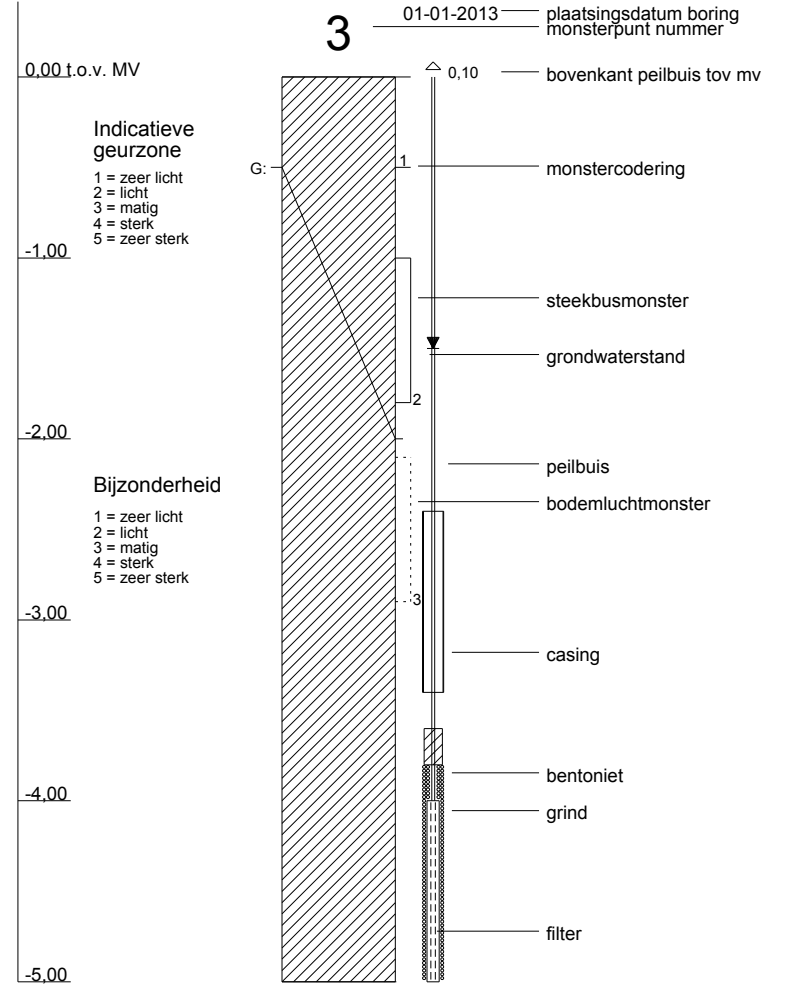
Legenda boorprofielen



Tauw bv

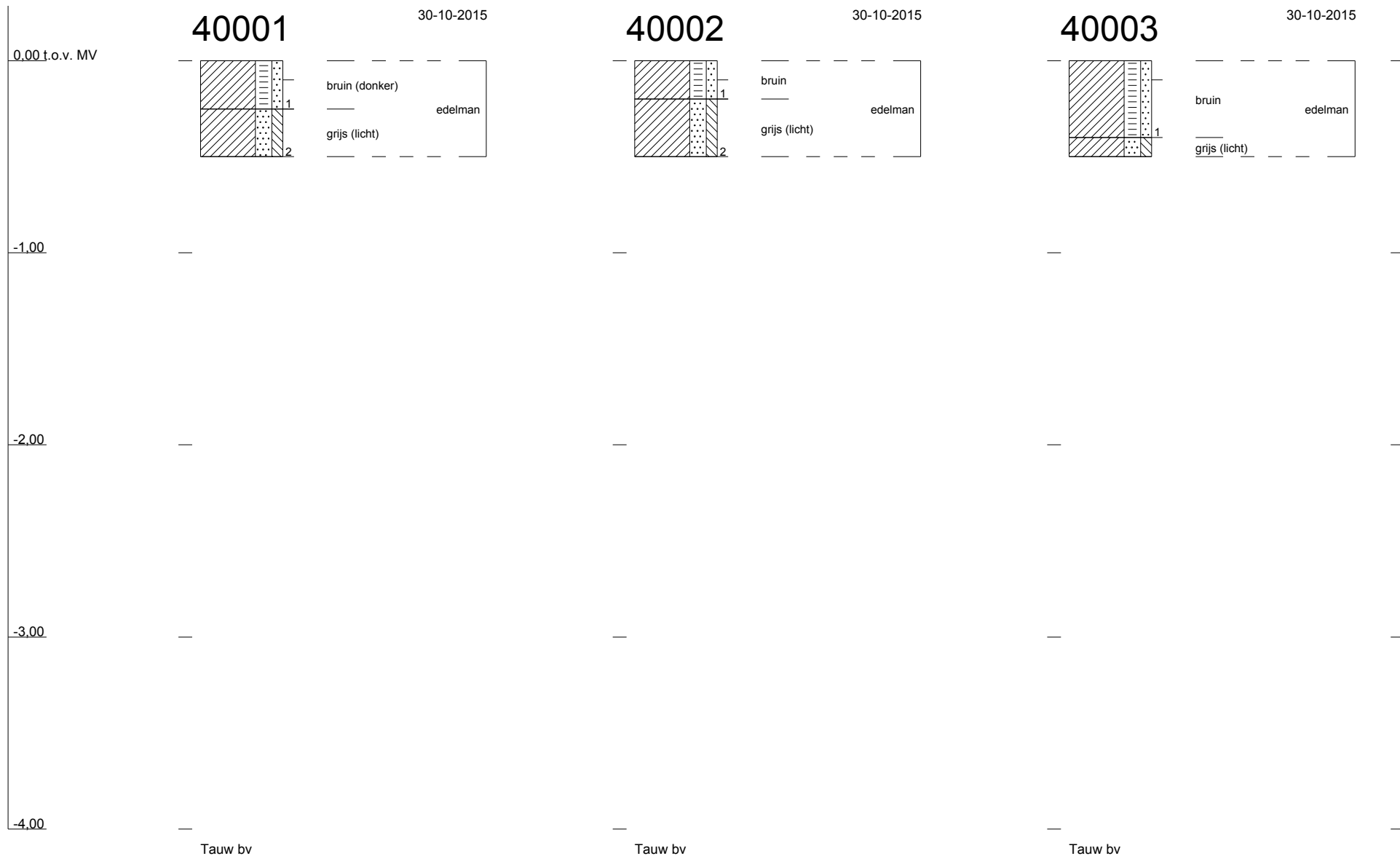


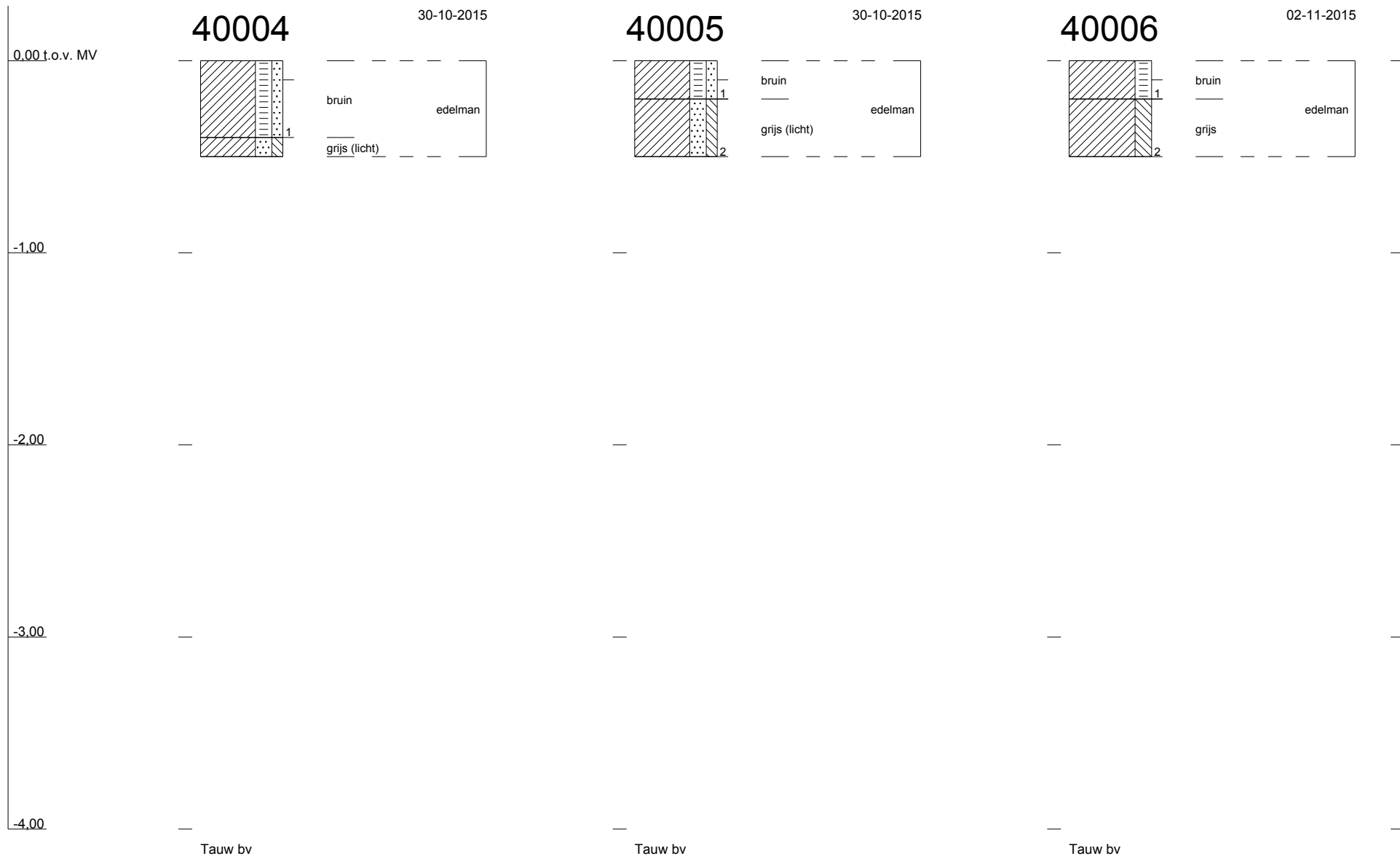
Tauw bv



Tauw bv

deskundige

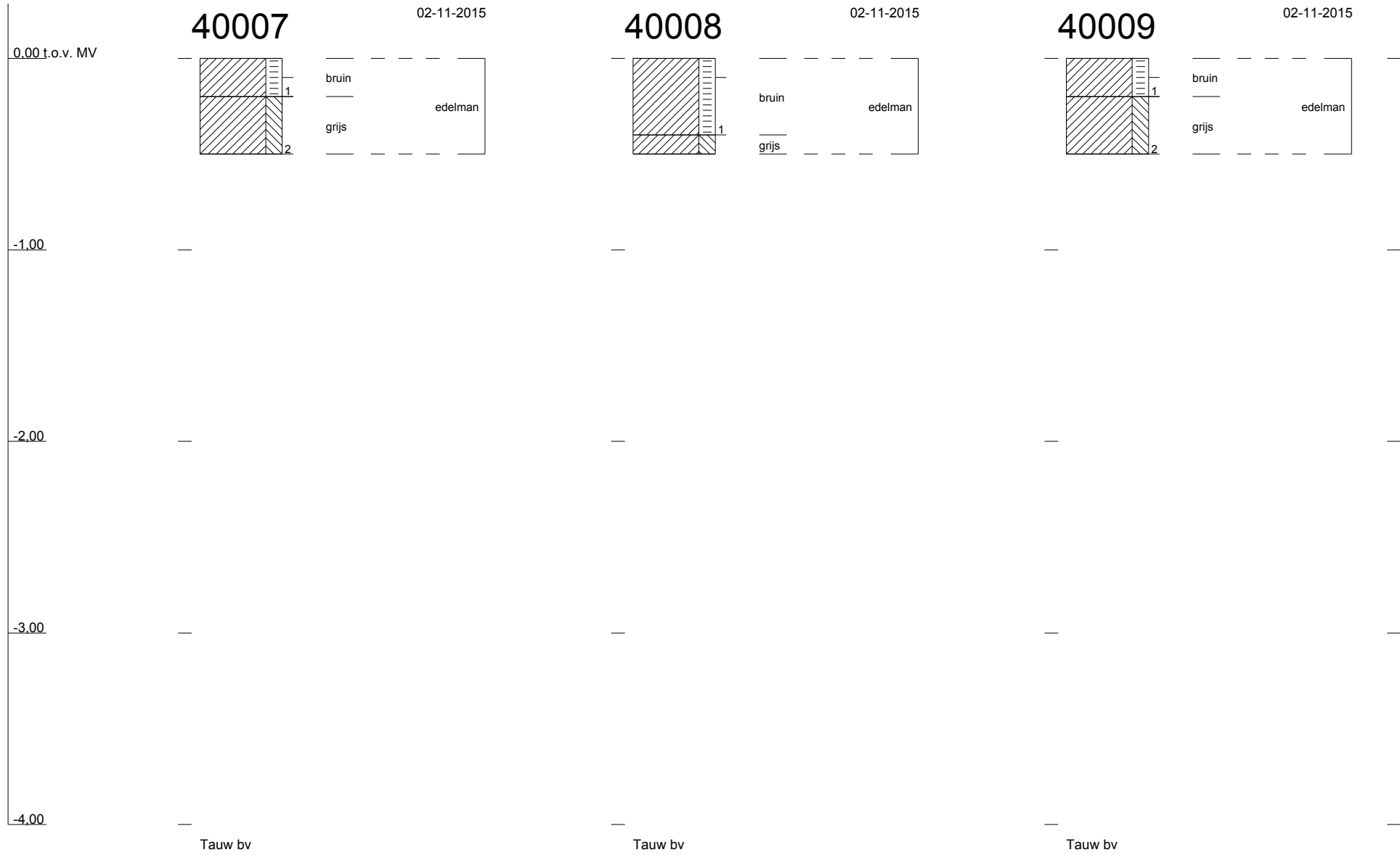




Tauw bv

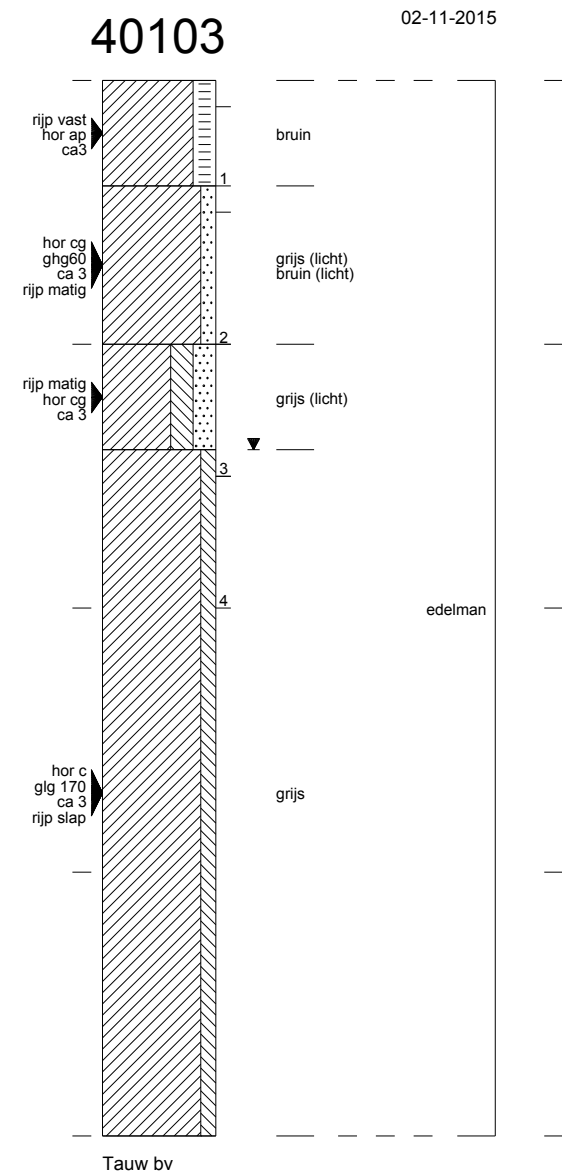
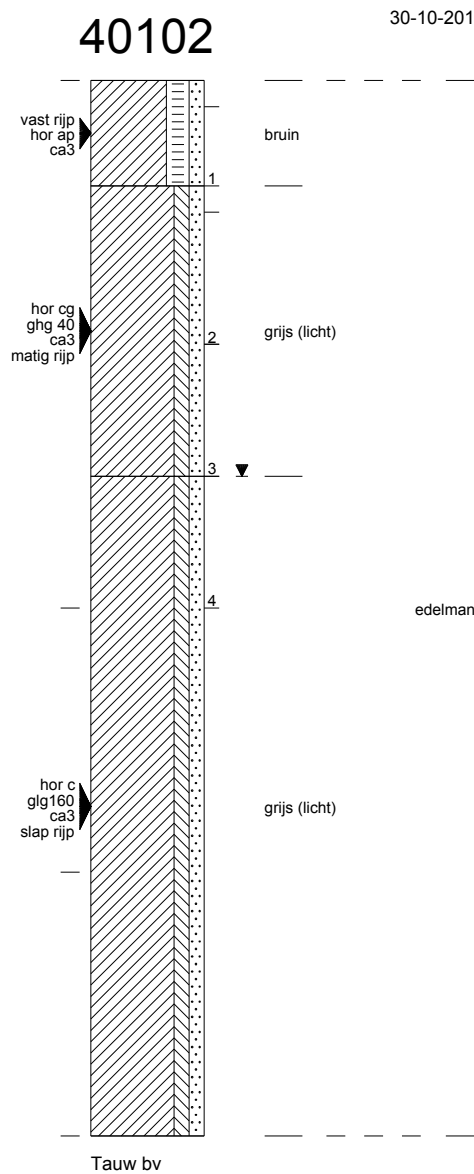
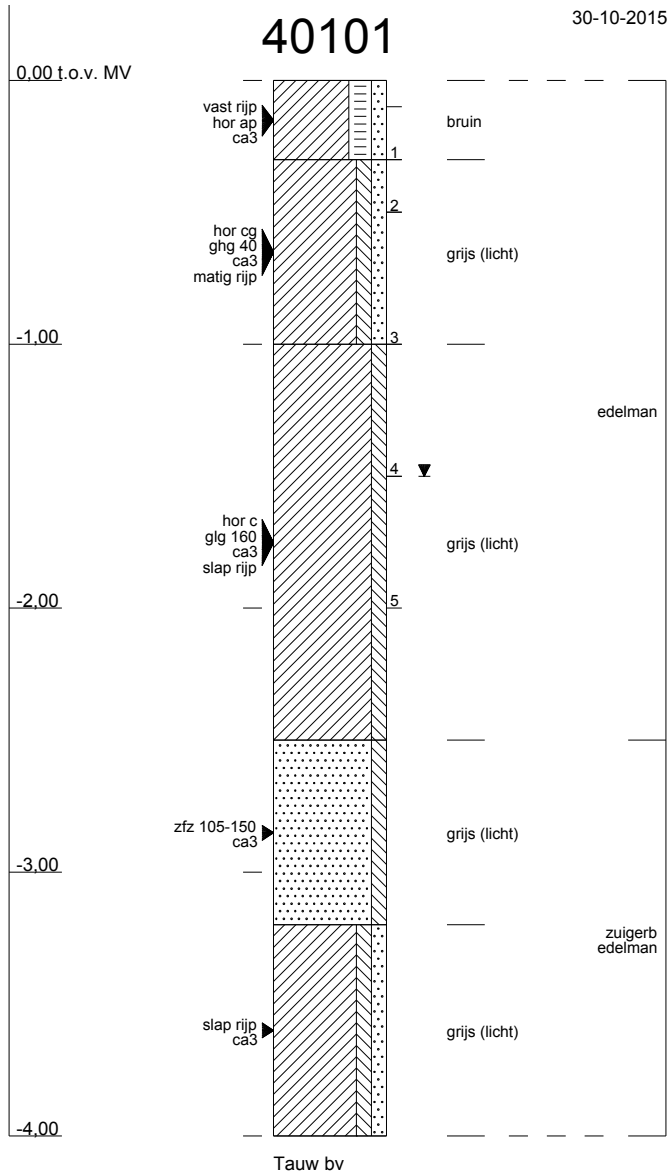
Tauw bv

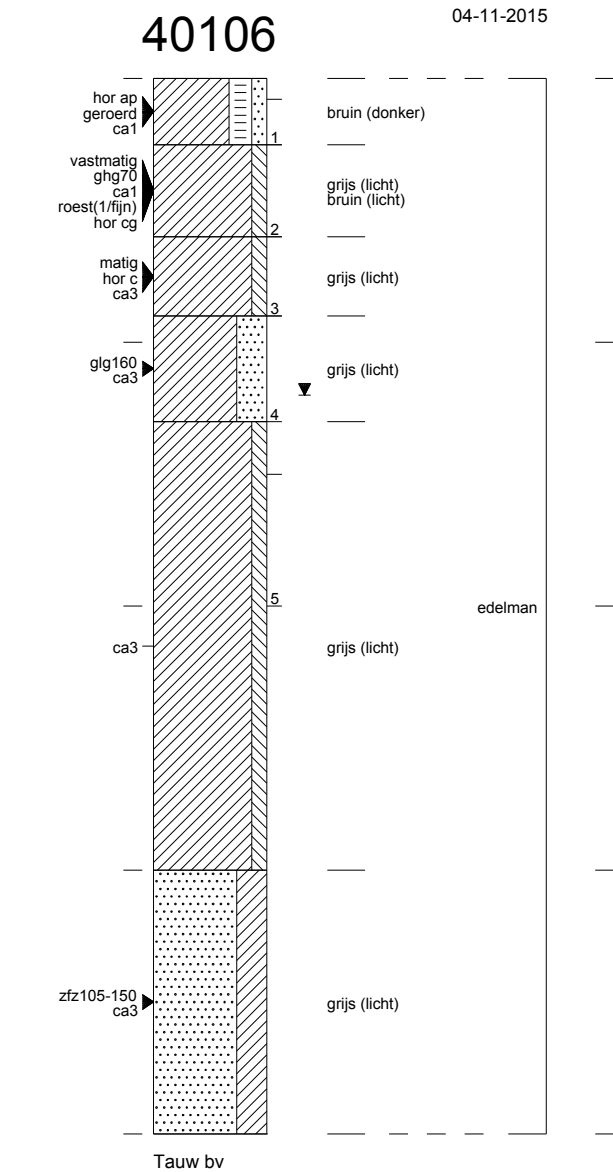
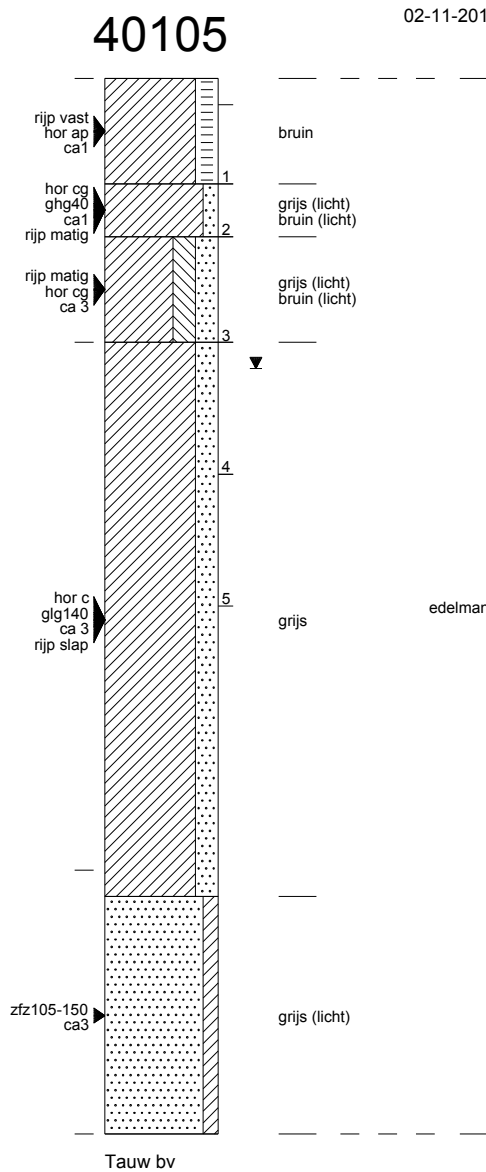
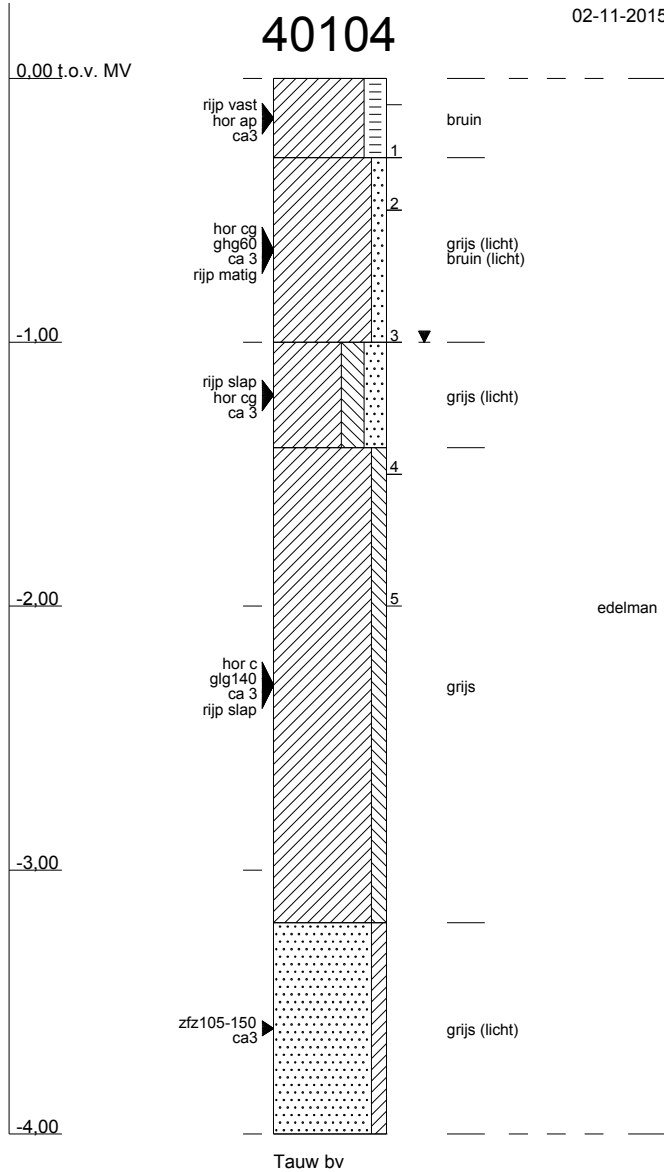
Tauw bv

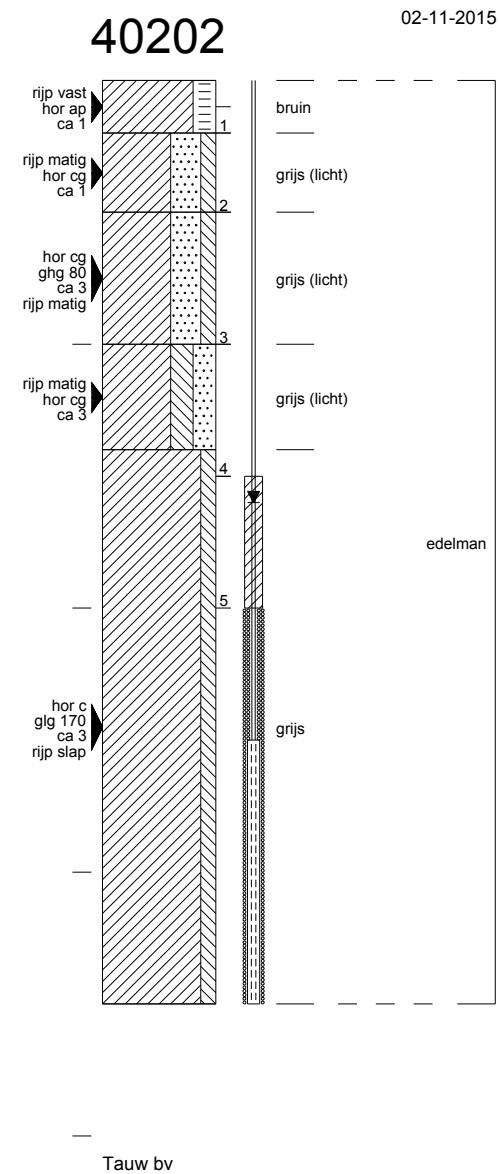
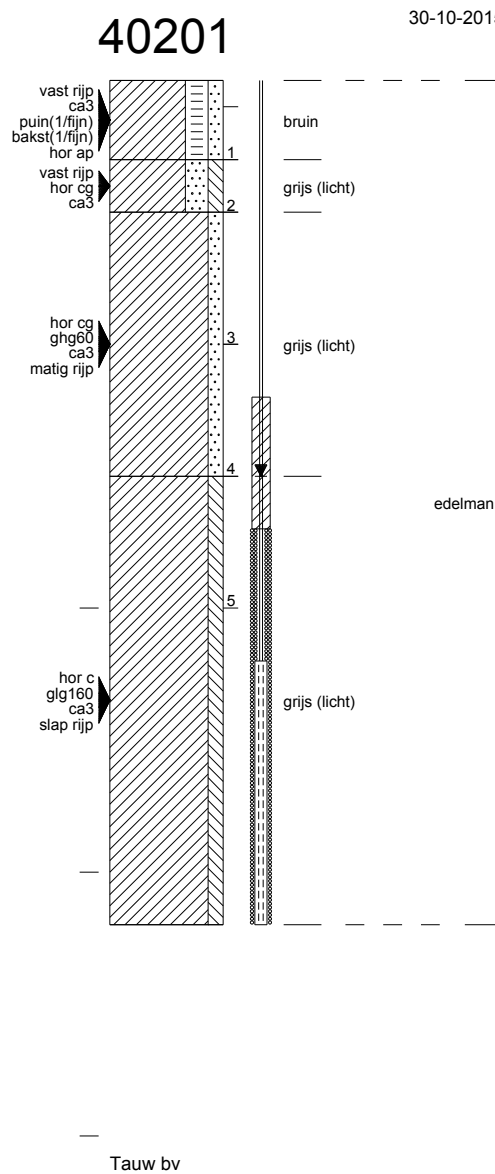
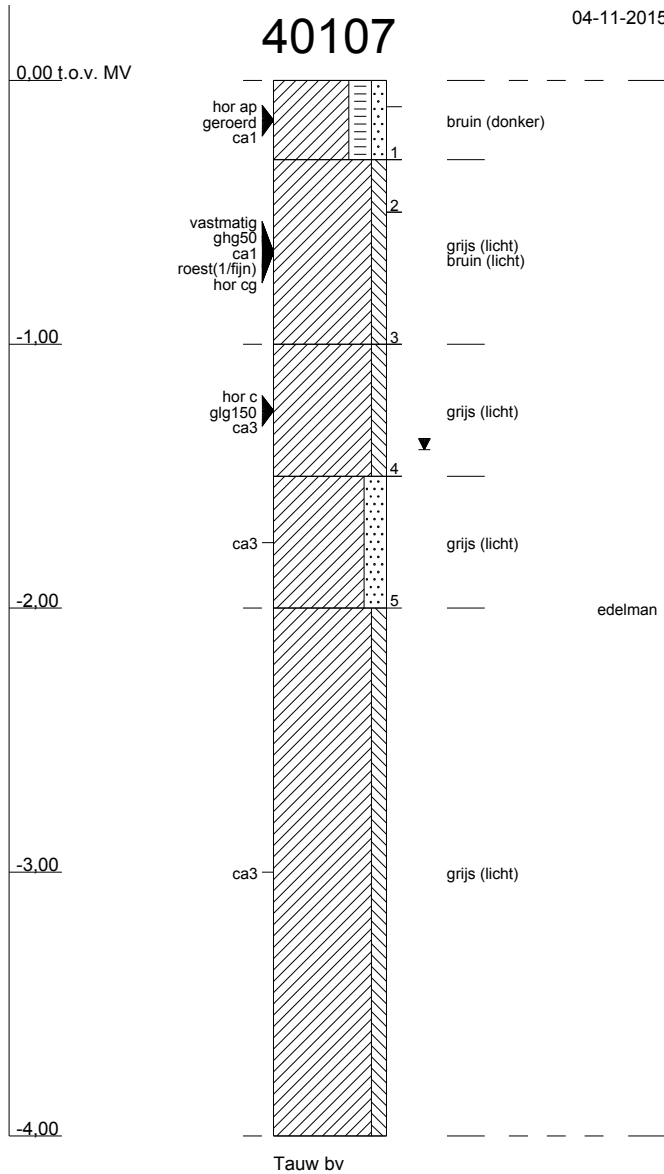


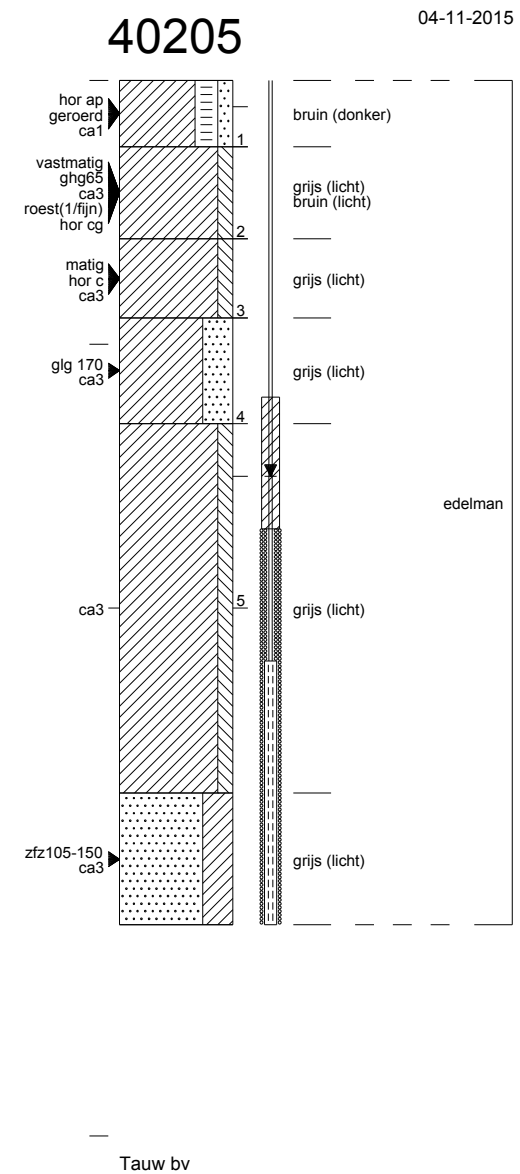
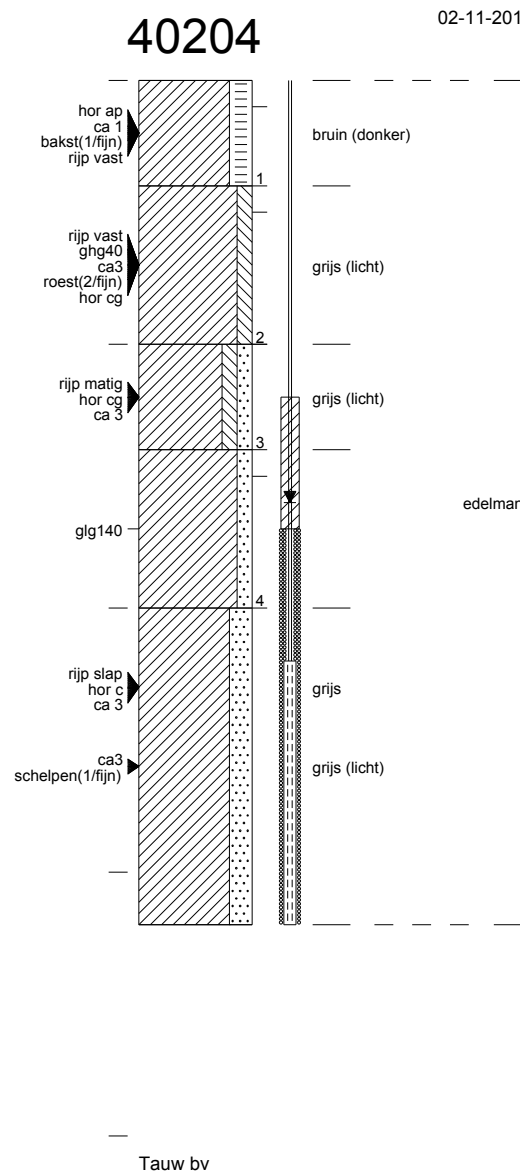
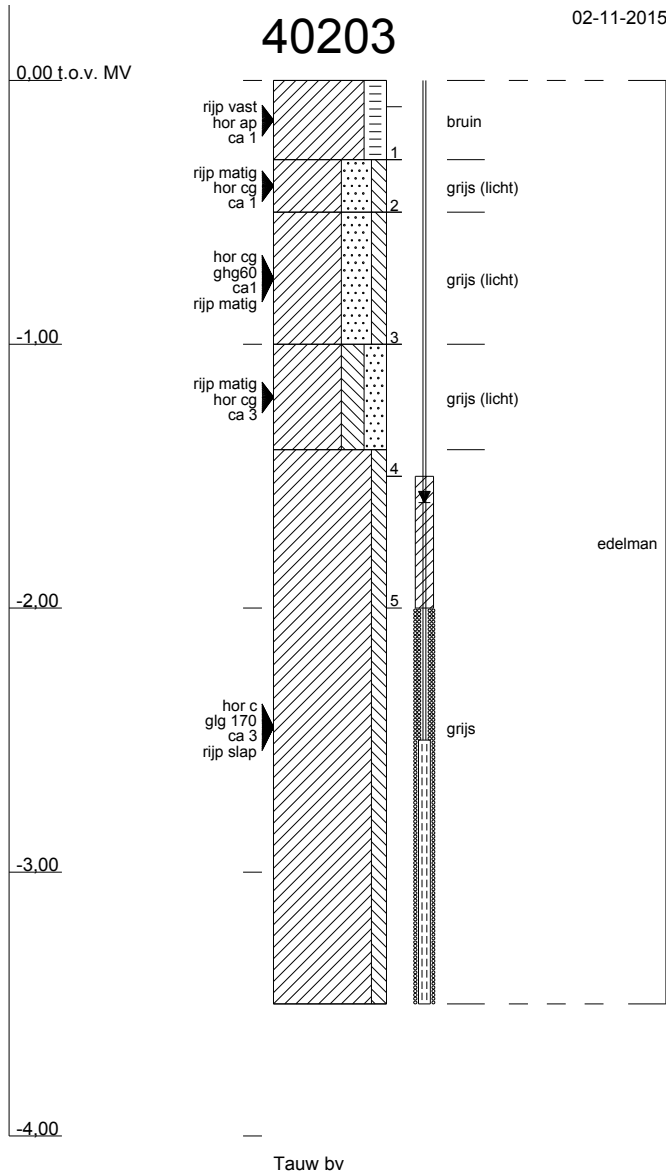


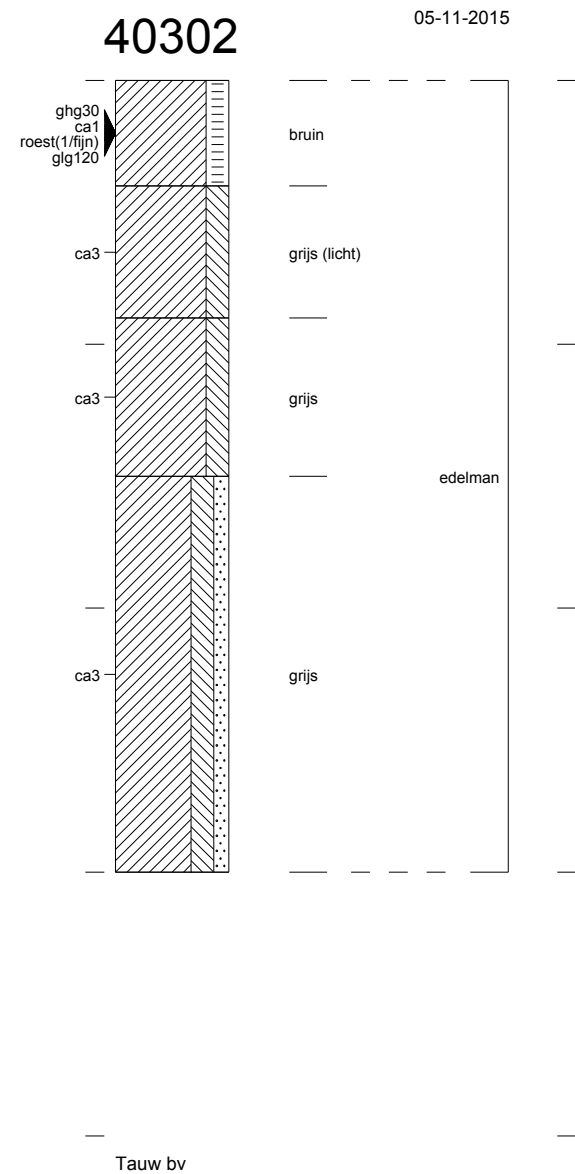
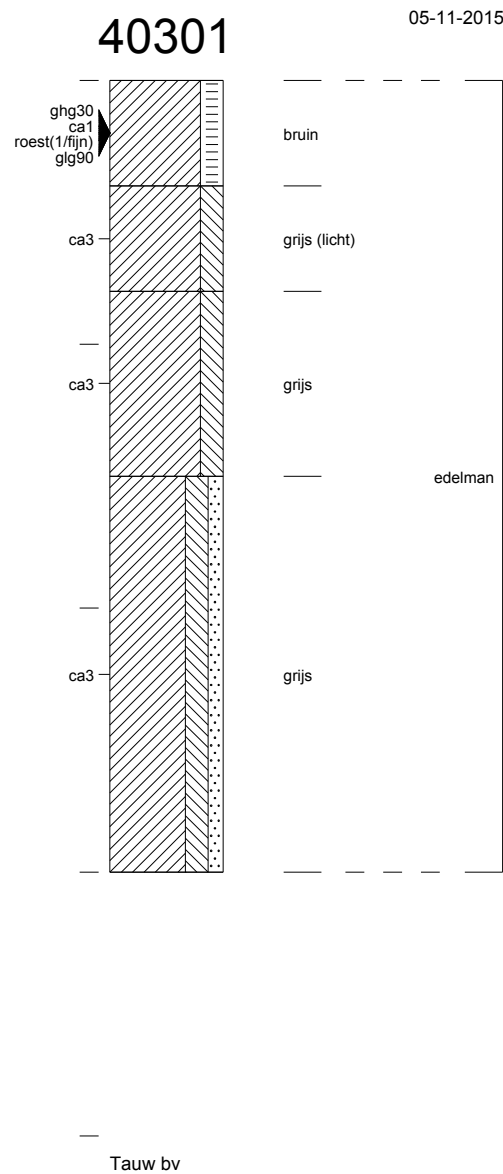
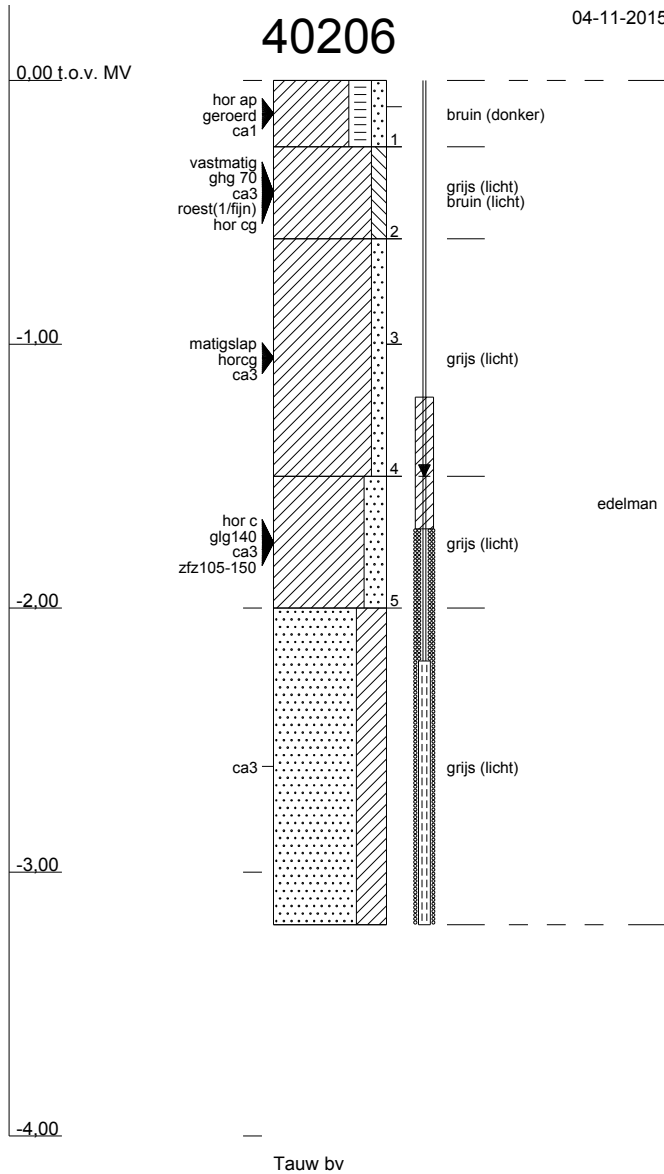


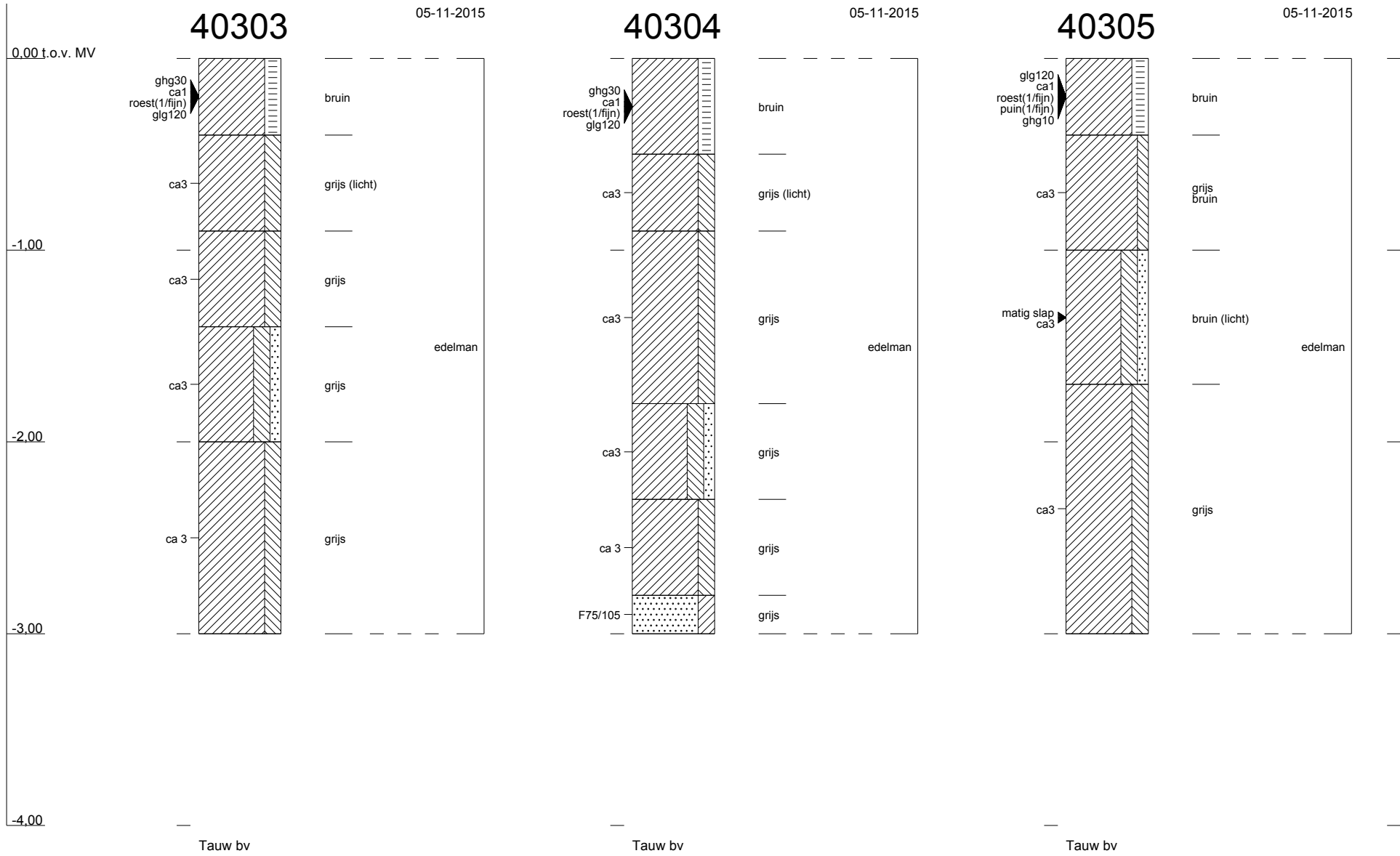


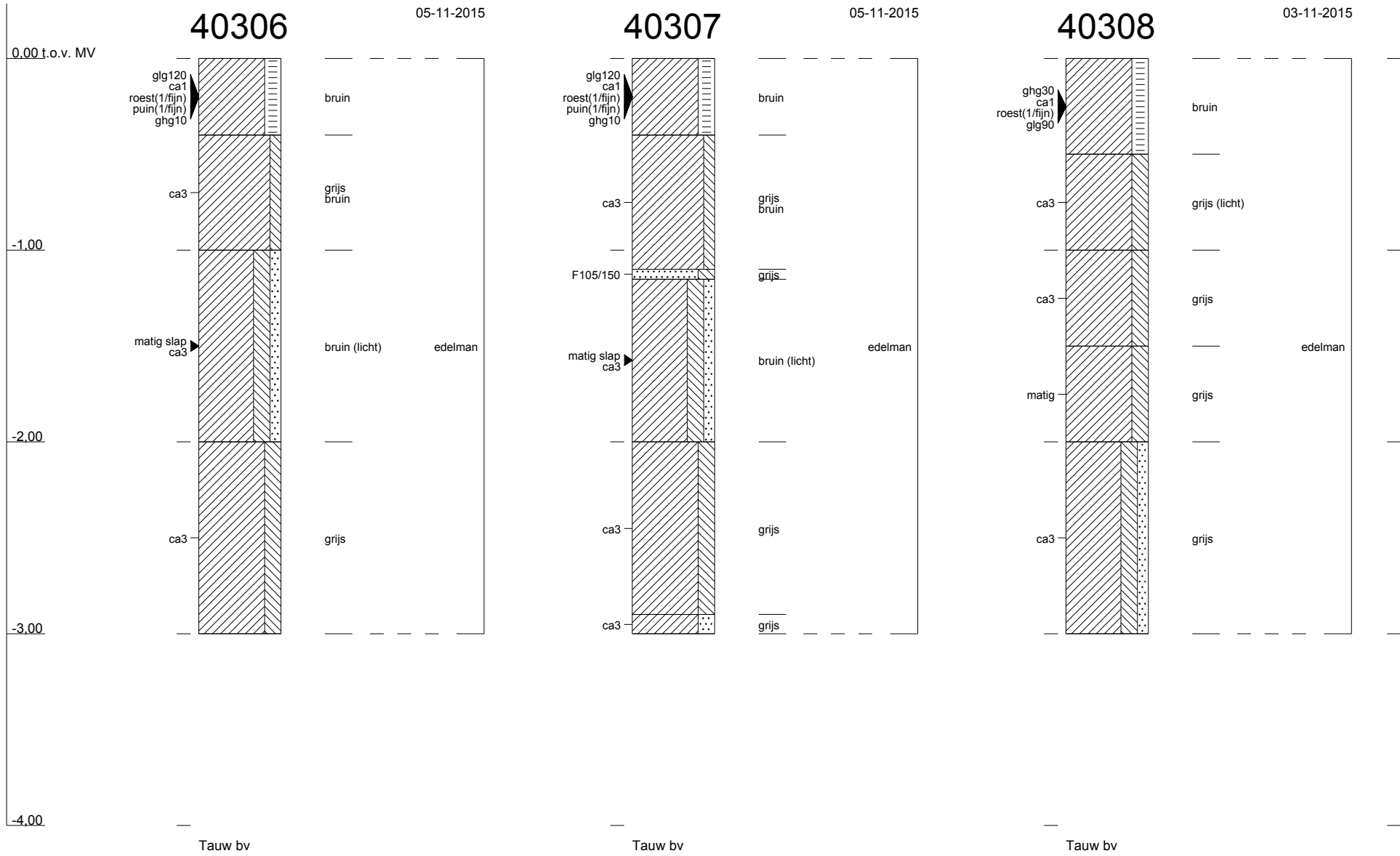


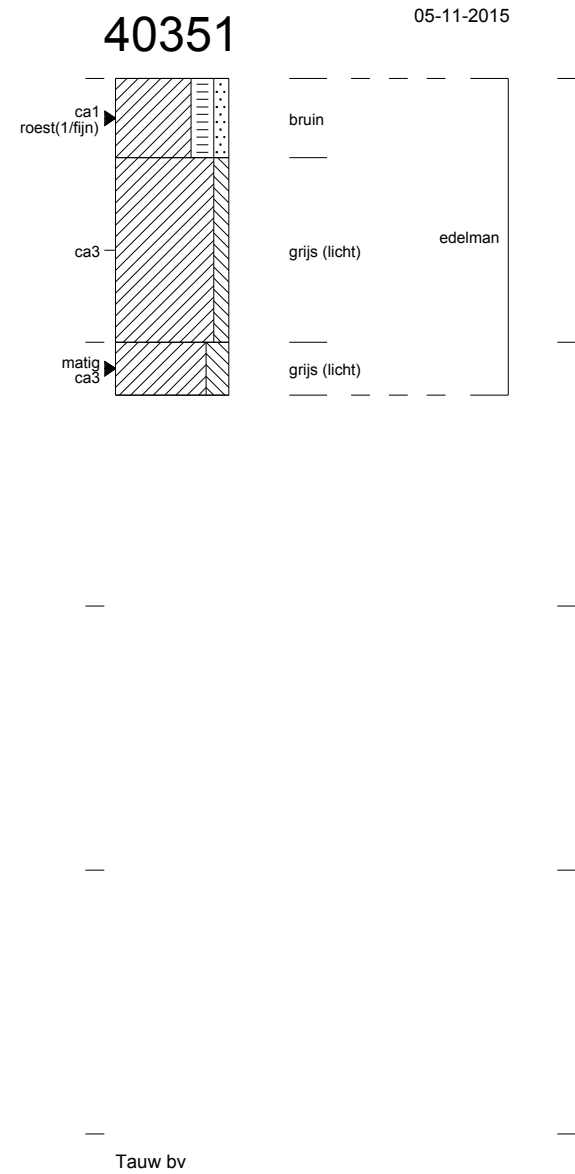
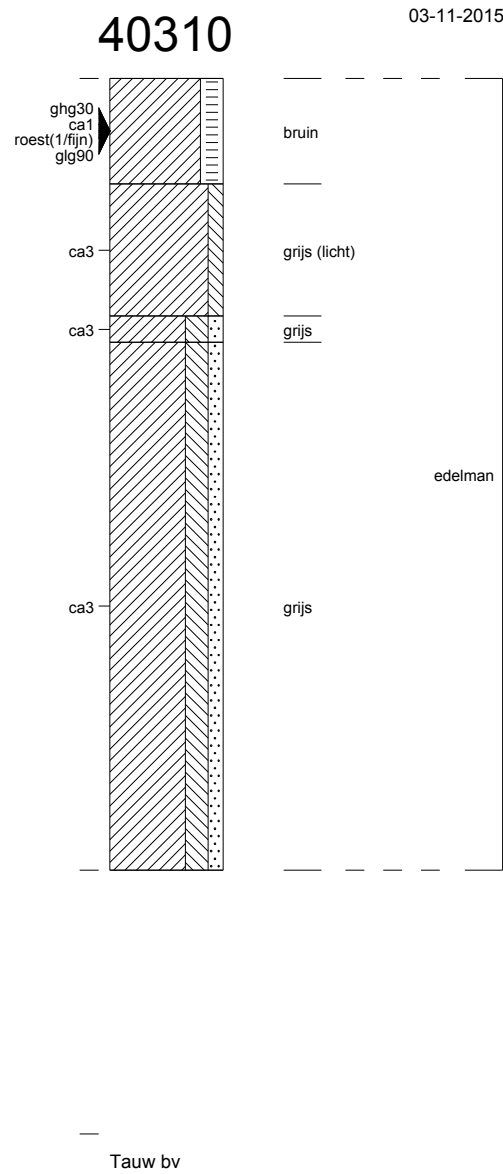
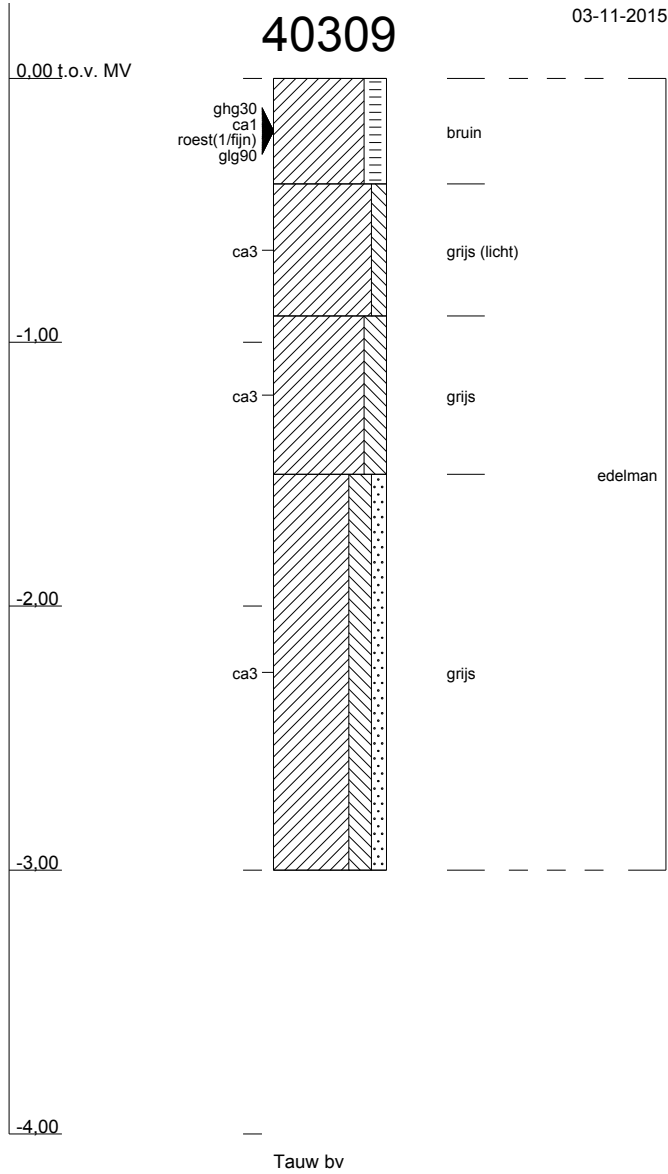


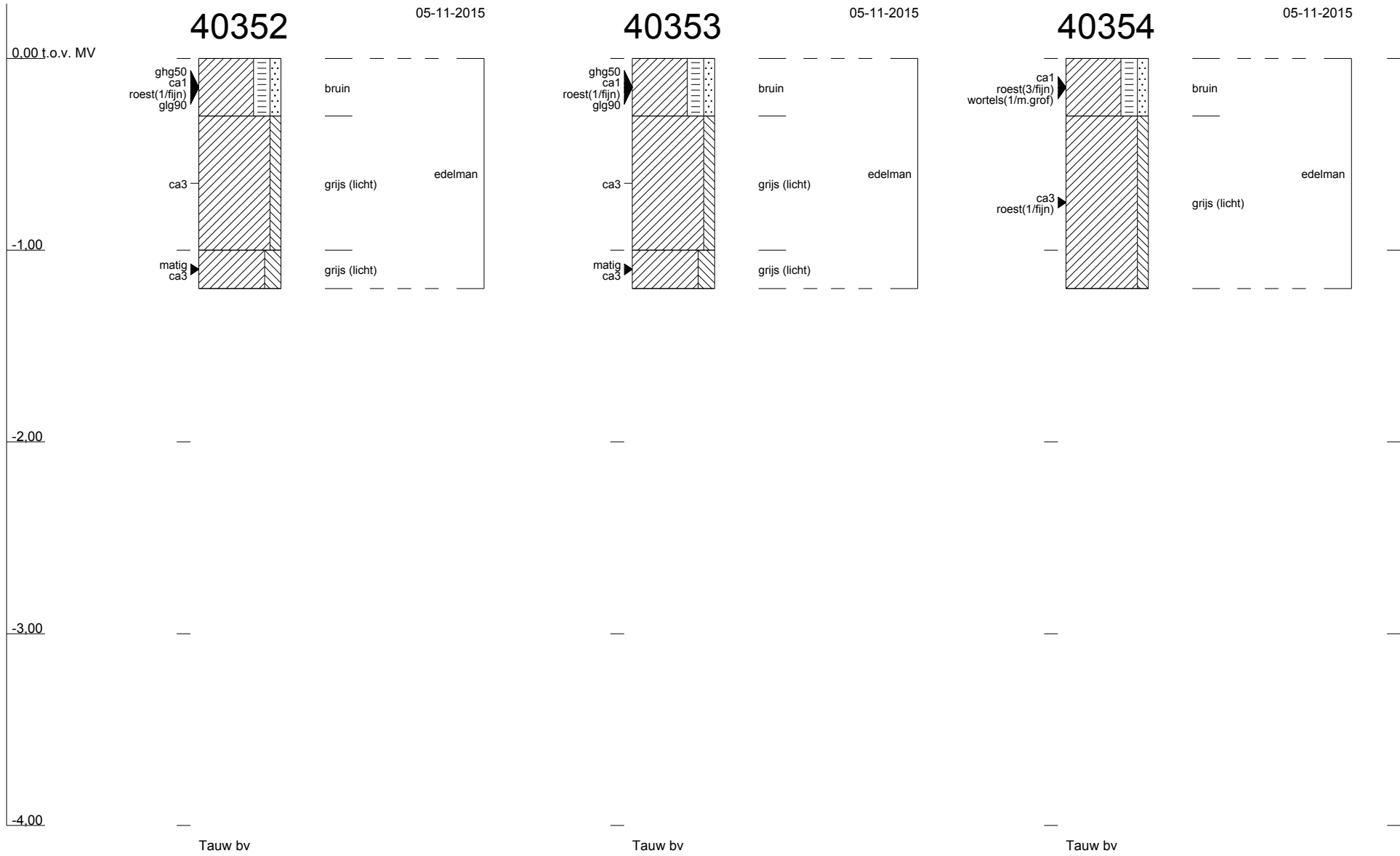


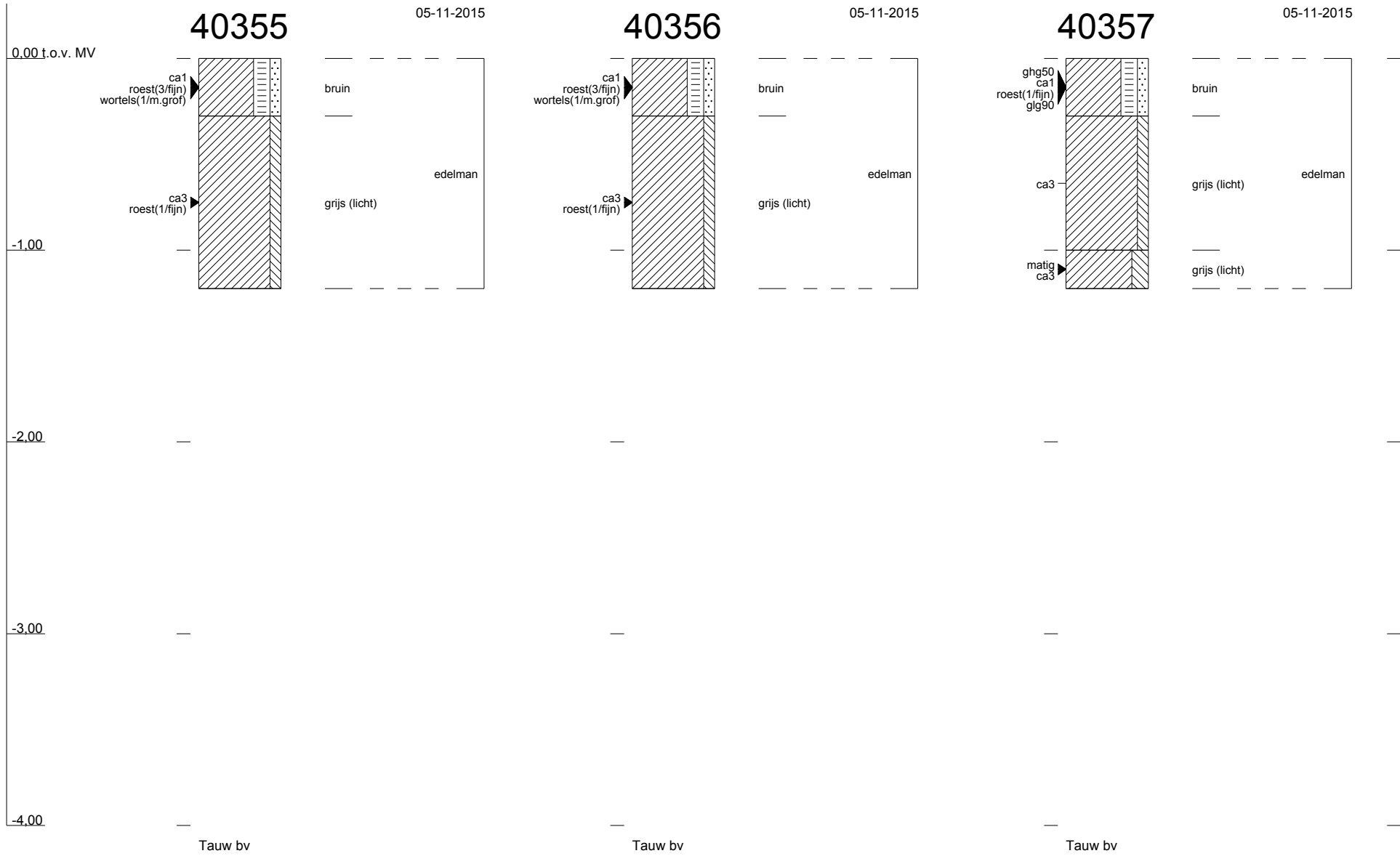


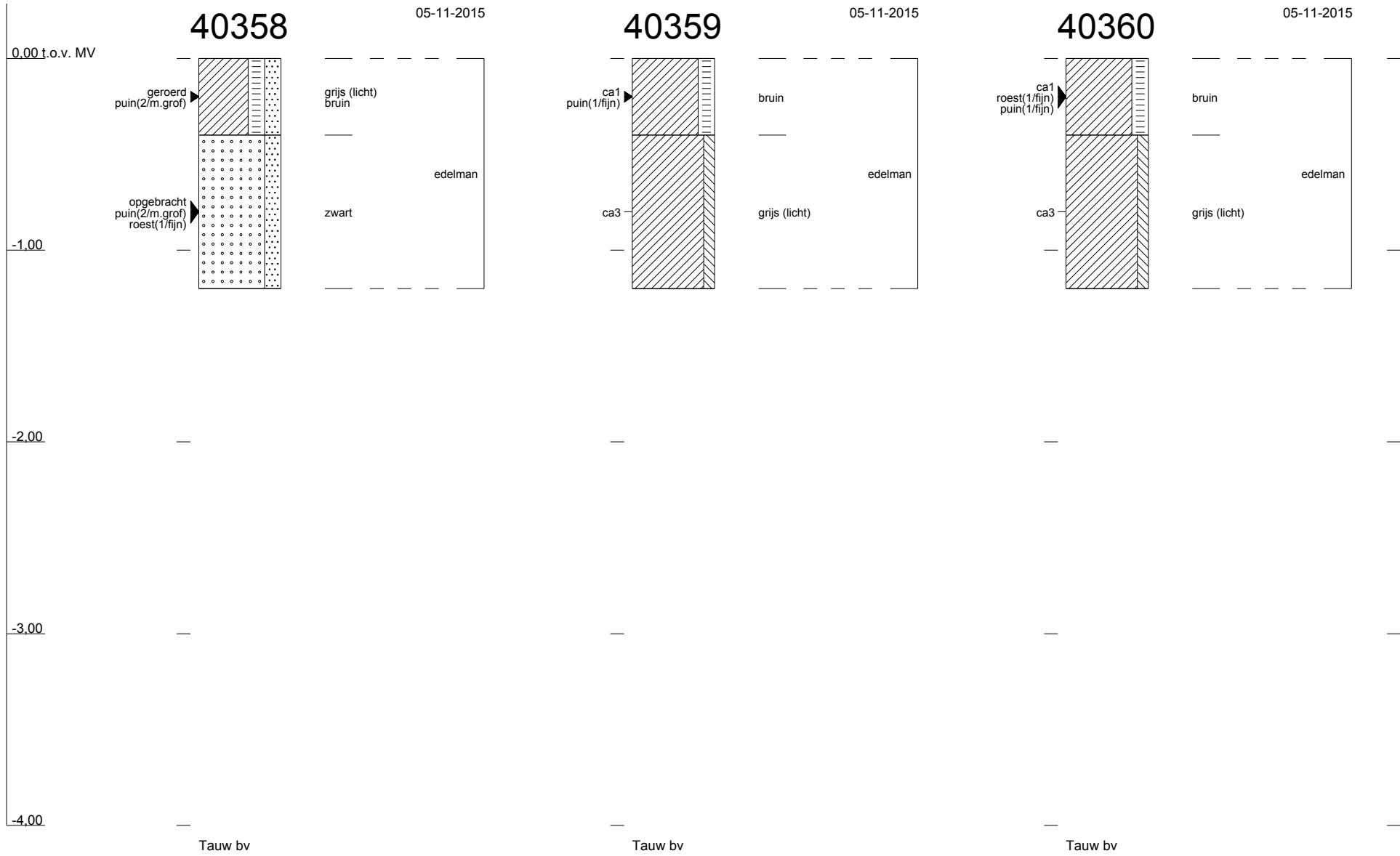


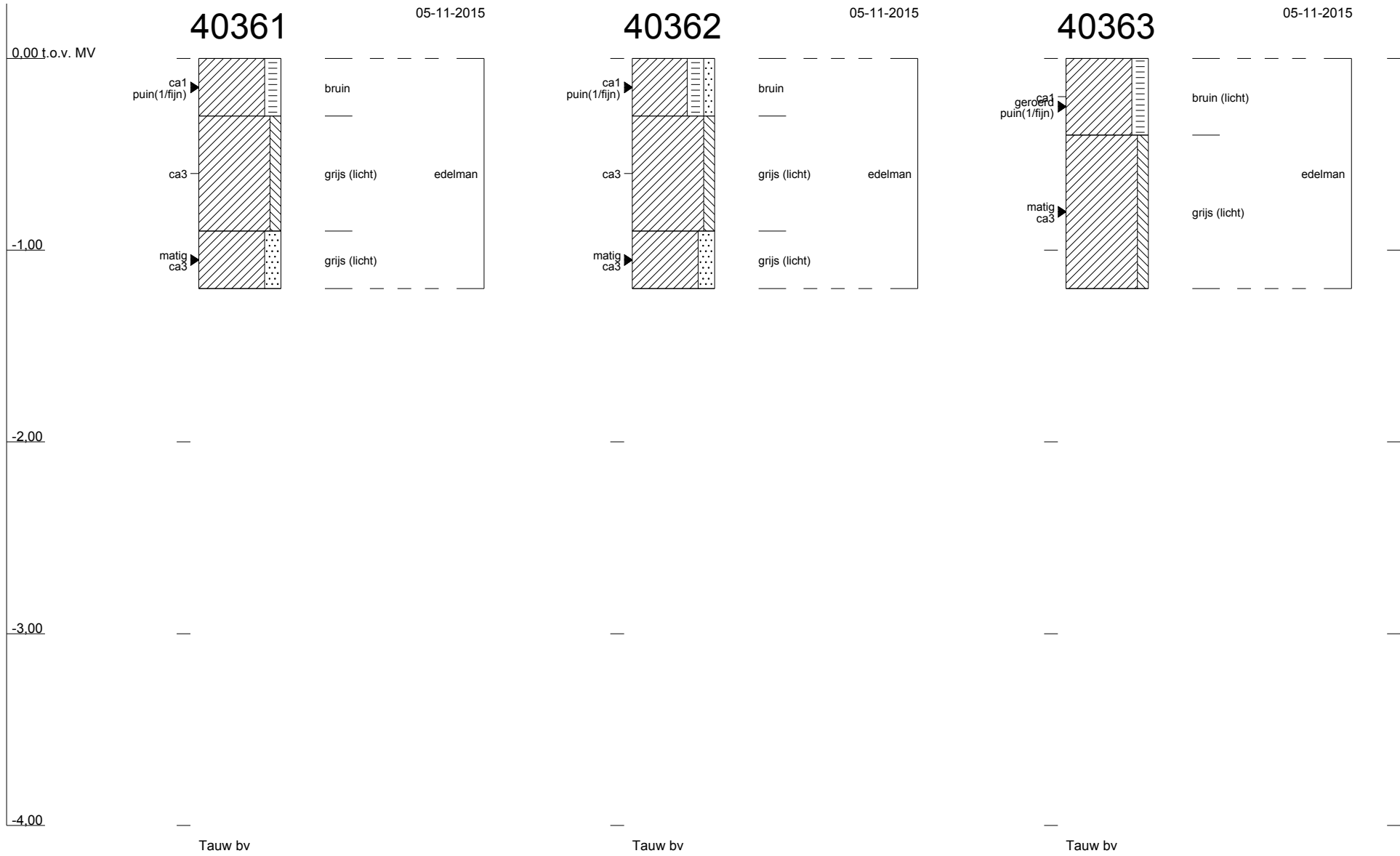


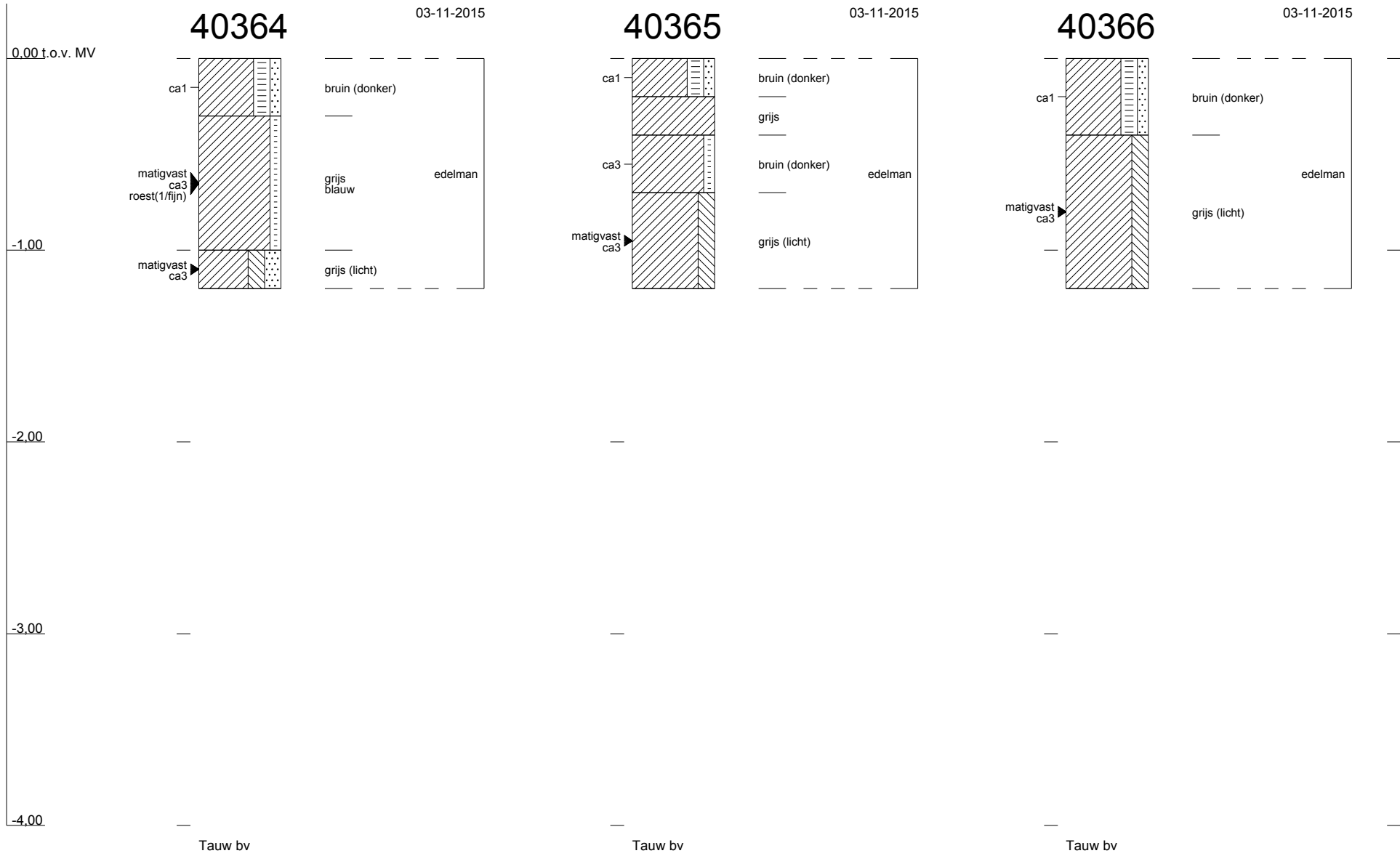


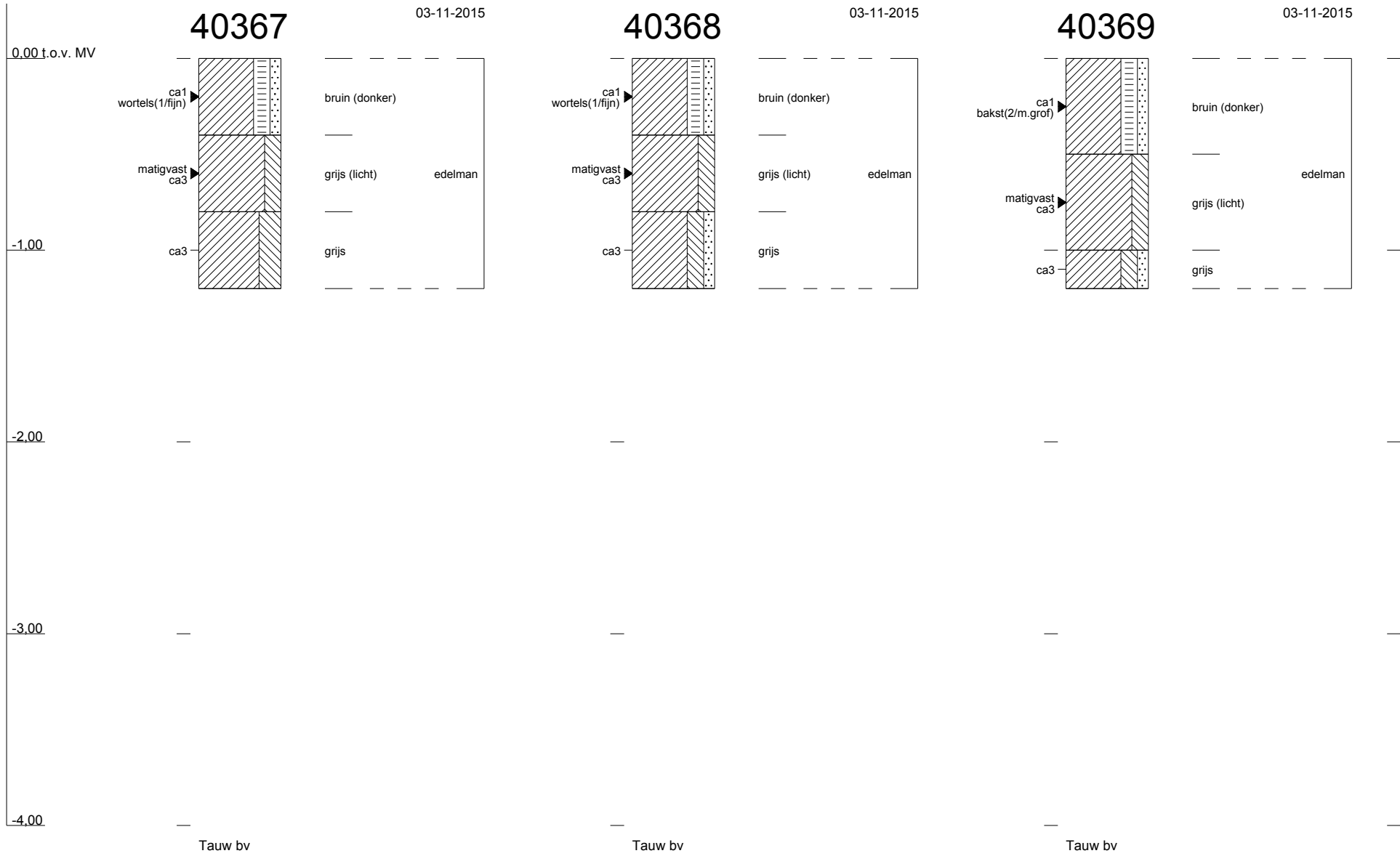


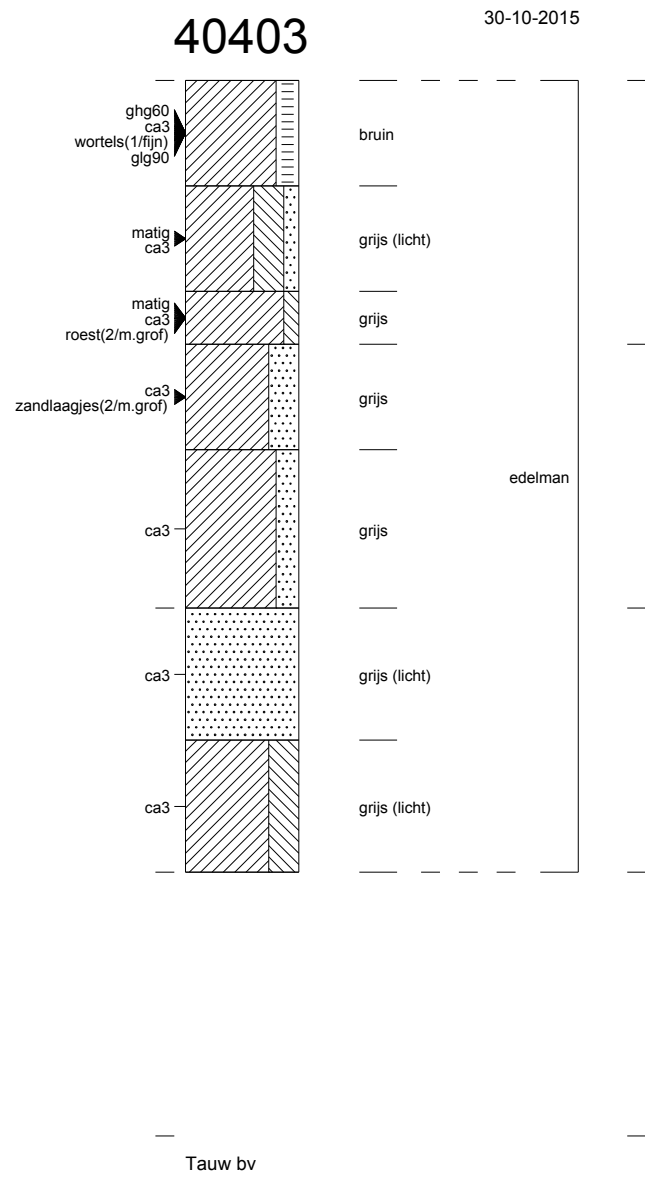
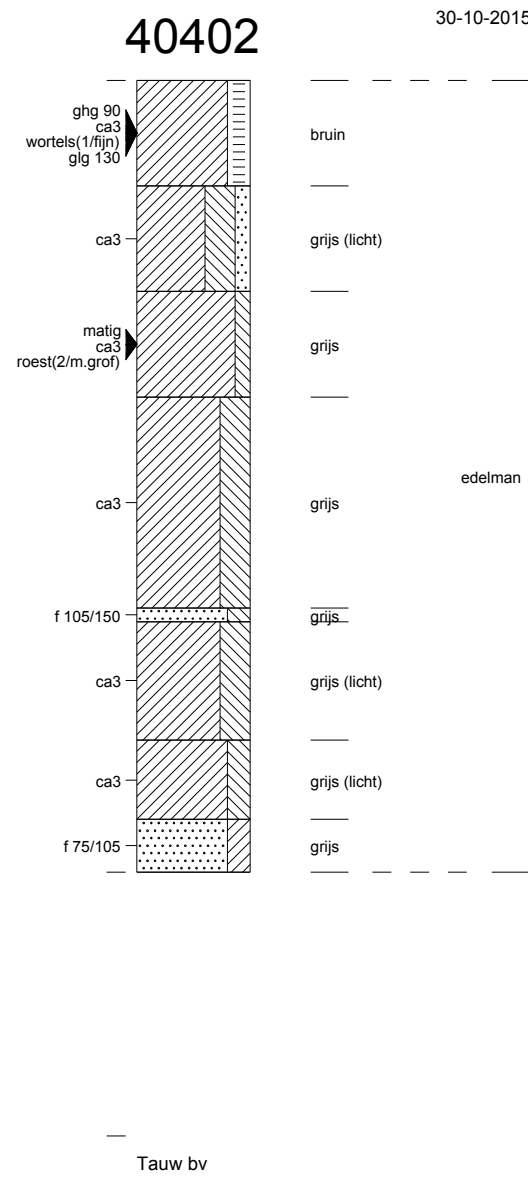
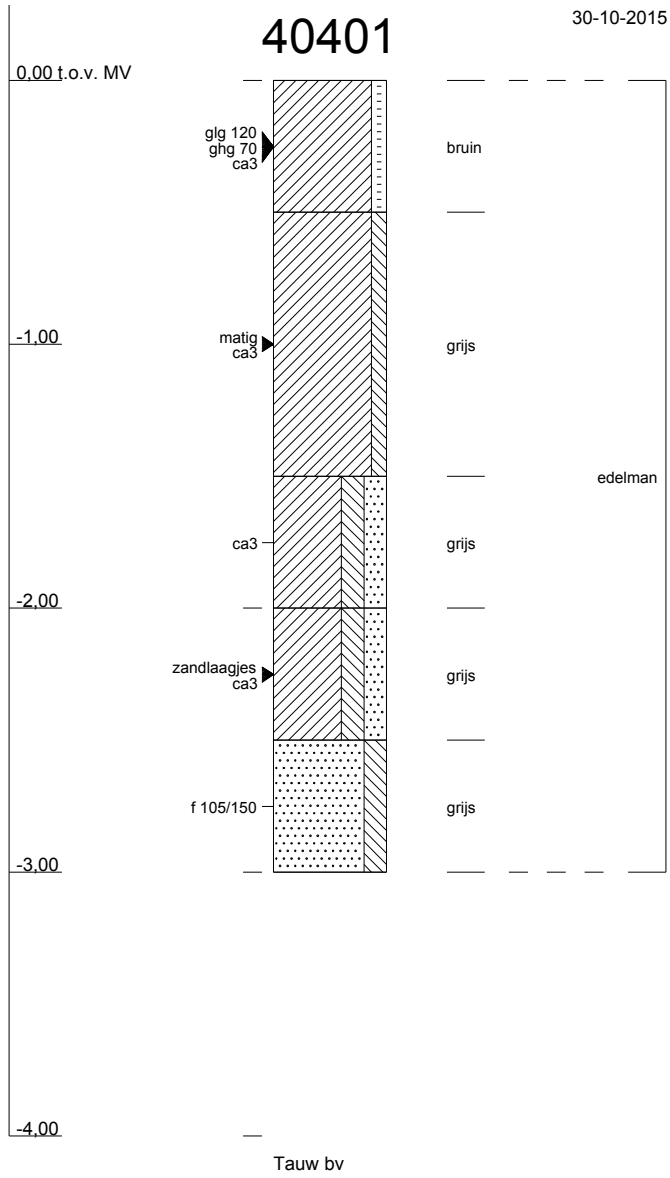


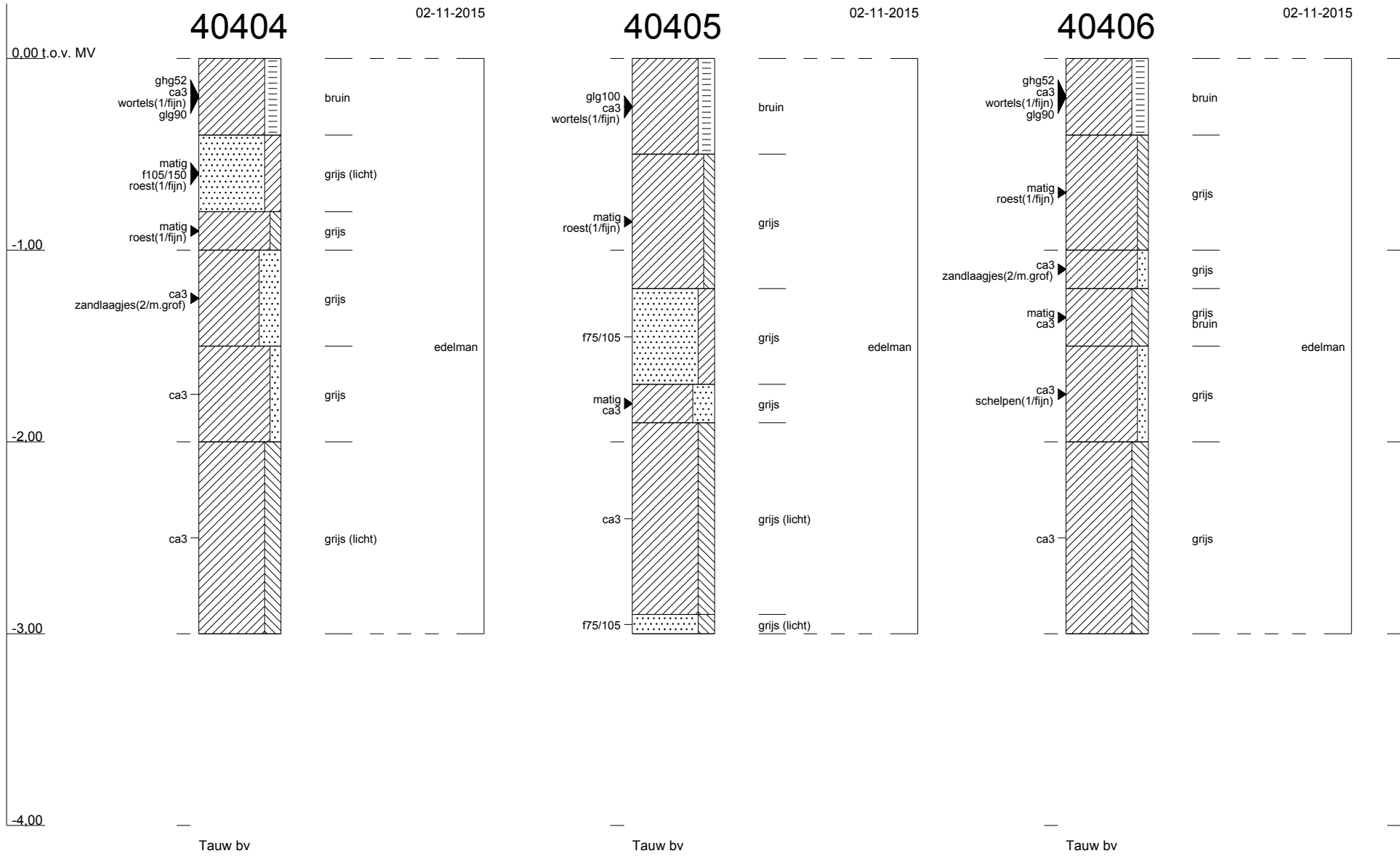


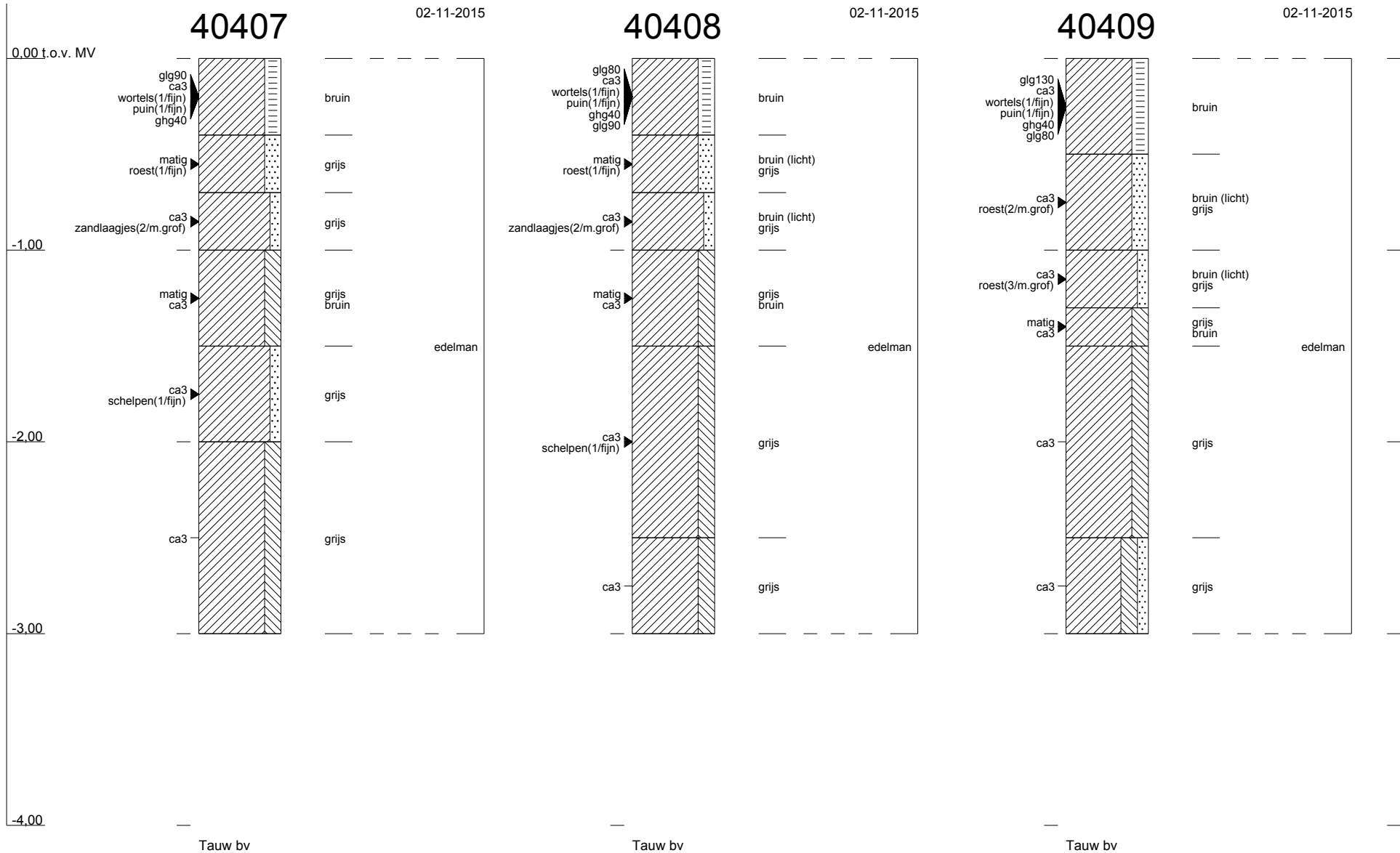


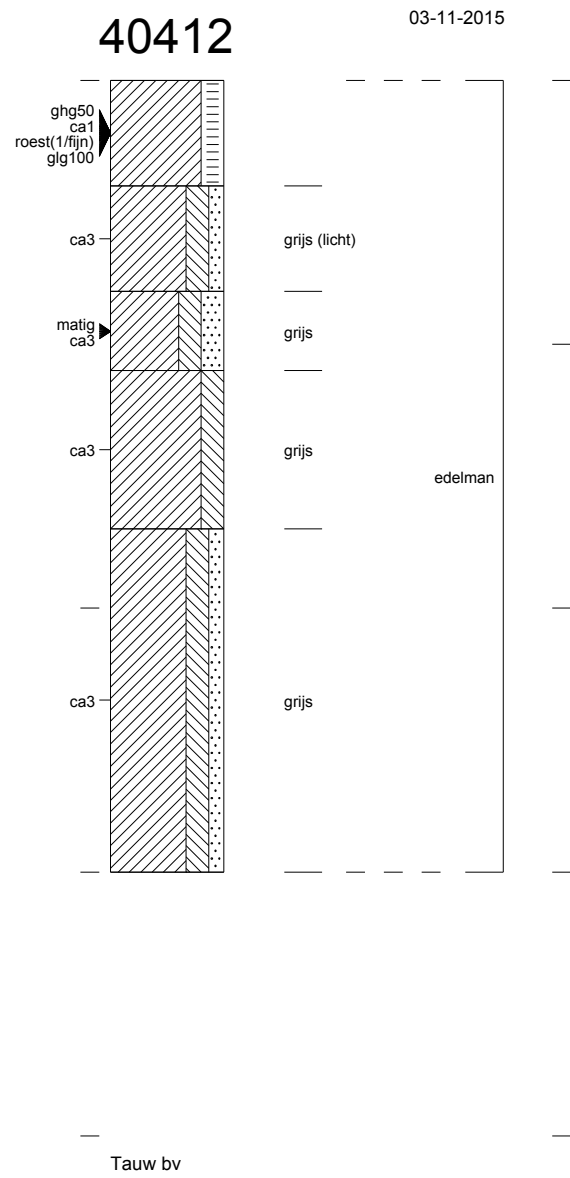
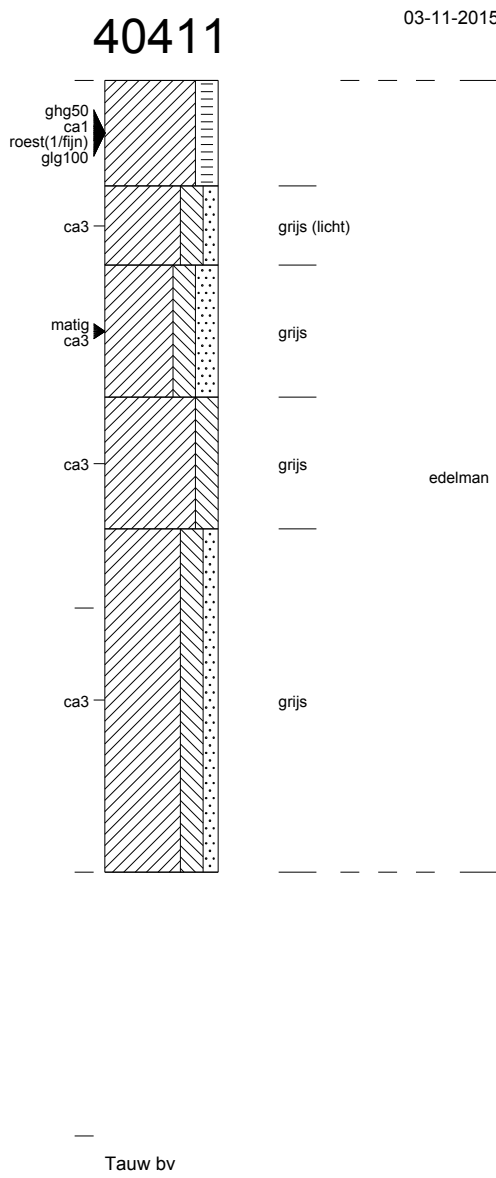
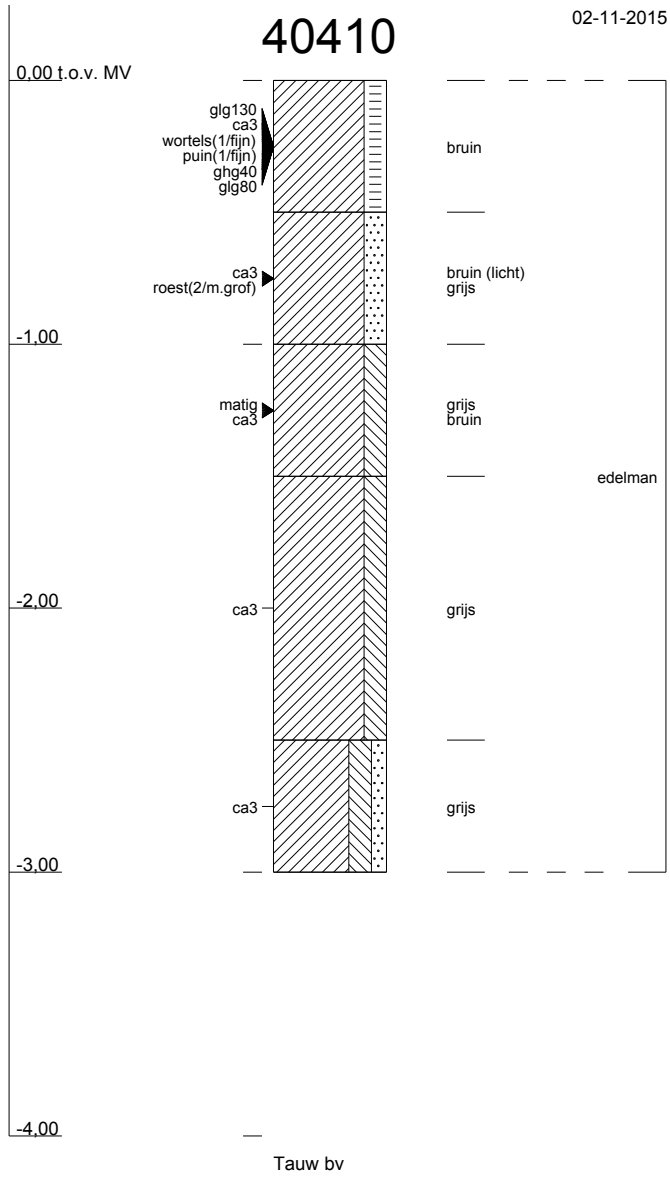


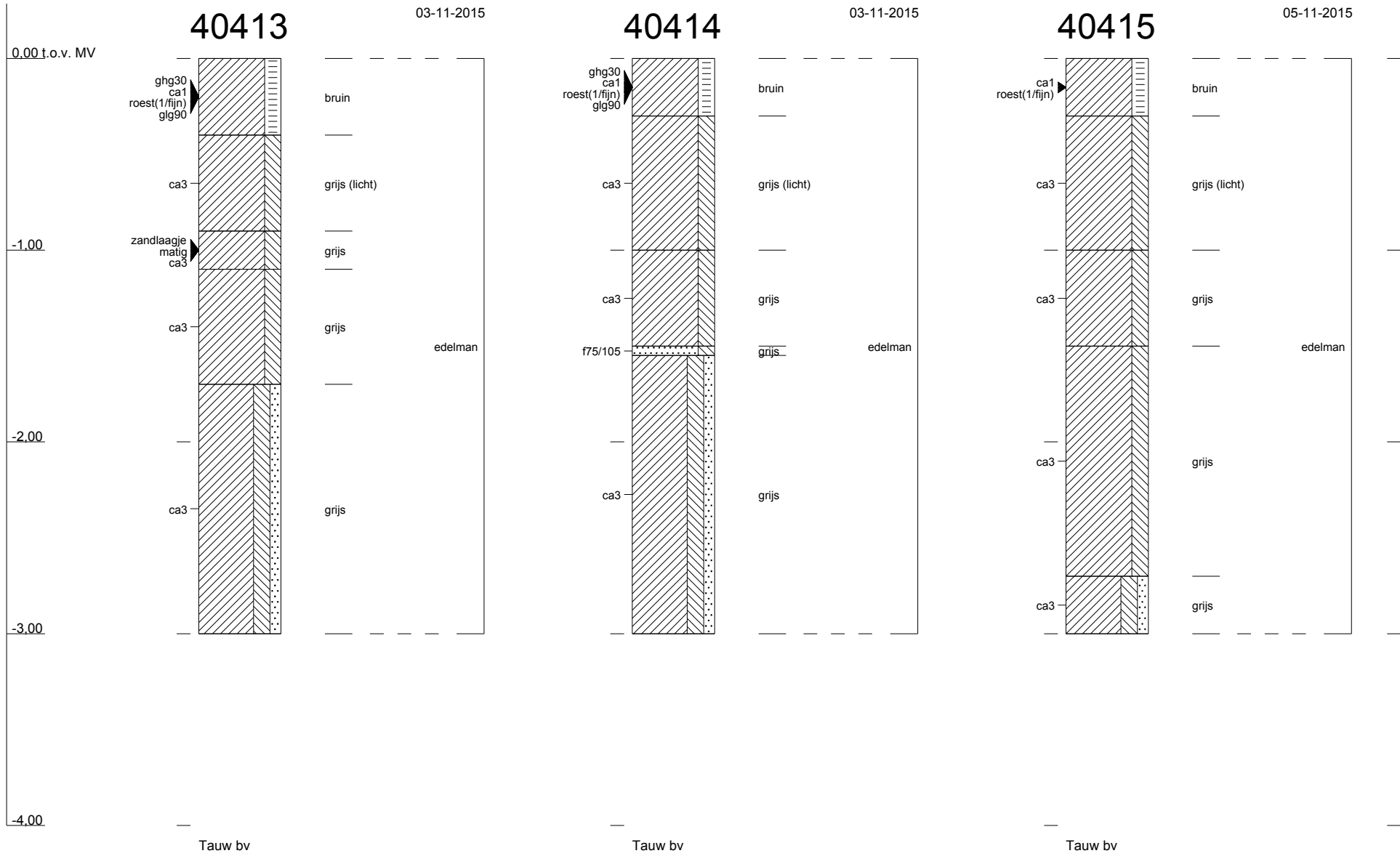


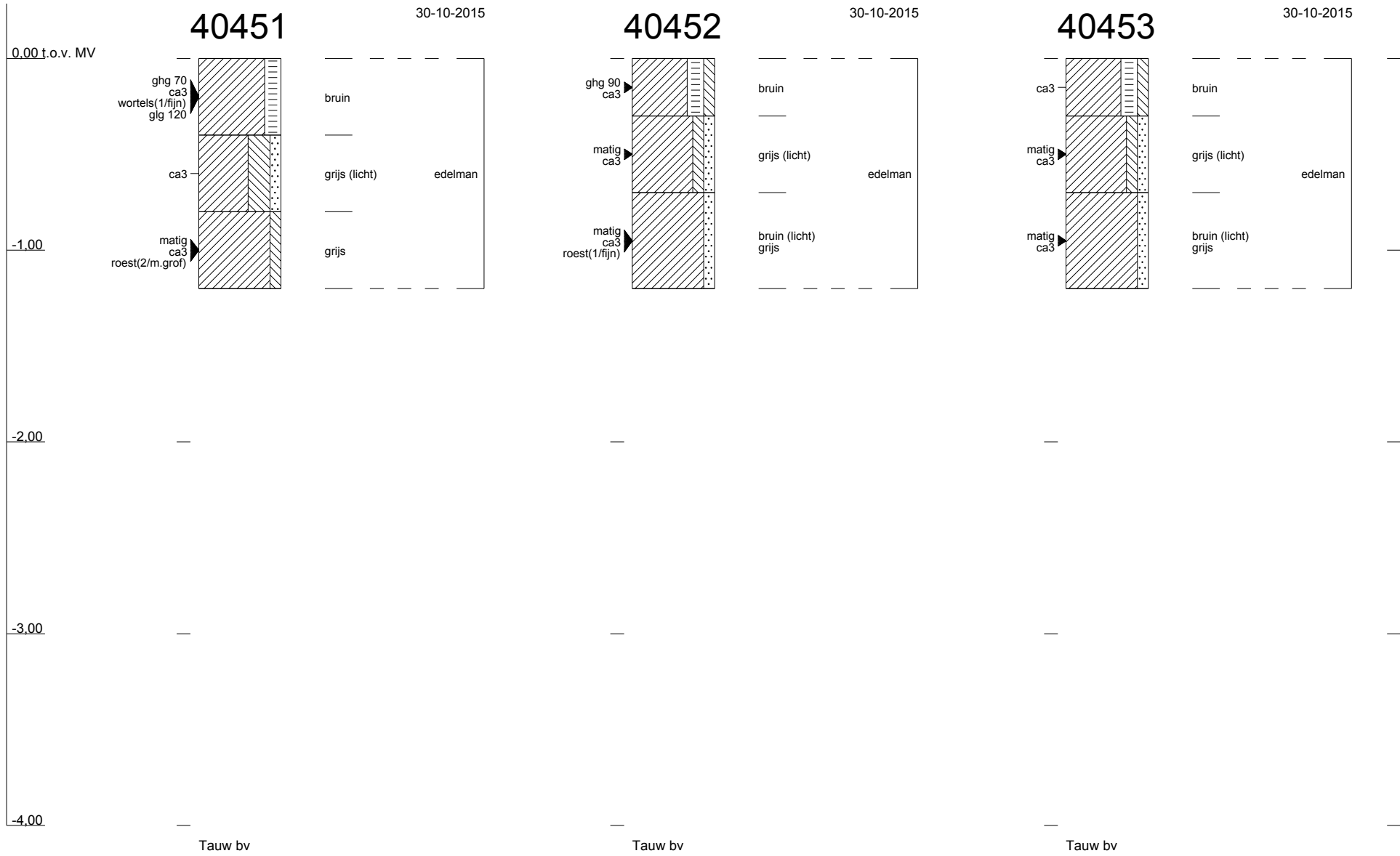


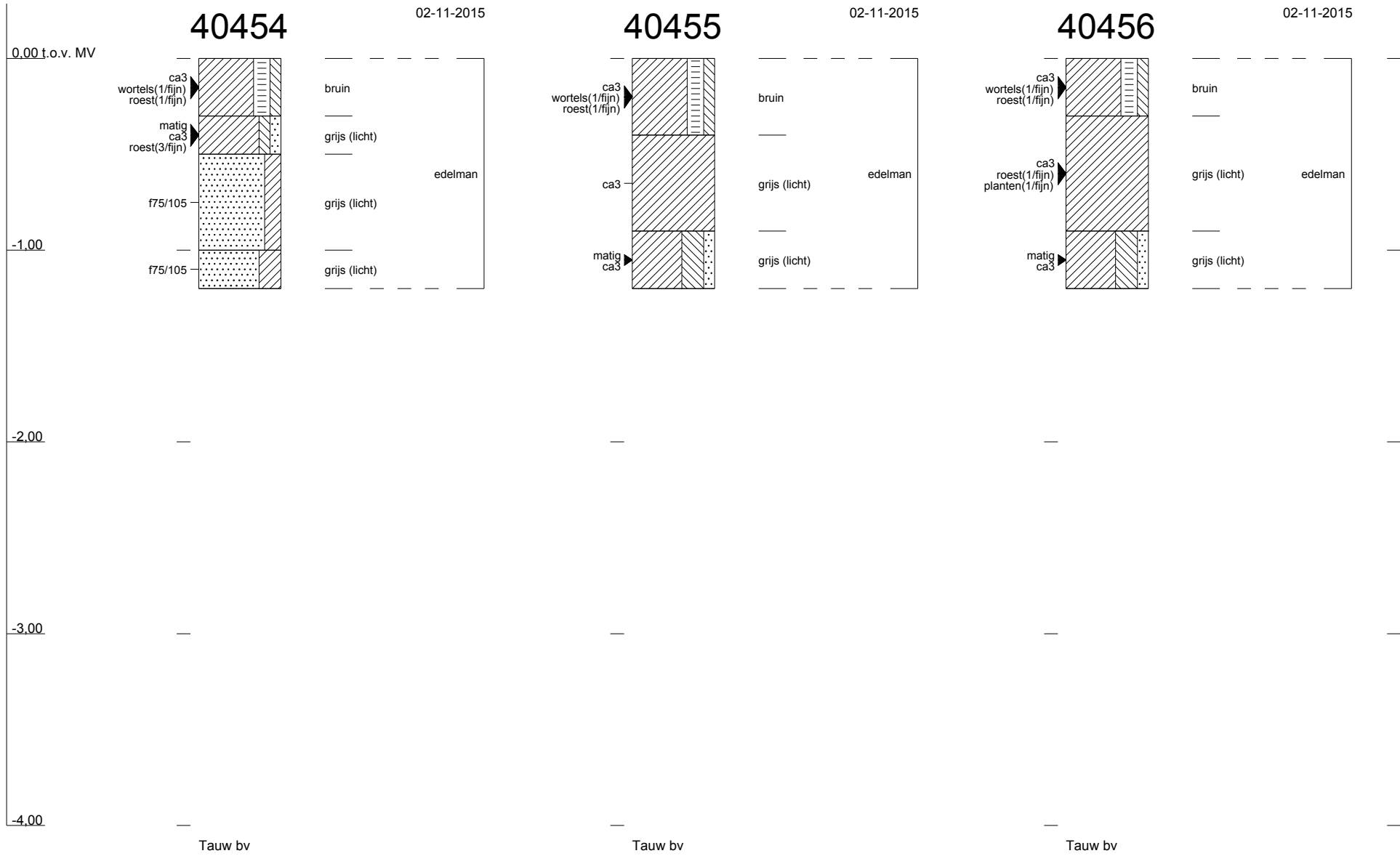


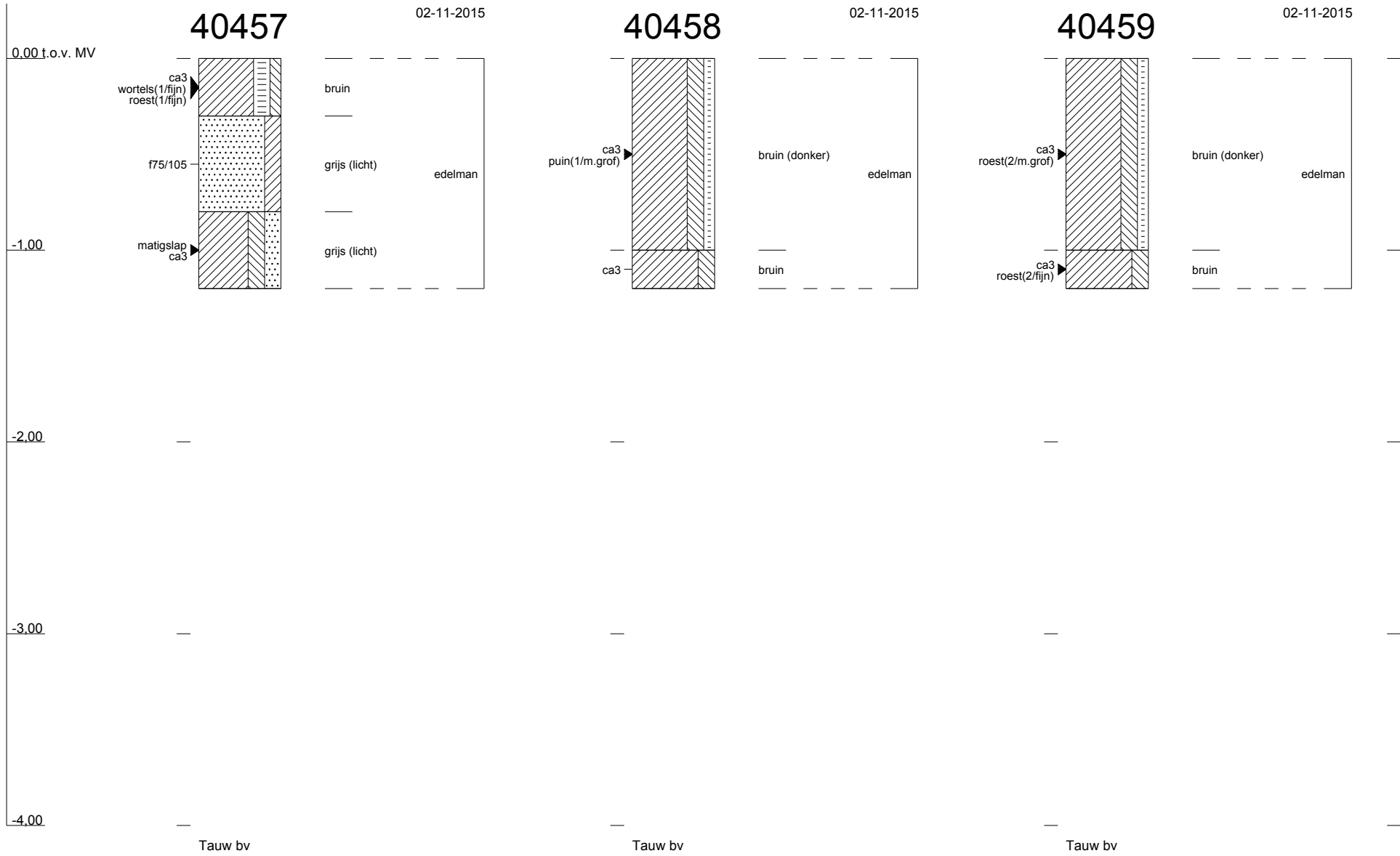


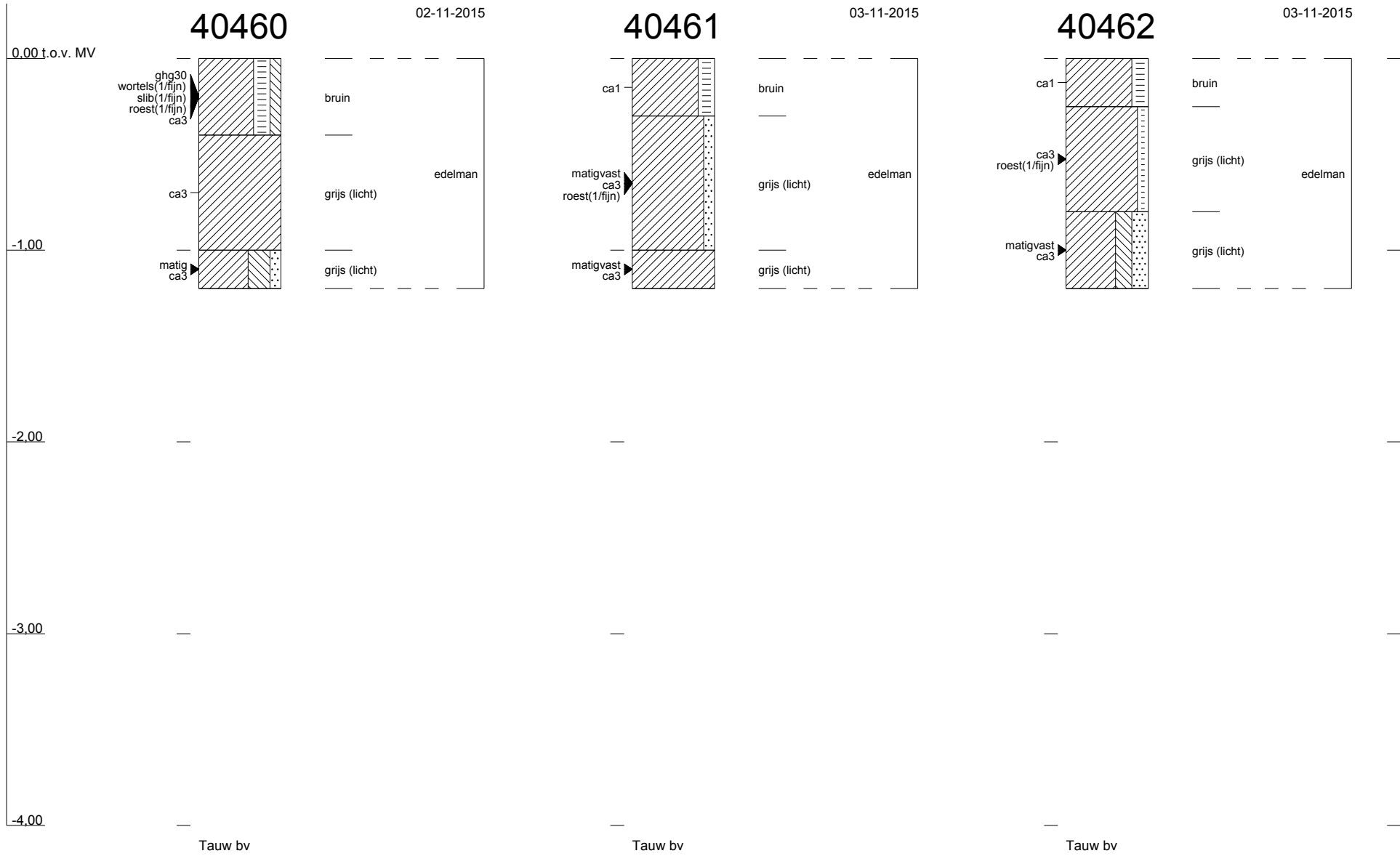


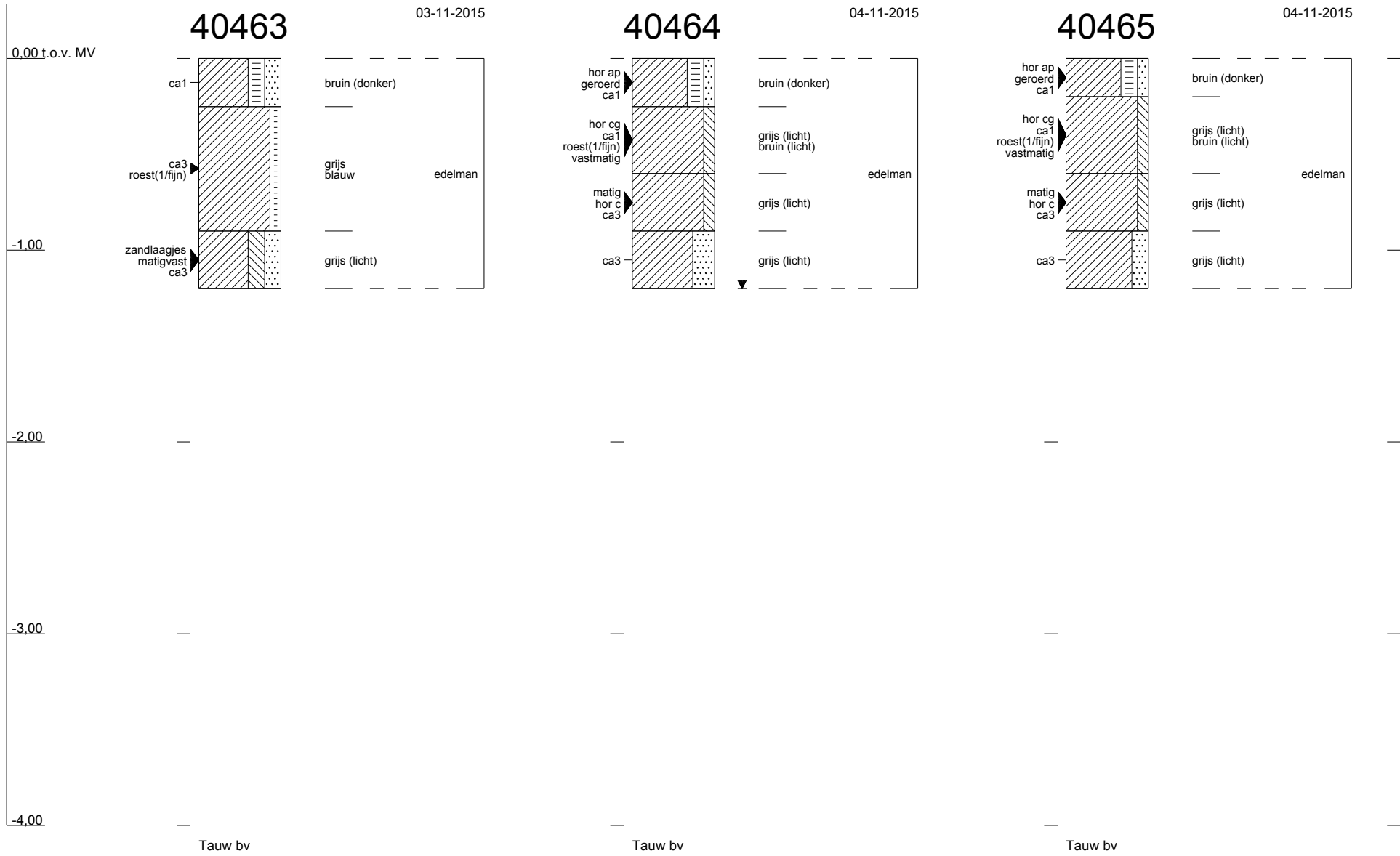


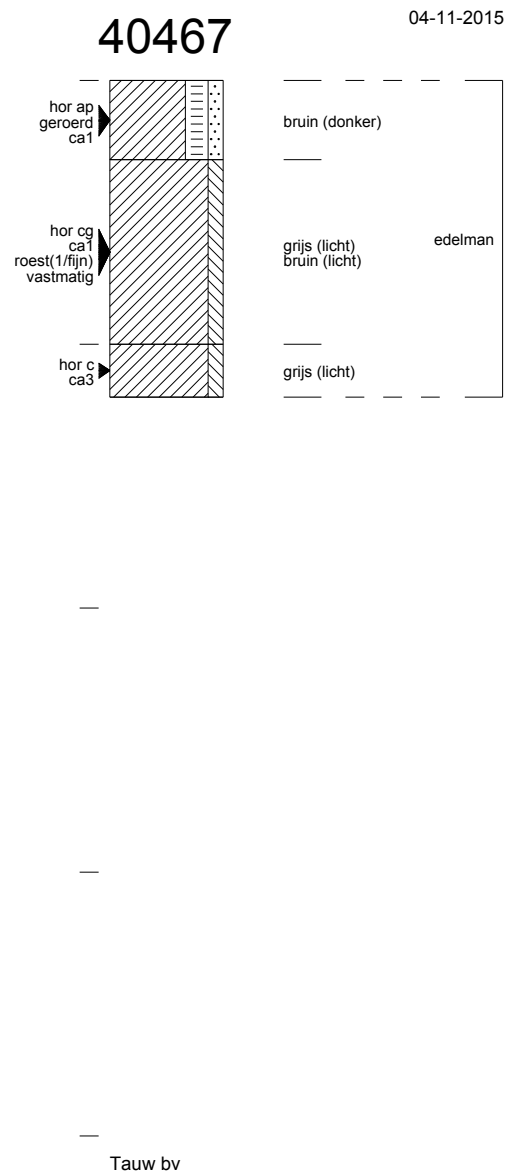
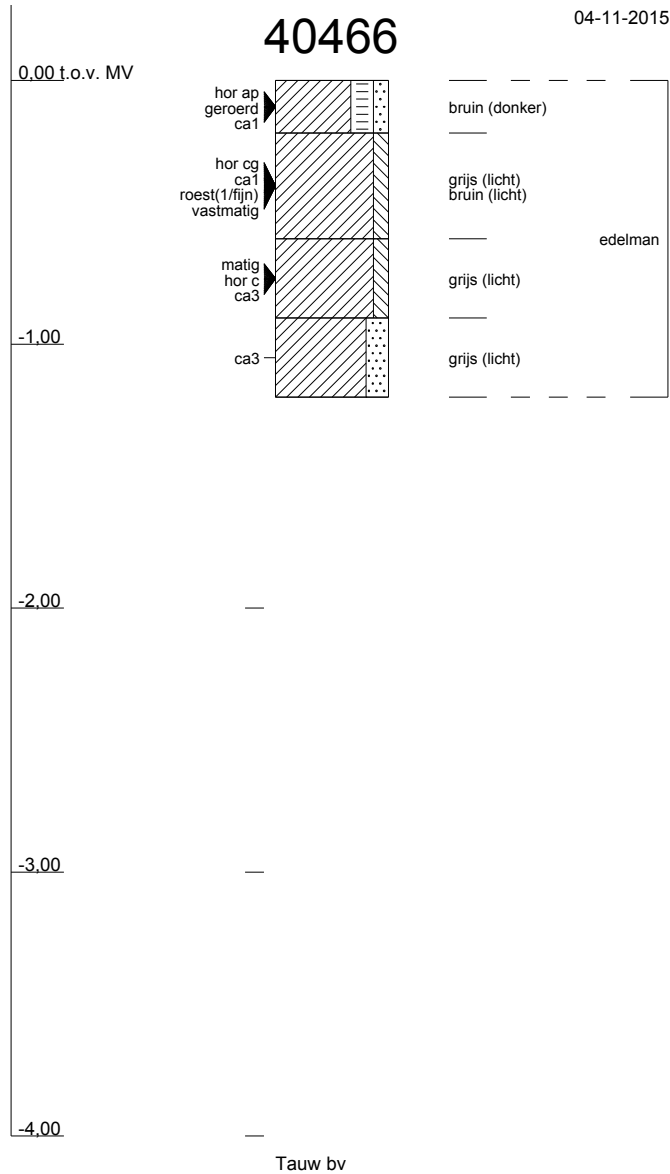






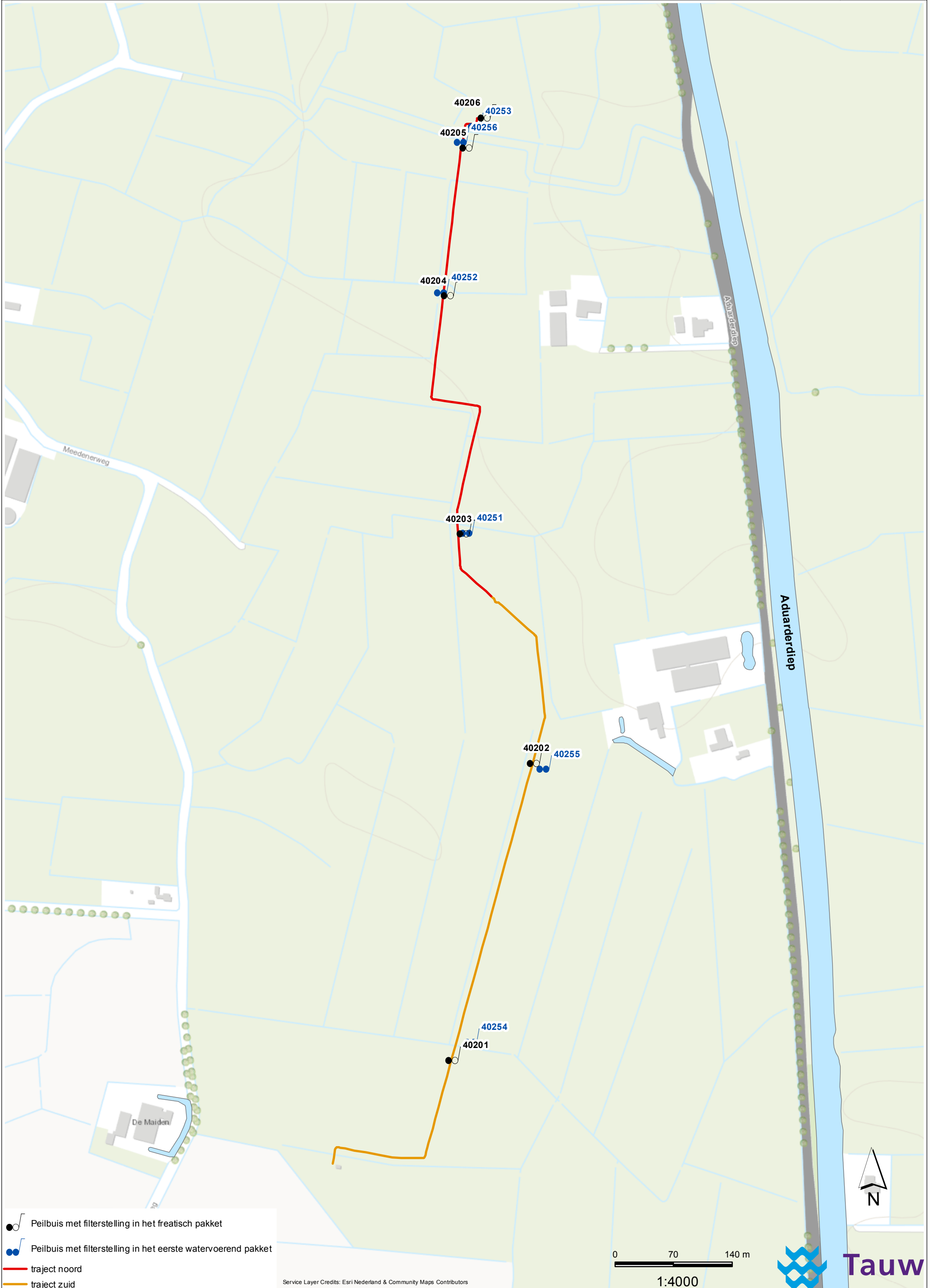






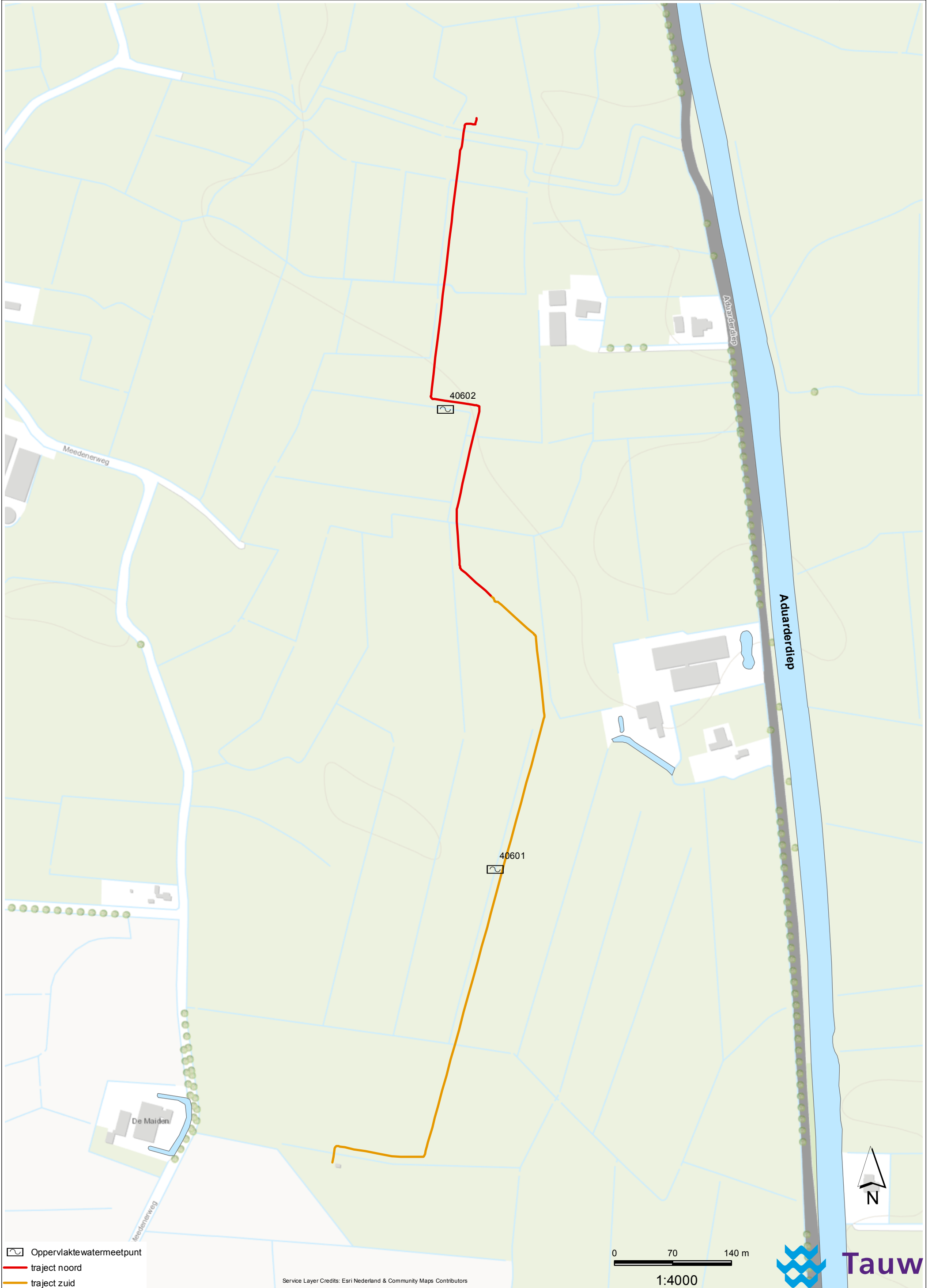
Bijlage 3D




Situering peilbuizen



Bijlage 3E

Situering oppervlaktewatermeetpunt



-  Oppervlaktewatermeetpunt
-  traject noord
-  traject zuid

Service Layer Credits: Esri Nederland & Community Maps Contributors

0 70 140 m
1:4000



Bijlage 3F

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 23.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 543169

ANALYSERAPPORT

Opdracht 543169 Water

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 17.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 543169 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
377851	Pb 40201 F(2,2-3,2)	17.11.2015	
377852	Pb 40202 F(2,5-3,5)	17.11.2015	
377853	Pb 40203 F(2,5-3,5)	17.11.2015	
377854	Pb 40251 F(9,8-10,8)	17.11.2015	
377855	Pb 40254 F(0,11-0,12)	17.11.2015	

Eenheid	377851	377852	377853	377854	377855
	Pb 40201 F(2,2-3,2)	Pb 40202 F(2,5-3,5)	Pb 40203 F(2,5-3,5)	Pb 40251 F(9,8-10,8)	Pb 40254 F(0,11-0,12)

Metalen (AS3000)

	µg/l	377851	377852	377853	377854	377855
Barium (Ba)	µg/l	240	290	230	100	<20
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20 ^{pe)}	<0,20
Kobalt (Co)	µg/l	2,4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Koper (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	2,7	<2,0	<2,0
Kwik (Hg)	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Lood (Pb)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<4,0 ^{pe)}	<2,0
Molybdeen (Mo)	µg/l	6,6	2,2	10	<4,0 ^{pe)}	<2,0
Nikkel (Ni)	µg/l	6,6	3,3	6,4	<3,0	<3,0
Zink (Zn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10

Aromaten (AS3000)

	µg/l	377851	377852	377853	377854	377855
Benzeen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Tolueen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Ethylbenzeen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
<i>m,p</i> -Xyleen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
<i>ortho</i> -Xyleen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som Xylenen (Factor 0,7)	µg/l	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}
Naftaleen	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Styreen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)

	µg/l	377851	377852	377853	377854	377855
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Cis</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>trans</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,14 ^{#)}	0,14 ^{#)}	0,14 ^{#)}	0,14 ^{#)}	0,14 ^{#)}
Som Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 543169 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
377856	Pb 40255 F(0,11-0,12)	17.11.2015	

Eenheid **377856**
Pb 40255 F(0,11-0,12)

Metalen (AS3000)

Barium (Ba)	µg/l	90
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,20
Kobalt (Co)	µg/l	<2,0
Koper (Cu)	µg/l	<2,0
Kwik (Hg)	µg/l	<0,05
Lood (Pb)	µg/l	<2,0
Molybdeen (Mo)	µg/l	<2,0
Nikkel (Ni)	µg/l	<3,0
Zink (Zn)	µg/l	<10

Aromaten (AS3000)

Benzeen	µg/l	<0,20
Tolueen	µg/l	<0,20
Ethylbenzeen	µg/l	<0,20
<i>m,p</i> -Xyleen	µg/l	<0,20
<i>ortho</i> -Xyleen	µg/l	<0,10
Som Xylenen (Factor 0,7)	µg/l	0,21^{#)}
Naftaleen	µg/l	<0,020
Styreen	µg/l	<0,20

Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)

Dichloormethaan	µg/l	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,20
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,20
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,20
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,20
<i>1,1</i> -Dichlooretheen	µg/l	<0,10
<i>Cis</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10
<i>trans</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,14^{#)}
Som Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,21^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 543169 Water

Eenheid	377851	377852	377853	377854	377855
	Pb 40201 F(2,2-3,2)	Pb 40202 F(2,5-3,5)	Pb 40203 F(2,5-3,5)	Pb 40251 F(9,8-10,8)	Pb 40254 F(0,11-0,12)
Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)					
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Som Dichloorpropanen (Factor 0,7)	µg/l	0,42 #)	0,42 #)	0,42 #)	0,42 #)
Broomhoudende koolwaterstoffen					
Tribroommethaan (bromoform)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Minerale olie (AS3000)					
Koolwaterstoffractie C10-C40	µg/l	81	<50	<50	<50
Koolwaterstoffractie C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	14
Koolwaterstoffractie C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10
Koolwaterstoffractie C16-C20	µg/l	11	<5,0	8,8	<5,0
Koolwaterstoffractie C20-C24	µg/l	14	5,5	8,5	<5,0
Koolwaterstoffractie C24-C28	µg/l	15	<5,0	5,7	6,5
Koolwaterstoffractie C28-C32	µg/l	14	<5,0	<5,0	6,3
Koolwaterstoffractie C32-C36	µg/l	12	<5,0	<5,0	<5,0
Koolwaterstoffractie C36-C40	µg/l	7,0	<5,0	<5,0	<5,0

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 543169 Water

Eenheid **377856**
Pb 40255 F(0,11-0,12)

Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)

Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,20
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10
1,1-Dichloorpropan	µg/l	<0,20
1,2-Dichloorpropan	µg/l	<0,20
1,3-Dichloorpropan	µg/l	<0,20
Som Dichloorpropanen (Factor 0,7)	µg/l	0,42^{#)}

Broomhoudende koolwaterstoffen

Tribroommethaan (bromoform)	µg/l	<0,20
-----------------------------	------	-------

Minerale olie (AS3000)

Koolwaterstoffractie C10-C40	µg/l	<50
Koolwaterstoffractie C10-C12	µg/l	<10
Koolwaterstoffractie C12-C16	µg/l	<10
Koolwaterstoffractie C16-C20	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C20-C24	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C24-C28	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C28-C32	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C32-C36	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C36-C40	µg/l	<5,0

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

pe) Vanwege de storende invloed van de monstermatrix is de rapportagegrens verhoogd.

Begin van de analyses: 17.11.2015

Einde van de analyses: 20.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 543169 Water

Toegepaste methoden

Protocollen AS 3100: Molybdeen (Mo) Kobalt (Co) Lood (Pb) Barium (Ba) Cadmium (Cd) Kwik (Hg) Nikkel (Ni) Koper (Cu) Zink (Zn)
Dichloormethaan Tribroommethaan (bromoform) Trichloormethaan (Chloroform) Benzeen Tolueen
Tetrachloormethaan (Tetra) Ethylbenzeen 1,1-Dichloorethaan 1,2-Dichloorethaan Som Xylenen (Factor 0,7) Naftaleen
Styreen 1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Vinylchloride Som Dichlooretheen (Factor 0,7)
Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per) Som Dichloorpropanen (Factor 0,7) Koolwaterstoffractie C10-C40

Protocollen AS 3100: n) Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7) Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16
Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28
Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

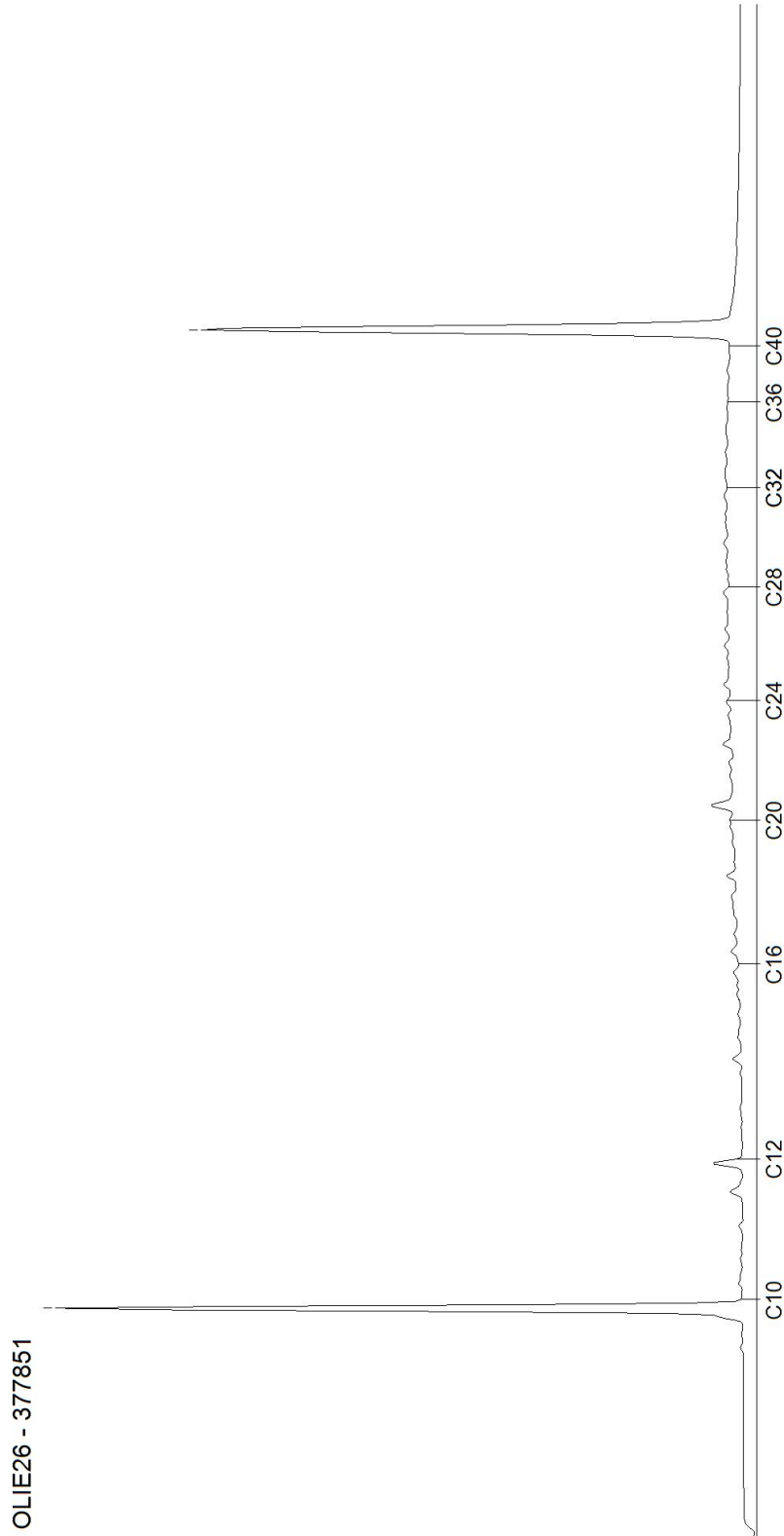
n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 543169, Analysis No. 377851, created at 20.11.2015 09:28:57

Monsteromschrijving: Pb 40201 F(2,2-3,2)

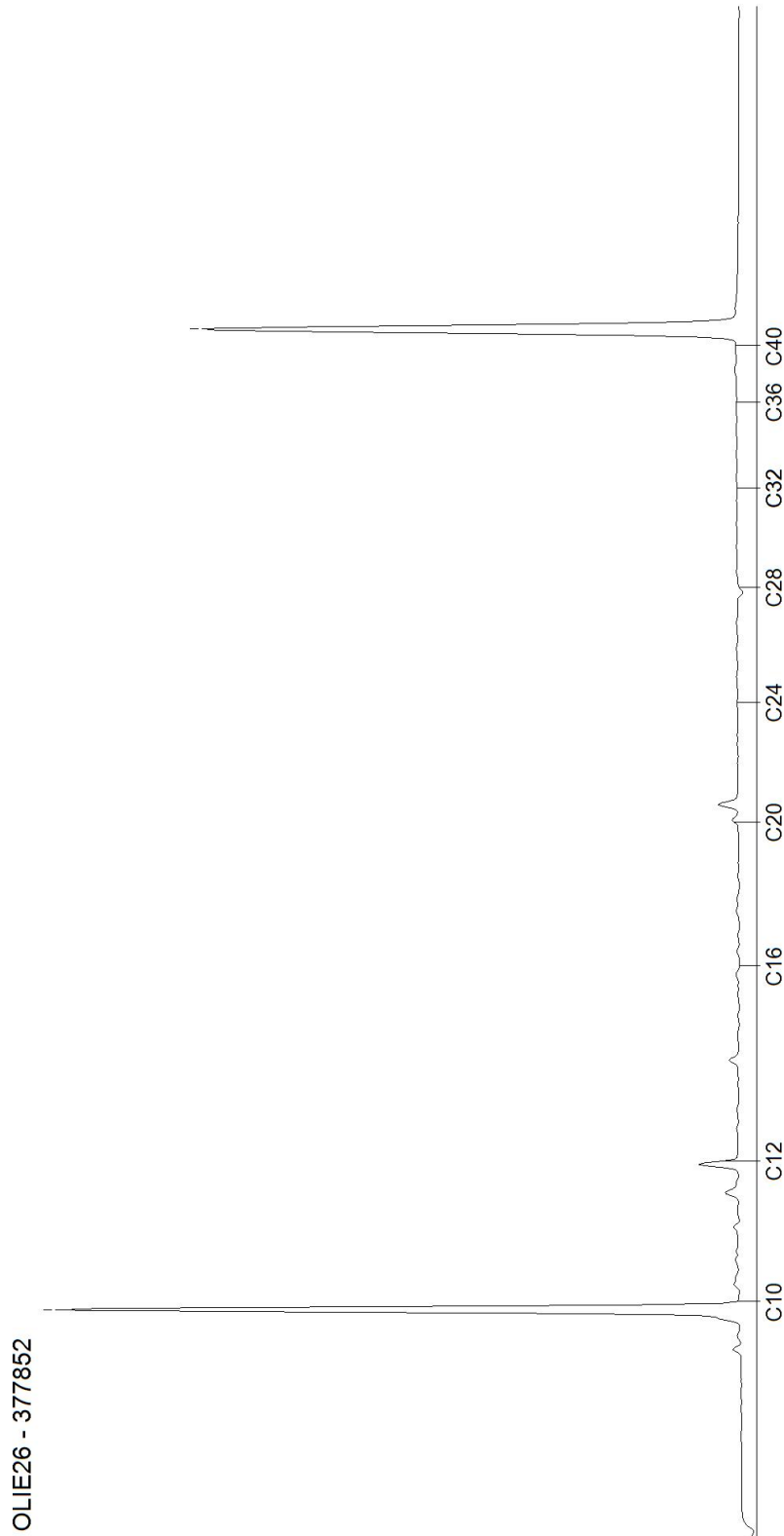


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 543169, Analysis No. 377852, created at 20.11.2015 09:28:57

Monsteromschrijving: Pb 40202 F(2,5-3,5)

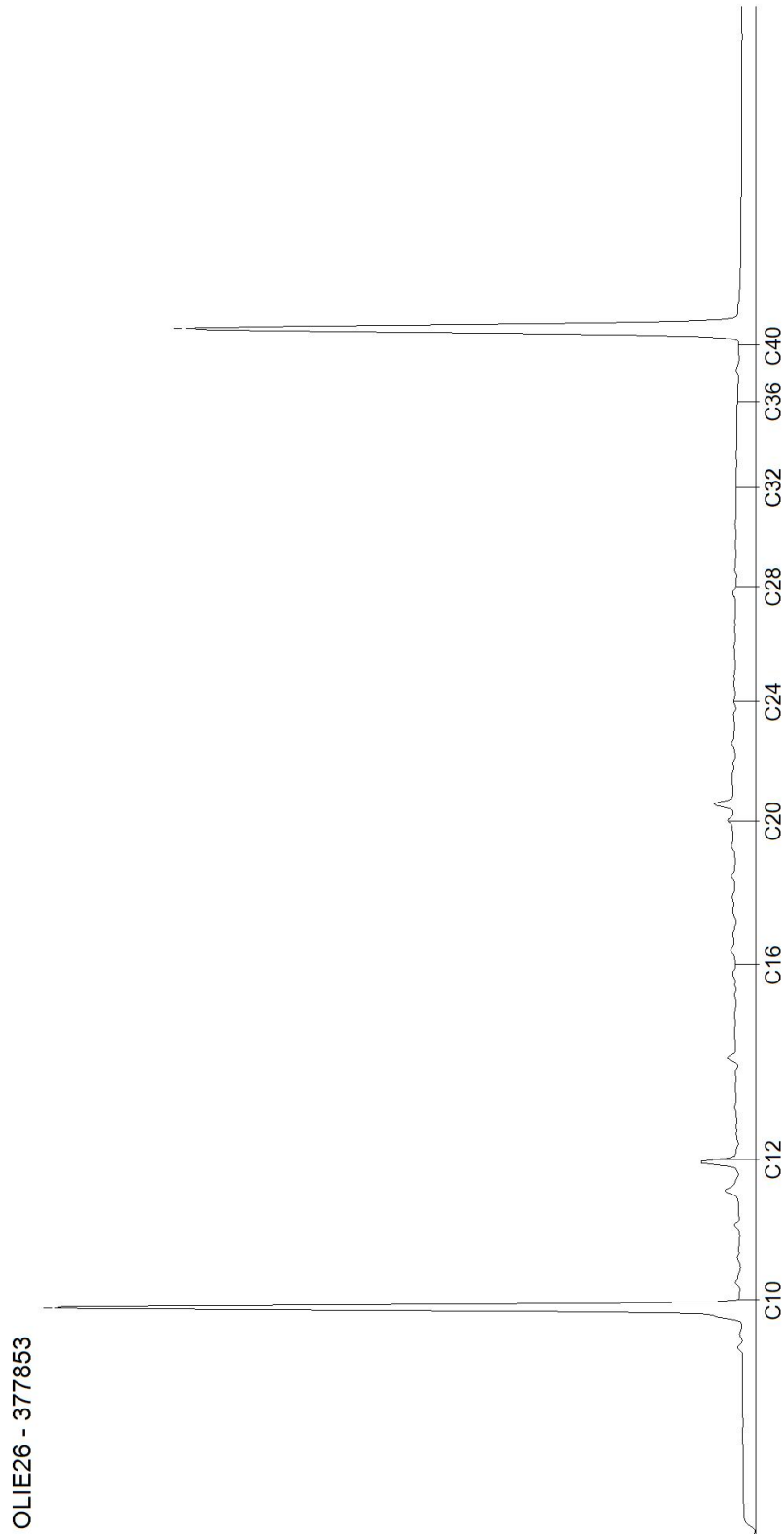


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 543169, Analysis No. 377853, created at 20.11.2015 09:28:57

Monsteromschrijving: Pb 40203 F(2,5-3,5)

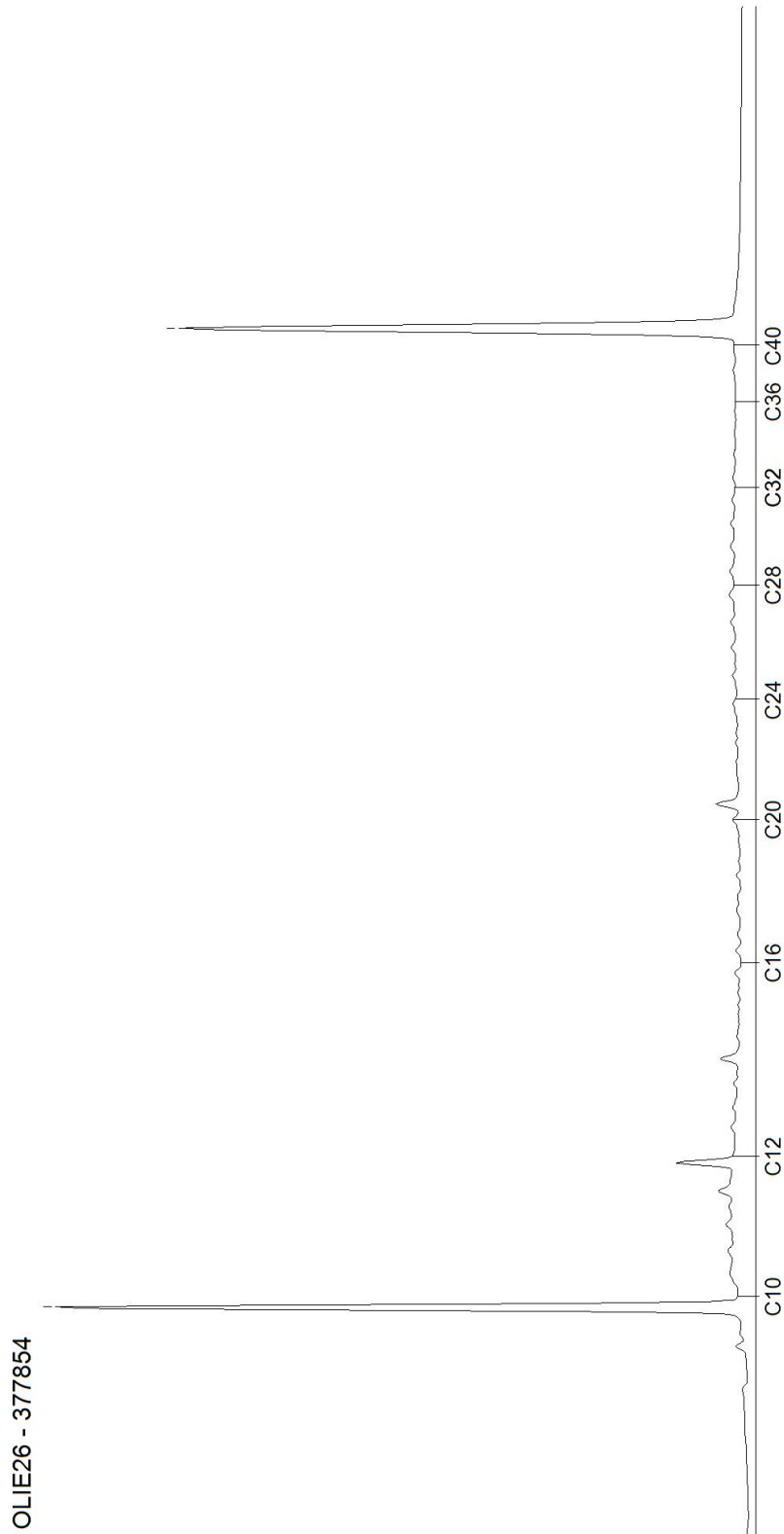


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 543169, Analysis No. 377854, created at 20.11.2015 09:28:57

Monsteromschrijving: Pb 40251 F(9,8-10,8)



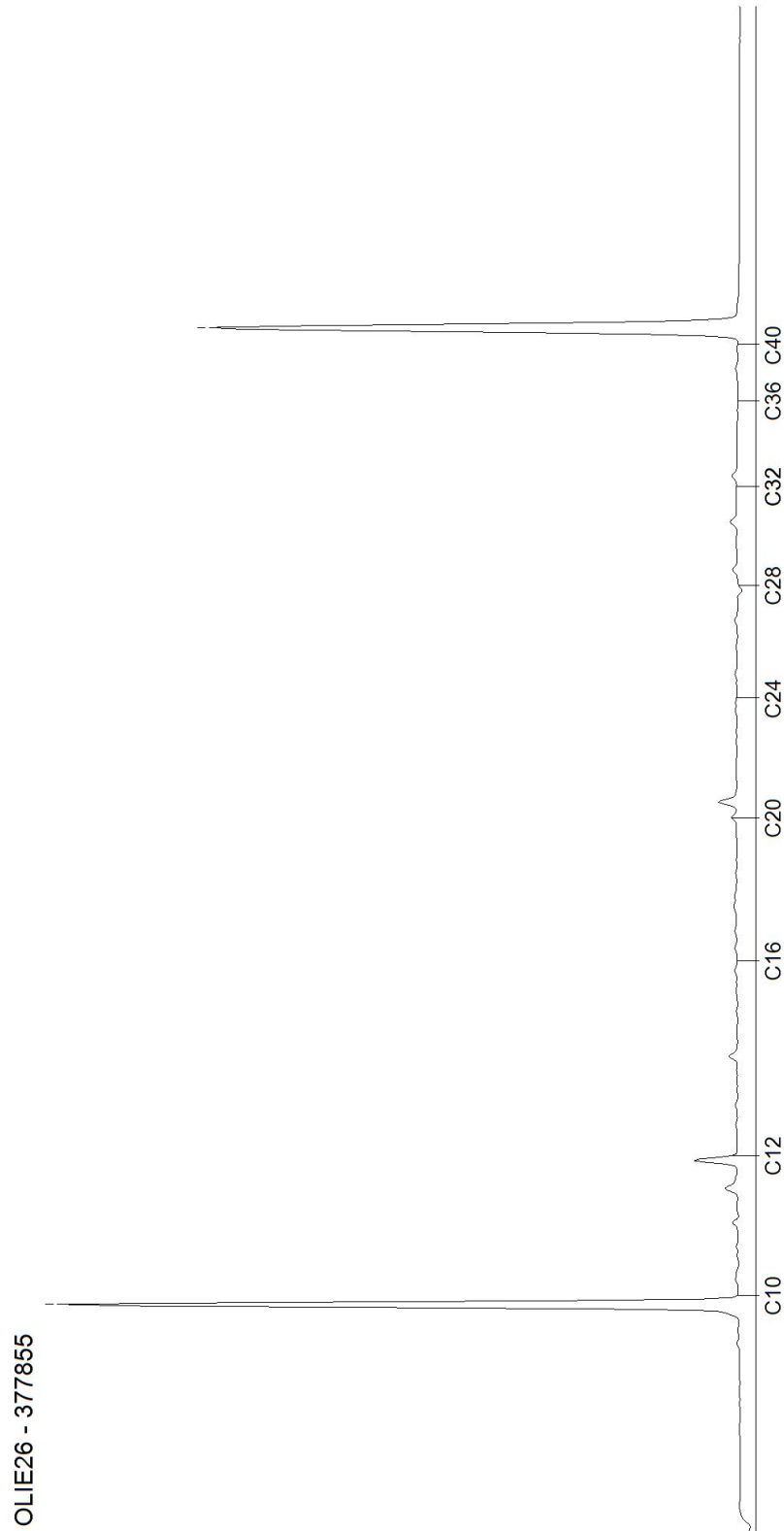
DOC-13-7941598-NL-P4

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 543169, Analysis No. 377855, created at 20.11.2015 09:28:57

Monsteromschrijving: Pb 40254 F(0,11-0,12)

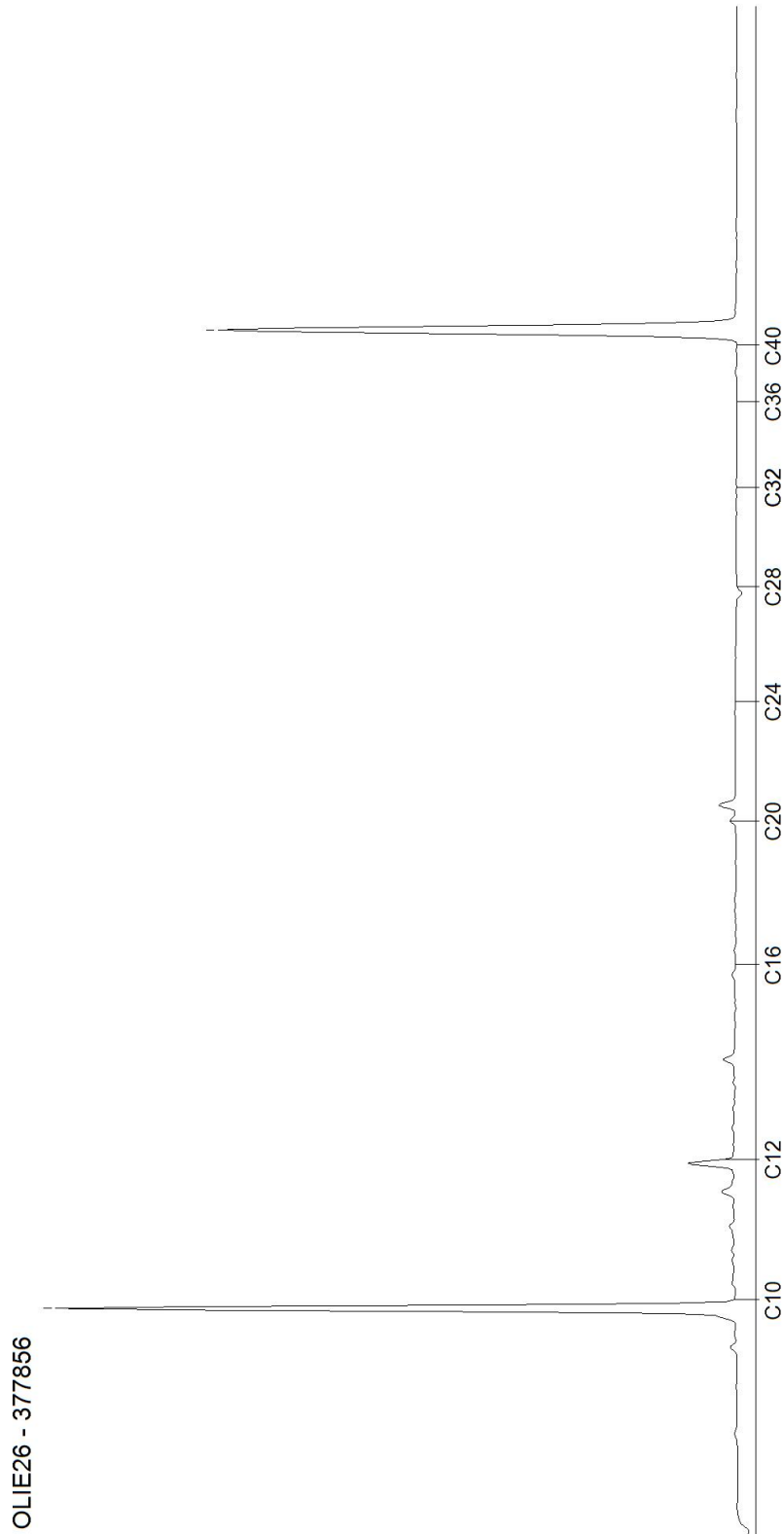


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 543169, Analysis No. 377856, created at 20.11.2015 09:28:57

Monsteromschrijving: Pb 40255 F(0,11-0,12)



DOC-13-7941598-NL-P6

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 20.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 542824

ANALYSERAPPORT

Opdracht 542824 Water

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 16.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 542824 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
376496	Pb 40204 F(2,2-3,2)	16.11.2015	
376497	Pb 40205 F(2,2-3,2)	16.11.2015	
376498	Pb 40206 F(2,2-3,2)	16.11.2015	
376499	Pb 40252 F(10,2-11,2)	16.11.2015	
376500	Pb 40253 F(12,2-13,2)	16.11.2015	

Eenheid	376496	376497	376498	376499	376500
	Pb 40204 F(2,2-3,2)	Pb 40205 F(2,2-3,2)	Pb 40206 F(2,2-3,2)	Pb 40252 F(10,2-11,2)	Pb 40253 F(12,2-13,2)

Metalen (AS3000)

	µg/l	376496	376497	376498	376499	376500
Barium (Ba)	µg/l	72	72	95	190	260
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobalt (Co)	µg/l	<2,0	<2,0	3,6	<2,0	<2,0
Koper (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Kwik (Hg)	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Lood (Pb)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Molybdeen (Mo)	µg/l	<2,0	<2,0	2,4	<2,0	5,1
Nikkel (Ni)	µg/l	<3,0	5,0	8,8	<3,0	<3,0
Zink (Zn)	µg/l	<10	<10	34	<10	<10

Aromaten (AS3000)

Benzeen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Tolueen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Ethylbenzeen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
<i>m,p</i> -Xyleen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
<i>ortho</i> -Xyleen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som Xylenen (Factor 0,7)	µg/l	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}
Naftaleen	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,031
Styreen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)

Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Cis</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>trans</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,14 ^{#)}	0,14 ^{#)}	0,14 ^{#)}	0,14 ^{#)}	0,14 ^{#)}
Som Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}	0,21 ^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 542824 Water

Eenheid	376496	376497	376498	376499	376500
---------	--------	--------	--------	--------	--------

	Pb 40204 F(2,2-3,2)	Pb 40205 F(2,2-3,2)	Pb 40206 F(2,2-3,2)	Pb 40252 F(10,2-11,2)	Pb 40253 F(12,2-13,2)
--	---------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------

Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)

Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorpropan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dichloorpropan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,3-Dichloorpropan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Som Dichloorpropanen (Factor 0,7)	µg/l	0,42 #)	0,42 #)	0,42 #)	0,42 #)	0,42 #)

Broomhoudende koolwaterstoffen

Tribroommethaan (bromofom)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
----------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

Minerale olie (AS3000)

Koolwaterstoffractie C10-C40	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50
Koolwaterstoffractie C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
Koolwaterstoffractie C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	11	<10
Koolwaterstoffractie C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	5,8	<5,0
Koolwaterstoffractie C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Koolwaterstoffractie C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Koolwaterstoffractie C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Koolwaterstoffractie C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Koolwaterstoffractie C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

Begin van de analyses: 16.11.2015

Einde van de analyses: 20.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Opdracht 542824 Water

Toegepaste methoden

Protocollen AS 3100: Koper (Cu) Nikkel (Ni) Cadmium (Cd) Molybdeen (Mo) Kobalt (Co) Kwik (Hg) Zink (Zn) Lood (Pb) Barium (Ba)
Tribroommethaan (bromofom) Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform) Benzeen Tolueen
Tetrachloormethaan (Tetra) Ethylbenzeen 1,1-Dichloorethaan 1,2-Dichloorethaan Som Xylenen (Factor 0,7) Naftaleen
Styreen 1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Vinylchloride Som Dichlooretheen (Factor 0,7)
Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per) Som Dichloorpropanen (Factor 0,7) Koolwaterstoffractie C10-C40

Protocollen AS 3100: n) Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7) Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16
Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28
Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

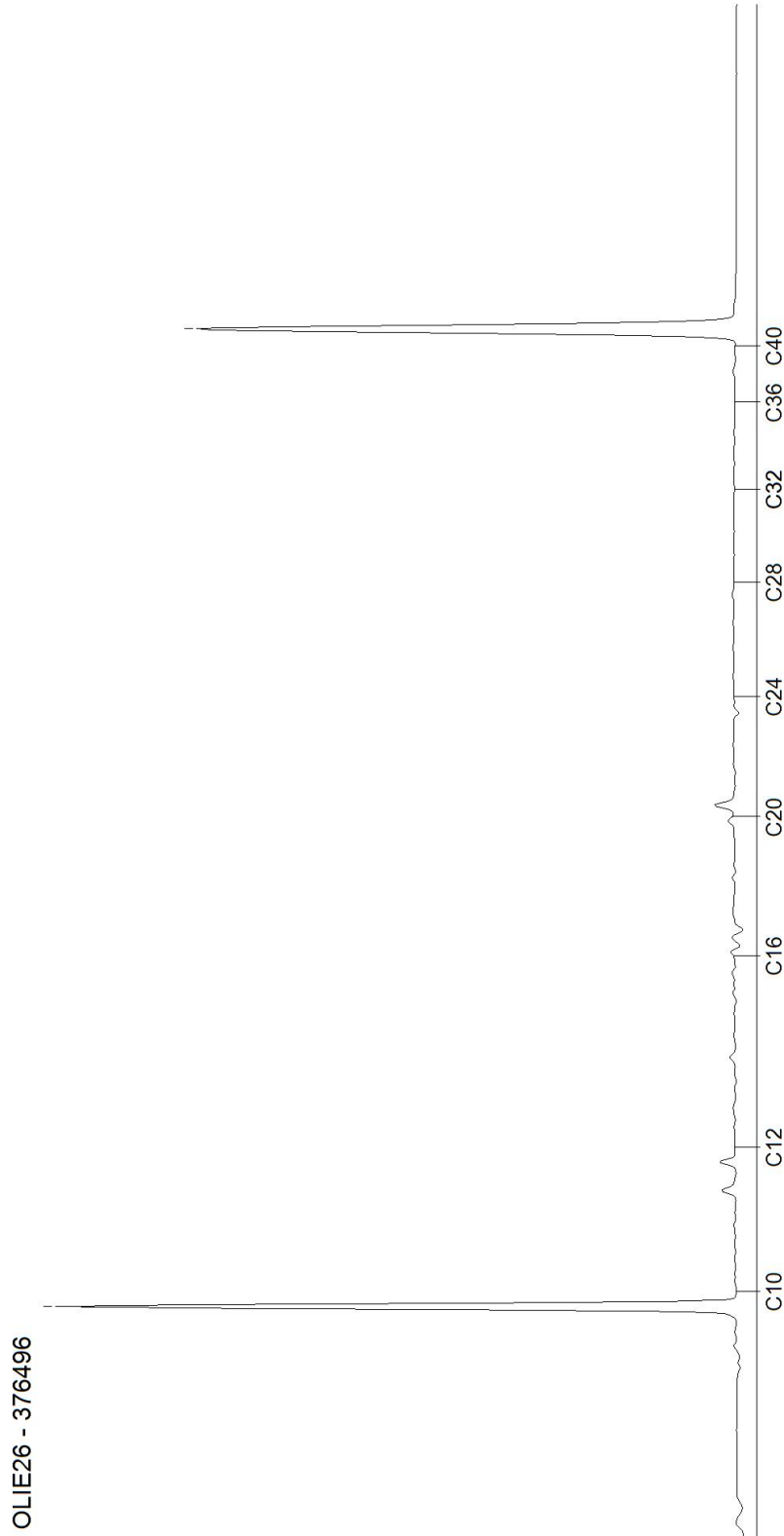
n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 542824, Analysis No. 376496, created at 18.11.2015 09:42:53

Monsteromschrijving: Pb 40204 F(2,2-3,2)

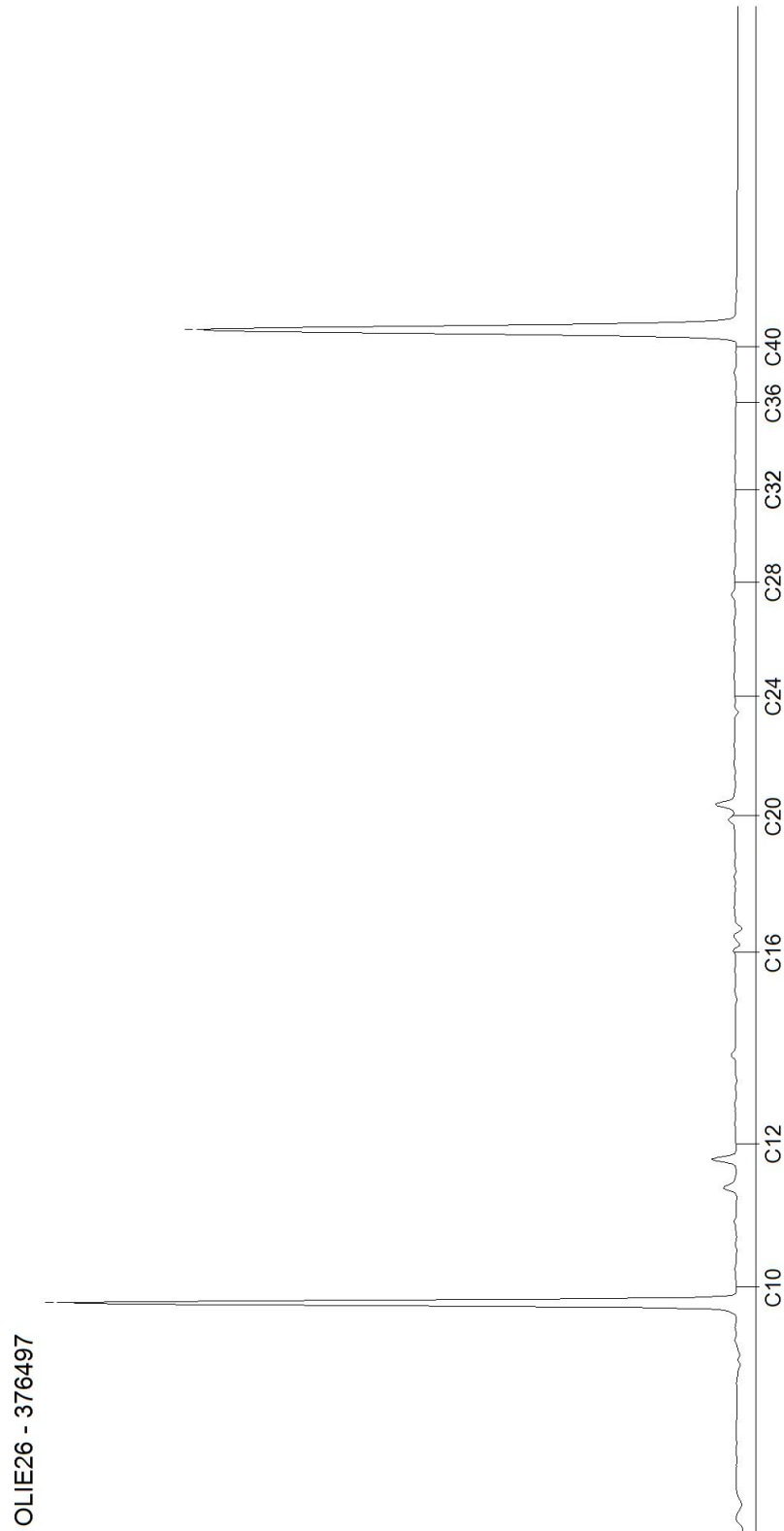


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 542824, Analysis No. 376497, created at 18.11.2015 09:42:53

Monsteromschrijving: Pb 40205 F(2,2-3,2)

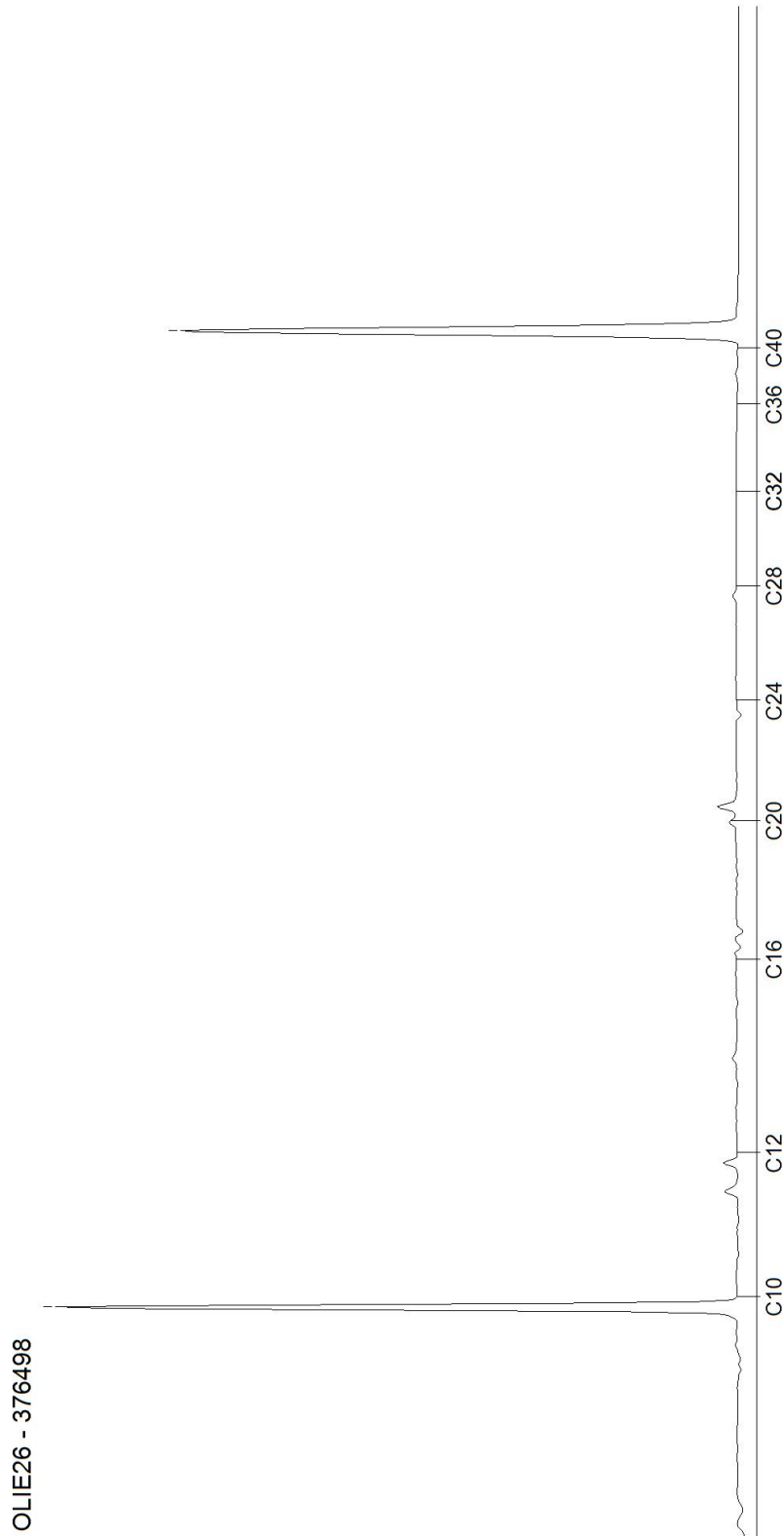


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 542824, Analysis No. 376498, created at 18.11.2015 09:42:53

Monsteromschrijving: Pb 40206 F(2,2-3,2)

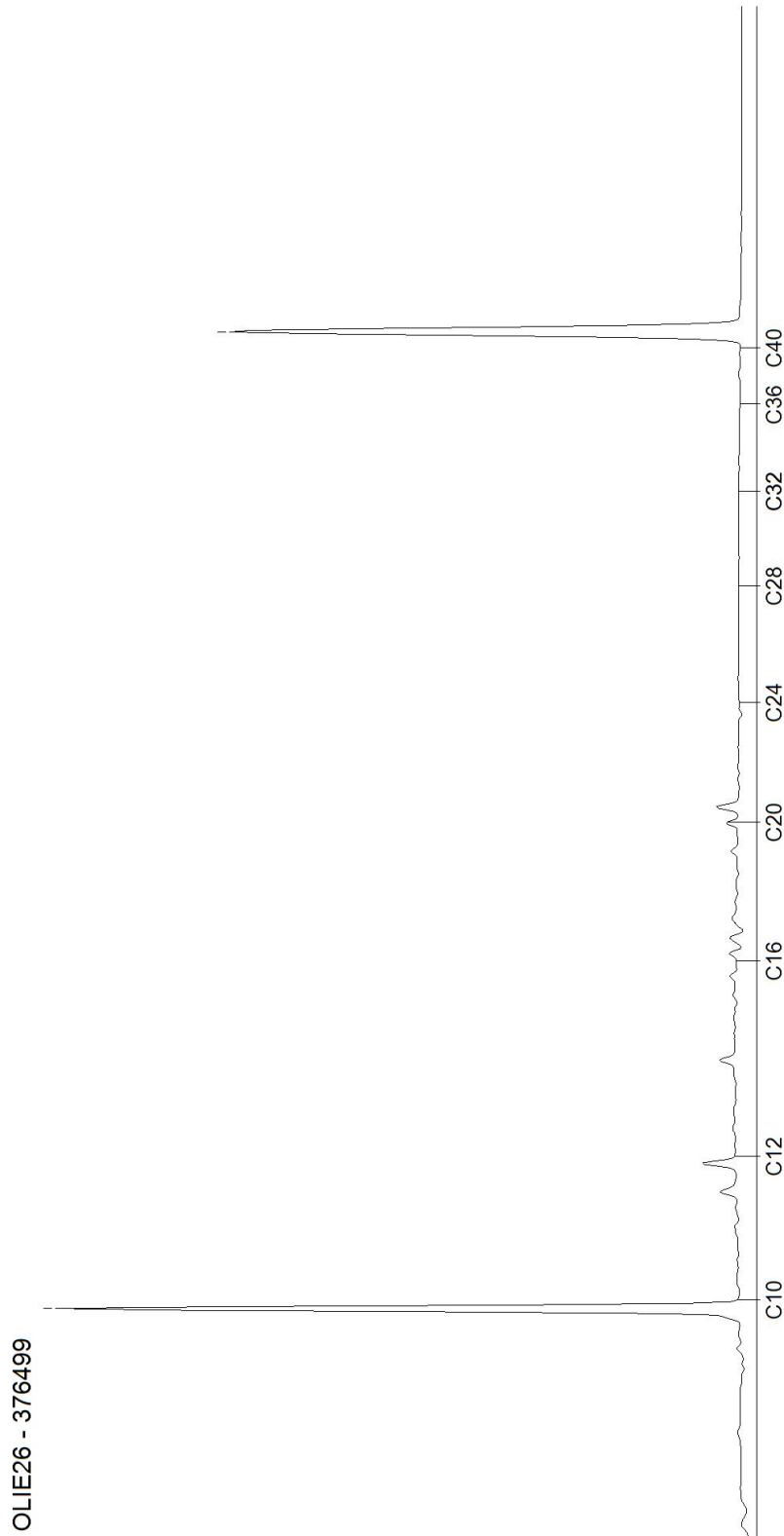


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 542824, Analysis No. 376499, created at 18.11.2015 09:42:53

Monsteromschrijving: Pb 40252 F(10,2-11,2)



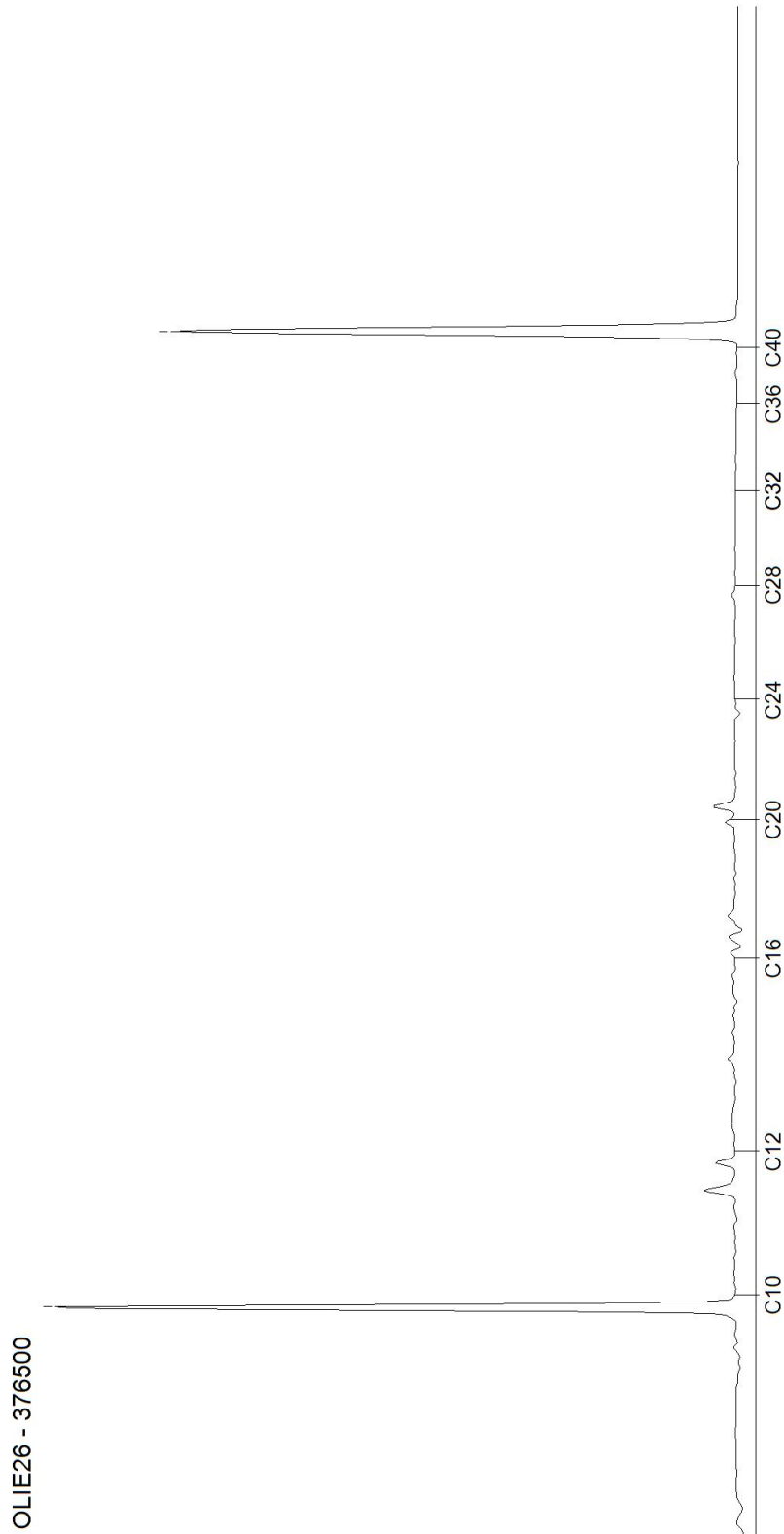
DOC-13-7938357-NL-P4

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 542824, Analysis No. 376500, created at 18.11.2015 09:42:53

Monsteromschrijving: Pb 40253 F(12,2-13,2)



DOC-13-7938357-NL-P5

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 24.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 543577

ANALYSERAPPORT

Opdracht 543577 Water

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 18.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 543577 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
379932	Pb 40256 F(0,11-0,12)	18.11.2015	

Eenheid **379932**
Pb 40256 F(0,11-0,12)

Metalen (AS3000)

Barium (Ba)	µg/l	26
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,20
Kobalt (Co)	µg/l	<2,0
Koper (Cu)	µg/l	<2,0
Kwik (Hg)	µg/l	<0,05
Lood (Pb)	µg/l	<2,0
Molybdeen (Mo)	µg/l	<2,0
Nikkel (Ni)	µg/l	3,6
Zink (Zn)	µg/l	<10

Aromaten (AS3000)

Benzeen	µg/l	<0,20
Tolueen	µg/l	<0,20
Ethylbenzeen	µg/l	<0,20
<i>m,p</i> -Xyleen	µg/l	<0,20
<i>ortho</i> -Xyleen	µg/l	<0,10
Som Xylenen (Factor 0,7)	µg/l	0,21 ^{#)}
Naftaleen	µg/l	<0,020
Styreen	µg/l	<0,20

Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)

Dichloormethaan	µg/l	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,20
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,20
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,20
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,20
1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,10
<i>Cis</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10
<i>trans</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,14 ^{#)}
Som Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,21 ^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 543577 Water

Eenheid 379932
Pb 40256 F(0,11-0,12)

Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)

Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,20
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20
1,2-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20
Som Dichloorpropanen (Factor 0,7)	µg/l	0,42^{#)}

Broomhoudende koolwaterstoffen

Tribroommethaan (bromofom)	µg/l	<0,20
----------------------------	------	-------

Minerale olie (AS3000)

Koolwaterstoffractie C10-C40	µg/l	<50
Koolwaterstoffractie C10-C12	µg/l	<10
Koolwaterstoffractie C12-C16	µg/l	<10
Koolwaterstoffractie C16-C20	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C20-C24	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C24-C28	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C28-C32	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C32-C36	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C36-C40	µg/l	<5,0

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

Begin van de analyses: 18.11.2015

Einde van de analyses: 24.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 543577 Water

Toegepaste methoden

Protocollen AS 3100: Kwik (Hg) Barium (Ba) Zink (Zn) Cadmium (Cd) Koper (Cu) Molybdeen (Mo) Kobalt (Co) Nikkel (Ni) Lood (Pb)
Tribroommethaan (bromofom) Dichloormethaan Benzeen Trichloormethaan (Chloroform) Tetrachloormethaan (Tetra)
Tolueen Ethylbenzeen 1,1-Dichloorethaan 1,2-Dichloorethaan Som Xylenen (Factor 0,7) Naftaleen
1,1,1-Trichloorethaan Styreen 1,1,2-Trichloorethaan Vinylchloride Som Dichlooretheen (Factor 0,7)
Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per) Som Dichloorpropanen (Factor 0,7) Koolwaterstoffractie C10-C40

Protocollen AS 3100: n) Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7) Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16
Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28
Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

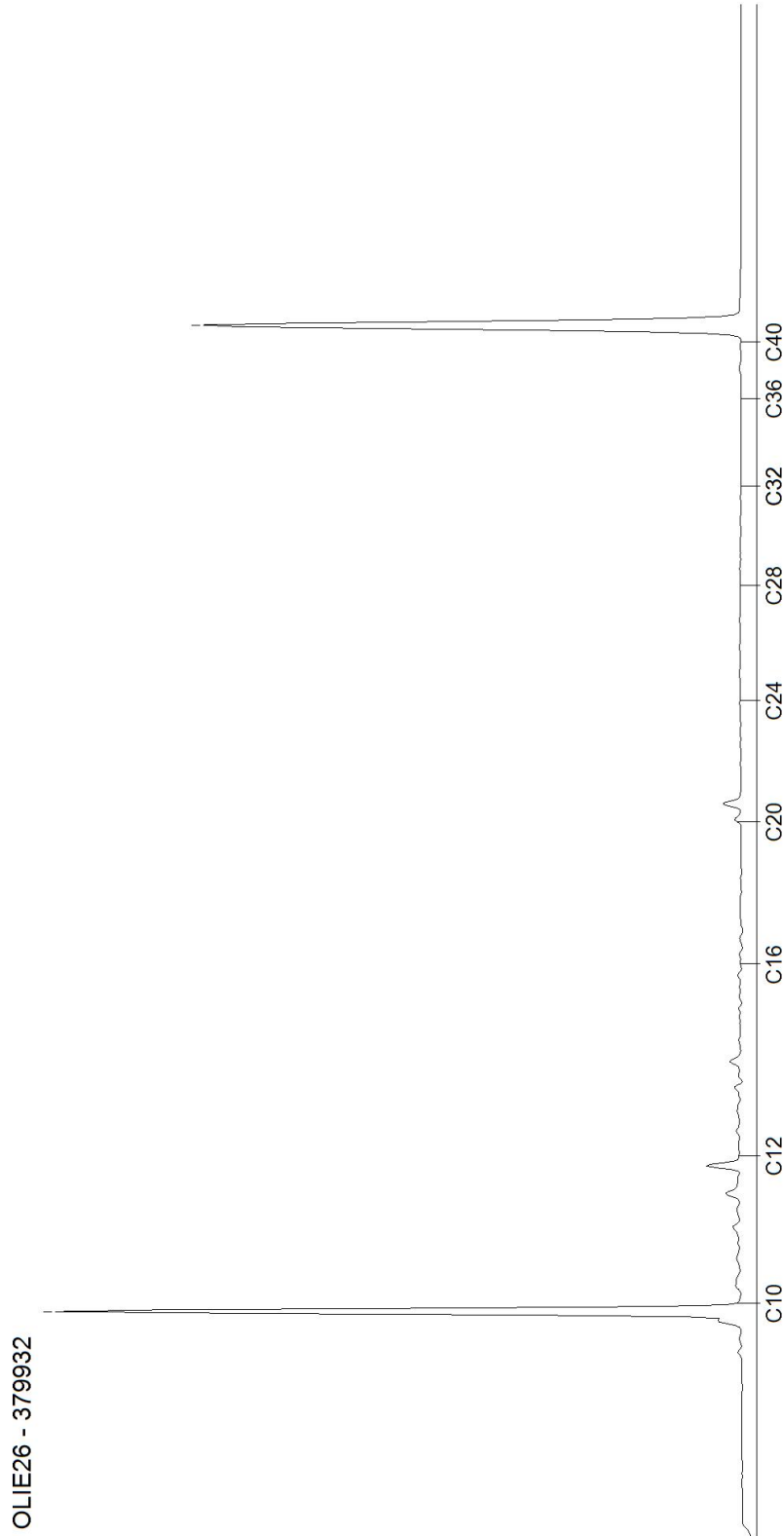
n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 543577, Analysis No. 379932, created at 23.11.2015 12:15:17

Monsteromschrijving: Pb 40256 F(0,11-0,12)



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 24.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 543181

ANALYSERAPPORT

Opdracht 543181 Afvalwater

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 17.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld bij toegepaste methoden en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 543181 Afvalwater

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
377963	Pb 40201 F(2,2-3,2)	17.11.2015	
377964	Pb 40202 F(2,5-3,5)	17.11.2015	
377965	Pb 40203 F(2,5-3,5)	17.11.2015	
377966	Pb 40251 F(9,8-10,8)	17.11.2015	
377967	Pb 40254 F(0,11-0,12)	17.11.2015	

Eenheid	377963	377964	377965	377966	377967
	Pb 40201 F(2,2-3,2)	Pb 40202 F(2,5-3,5)	Pb 40203 F(2,5-3,5)	Pb 40251 F(9,8-10,8)	Pb 40254 F(0,11-0,12)

Klassiek Chemische Analyses

		377963	377964	377965	377966	377967
Stikstof totaal [N]	mg/l	4,5 ^{xx}	14,6 ^{xx}	1,6 ^{xx}	42,6 ^{xx}	3,5 ^{xx}
Stikstof volgens Kjeldahl (N)	mg/l	4,4	14,5	1,5	42,5	3,4
Ammonium (als N)	mg/l	3,1	10	0,30	43	1,5
Chloride [Cl]	mg/l	380	980	32	6900	280
Nitraat (als N)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitriet (als N)	mg/l	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Sulfaat	mg/l	690	290	260	1,6	3,3
totaal fosfor (P)	mg/l	0,49	3,8	0,30	8,5	2,5
CZV	mg/l	35	120	40	180	62
Zuurstof	mg/l	1,3	0,8	2,5	0,6	0,6
BZV 5 dgn	mg/l	<1	2	<1	7	2
Onopgeloste bestanddelen / Zwevendemg/l Stof		430	280	150	220	30

Voorbehandeling metalen analyse

Koningswater ontsluiting	++	++	++	++	++
--------------------------	----	----	----	----	----

Metalen

Arseen (As)	mg/l	<0,01	0,15	<0,01	0,01	0,01
IJzer (Fe)	mg/l	0,30	230	3,8	8,2	2,6

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 543181 Afvalwater

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
377968	Pb 40255 F(0,11-0,12)	17.11.2015	
377969	Pb 40601 F(0,05-0,1)	17.11.2015	

Eenheid **377968** **377969**
Pb 40255 F(0,11-0,12) Pb 40601 F(0,05-0,1)

Klassiek Chemische Analyses

		377968	377969
Stikstof totaal [N]	mg/l	40,7^{xx)}	4,8
Stikstof volgens Kjeldahl (N)	mg/l	40,6	4,2
Ammonium (als N)	mg/l	39	0,05
Chloride [Cl]	mg/l	4700	23
Nitraat (als N)	mg/l	<0,05	0,58
Nitriet (als N)	mg/l	<0,01	0,02
Sulfaat	mg/l	<1,0	41
totaal fosfor (P)	mg/l	10	1,6
CZV	mg/l	98	110
Zuurstof	mg/l	0,5	3,3
BZV 5 dgn	mg/l	13	4
Onopgeloste bestanddelen / Zwevendemg/l Stof		370	63

Voorbehandeling metalen analyse

Koningswater ontsluiting	++	++
--------------------------	-----------	-----------

Metalen

Arseen (As)	mg/l	<0,01	<0,01
IJzer (Fe)	mg/l	3,0	2,9

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

xx) Als het resultaat onder de rapportagegrens ligt, wordt de waarde van de rapportegrens meegenomen in de berekening.

Begin van de analyses: 17.11.2015

Einde van de analyses: 24.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de

Blad 3 van 4

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Elly van Bakergem
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 543181 Afvalwater

vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

Toegepaste methoden

conform NEN 6633: CZV

conform NEN 6642: Stikstof totaal [N]

conform NEN 6961 en NEN-EN-ISO 15587-1:Koningswater ontsluiting

conform NEN-EN 1899-1: BZV 5 dgn

conform NEN-EN 872: Onopgeloste bestanddelen / Zwevende Stof

conform NEN-EN-ISO 17294-2: IJzer (Fe) Arseen (As)

Conform NEN-ISO 15923-1; glkwaardig NEN-ISO15682:Chloride [Cl]

Conform NEN-ISO 15923-1, glwd NEN-EN-ISO 15681-2:totaal fosfor (P)

Conform NEN-ISO 15923-1; glwdg NEN-ISO 22743:Sulfaat

conform NEN-ISO 5814: n)Zuurstof

Conforme NEN-ISO 15923-1; gel. NEN-ISO 11732:Ammonium (als N)

n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 23.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 542838

ANALYSERAPPORT

Opdracht 542838 Afvalwater

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 16.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld bij toegepaste methoden en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 542838 Afvalwater

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
376572	Pb 40204 F(2,2-3,2)	16.11.2015	
376573	Pb 40205 F(2,2-3,2)	16.11.2015	
376574	Pb 40206 F(2,2-3,2)	16.11.2015	
376575	Pb 40252 F(10,2-11,2)	16.11.2015	
376576	Pb 40253 F(12,2-13,2)	16.11.2015	

Eenheid	376572	376573	376574	376575	376576
	Pb 40204 F(2,2-3,2)	Pb 40205 F(2,2-3,2)	Pb 40206 F(2,2-3,2)	Pb 40252 F(10,2-11,2)	Pb 40253 F(12,2-13,2)

Klassiek Chemische Analyses

		376572	376573	376574	376575	376576
Stikstof totaal [N]	mg/l	14,3 ^{xx}	2,5 ^{xx}	4,0 ^{xx}	44,1 ^{xx}	41,9 ^{xx}
Stikstof volgens Kjeldahl (N)	mg/l	14,2	2,3	3,9	44,0	41,8
Ammonium (als N)	mg/l	4,2	0,92	0,52	46	44
Chloride [Cl]	mg/l	120	12	33	8300	8300
Nitraat (als N)	mg/l	<0,05	0,14	0,07	<0,05	<0,05
Nitriet (als N)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sulfaat	mg/l	560	48	200	<1,0	<1,0
totaal fosfor (P)	mg/l	1,4	0,67	0,31	8,3	8,5
CZV	mg/l	71	39	41	370	110
Zuurstof	mg/l	1,7	1,1	1,2	0,6	0,3
BZV 5 dgn	mg/l	2	<1	<1	41	17
Onopgeloste bestanddelen / Zwevendemg/l Stof		190	1000	27	1100	290

Voorbehandeling metalen analyse

Koningswater ontsluiting	++	++	++	++	++
--------------------------	----	----	----	----	----

Metalen

Arseen (As)	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
IJzer (Fe)	mg/l	9,6	4,1	1,3	6,8	11

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 542838 Afvalwater

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
376577	Pb 40602 F(0,05-0,1)	16.11.2015	

Eenheid **376577**
Pb 40602 F(0,05-0,1)

Klassiek Chemische Analyses

Stikstof totaal [N]	mg/l	4,8
Stikstof volgens Kjeldahl (N)	mg/l	4,2
Ammonium (als N)	mg/l	0,42
Chloride [Cl]	mg/l	27
Nitraat (als N)	mg/l	0,56
Nitriet (als N)	mg/l	0,03
Sulfaat	mg/l	36
totaal fosfor (P)	mg/l	1,5
CZV	mg/l	87
Zuurstof	mg/l	2,8
BZV 5 dgn	mg/l	4
Onopgeloste bestanddelen / Zwevendemg/l Stof		60

Voorbehandeling metalen analyse

Koningswater ontsluiting	++
--------------------------	-----------

Metalen

Arseen (As)	mg/l	0,01
IJzer (Fe)	mg/l	6,2

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

xx) Als het resultaat onder de rapportagegrens ligt, wordt de waarde van de rapportegrens meegenomen in de berekening.

Toelichting

- 376573 Onopgeloste bestanddelen: Het monster bevat zand
376575 Onopgeloste bestanddelen: Het monster bevat zand.
376576 Onopgeloste bestanddelen: Het monster bevat chloride (meer dan 500 mg/l), het monster is met extra water gespoeld.

Begin van de analyses: 16.11.2015

Einde van de analyses: 23.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 542838 Afvalwater



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

Toegepaste methoden

conform NEN 6633: CZV

conform NEN 6642: Stikstof totaal [N]

conform NEN 6961 en NEN-EN-ISO 15587-1: Koningswater ontsluiting

conform NEN-EN 1899-1: BZV 5 dgn

conform NEN-EN 872: Onopgeloste bestanddelen / Zwevende Stof

conform NEN-EN-ISO 17294-2: Arseen (As) IJzer (Fe)

Conform NEN-ISO 15923-1; glkwaardig NEN-ISO 15682: Chloride [Cl]

Conform NEN-ISO 15923-1, glwd NEN-EN-ISO 15681-2: totaal fosfor (P)

Conform NEN-ISO 15923-1; glwdg NEN-ISO 22743: Sulfaat

conform NEN-ISO 5814: n) Zuurstof

Conforme NEN-ISO 15923-1; gel. NEN-ISO 11732: Ammonium (als N)

n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 23.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 543579

ANALYSERAPPORT

Opdracht 543579 Afvalwater

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 18.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld bij toegepaste methoden en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 543579 Afvalwater

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
379935	Pb 40256 F(0,11-0,12)	18.11.2015	

Eenheid **379935**
Pb 40256 F(0,11-0,12)

Klassiek Chemische Analyses

Chloride [Cl]	mg/l	5400
Onopgeloste bestanddelen / Zwevende Stof	mg/l	250

Voorbehandeling metalen analyse

Koningswater ontsluiting		++
--------------------------	--	-----------

Metalen

IJzer (Fe)	mg/l	2,3
------------	------	------------

Toelichting

379935 Onopgeloste bestanddelen: Het monster bevat chloride (meer dan 500 mg/l), het monster is met extra water gespoeld.

Begin van de analyses: 18.11.2015

Einde van de analyses: 23.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.



AL-West B.V. Dhr. Chris van Wijngaarden, Tel. 31/570788118
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

Toegepaste methoden

conform NEN 6961 en NEN-EN-ISO 15587-1:Koningswater ontsluiting

conform NEN-EN 872: Onopgeloste bestanddelen / Zwevende Stof

conform NEN-EN-ISO 17294-2: IJzer (Fe)

Conform NEN-ISO 15923-1; glkwaardig NEN-ISO15682:Chloride [Cl]

Bijlage 3G

Toetsing grondwater eerste watervoerend pakket

	Sd	Td	Io
METALEN			
arseen (As)	7,2	33,6	60
barium (Ba)	200	413	625
cadmium (Cd)	0,06	3,03	6
kobalt (Co)	0,7	50,4	100
koper (Cu)	1,3	38,2	75
kwik (Hg)	0,01	0,155	0,3
lood (Pb)	1,7	38,4	75
molybdeen (Mo)	3,6	152	300
nikkel (Ni)	2,1	38,6	75
zink (Zn)	24	412	800
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
chloride	100000	-	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN			
benzeen	0,2	15,1	30
ethylbenzeen	4	77	150
tolueen	7	504	1000
xylenen (som)	0,2	35,1	70
styreen (vinylbenzeen)	6	153	300
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	0,01	35	70
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
vinylchloride	0,01	2,51	5
dichloormethaan	0,01	500	1000
1,1-dichloorethaan	7	454	900
1,2-dichloorethaan	7	204	400
1,1-dichlooretheen	0,01	5,01	10
1,2-dichl.etheen (c+t)	0,01	10	20
dichloorethenen (som)	-	-	-
dichloorpropanen (som)	0,8	40,4	80
trichloormethaan (chloroform)	6	203	400
1,1,1-trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
tetrachloormethaan (tetra)	0,01	5,01	10
tetrachlooretheen (per)	0,01	20	40
OVERIGE STOFFEN			
minerale olie (C10-C40)	50	325	600
tribroommethaan (bromoform)	-	315	630

Niet in STI-lijst van de Wbb

1,2-dichlooretheen (cis)	-	-	-
minerale olie C10-C12	-	-	-
minerale olie C12-C16	-	-	-
minerale olie C16-C20	-	-	-
minerale olie C20-C24	-	-	-
minerale olie C24-C28	-	-	-
minerale olie C28-C32	-	-	-
minerale olie C32-C36	-	-	-
minerale olie C36-C40	-	-	-
ortho-xyleen	-	-	-
meta- en para-xyleen	-	-	-
1,2-dichlooretheen (trans)	-	-	-
ijzer (Fe)	-	-	-
zuurstof	-	-	-
1,2-dichloorpropaan	-	-	-
1,3-dichloorpropaan	-	-	-
ammoniumstikstof als N	-	-	-
totaal fosfor (mg P/l)	-	-	-
nitraat als N	-	-	-
nitriet als N	-	-	-
biochemischzuurstofverbruik(BZV)	-	-	-
CZV (in mg O2/l)	-	-	-
stikstof vlg. Kjeldahl (mg N/l)	-	-	-
sulfaat	-	-	-
stikstof	-	-	-
zwevende stof	-	-	-
1,1-Dichloorpropaan	-	-	-

Sd: Streefwaarden diep grondwater [ug/l]

Td: Tussenwaarden diep grondwater [ug/l]

Io: Interventie grondwater [ug/l]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire

Bodemsanering per 1 juli 2013 (Staatscourant 27 juni 2013, 16675)

Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform

Staatscourant 2007, 247

Toetsing freatisch grondwater

	So	To	lo
METALEN			
arseen (As)	10	35	60
barium (Ba)	50	338	625
cadmium (Cd)	0,4	3,2	6
kobalt (Co)	20	60	100
koper (Cu)	15	45	75
kwik (Hg)	0,05	0,175	0,3
lood (Pb)	15	45	75
molybdeen (Mo)	5	153	300
nikkel (Ni)	15	45	75
zink (Zn)	65	433	800
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
chloride	100000	-	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN			
benzeen	0,2	15,1	30
ethylbenzeen	4	77	150
tolueen	7	504	1000
xylenen (som)	0,2	35,1	70
styreen (vinylbenzeen)	6	153	300
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	0,01	35	70
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
vinylchloride	0,01	2,51	5
dichloormethaan	0,01	500	1000
1,1-dichloorethaan	7	454	900
1,2-dichloorethaan	7	204	400
1,1-dichlooretheen	0,01	5,01	10
1,2-dichl.etheen (c+t)	0,01	10	20
dichloorethenen (som)	-	-	-
dichloorpropanen (som)	0,8	40,4	80
trichloormethaan (chloroform)	6	203	400
1,1,1-trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
tetrachloormethaan (tetra)	0,01	5,01	10
tetrachlooretheen (per)	0,01	20	40
OVERIGE STOFFEN			
minerale olie (C10-C40)	50	325	600
tribroommethaan (bromoform)	-	315	630

Niet in STI-lijst van de Wbb

1,2-dichlooretheen (cis)	-	-	-
minerale olie C10-C12	-	-	-
minerale olie C12-C16	-	-	-
minerale olie C16-C20	-	-	-
minerale olie C20-C24	-	-	-
minerale olie C24-C28	-	-	-
minerale olie C28-C32	-	-	-
minerale olie C32-C36	-	-	-
minerale olie C36-C40	-	-	-
ortho-xyleen	-	-	-
meta- en para-xyleen	-	-	-
1,2-dichlooretheen (trans)	-	-	-
ijzer (Fe)	-	-	-
zuurstof	-	-	-
1,2-dichloorpropaan	-	-	-
1,3-dichloorpropaan	-	-	-
ammoniumstikstof als N	-	-	-
totaal fosfor (mg P/l)	-	-	-
nitraat als N	-	-	-
nitriet als N	-	-	-
biochemischzuurstofverbruik(BZV)	-	-	-
CZV (in mg O2/l)	-	-	-
stikstof vlgs. Kjeldahl (mg N/l)	-	-	-
sulfaat	-	-	-
stikstof	-	-	-
zwevende stof	-	-	-
1,1-Dichloorpropaan	-	-	-

So: Streefwaardenwaarden grondwater [ug/l]

To: Tussenwaarden grondwater [ug/l]

Io: Interventie grondwater [ug/l]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire

Bodemsanering per 1 juli 2013 (Staatscourant 27 juni 2013, 16675)

Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform

Staatscourant 2007, 247

Getoetste analysesresultaten voor peilbuizen met filterstelling in het eerste watervoerend pakket

1^e veldwerkkronde: monsternamen op 16, 17, 23 en 24 november 2015

Peilbuis	40251	40252	40253
Filterdiepte (m -mv)	9,5-10,5	9,1-10,1	12,2-13,2
METALEN			
arsen (As)	10 +	< 10 -	< 10 -
barium (Ba)	100 -	190 -	260 +
cadmium (Cd)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
kobalt (Co)	< 2 -	< 2 -	< 2 -
koper (Cu)	< 2 -	< 2 -	< 2 -
kwik (Hg)	< 0,05 -	< 0,05 -	< 0,05 -
lood (Pb)	< 4 +	< 2 -	< 2 -
molybdeen (Mo)	< 4 -	< 2 -	5,1 +
nikkel (Ni)	< 3 -	< 3 -	< 3 -
zink (Zn)	< 10 -	< 10 -	< 10 -
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
chloride (mg/l)	6900	8300	8300
AROMATISCHE VERBINDINGEN			
benzeen	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
ethylbenzeen	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
tolueen	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
xylenen (som)	0,21 -	0,21 -	0,21 -
styreen (vinylbenzeen)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	< 0,02 -	< 0,02 -	0,031 +
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
vinylchloride	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
dichloormethaan	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,1-dichloorethaan	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,2-dichloorethaan	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,1-dichlooretheen	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
1,2-dichl.etheen (c+t)	0,14	0,14	0,14
dichloorethenen (som)	0,21 -	0,21 -	0,21 -
dichloorpropanen (som)	0,42 -	0,42 -	0,42 -
trichloormethaan (chloroform)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
trichlooretheen (tri)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
tetrachloormethaan (tetra)	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
tetrachlooretheen (per)	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
OVERIGE STOFFEN			
minerale olie (C10-C40)	< 50 -	< 50 -	< 50 -

tribroommethaan (bromoform)	< 0,2	(14)	< 0,2	(14)	< 0,2	(14)
-----------------------------	-------	------	-------	------	-------	------

Niet in STI-lijst van de Wbb

1,2-dichlooretheen (cis)	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
minerale olie C10-C12	14		< 10		< 10	
minerale olie C12-C16	< 10		11		< 10	
minerale olie C16-C20	< 5		5,8		< 5	
minerale olie C20-C24	< 5		< 5		< 5	
minerale olie C24-C28	6,5		< 5		< 5	
minerale olie C28-C32	6,3		< 5		< 5	
minerale olie C32-C36	< 5		< 5		< 5	
minerale olie C36-C40	< 5		< 5		< 5	
ortho-xyleen	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
meta- en para-xyleen	< 0,2		< 0,2		< 0,2	
1,2-dichlooretheen (trans)	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
<hr/>						
ijzer (Fe)	8200		6800		11000	
zuurstof (mg O2/l)	0,6		0,6		0,3	
1,2-dichloorpropaan	< 0,2		< 0,2		< 0,2	
1,3-dichloorpropaan	< 0,2		< 0,2		< 0,2	
ammoniumstikstof als N (mg N/l)	43		46		44	
totaal fosfor (mg P/l) (mg/l)	8,5		8,3		8,5	
nitraat als N (mg N/l)	< 0,05		< 0,05		< 0,05	
nitriet als N (mg/l)	< 0,01		< 0,01		< 0,01	
biochemischzuurstofverbruik(BZV)	7000		41000		17000	
CZV (in mg O2/l) (mg O2/l)	180		370		110	
stikstof vlgs. Kjeldahl (mg N/l) (mg N/l)	42,5		44		41,8	
sulfaat (mg/l)	1,6		< 1		< 1	
stikstof	42600		44100		41900	
zwevende stof (mg/l)	220		1100		290	
1,1-Dichloorpropaan	< 0,2		< 0,2		< 0,2	
pH (-)	7,1		7,1		6,2	
EC (µS/cm)	4000		2594	-	4000	

(14): Streefwaarde ontbreekt

Peilbuis	40254		40255		40256*	
Filterdiepte (m -mv)	9,8-10,8		10,2-11,2		6,0-7,0	

METALEN

arseen (As)	0,01		0,01			
barium (Ba)	< 20	-	90	-	26	-
cadmium (Cd)	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
kobalt (Co)	< 2	-	< 2	-	< 2	-
koper (Cu)	< 2	-	< 2	-	< 2	-
kwik (Hg)	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-
lood (Pb)	< 2	-	< 2	-	< 2	-
molybdeen (Mo)	< 2	-	< 2	-	< 2	-
nikkel (Ni)	< 3,0	-	< 3,0	-	3,6	+
zink (Zn)	< 10	-	< 10	-	< 10	-

ANORGANISCHE VERBINDINGEN

chloride (mg/l)	280		4700		5400	
-----------------	-----	--	------	--	------	--

AROMATISCHE VERBINDINGEN

benzeen	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
ethylbenzeen	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
tolueen	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
xylenen (som)	0,21	-	0,21	-	0,21	-
styreen (vinylbenzeen)	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-
-----------	--------	---	--------	---	--------	---

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

vinylchloride	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
dichloormethaan	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
1,1-dichloorethaan	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
1,2-dichloorethaan	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
1,1-dichlooretheen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
1,2-dichl.etheen (c+t)	0,14		0,14		0,14	
dichloorethenen (som)	0,21	-	0,21	-	0,21	-
dichloorpropanen (som)	0,42	-	0,42	-	0,42	-
trichloormethaan (chloroform)	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
trichlooretheen (tri)	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
tetrachloormethaan (tetra)	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
tetrachlooretheen (per)	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	< 50	-	< 50	-	< 50	-
tribroommethaan (bromoform)	< 0,2	(14)	< 0,2	(14)	< 0,2	(14)

Niet in STI-lijst van de Wbb

1,2-dichlooretheen (cis)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
minerale olie C10-C12	< 10	< 10	< 10
minerale olie C12-C16	< 10	< 10	< 10
minerale olie C16-C20	5,2	< 5	< 5
minerale olie C20-C24	5,1	< 5	< 5
minerale olie C24-C28	< 5	< 5	< 5
minerale olie C28-C32	< 5	< 5	< 5
minerale olie C32-C36	< 5	< 5	< 5
minerale olie C36-C40	< 5	< 5	< 5
ortho-xyleen	< 0,1	< 0,1	< 0,1
meta- en para-xyleen	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2-dichlooretheen (trans)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<hr/>			
ijzer (Fe)	2600	3,0	2300
zuurstof (mg O2/l)	1,3	0,5	
1,2-dichloorpropan	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,3-dichloorpropan	< 0,2	< 0,2	< 0,2
ammoniumstikstof als N (mg N/l)	3,5	39	-
totaal fosfor (mg P/l) (mg/l)	2,5	10	-
nitraat als N (mg N/l)	<0,05	< 0,05	-
nitriet als N (mg/l)	0,01	0,01	-
biochemischzuurstofverbruik(BZV)	2	13	-
CZV (in mg O2/l) (mg O2/l)	62	98	-
stikstof vlgs. Kjeldahl (mg N/l) (mg N/l)	3,4	40,6	-
sulfaat (mg/l)	3,3	<1,0	-
stikstof	3,5	40,7	-
zwevende stof (mg/l)	30	370	250
1,1-Dichloorpropan	< 0,2	< 0,2	< 0,2
pH (-)			
EC (µS/cm)			
Temperatuur (°C)			
Zuurstof (mg/l)			
Redox			

(14): Streefwaarde ontbreekt

*peilbuis 40256 correspondeert met b010 en sondering DMK007 vanuit het Geotechnisch onderzoek Kabeltracé TenneT EOS-VVL te Brillerij (bron: Wiertsema & Partners, kenmerk VN-63787-1, 27 november 2015) uit de sondering DKM007 blijkt dat het eerste watervoerend pakket begint bij NAP -10,5m/10,0 m -mv en daarmee heeft peilbuis 40256 een filter in de deklaag/freatisch pakket in plaats van in het eerste watervoerend pakket

Getoetste analysesresultaten voor peilbuizen met filterstelling in het freatisch pakket

1^e veldwerkrunde: monstername op 16 en 17 november 2015

Peilbuis	40201	40202	40203
Filterdiepte (m -mv)	2,2-3,2	2,5-3,5	2,5-3,5
METALEN			
arseen (As)	< 10 -	150 +++	< 10 -
barium (Ba)	240 +	290 +	230 +
cadmium (Cd)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
kobalt (Co)	2,4 -	< 2 -	< 2 -
koper (Cu)	< 2 -	< 2 -	2,7 -
kwik (Hg)	< 0,05 -	< 0,05 -	< 0,05 -
lood (Pb)	< 2 -	< 2 -	< 2 -
molybdeen (Mo)	6,6 +	2,2 -	10 +
nikkel (Ni)	6,6 -	3,3 -	6,4 -
zink (Zn)	< 10 -	< 10 -	< 10 -
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
chloride (mg/l)	380	980	32
AROMATISCHE VERBINDINGEN			
benzeen	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
ethylbenzeen	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
tolueen	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
xylenen (som)	0,21 -	0,21 -	0,21 -
styreen (vinylbenzeen)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	< 0,02 -	< 0,02 -	< 0,02 -
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
vinylchloride	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
dichloormethaan	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,1-dichloorethaan	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,2-dichloorethaan	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,1-dichlooretheen	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
1,2-dichl.etheen (c+t)	0,14	0,14	0,14
dichloorethenen (som)	0,21 -	0,21 -	0,21 -
dichloorpropanen (som)	0,42 -	0,42 -	0,42 -
trichloormethaan (chloroform)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
trichlooretheen (tri)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
tetrachloormethaan (tetra)	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
tetrachlooretheen (per)	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
OVERIGE STOFFEN			
minerale olie (C10-C40)	81 +	< 50 -	< 50 -

tribroommethaan (bromoform)	< 0,2 (14)	< 0,2 (14)	< 0,2 (14)
-----------------------------	------------	------------	------------

Niet in STI-lijst van de Wbb

1,2-dichlooretheen (cis)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
minerale olie C10-C12	< 10	< 10	< 10
minerale olie C12-C16	< 10	< 10	< 10
minerale olie C16-C20	11	< 5	8,8
minerale olie C20-C24	14	5,5	8,5
minerale olie C24-C28	15	< 5	5,7
minerale olie C28-C32	14	< 5	< 5
minerale olie C32-C36	12	< 5	< 5
minerale olie C36-C40	7	< 5	< 5
ortho-xyleen	< 0,1	< 0,1	< 0,1
meta- en para-xyleen	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2-dichlooretheen (trans)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<hr/>			
ijzer (Fe)	300	230000	3800
zuurstof (mg O2/l)	1,3	0,8	2,5
1,2-dichloorpropaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,3-dichloorpropaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2
ammoniumstikstof als N (mg N/l)	3,1	10	0,3
totaal fosfor (mg P/l) (mg/l)	0,49	3,8	0,3
nitraat als N (mg N/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
nitriet als N (mg/l)	0,02	< 0,01	< 0,01
biochemischzuurstofverbruik(BZV)	< 1000	2000	< 1000
CZV (in mg O2/l) (mg O2/l)	35	120	40
stikstof vlgs. Kjeldahl (mg N/l) (mg N/l)	4,4	14,5	1,5
sulfaat (mg/l)	690	290	260
stikstof	4500	14600	1600
zwevende stof (mg/l)	430	280	150
1,1-Dichloorpropaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2
pH (-)	7,4	8,1	8,2
EC (µS/cm)	3081	4000	1432

(14): Streefwaarde ontbreekt

Peilbuis	40204	40205	40206
Filterdiepte (m -mv)	2,2-3,2	2,2-3,2	2,2-3,2

METALEN

arseen (As)	10 -	< 10 -	< 10 -
barium (Ba)	72 +	72 +	95 +
cadmium (Cd)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
kobalt (Co)	< 2 -	< 2 -	3,6 -
koper (Cu)	< 2 -	< 2 -	< 2 -
kwik (Hg)	< 0,05 -	< 0,05 -	< 0,05 -
lood (Pb)	< 2 -	< 2 -	< 2 -
molybdeen (Mo)	< 2 -	< 2 -	2,4 -
nikkel (Ni)	< 3 -	5 -	8,8 -
zink (Zn)	< 10 -	< 10 -	34 -

ANORGANISCHE VERBINDINGEN

chloride (mg/l)	120	12	33
-----------------	-----	----	----

AROMATISCHE VERBINDINGEN

benzeen	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
ethylbenzeen	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
tolueen	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
xylenen (som)	0,21 -	0,21 -	0,21 -
styreen (vinylbenzeen)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	< 0,02 -	< 0,02 -	< 0,02 -
-----------	----------	----------	----------

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

vinylchloride	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
dichloormethaan	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,1-dichloorethaan	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,2-dichloorethaan	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,1-dichlooretheen	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
1,2-dichl.etheen (c+t)	0,14	0,14	0,14
dichloorethenen (som)	0,21 -	0,21 -	0,21 -
dichloorpropanen (som)	0,42 -	0,42 -	0,42 -
trichloormethaan (chloroform)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
trichlooretheen (tri)	< 0,2 -	< 0,2 -	< 0,2 -
tetrachloormethaan (tetra)	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -
tetrachlooretheen (per)	< 0,1 -	< 0,1 -	< 0,1 -

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	< 50 -	< 50 -	< 50 -
tribroommethaan (bromoform)	< 0,2 (14)	< 0,2 (14)	< 0,2 (14)

Niet in STI-lijst van de Wbb

1,2-dichlooretheen (cis)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
minerale olie C10-C12	< 10	< 10	< 10
minerale olie C12-C16	< 10	< 10	< 10
minerale olie C16-C20	< 5	< 5	< 5
minerale olie C20-C24	< 5	< 5	< 5
minerale olie C24-C28	< 5	< 5	< 5
minerale olie C28-C32	< 5	< 5	< 5
minerale olie C32-C36	< 5	< 5	< 5
minerale olie C36-C40	< 5	< 5	< 5
ortho-xyleen	< 0,1	< 0,1	< 0,1
meta- en para-xyleen	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2-dichlooretheen (trans)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
ijzer (Fe)	9600	4100	1300
zuurstof (mg O2/l)	1,7	1,1	1,2
1,2-dichloorpropaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,3-dichloorpropaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2
ammoniumstikstof als N (mg N/l)	4,2	0,92	0,52
totaal fosfor (mg P/l) (mg/l)	1,4	0,67	0,31
nitraat als N (mg N/l)	< 0,05	0,14	0,07
nitriet als N (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
biochemischzuurstofverbruik(BZV)	2000	< 1000	< 1000
CZV (in mg O2/l) (mg O2/l)	71	39	41
stikstof vlgs. Kjeldahl (mg N/l) (mg N/l)	14,2	2,3	3,9
sulfaat (mg/l)	560	48	200
stikstof	14300	2500	4000
zwevende stof (mg/l)	190	1000	27
1,1-Dichloorpropaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2
pH (-)	7,5	9,2	7,3
EC (µS/cm)	2094	1140	1259

(14): Streefwaarde ontbreekt

Bijlage 3H

Stabiliteitsberekening bouwputbodemp volgens NEN tbv spanningsbemaling

Project: Bemalings-en lozingsadvies kabeltracé de Brillierij

Projectnummer: 1234288

Kabeltracé traject noord

Gehanteerde sondering: DKM003

Gehanteerde peilbuis: 40252

INVOER

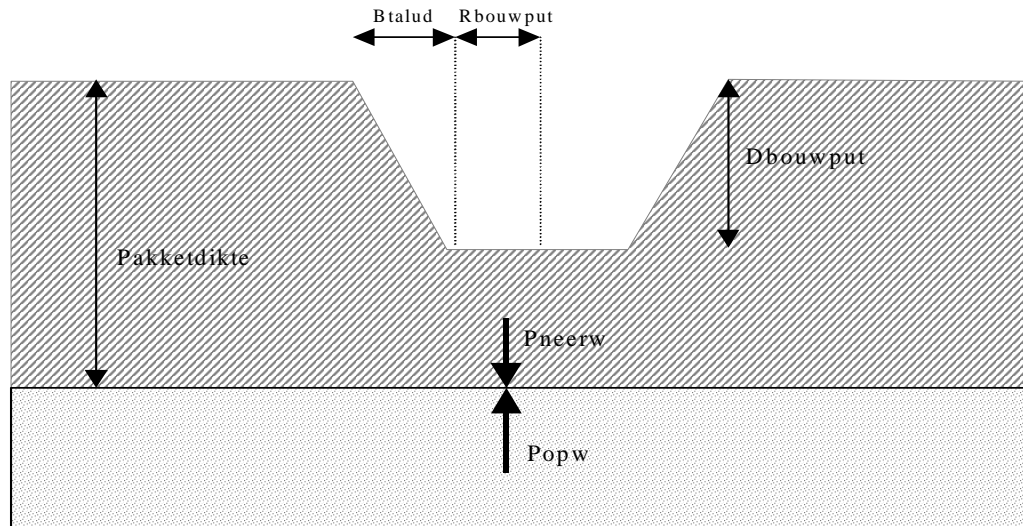
Bouwputgegevens		bovenzijde laag (m-mv)	onderzijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m3)	P1*D (kN/m2)	P2*D (kN/m2)	
Pakketdikte	9,9 m	0	1	15,5	15,5	0	klei, zwak siltig, zwak humeus, onve
Dbouwput	2,2 m	1	3,7	15,5	18,6	23,25	klei, zwak tot matig zandig, verzadi
Rbouwput	2 m	3,7	7,3	16,5	0	59,4	klei, matig ot sterk zandig, verzadi
Btalud	1,5 m	7,3	9,4	15,5	0	32,55	klei, zwak tot matig zandig, verzadi
Stijghoogte	0 m -mv (WVP)	9,4	9,9	14	0	7	klei/veen, verzadigd
Drest	7,7 m				0	0	
totaal					34,1	122,2	
gemiddelde PHI					15,5	15,9	

RESULTAAT

f = 0,581975626
 P1 = 34,1 kN/m2 (grondspanning naast bouwput)
 P2 = 122,2 kN/m2 (grondspanning onder bouwput)
 Pneerw (f.P1 + P2)/1,05 = 135,3 kN/m2 (resulterende grondspanning)
 Popw 99 *1,05 = 104,0 kN/m2 (opwaartse spanning)
 verschil 31,3 kN/m2

Benodigde stijghoogteverlaging

0,0 m



Stabiliteitsberekening bouwputbodem volgens NEN tbv spanningsbemaling

Project: Bemalings-en lozingsadvies kabeltracé de Brillierij

Projectnummer: 1234288

Kabeltracé traject noord

Gehanteerde sondering: DKM004

Gehanteerde peilbuis: 40252

INVOER

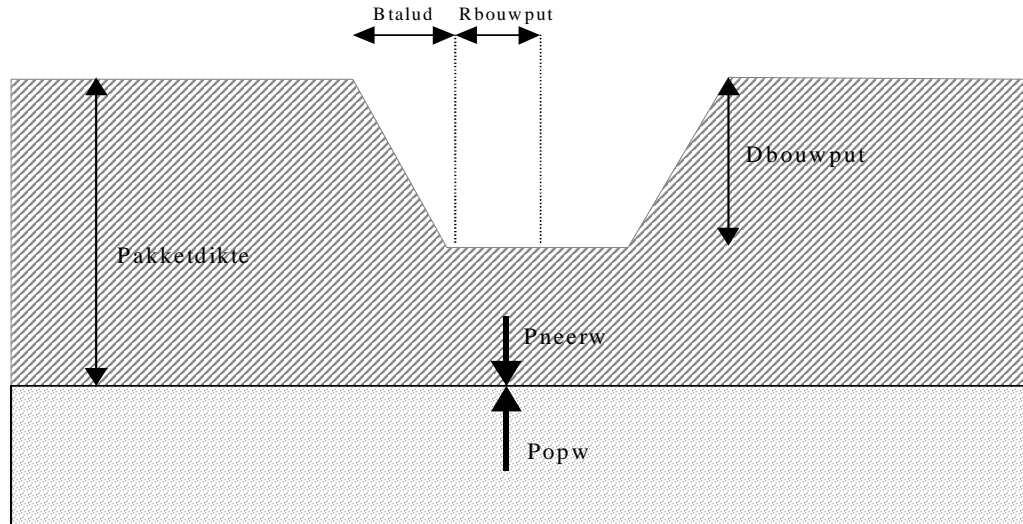
Bouwputgegevens		bovenzijde laag (m-mv)	onderzijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m3)	P1*D (kN/m2)	P2*D (kN/m2)	
Pakketdikte	9,4 m	0	0,9	15,5	13,95	0	klei, zwak siltig, zwak humeus, onverz.
Dbouwput	2,2 m	0,9	3,6	15,5	20,15	21,7	klei, zwak tot matig zandig, verzadigd
Rbouwput	2 m	3,6	9,1	16,5	0	90,75	klei, matig ot sterk zandig, verzadigd
Btalud	1,5 m	9,1	9,4	14	0	4,2	klei/veen, verzadigd
Stijghoogte	0 m -mv (WVP)				0	0	
Drest	7,2 m				0	0	
totaal					34,1	116,7	
gemiddelde PHI					15,5	16,2	

RESULTAAT

f = 0,557859753
 P1 = 34,1 kN/m2 (grondspanning naast bouwput)
 P2 = 116,7 kN/m2 (grondspanning onder bouwput)
 Pneerw (f.P1 + P2)/1,05 = 129,2 kN/m2 (resulterende grondspanning)
 Popw 94 *1,05 = 98,7 kN/m2 (opwaartse spanning)
 verschil 30,5 kN/m2

Benodigde stijghoogteverlaging

0,0 m



Stabiliteitsberekening bouwputbodem volgens NEN tbv spanningsbemaling

Project: Bemalings-en lozingsadvies kabeltracé de Brilllerij

Projectnummer: 1234288

Kabeltracé traject noord

Gehanteerde sondering: DKM005

Gehanteerde peilbuis: 40252

INVOER

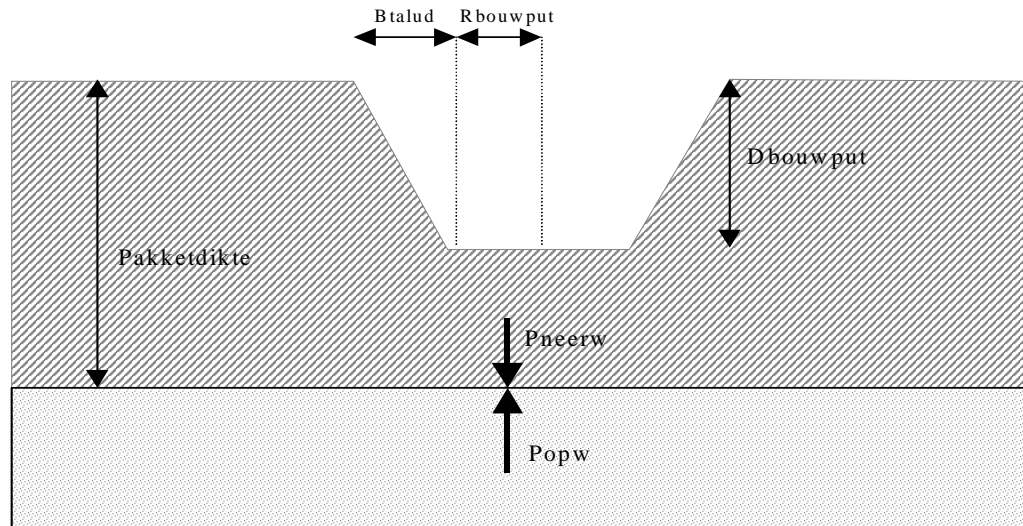
Bouwputgegevens		bovenzijde laag (m-mv)	onderzijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m3)	P1*D (kN/m2)	P2*D (kN/m2)	
Pakketdikte	9,4 m	0	0,8	15,5	12,4	0	klei, zwak siltig, zwak humeus, onverzadigd
Dbouwput	2,2 m	0,8	3,6	15,5	21,7	21,7	klei, zwak tot matig zandig, verzadigd
Rbouwput	2 m	3,6	9,1	16,5	0	90,75	klei, matig ot sterk zandig, verzadigd
Btalud	1,5 m	9,1	9,4	14	0	4,2	klei/veen, verzadigd
Stijghoogte	0 m -mv (WVP)				0	0	
Drest	7,2 m				0	0	
totaal					34,1	116,7	
gemiddelde PHI					15,5	16,2	

RESULTAAT

f = 0,557859753
 P1 = 34,1 kN/m2 (grondspanning naast bouwput)
 P2 = 116,7 kN/m2 (grondspanning onder bouwput)
 Pneerw (f.P1 + P2)/1,05 = 129,2 kN/m2 (resulterende grondspanning)
 Popw 94 *1,05 = 98,7 kN/m2 (opwaartse spanning)
 verschil 30,5 kN/m2

Benodigde stijghoogteverlaging

0,0 m



Stabiliteitsberekening bouwputbodemp volgens NEN tbv spanningsbemaling

Project: Bemalings-en lozingsadvies kabeltracé de Brillerij

Projectnummer: 1234288

Kabeltracé traject noord

Gehanteerde sondering: DKM006

Gehanteerde peilbuis: 40252

INVOER

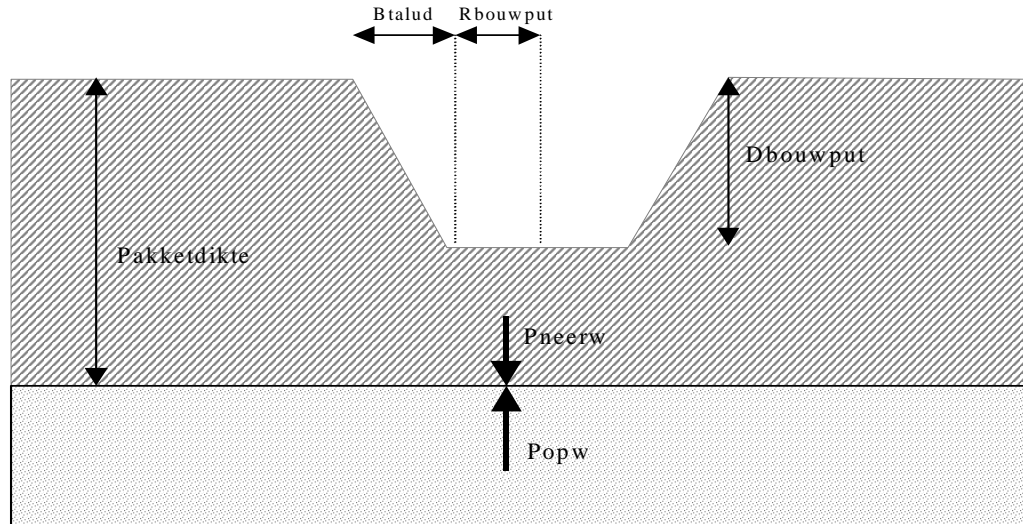
Bouwputgegevens		bovenzijde laag (m-mv)	onderzijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m3)	P1*D (kN/m2)	P2*D (kN/m2)	
Pakketdikte	9,4 m	0	0,6	15,5	9,3	0	klei, zwak siltig, zwak humeus, onve
Dbouwput	2,2 m	0,6	2,6	15,5	24,8	6,2	klei, zwak tot matig zandig, verzadi
Rbouwput	2 m	2,6	6,5	16,5	0	64,35	klei, matig ot sterk zandig, verzadi
Btalud	1,5 m	6,5	9	15,5	0	38,75	klei, zwak tot matig zandig, verzadi
Stijghoogte	0 m -mv (WVP)	9	9,4	14	0	5,6	klei/veen, verzadigd
Drest	7,2 m				0	0	
totaal					34,1	114,9	
gemiddelde PHI					15,5	16,0	

RESULTAAT

f = 0,557859753
 P1 = 34,1 kN/m2 (grondspanning naast bouwput)
 P2 = 114,9 kN/m2 (grondspanning onder bouwput)
 Pneerw (f.P1 + P2)/1,05 = 127,5 kN/m2 (resulterende grondspanning)
 Popw 94 *1,05 = 98,7 kN/m2 (opwaartse spanning)
 verschil 28,8 kN/m2

Benodigde stijghoogteverlaging

0,0 m



Stabiliteitsberekening bouwputbodem volgens NEN tbv spanningsbemaling

Project: Bemalings-en lozingsadvies kabeltracé de Brillერი

Projectnummer: 1234288

Kabeltracé traject noord

Gehanteerde sondering: DKM007

Gehanteerde peilbuis: 40252

INVOER

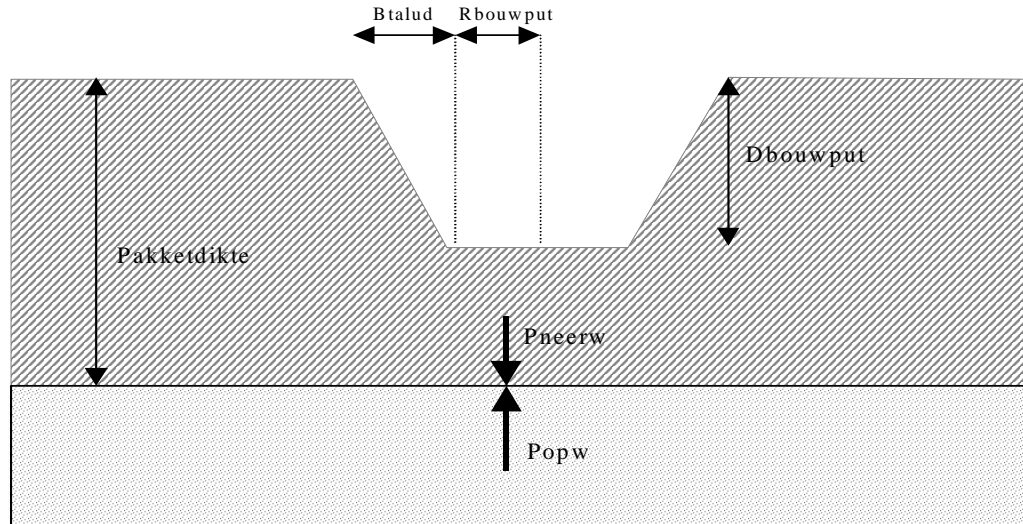
Bouwputgegevens		bovenzijde laag (m-mv)	onderzijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m3)	P1*D (kN/m2)	P2*D (kN/m2)	
Pakketdikte	10 m	0	0,8	15,5	12,4	0	klei, zwak siltig, zwak humeus, onverzadigd
Dbouwput	2,2 m	0,8	9,5	15,5	21,7	113,15	klei, zwak tot matig zandig, verzadigd
Rbouwput	2 m	9,5	10	14	0	7	klei/veen, verzadigd
Btalud	1,5 m				0	0	
Stijghoogte	0 m -mv (WVP)				0	0	
Drest	7,8 m				0	0	
totaal					34,1	120,2	
gemiddelde PHI					15,5	15,4	

RESULTAAT

f = 0,586515442
 P1 = 34,1 kN/m2 (grondspanning naast bouwput)
 P2 = 120,2 kN/m2 (grondspanning onder bouwput)
 Pneerw (f.P1 + P2)/1,05 = 133,5 kN/m2 (resulterende grondspanning)
 Popw 100 *1,05 = 105,0 kN/m2 (opwaartse spanning)
 verschil 28,5 kN/m2

Benodigde stijghoogteverlaging

0,0 m



Stabiliteitsberekening bouwputbodem volgens NEN tbv spanningsbemaling

Project: Bemalings-en lozingsadvies kabeltracé de Brillierij

Projectnummer: 1234288

Kabeltracé traject zuid

Gehanteerde sondering: DKM001

Gehanteerde peilbuis: 40254

INVOER

Bouwputgegevens		bovenzijde laag (m-mv)	onderzijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m3)	P1*D (kN/m2)	P2*D (kN/m2)
Pakketdikte	9 m	0	1	15,5	15,5	0
Dbouwput	2,2 m	1	5	15,5	18,6	43,4
Rbouwput	2 m	5	9	16,5	0	66
Btalud	1,5 m				0	0
Stijghoogte	0,6 m -mv (WVP)				0	0
Drest	6,8 m				0	0
totaal					34,1	109,4
gemiddelde PHI					15,5	16,1

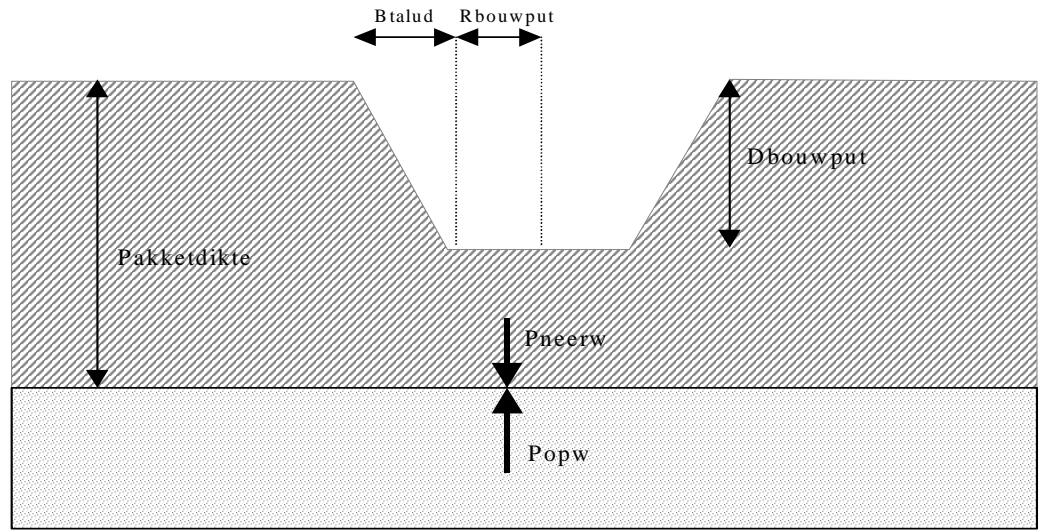
klei, zwak siltig, zwak humeus, onverzadigd
 klei, zwak zandig, verzadigd
 klei, matig zandig, verzadigd

RESULTAAT

f = 0,536711609
 P1 = 34,1 kN/m2 (grondspanning naast bouwput)
 P2 = 109,4 kN/m2 (grondspanning onder bouwput)
 Pneerw (f.P1 + P2)/1,05 = 121,6 kN/m2 (resulterende grondspanning)
 Popw 84 *1,05 = 88,2 kN/m2 (opwaartse spanning)
 verschil 33,4 kN/m2

Benodigde stijghoogteverlaging

0,0 m



Stabiliteitsberekening bouwputbodembolgens NEN tbv spanningsbemaling

Project: Bemalings-en lozingsadvies kabeltracé de Brilllerij

Projectnummer: 1234288

Kabeltracé traject zuid

Gehanteerde sondering: DKM002

Gehanteerde peilbuis: 40255

INVOER

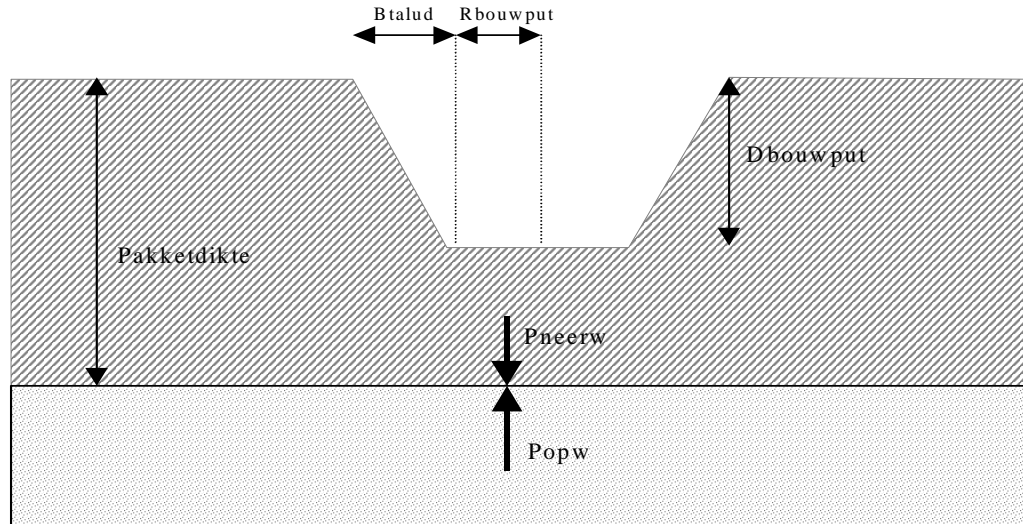
Bouwputgegevens		bovenzijde laag (m-mv)	onderzijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m3)	P1*D (kN/m2)	P2*D (kN/m2)	
Pakketdikte	9,2 m	0	1	15,5	15,5	0	klei, zwak siltig, zwak humeus, onverzadigd
Dbouwput	2,2 m	1	6	15,5	18,6	58,9	klei, zwak tot matig zandig, verzadigd
Rbouwput	2 m	6	7	16,5	0	16,5	klei, matig ot sterk zandig, verzadigd
Btalud	1,5 m	7	8,6	15,5	0	24,8	klei, zwak tot matig zandig, verzadigd
Stijghoogte	0,85 m -mv (WVP)	8,6	9,2	14	0	8,4	klei/veen, verzadigd
Drest	7,0 m				0	0	
totaal					34,1	108,6	
gemiddelde PHI					15,5	15,5	

RESULTAAT

f = 0,547504538
 P1 = 34,1 kN/m2 (grondspanning naast bouwput)
 P2 = 108,6 kN/m2 (grondspanning onder bouwput)
 Pneerw (f.P1 + P2)/1,05 = 121,2 kN/m2 (resulterende grondspanning)
 Popw 83,5 *1,05 = 87,7 kN/m2 (opwaartse spanning)
 verschil 33,5 kN/m2

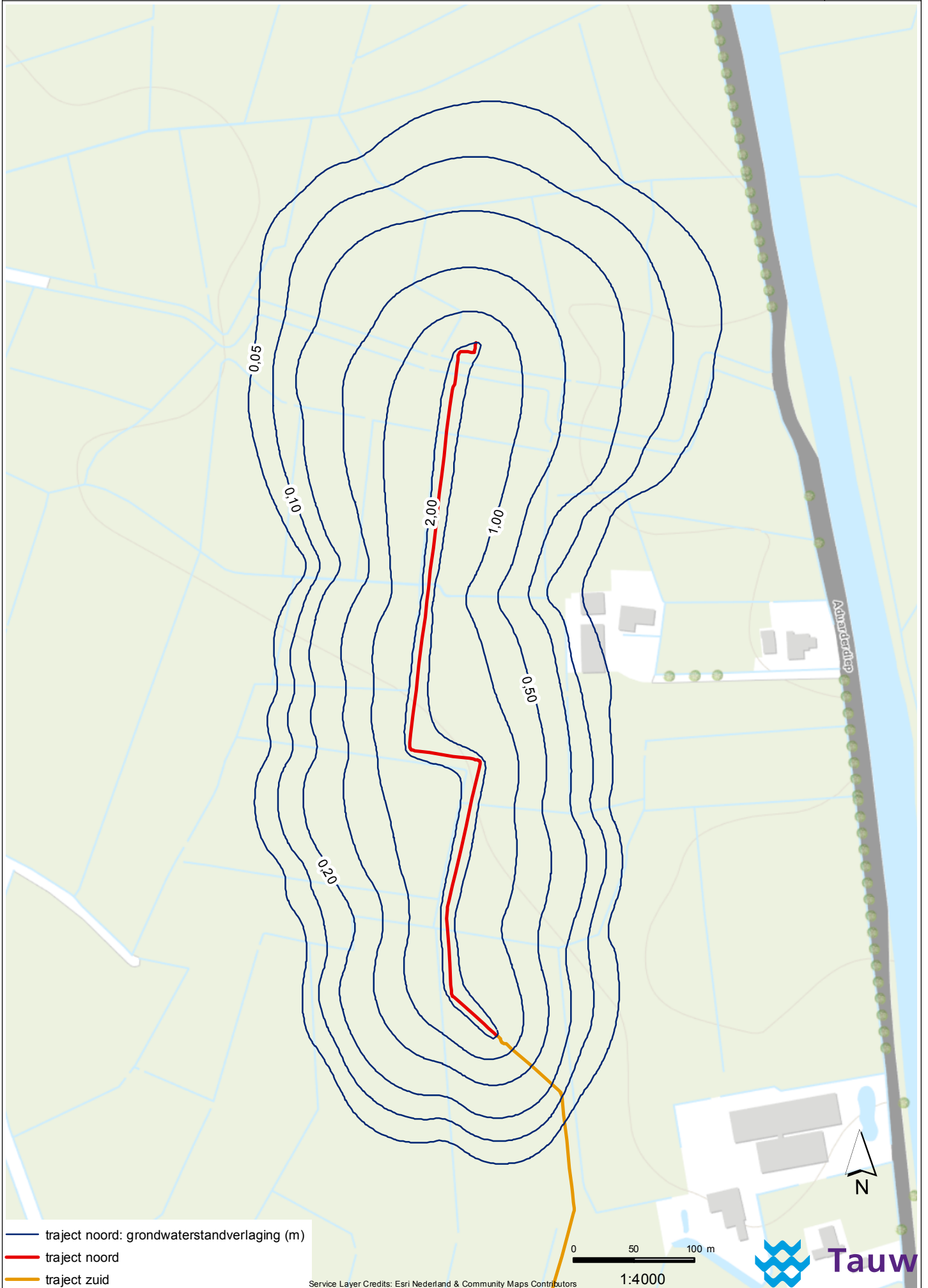
Benodigde stijghoogteverlaging

0,0 m

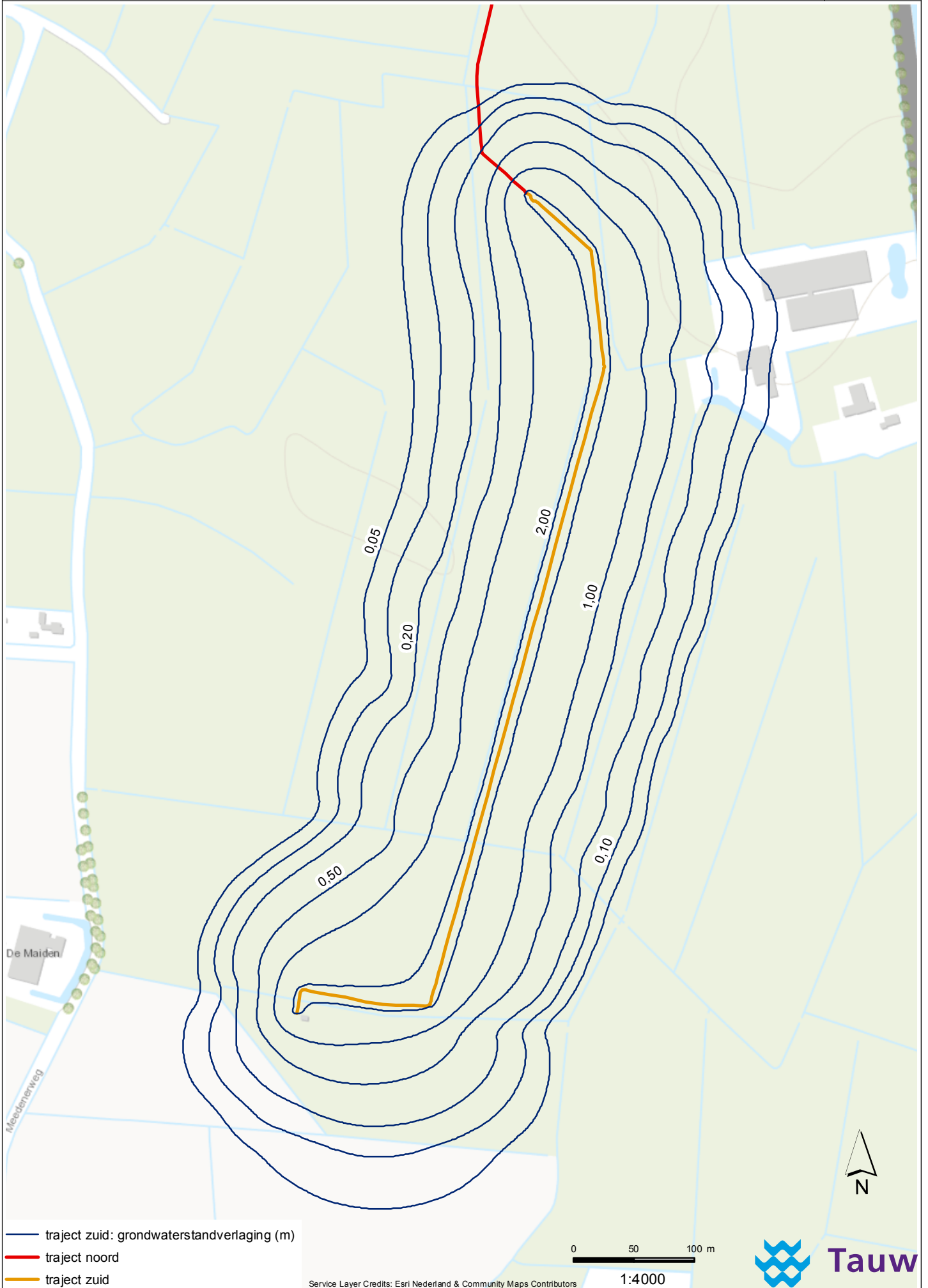


Bijlage 3I

Grondwaterstandsverlagingen freatisch pakket

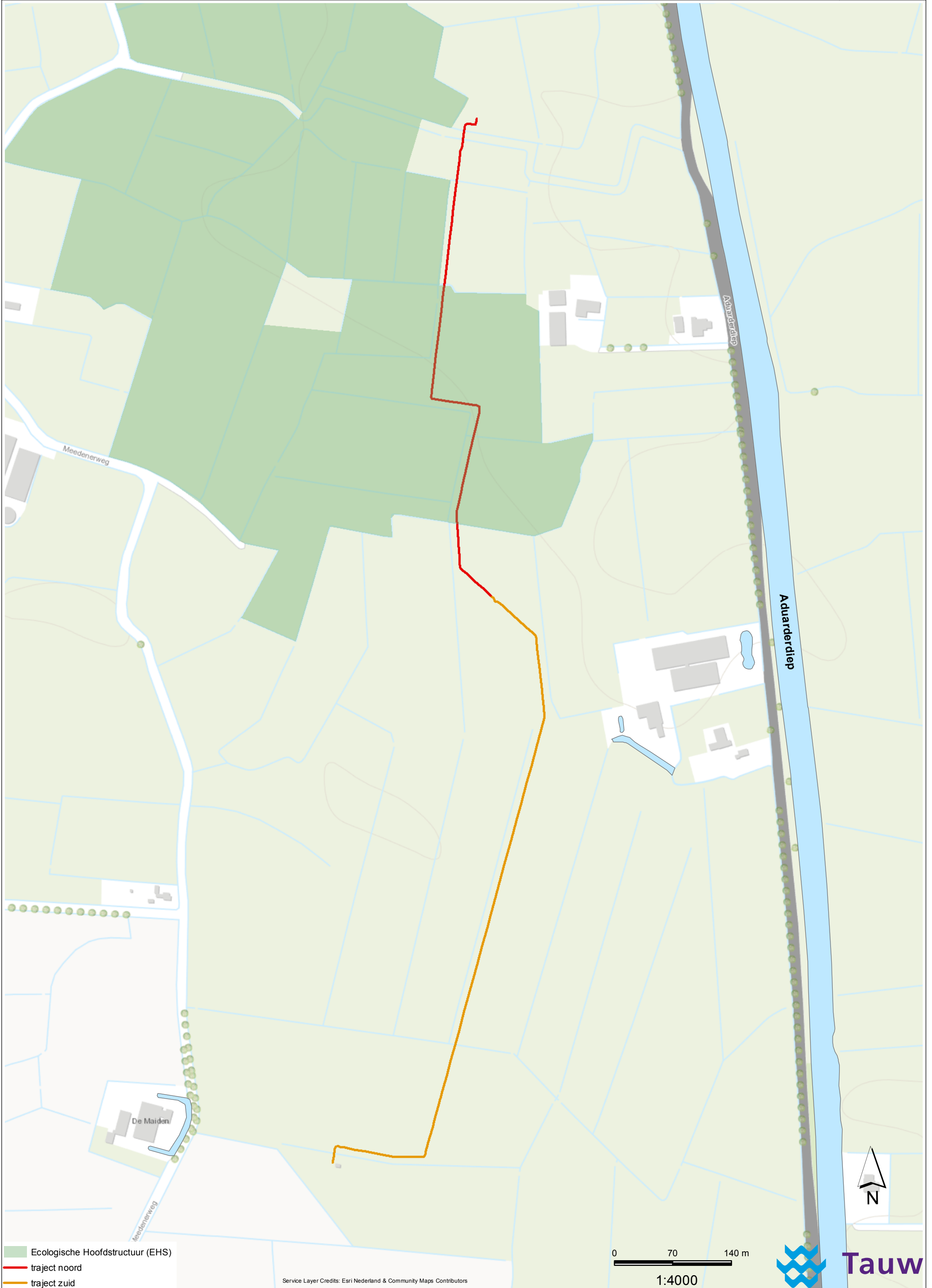


Grondwaterstandsverlagingen freatisch pakket



Bijlage 3J

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)



- Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
- traject noord
- traject zuid

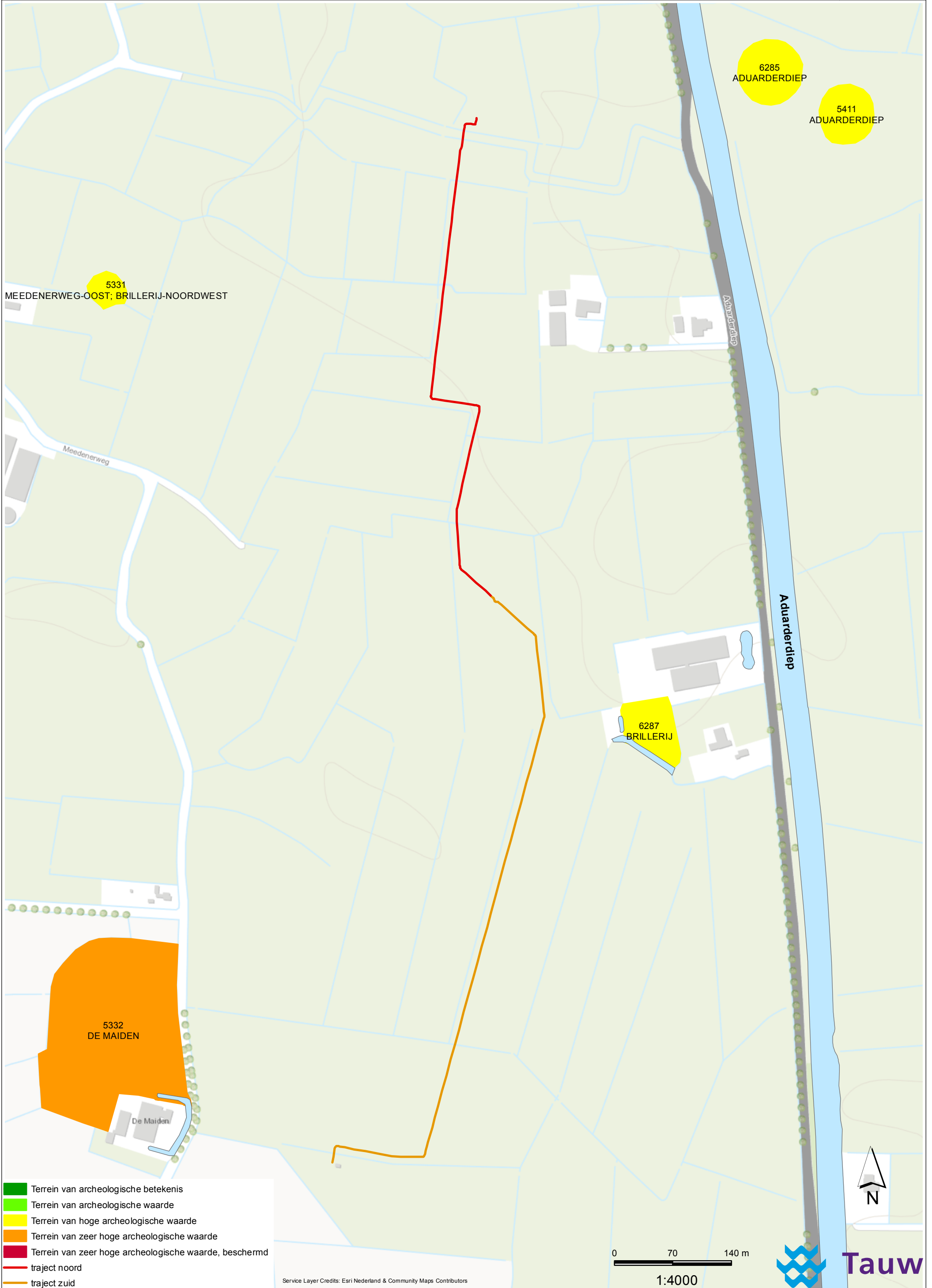
Service Layer Credits: Esri Nederland & Community Maps Contributors

0 70 140 m
1:4000



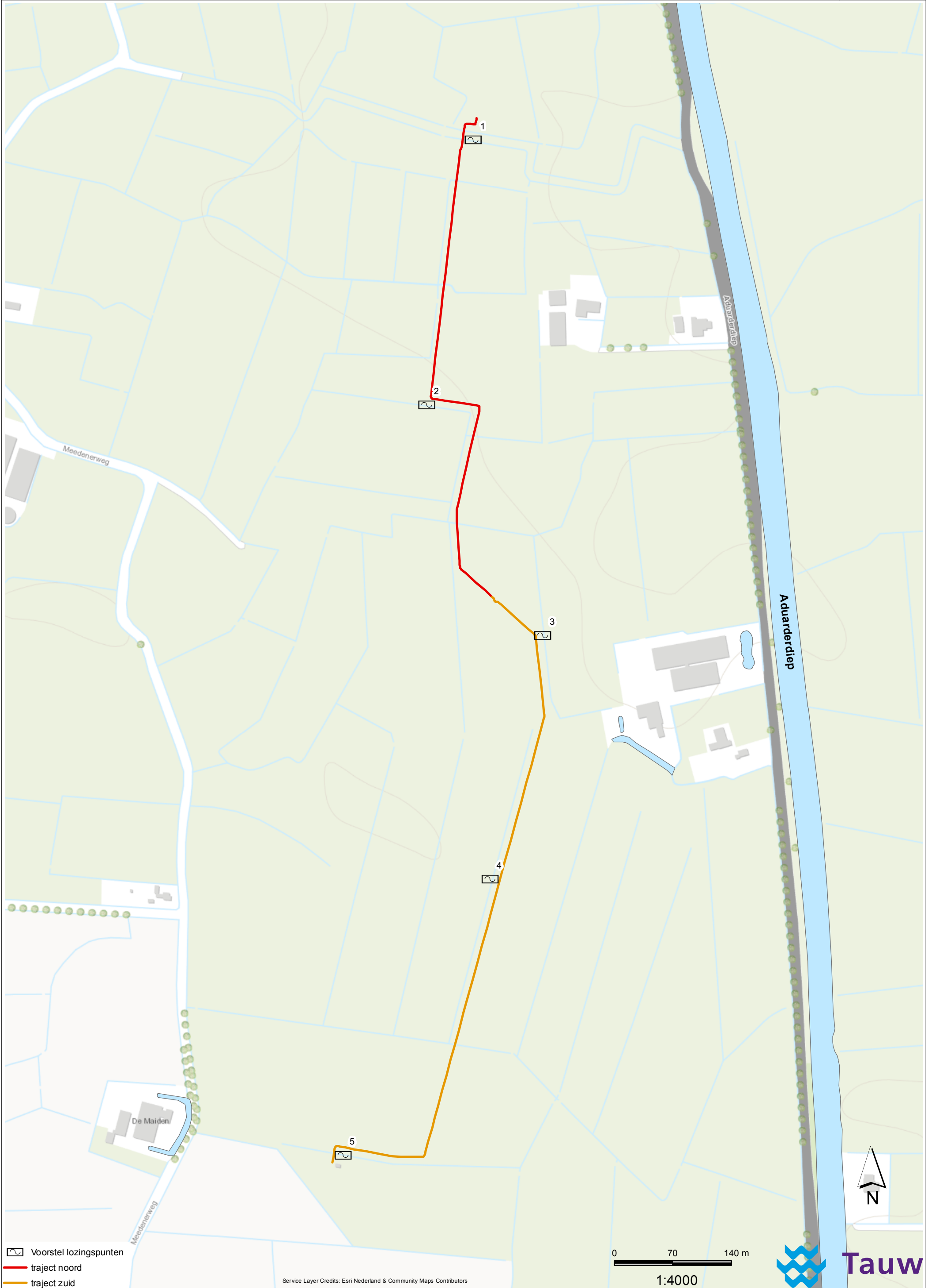
Bijlage 3K




Archeologische monumenten (AMK)



Bijlage 3L

Voorstel lozingspunten



-  Voorstel lozingspunten
-  traject noord
-  traject zuid

Service Layer Credits: Esri Nederland & Community Maps Contributors

0 70 140 m
1:4000



Bijlage

4

Bijlagen milieuhygiënisch onderzoek

Bijlage 4A

Kwaliteit en veiligheid



Het keurmerk 'kwaliteitswaarborg Bodembeheer' geeft aan dat de activiteiten in het kader bodembeheer, waaronder veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek goed en betrouwbaar volgens door de overheid opgestelde protocollen en programma's zijn/worden uitgevoerd. Tauw bv is erkend voor het uitvoeren van veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek conform de protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018. Tauw bv verklaart dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van BRL SIKB 2000. Bij interne opdrachtverlening is gebruik gemaakt van interne functiescheiding onder de voorwaarden die het Besluit bodemkwaliteit hieraan stelt.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform BRL SIKB 2000: Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek:

- Protocol 2001: Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen
- Protocol 2002: Het nemen van grondwatermonsters
- Protocol 2003: Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek

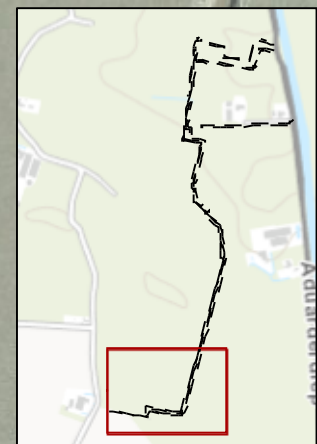
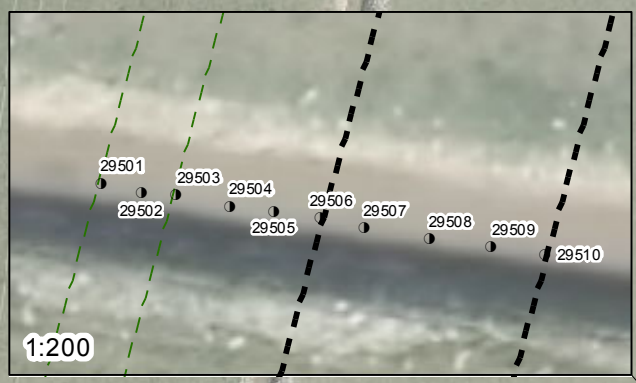
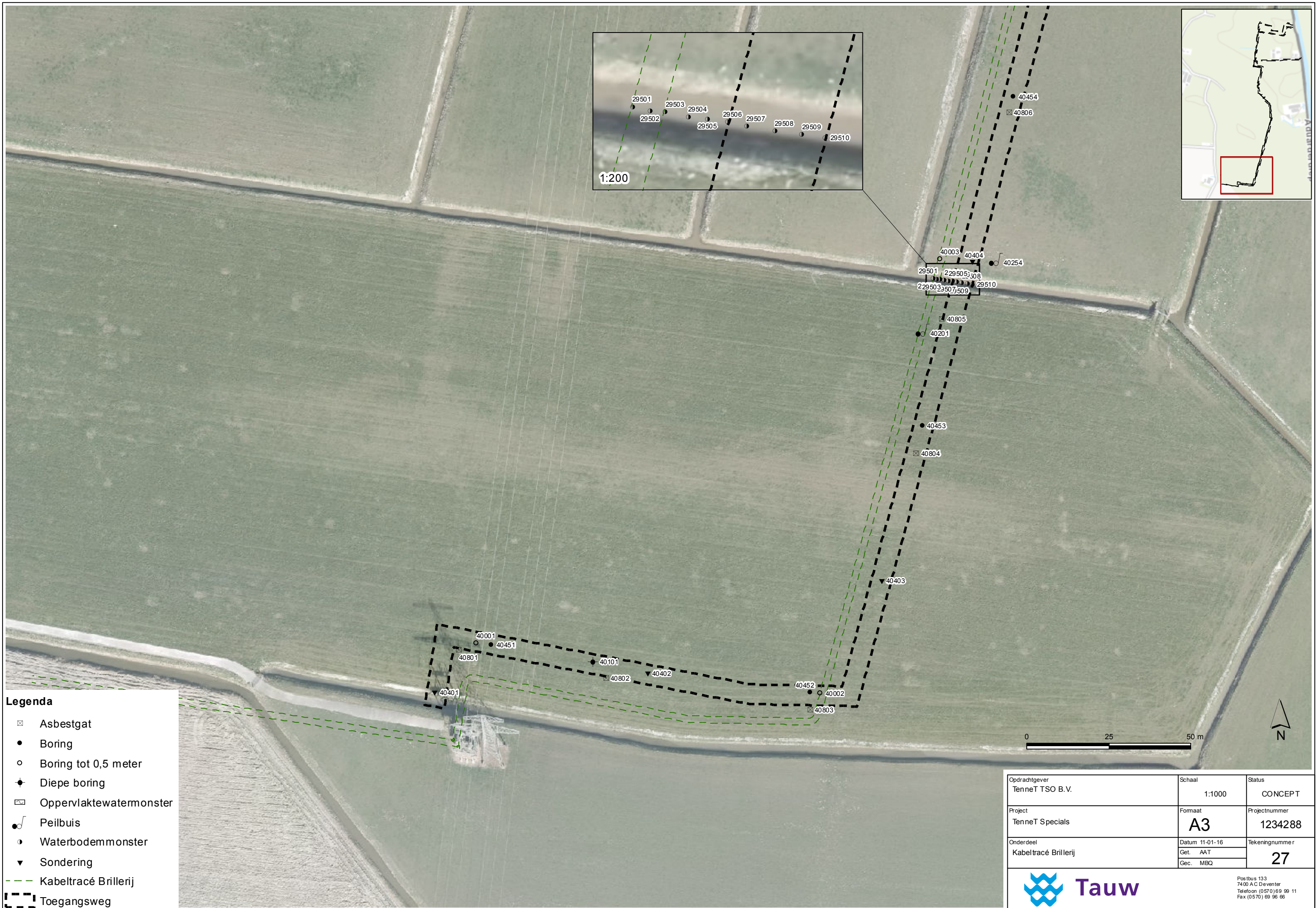
Tauw verklaart hierbij dat het een onafhankelijke positie heeft (en kan behouden) ten opzichte van de opdrachtgever. Dat wil zeggen dat er geen organisatorische relatie bestaat met de opdrachtgever (zuster- of moederbedrijf) of diens eigenaar.

De monsternamepunten zijn in het veld ingemeten met behulp van GPS/ten opzichte van een vast punt. Deze methode heeft gemiddeld een afwijking in de range van 2 tot 5 meter.


Het NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van AL-West heeft de analyses uitgevoerd volgens de regeling AS 3000.

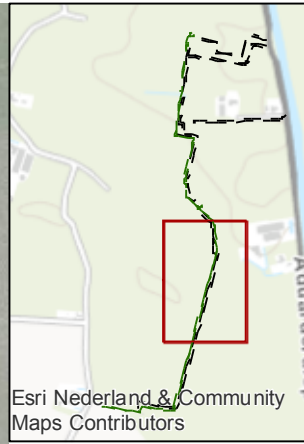
De aanwezigheid en ligging van kabels en leidingen is bepaald door het doen van een KLIC-melding.

Bijlage 4B



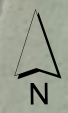
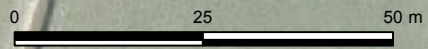
- Legenda**
- ☒ Asbestgat
 - Boring
 - Boring tot 0,5 meter
 - ⬇ Diepe boring
 - ☒ Oppervlaktewatermonster
 - Peilbuis
 - Waterbodemmonster
 - ▼ Sondering
 - Kabeltracé Brillierij
 - Toegangsweg

Opdrachtgever TenneT TSO B.V.	Schaal 1:1000	Status CONCEPT
Project TenneT Specials	Fomaat A3	Projectnummer 1234288
Onderdeel Kabeltracé Brillierij	Datum 11-01-16 Get. AAT Gec. MBQ	Tekeningnummer 27
		Postbus 133 7400 AC Deventer Telefoon (0570) 69 99 11 Fax (0570) 69 96 06



Esri Nederland & Community Maps Contributors

- Legenda**
- ☒ Asbestgat
 - Boring
 - Boring tot 0,5 meter
 - ⬇ Diepe boring
 - ☒ Oppervlaktewatermonster
 - ♫ Peilbuis
 - Waterbodemmonster
 - ▼ Sondering
 - Kabeltracé Brillierij
 - Toegangsweg



Oprachtgever TenneT TSO B.V.	Schaal 1:1000	Status CONCEPT
Project TenneT Specials	Formaat A3	Projectnummer 1234288
Onderdeel Kabeltracé Brillierij	Datum 11-01-16 Get. AAT Gec. MBQ	Tekeningnummer 28




Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66



Legenda

- ☒ Asbestgat
- Boring
- Boring tot 0,5 meter
- ⬮ Diepe boring
- ☒ Oppervlaktewatermonster
- ♫ Peilbuis
- ◐ Waterbodemmonster
- ▼ Sondering
- Kabeltracé Brillierij
- Toegangsweg

Oprachtgever TenneT TSO B.V.	Schaal 1:1000	Status CONCEPT
Project TenneT Specials	Formaat A3	Projectnummer 1234288
Onderdeel Kabeltracé Brillierij	Datum 11-01-16 Get. AAT Gec. MBQ	Tekeningnummer 29



 Postbus 133
 7400 AC Deventer
 Telefoon (0570) 69 99 11
 Fax (0570) 69 96 66



Legenda

- ☒ Asbestgat
- Boring
- Boring tot 0,5 meter
- ⚓ Diepe boring
- ☒ Oppervlaktewatermonster
- ♫ Peilbuis
- Waterbodemmonster
- ▼ Sondering
- Kabeltracé Brillerij
- Toegangsweg

Opdrachtgever TenneT TSO B.V.	Schaal 1:1000	Status CONCEPT
Project TenneT Specials	Formaat A3	Projectnummer 1234288
Onderdeel Kabeltracé Brillerij	Datum 11-01-16 Get. AAT Gec. MBQ	Tekeningnummer 30



Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 06



Legenda

- ☒ Asbestgat
- Boring
- Boring tot 0,5 meter
- ◆ Diepe boring
- ☒ Oppervlaktewatermonster
- Peilbuis
- Waterbodemmonster
- ▼ Sondering
- Kabeltracé Brillerij
- Toegangsweg

Opdrachtgever TenneT TSO B.V.	Schaal 1:1000	Status CONCEPT
Project TenneT Specials	Formaat A3	Projectnummer 1234288
Onderdeel Kabeltracé Brillerij	Datum 11-01-16 Get. AAT Gec. MBQ	Tekeningnummer 31



Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Bijlage 4C

Toetsingskader circulaire bodemsanering 2013

De analyseresultaten zijn getoetst aan de volgende, in landelijk beleid opgenomen, toetsingwaarden (normen):

- De Streefwaarden (voor grondwater) en/of Interventiewaarden (voor grond en grondwater) uit de Circulaire Bodemsanering¹
- De Achtergrondwaarden (voor grond) uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit²

Daarnaast is voor grond en grondwater ook getoetst aan de Tussenwaarden. Deze waarde is niet opgenomen in de Circulaire Bodemsanering en/of Regeling Bodemkwaliteit maar wel in de Regeling Uniforme Saneringen (RUS) en in de NEN 5740. De tussenwaarde is gedefinieerd als $T = \frac{1}{2}(AW + I)$ voor grond en $T = \frac{1}{2}(S + I)$ voor grondwater.

In tabel B5.1 is vermeld op welke wijze de toetsingsresultaten zijn weergegeven in toetsingstabellen en tekstueel aangeduid in de rapportage.

Tabel B5.1 Overzicht toetsingskader

Concentratieniveau voor een stof	Weergave in tabellen	Omschrijving in de tekst
\leq AW/S-waarde (of $<$ rapportagegrens)	-	-
$>$ AW/S-waarde \leq T-waarde	+	Licht verhoogd/verontreinigd
$>$ T-waarde \leq I-waarde	++	Matig verhoogd/verontreinigd
$>$ I-waarde	+++	Sterk verhoogd/verontreinigd

¹ (gewijzigde) Circulaire Bodemsanering die op 1 juli 2013 in werking is getreden (Staatscourant 16675 d.d. 27 juni 2013)

² (gewijzigde) Regeling bodemkwaliteit die op 1 januari 2014 in werking is getreden (laatste wijzigingen zijn opgenomen in Staatscourant 31950, d.d. 15 november 2013)

Bodemtypecorrectie voor grond

Op basis van de (gewijzigde) bijlage G³ onderdeel III van de Regeling bodemkwaliteit wordt vanaf 1 november 2013 bij de beoordeling van de kwaliteit van de bodem het analyseresultaat omgerekend naar het gehalte voor standaardbodem en vervolgens getoetst aan de toetsingswaarde voor standaardbodem. Voor de omrekening naar standaardbodem wordt gebruik gemaakt van locatiespecifieke waarden voor organische stof en lutum.

Gevalideerde bodemtoetsing: BoToVa

De toetsing van analyseresultaten vindt plaats in een geautomatiseerde toetsingsmodule. Deze toetsingsmodule maakt gebruik van de landelijke BoToVa⁴-service voor de validatie van de toetsingsresultaten. Op deze wijze is de kwaliteit van de toetsing aan de geldende normen geborgd.

³ Deze gewijzigde bijlage van de regelingkwaliteit is voor het eerst gepubliceerd in Staatscourant 22335, d.d. 2 november 2012)

⁴ BoToVa: Bodem Toets- en Validatieservice. Voor meer informatie zie www.botova-service.nl

Toetsingswaarden

Grond

	25%		
Lutum			
Humus	10%		
	gAW	T	I
METALEN			
barium (Ba)	-	-	-
cadmium (Cd)	0,6	6,8	13
kobalt (Co)	15	103	190
koper (Cu)	40	115	190
kwik (Hg)	0,15	18,1	36
lood (Pb)	50	290	530
molybdeen (Mo)	1,5	96	190
nikkel (Ni)	35	68	100
zink (Zn)	140	430	720
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
PAK (10 van VROM)	1,5	20,8	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
PCB's (som 7)	0,02	0,51	1
OVERIGE STOFFEN			
minerale olie (C10-C40)	190	2595	5000
gAW:	Achtergrondwaarden [mg/kg ds]		
T:	Tussenwaarden grond [mg/kg ds]		
I:	Interventiewaarden grond [mg/kg ds]		

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013 (Staatscourant 27 juni 2013, 16675)
Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform Staatscourant 2007, 247

Grondwater

	So	To	Io
METALEN			
barium (Ba)	50	338	625
cadmium (Cd)	0,4	3,2	6
kobalt (Co)	20	60	100
koper (Cu)	15	45	75
kwik (Hg)	0,05	0,175	0,3
lood (Pb)	15	45	75
molybdeen (Mo)	5	153	300
nikkel (Ni)	15	45	75
zink (Zn)	65	433	800
AROMATISCHE VERBINDINGEN			
benzeen	0,2	15,1	30
ethylbenzeen	4	77	150
tolueen	7	504	1000
xylenen (som)	0,2	35,1	70
styreen (vinylbenzeen)	6	153	300
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	0,01	35	70
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
vinylchloride	0,01	2,51	5
dichloormethaan	0,01	500	1000
1,1-dichloorethaan	7	454	900
1,2-dichloorethaan	7	204	400
1,1-dichlooretheen	0,01	5,01	10
1,2-dichl.etheen (c+t)	0,01	10	20
dichloorethenen (som)	-	-	-
dichloorpropanen (som)	0,8	40,4	80
trichloormethaan (chloroform)	6	203	400
1,1,1-trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
tetrachloormethaan (tetra)	0,01	5,01	10
tetrachlooretheen (per)	0,01	20	40
OVERIGE STOFFEN			
minerale olie (C10-C40)	50	325	600

tribroommethaan (bromofom)	-	315	630
----------------------------	---	-----	-----

So: Streefwaardenwaarden grondwater [ug/l]

To: Tussenwaarden grondwater [ug/l]

lo: Interventie grondwater [ug/l]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire
Bodemsanering per 1 juli 2013 (Staatscourant 27 juni 2013, 16675)

Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform
Staatscourant 2007, 247

TTT - BBK WBO in oppervlaktewater standaard bodem

Datum: 01 dec 2015

Lutum	25%			
Humus	10%			
	wAW	wA	gln	wB
METALEN				
barium (Ba)	190	395	920	625
cadmium (Cd)	0,6	4	4,3	14
kobalt (Co)	15	25	190	240
koper (Cu)	40	96	190	190
kwik (Hg)	0,15	1,2	4,8	10
lood (Pb)	50	138	530	580
molybdeen (Mo)	1,5	5	190	200
nikkel (Ni)	35	50	100	210
zink (Zn)	140	563	720	2000
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
PAK (10 van VROM)	1,5	9	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB-28	0,0015	0,014	-	-
PCB-52	0,002	0,015	-	-
PCB-101	0,0015	0,023	-	-
PCB-118	0,0045	0,016	-	-
PCB-138	0,004	0,027	-	-
PCB-153	0,0035	0,033	-	-
PCB-180	0,0025	0,018	-	-
PCB's (som 7)	0,02	0,139	0,5	1
OVERIGE STOFFEN				
minerale olie (C10-C40)	190	1250	500	5000

wAW: Achtergrondwaarden [mg/kg ds]

wA: Klasse A [mg/kg ds]

gln: Klasse industrie [mg/kg ds]

wB: Klasse B [mg/kg ds]

Maximale samenstellings- en emissiewaarden bouwstoffen conform de Staatscourant 2007, 247

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire

Bodemsanering per 1 juli 2013 (Staatscourant 27 juni 2013, 16675)

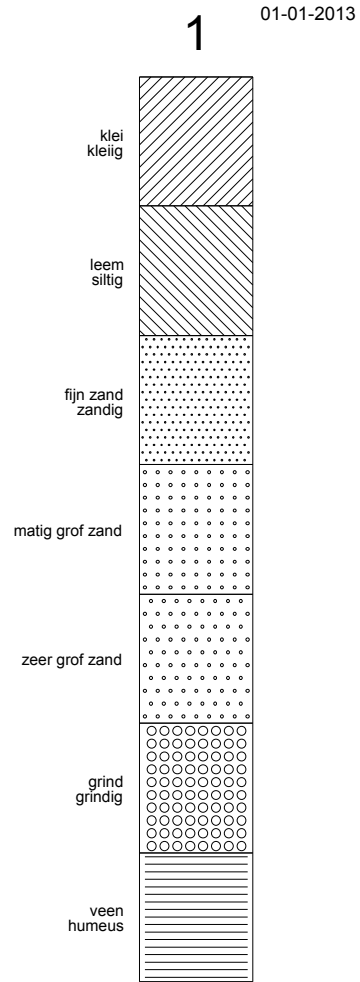
Toepassen van grond en baggerspecie op of in de bodem conform de Staatscourant 2007, 247 en de Staatscourant 2009, 67

Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform Staatscourant 2007, 247

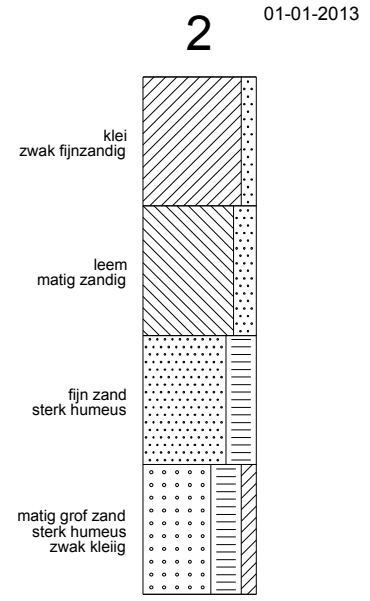
Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform de Staatscourant 2007, 247 en de Staatscourant 2009, 67 en Staatscourant 2009, 68

Bijlage 4D

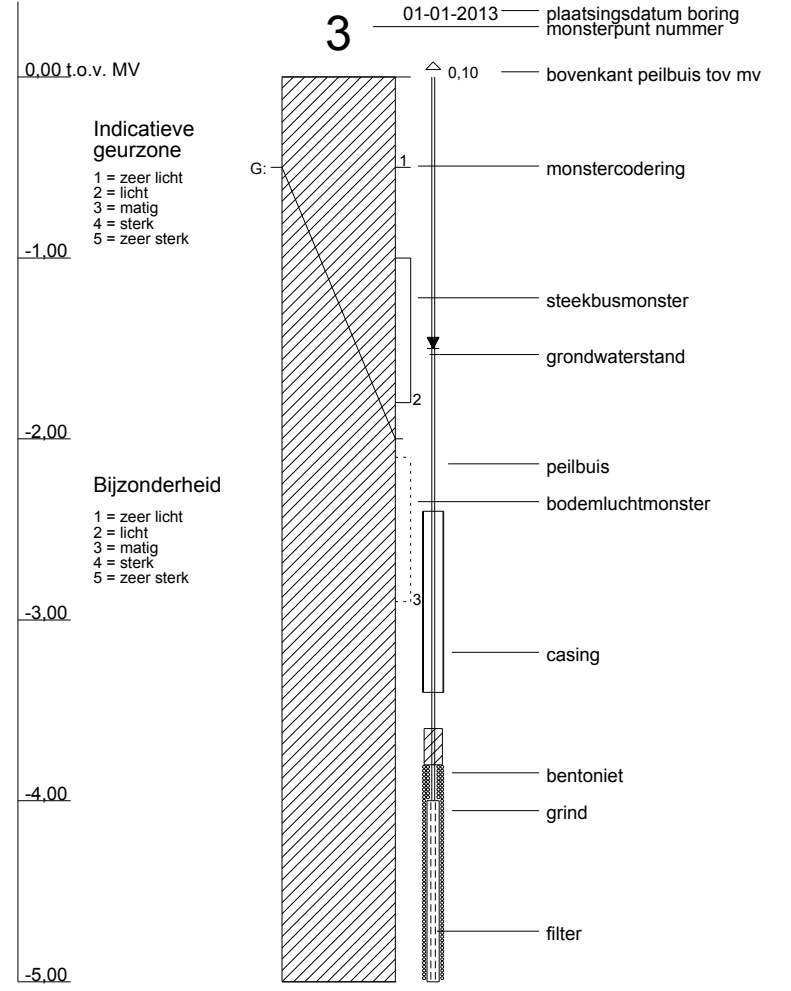
Legenda boorprofielen



Tauw bv

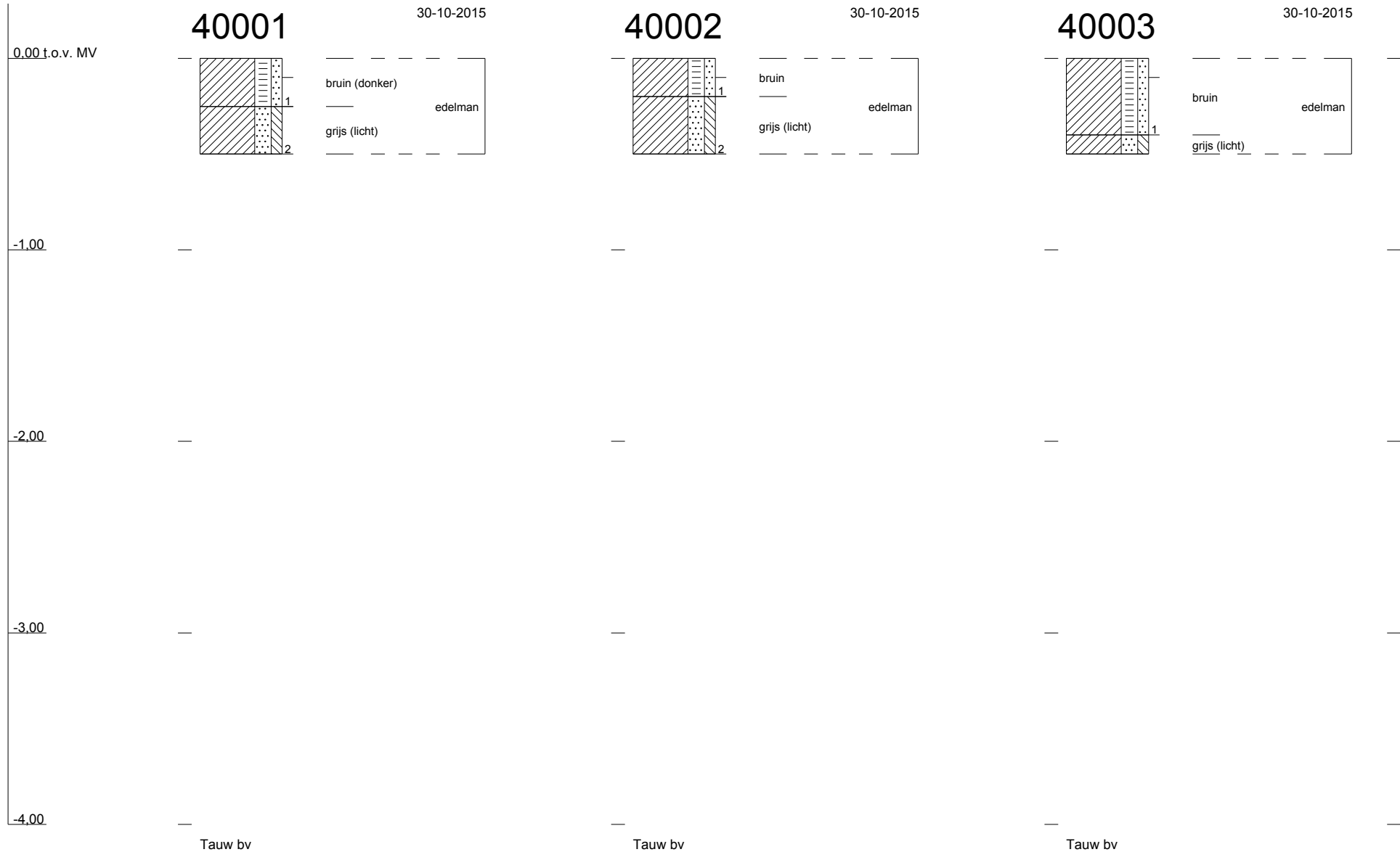


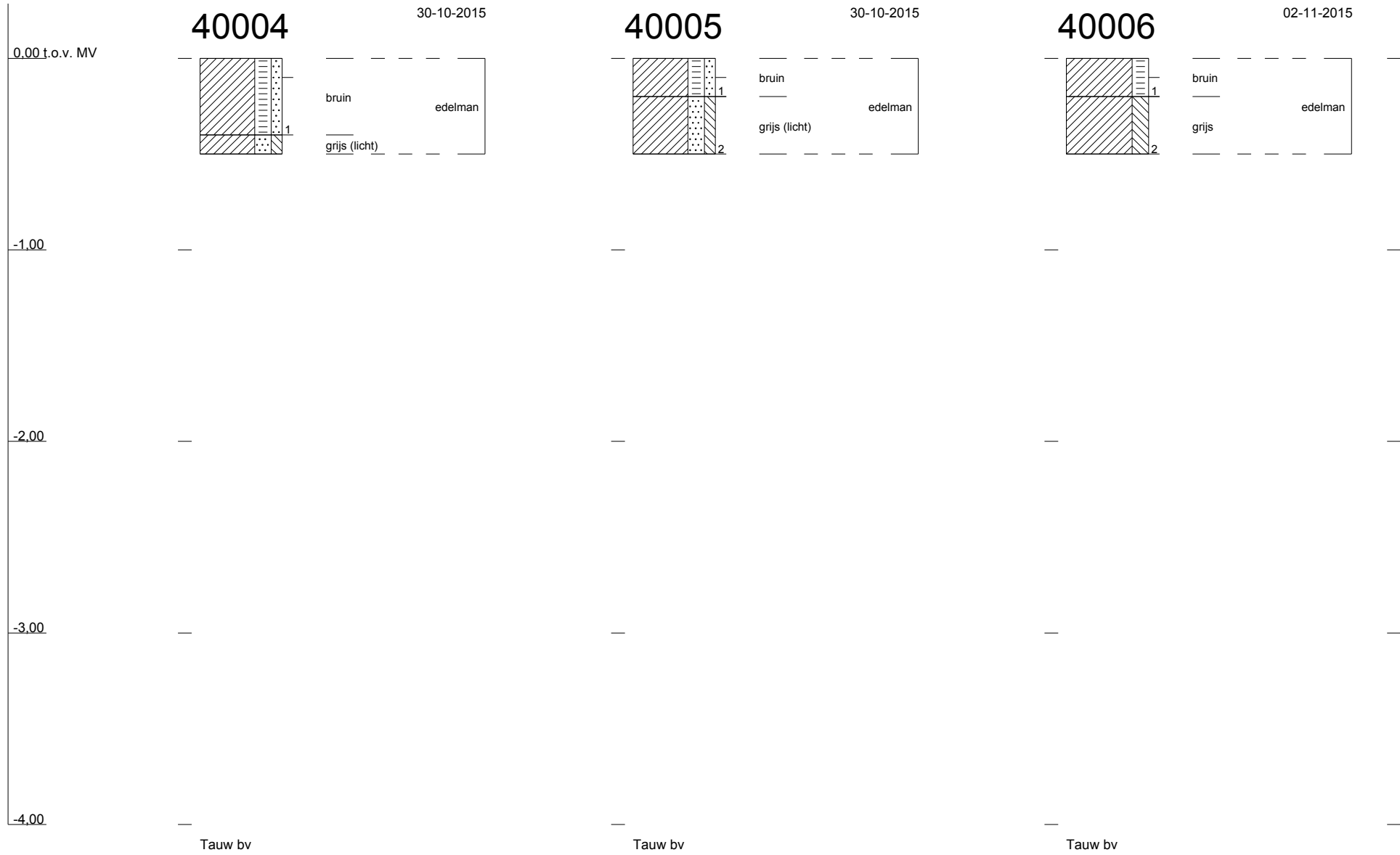
Tauw bv

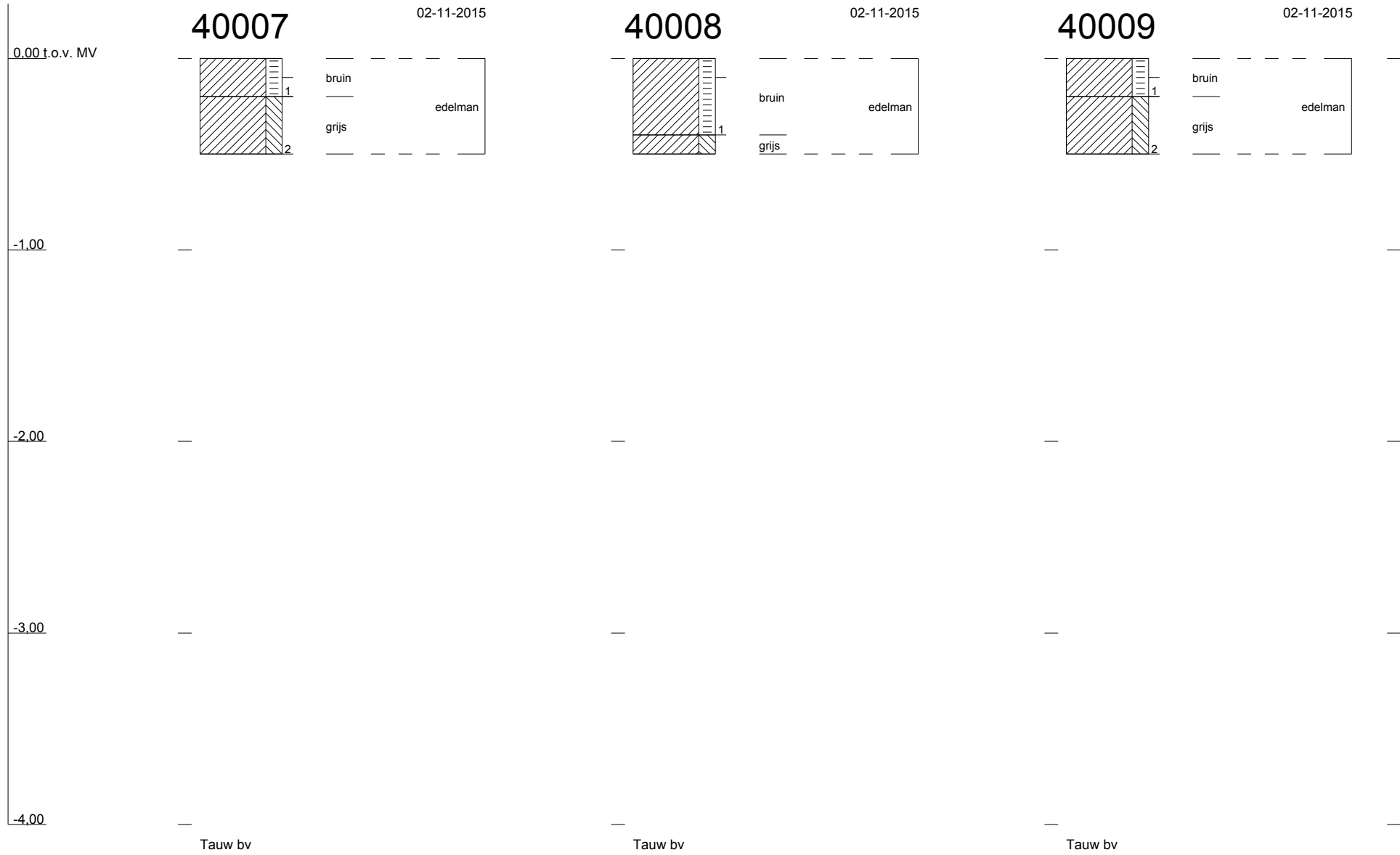


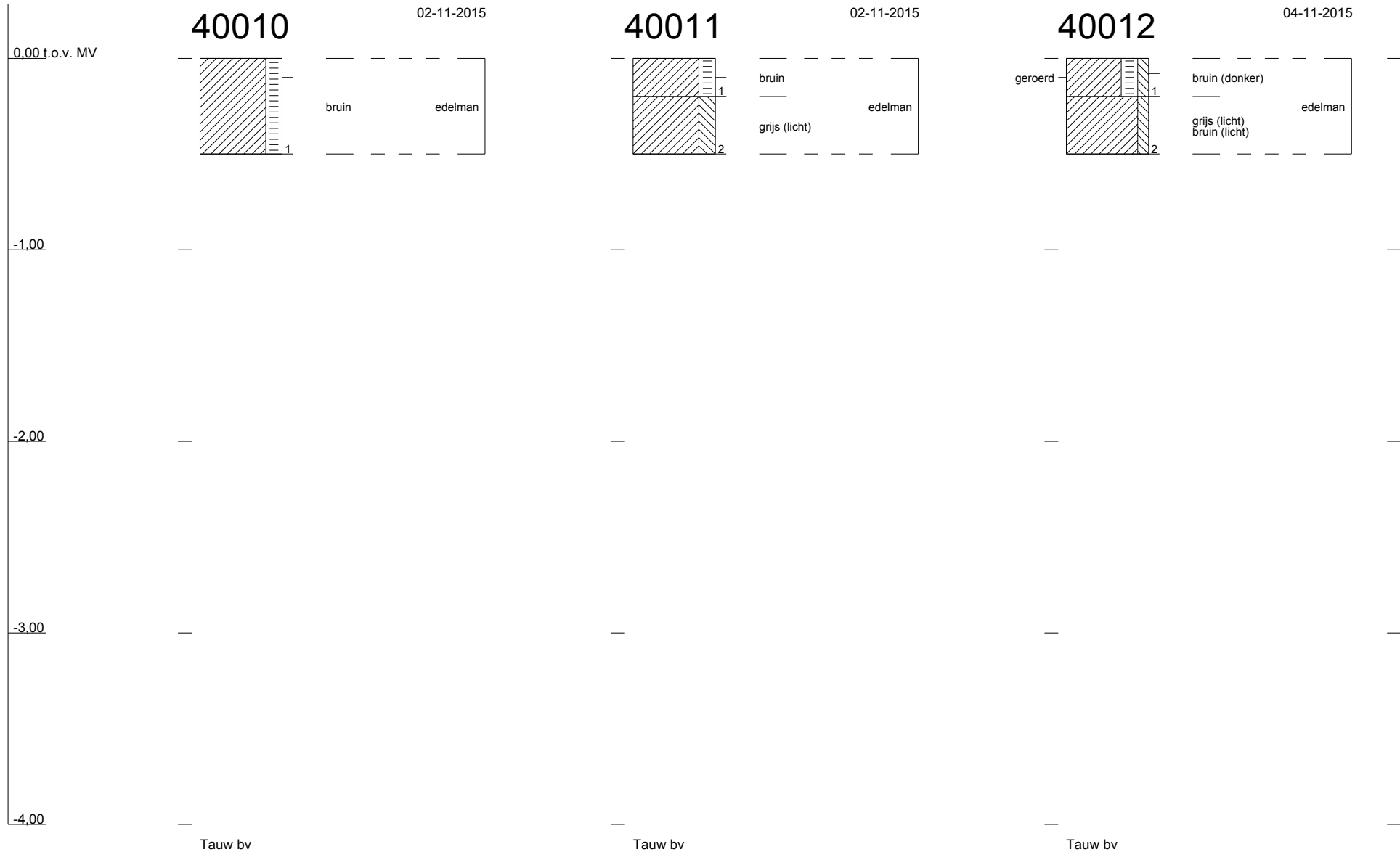
Tauw bv

deskundige

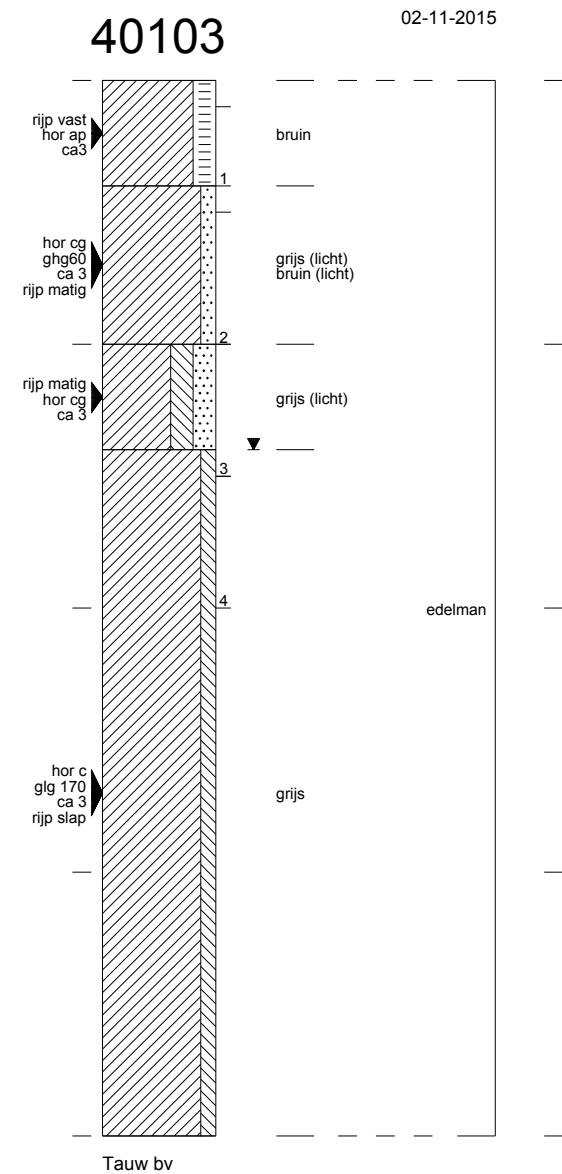
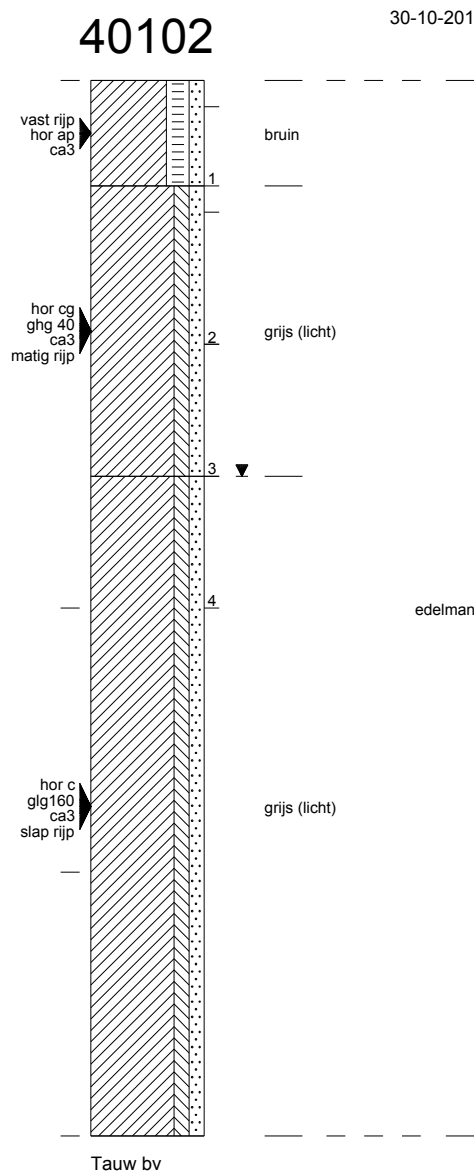
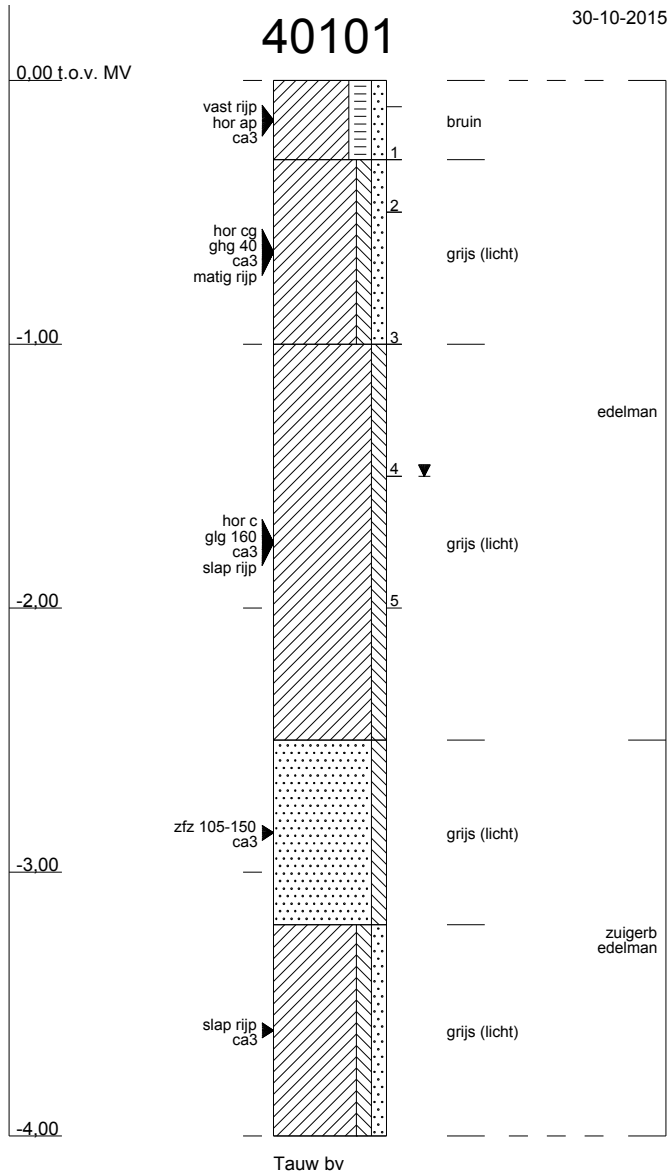


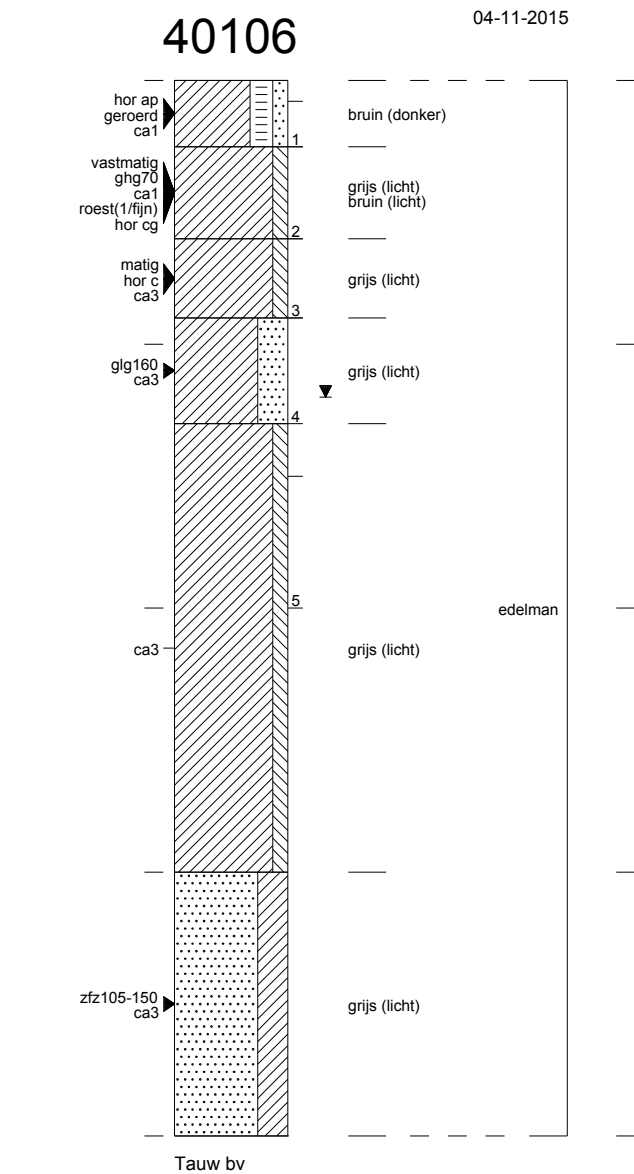
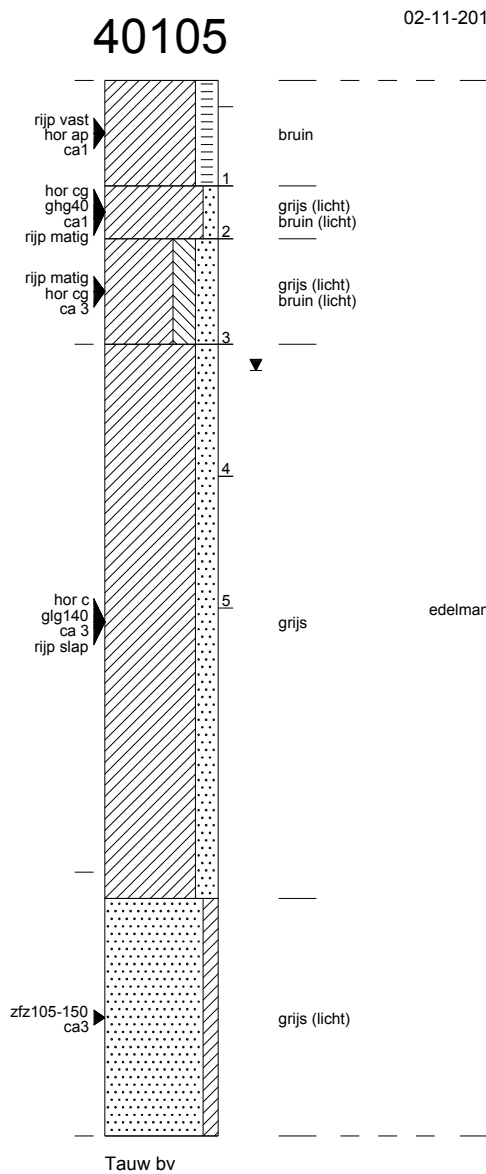
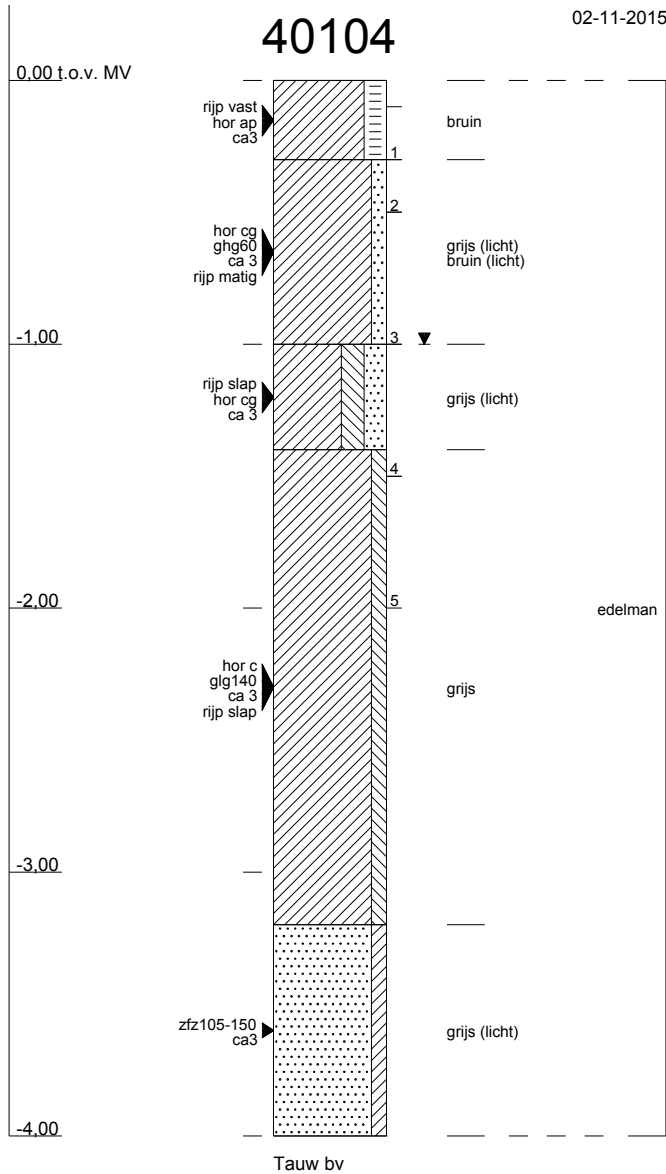


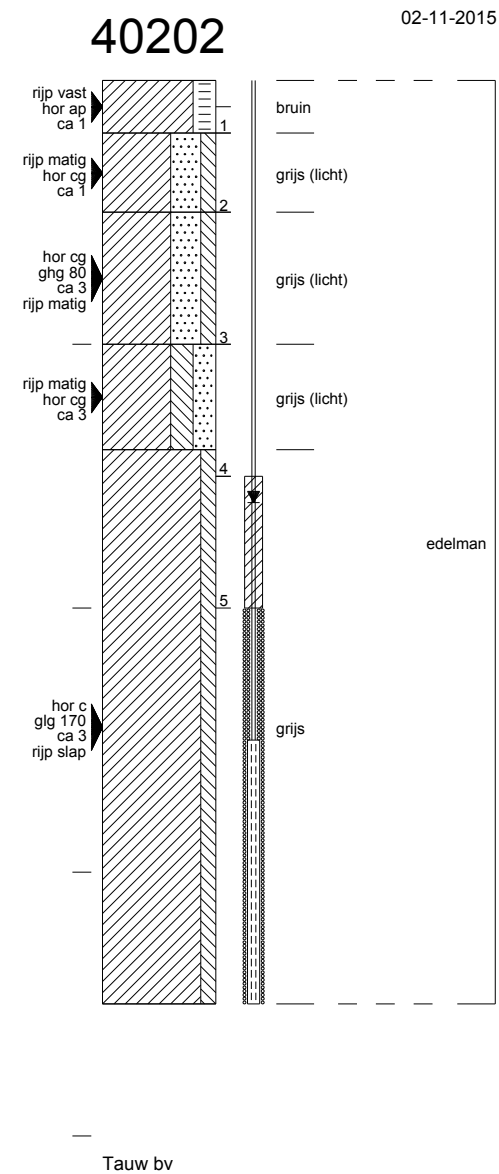
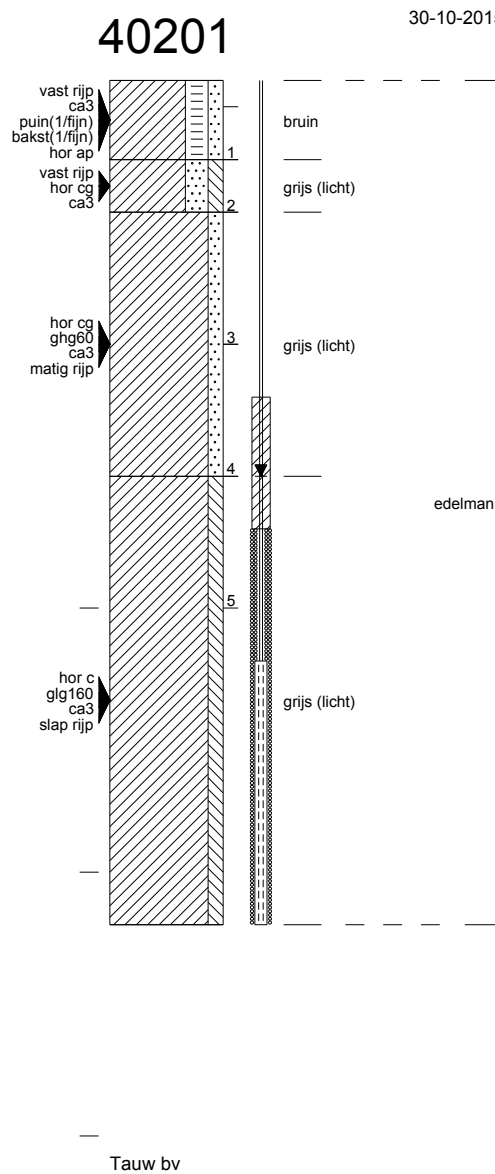
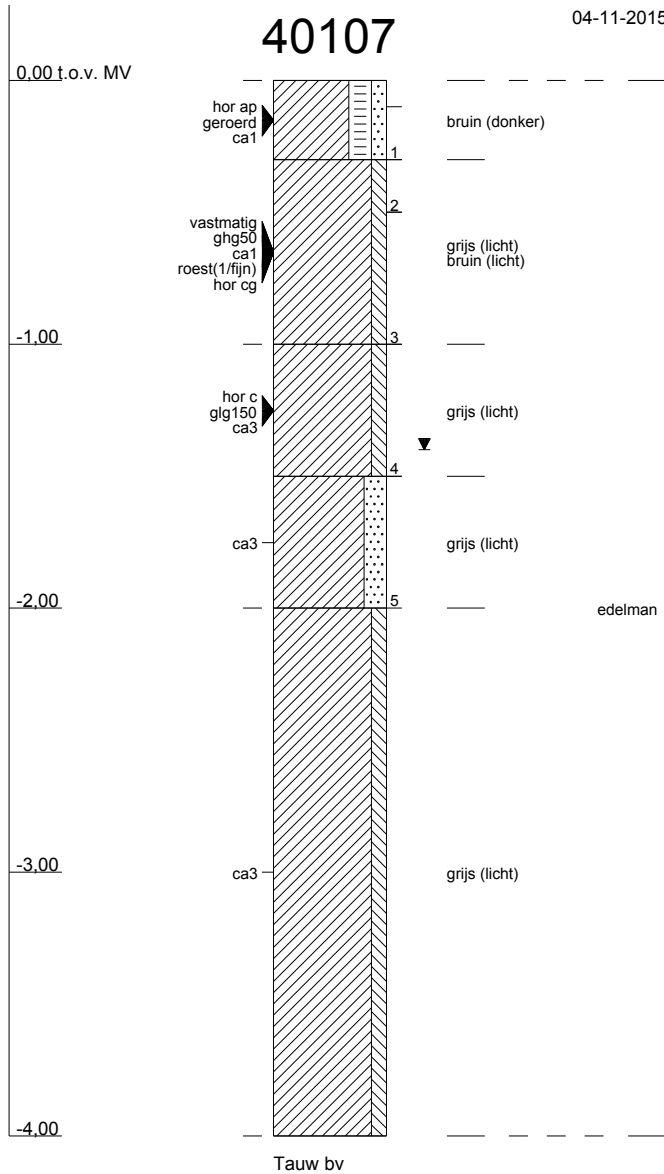


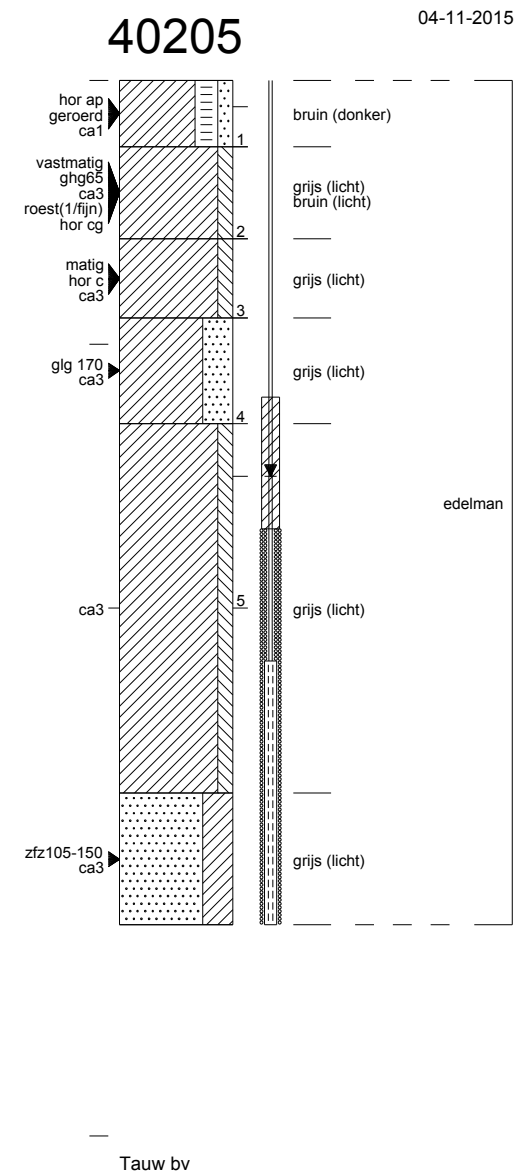
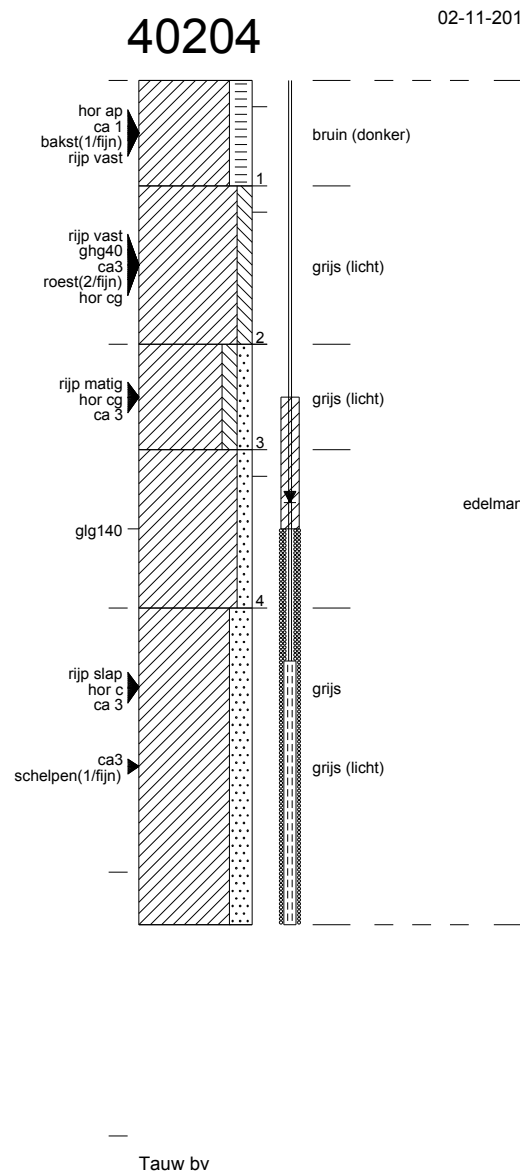
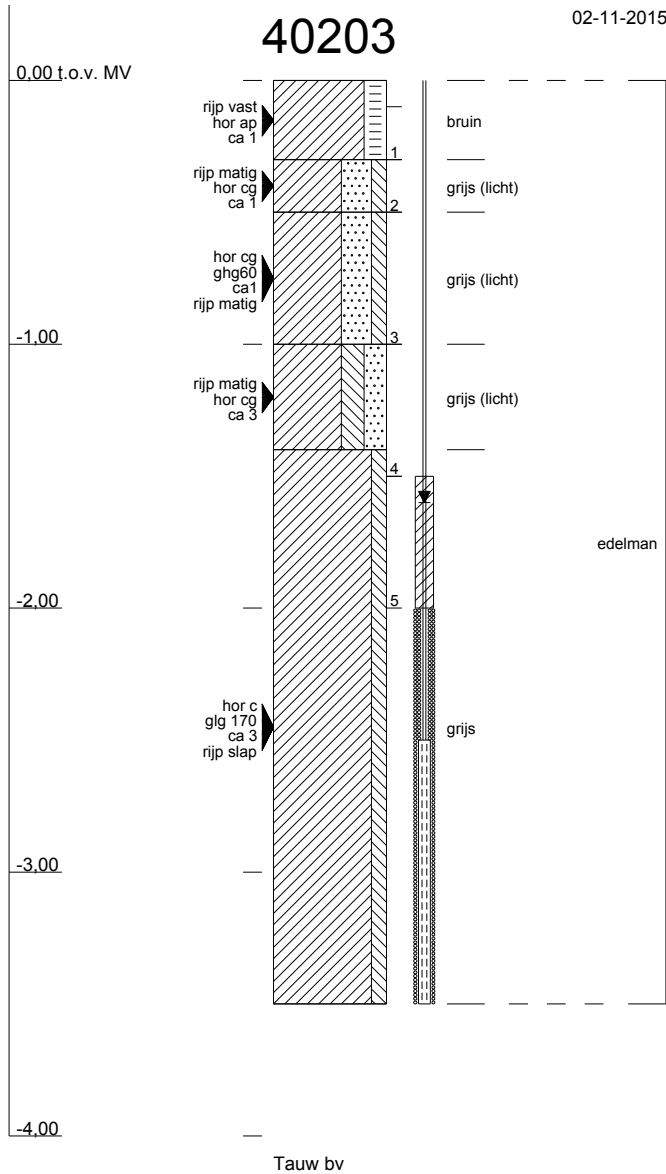


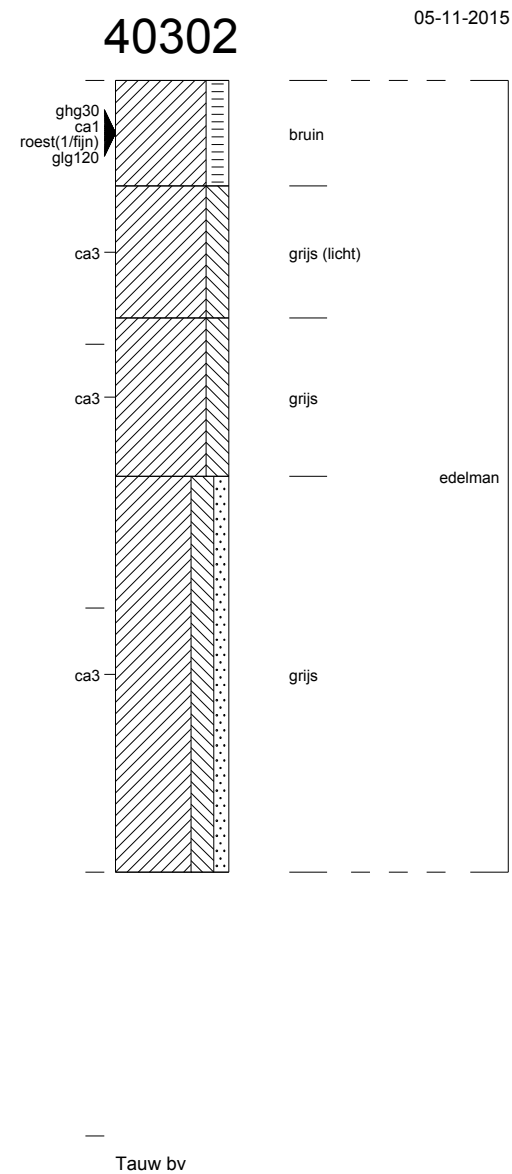
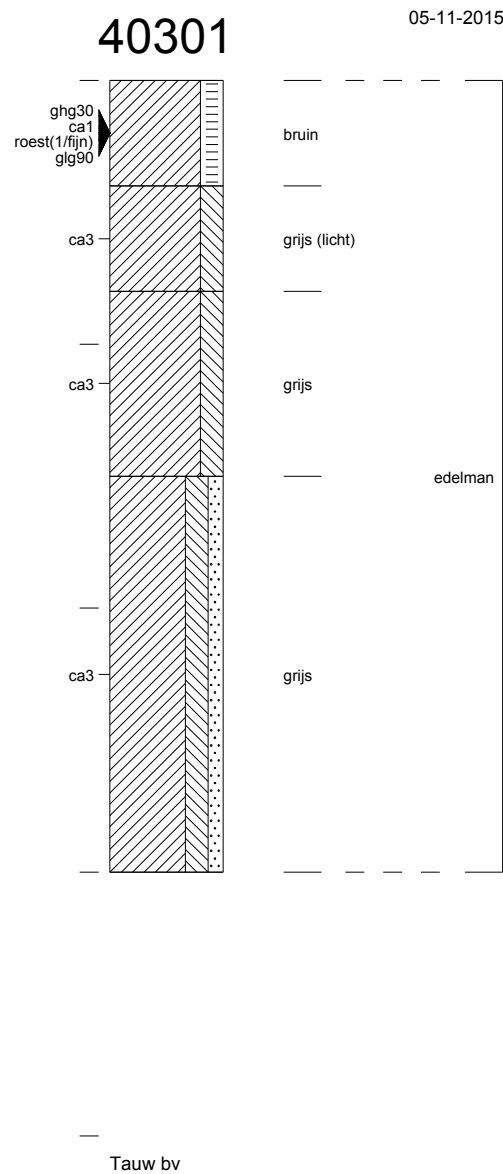
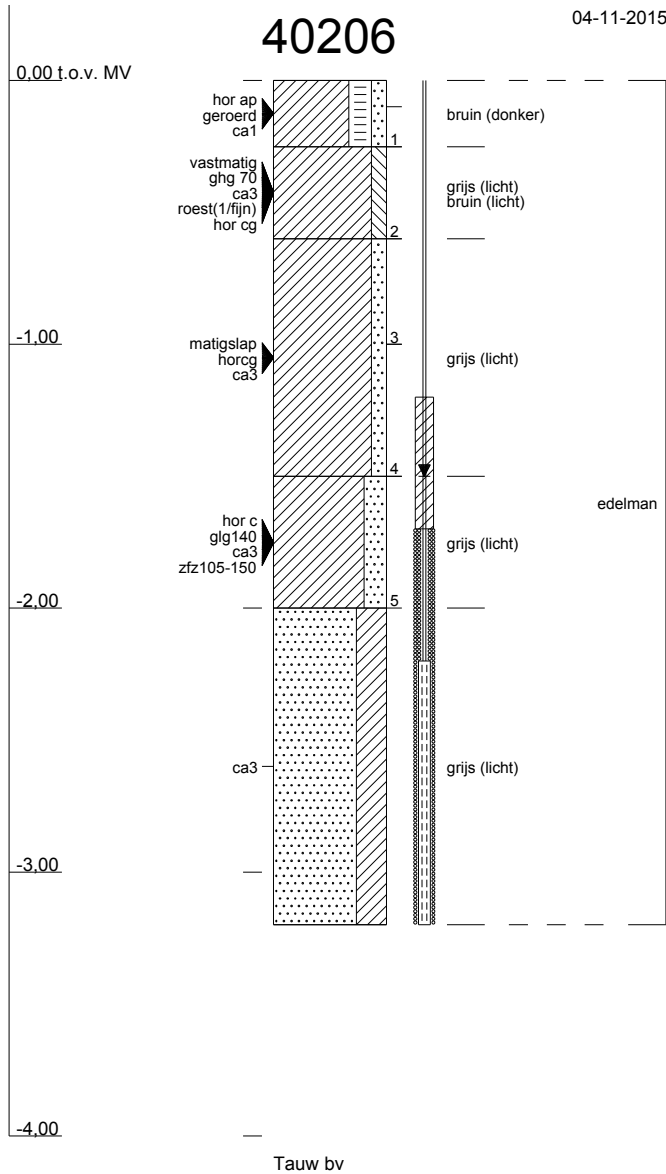


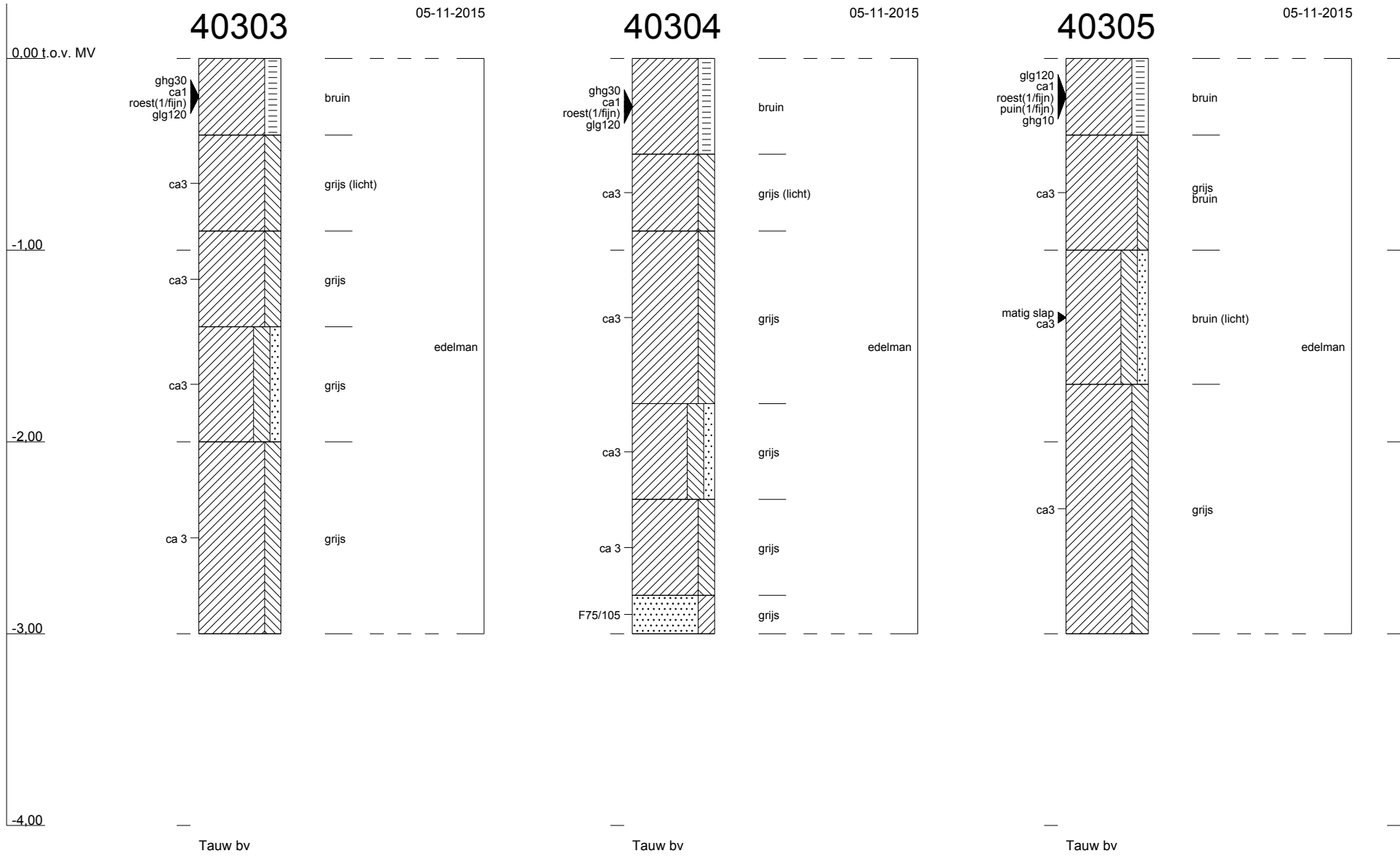


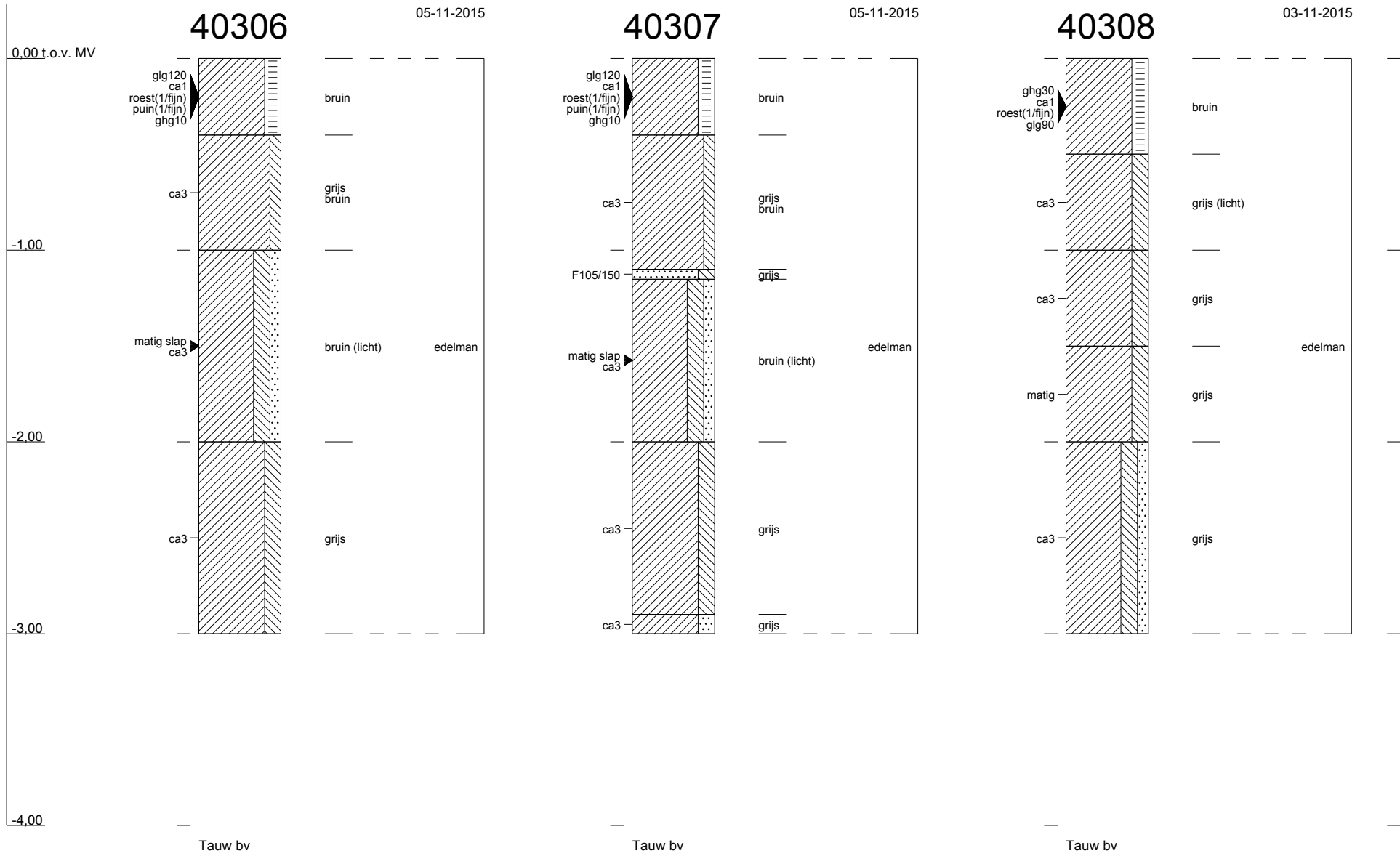


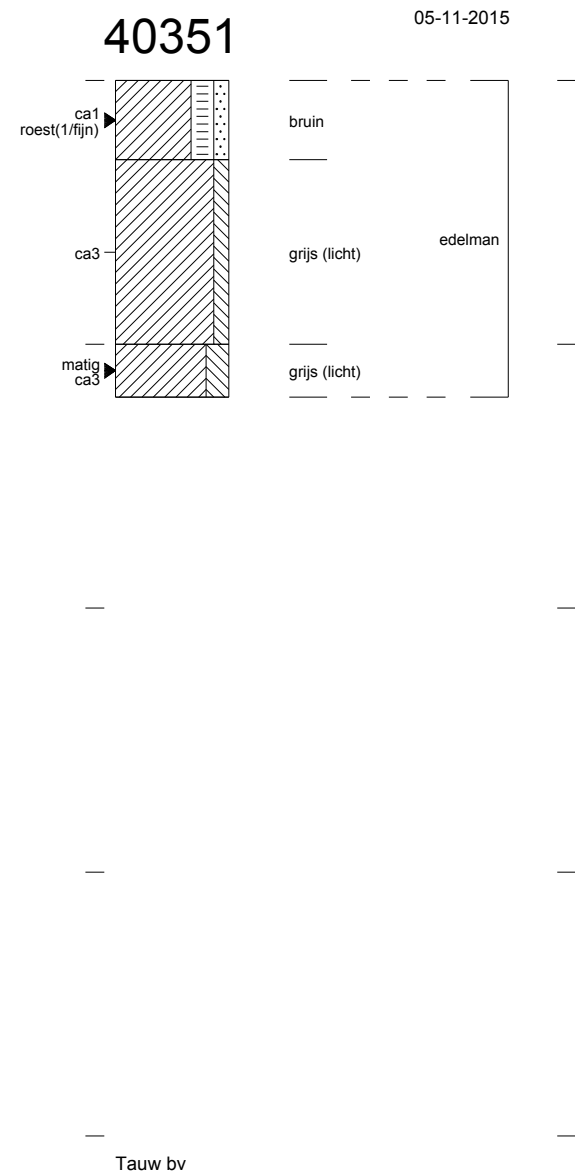
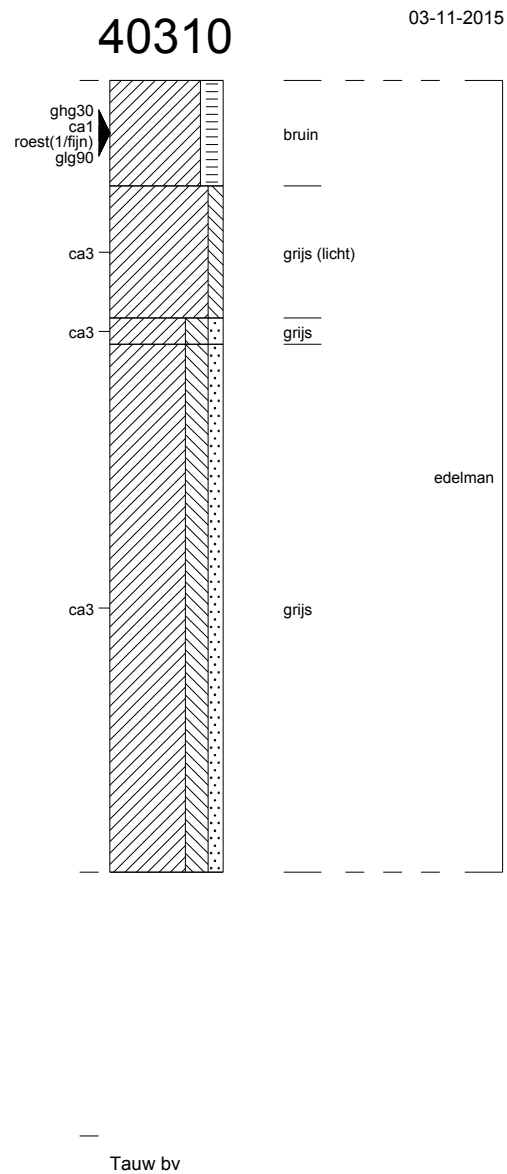
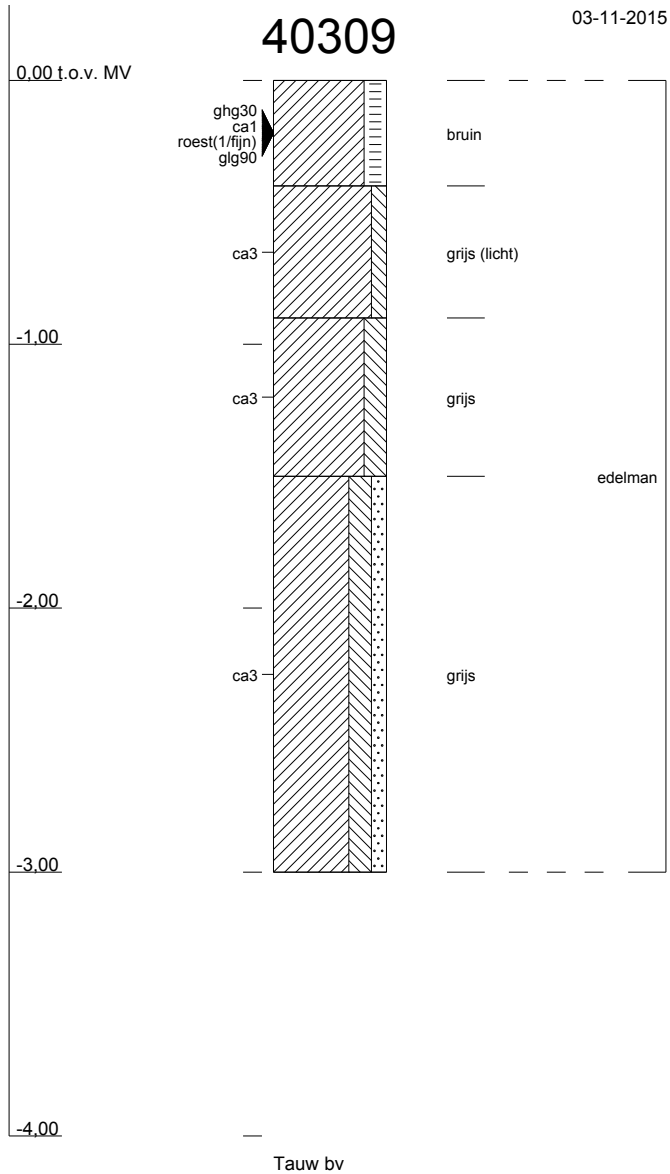


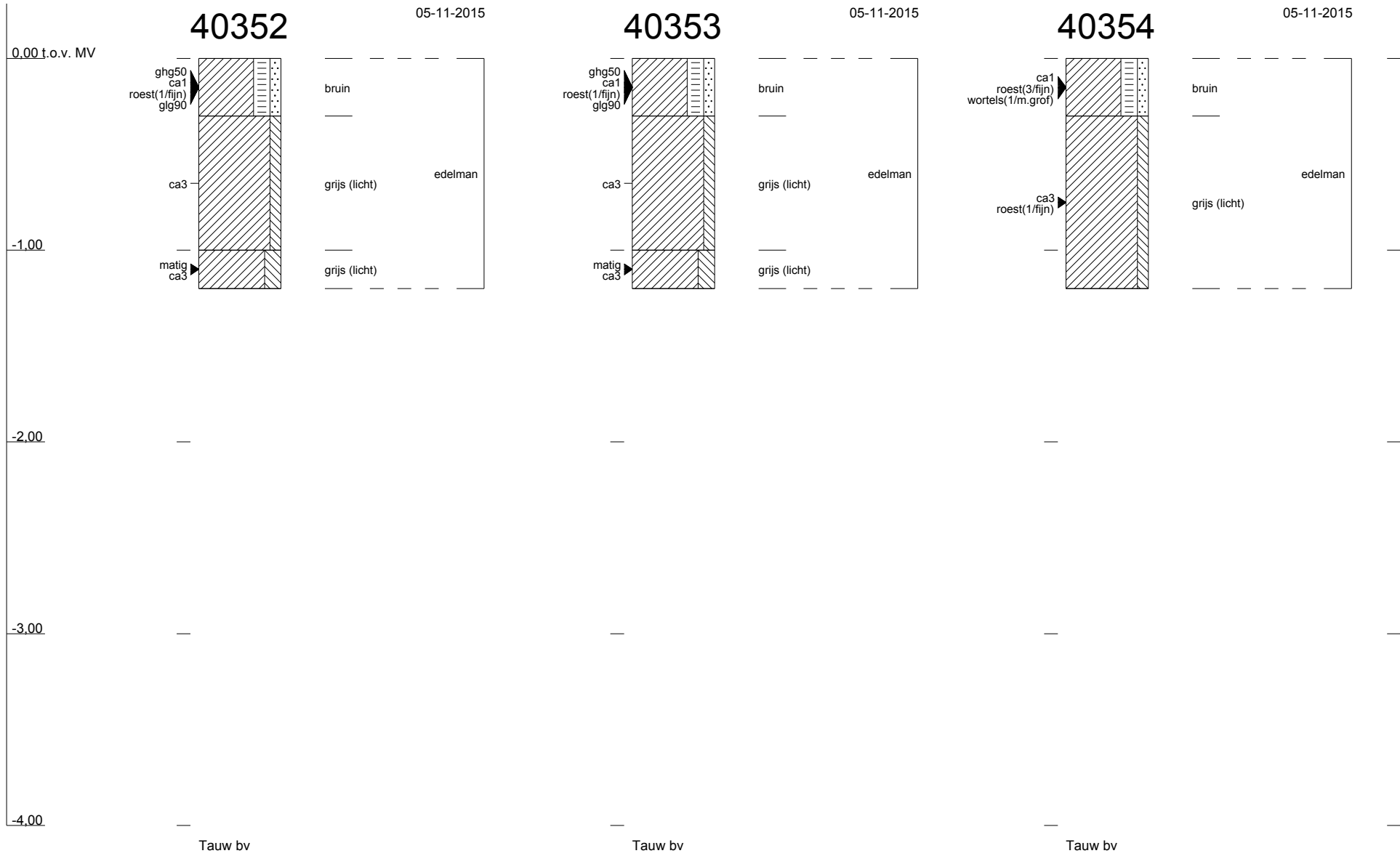


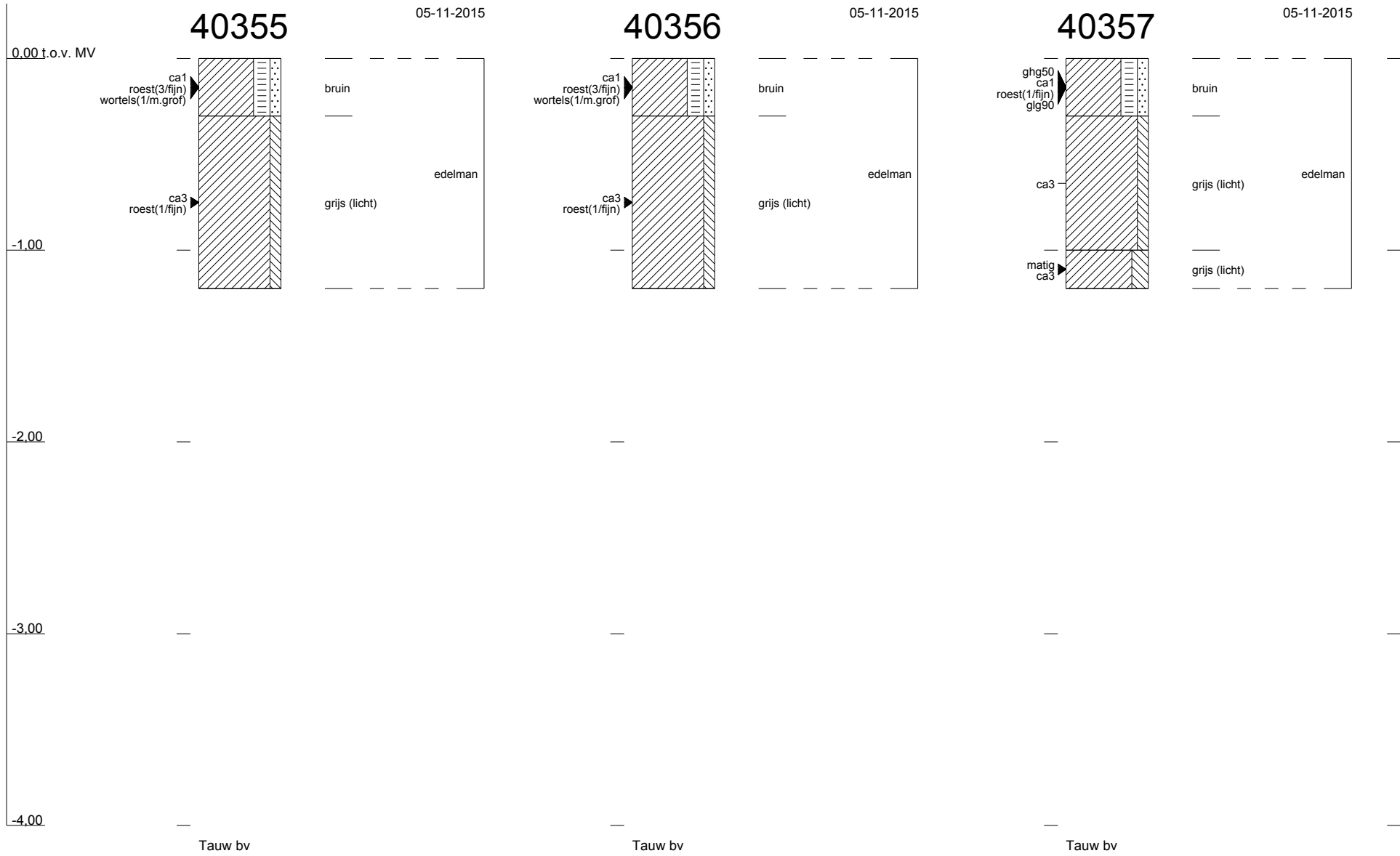


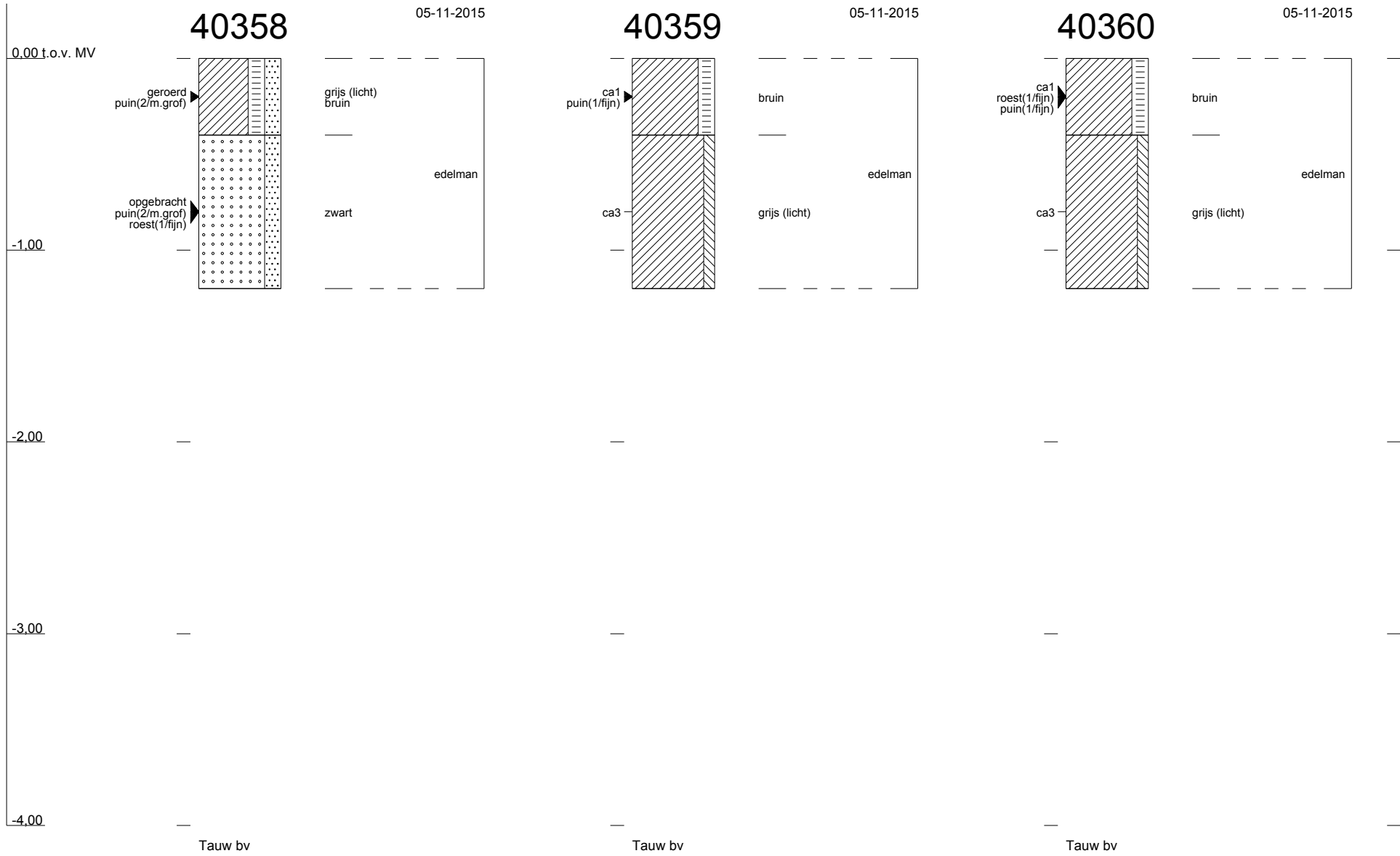


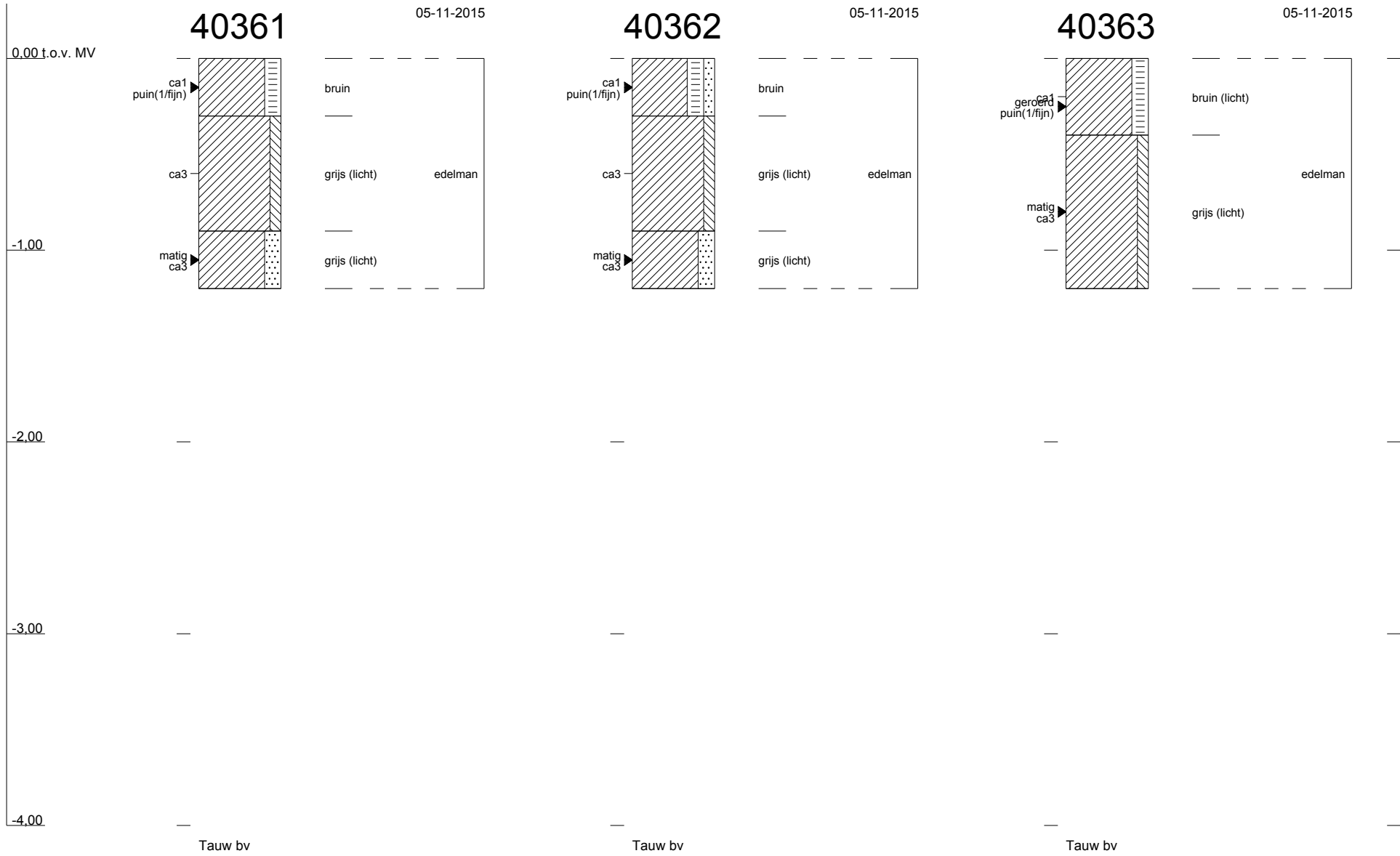


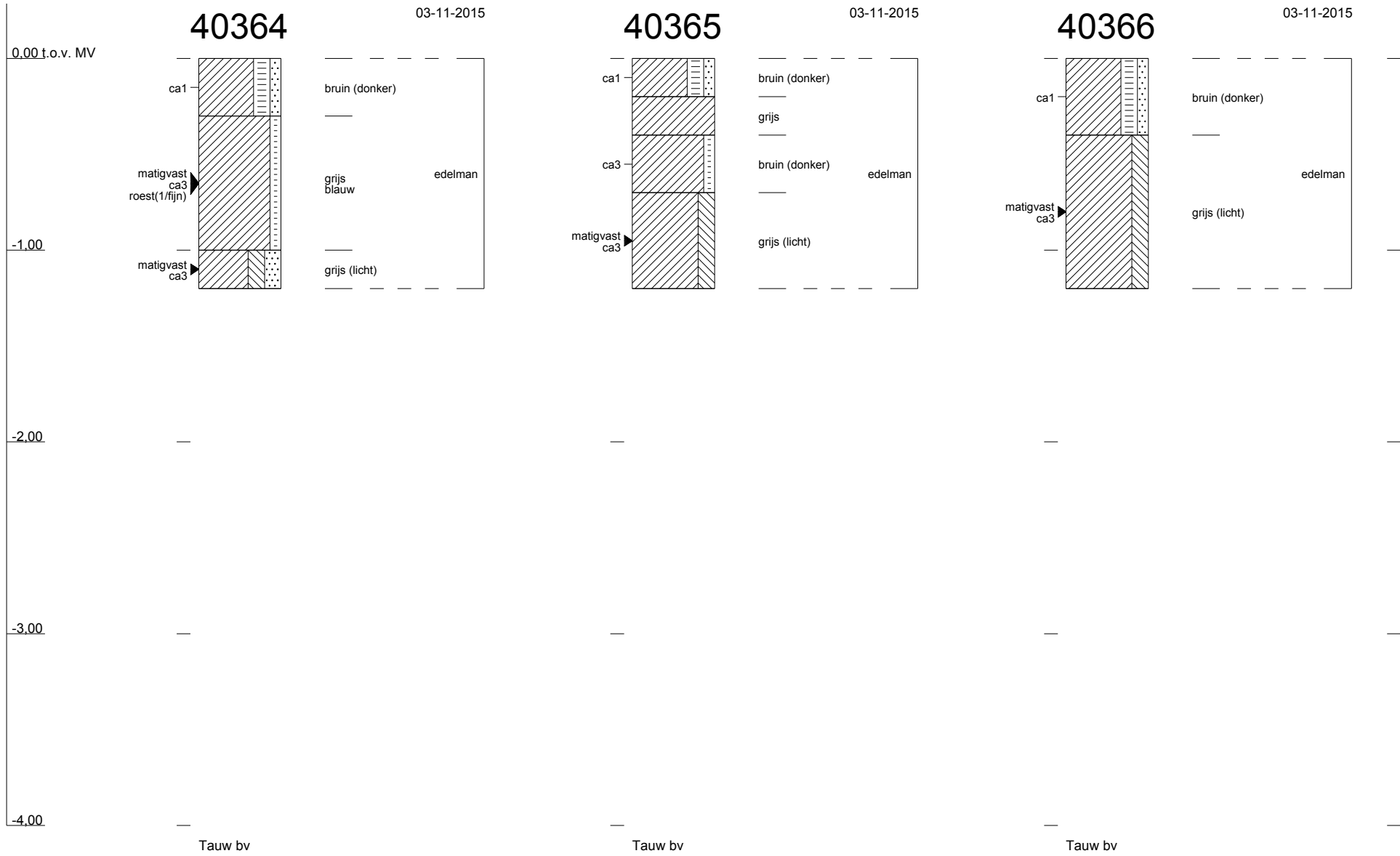


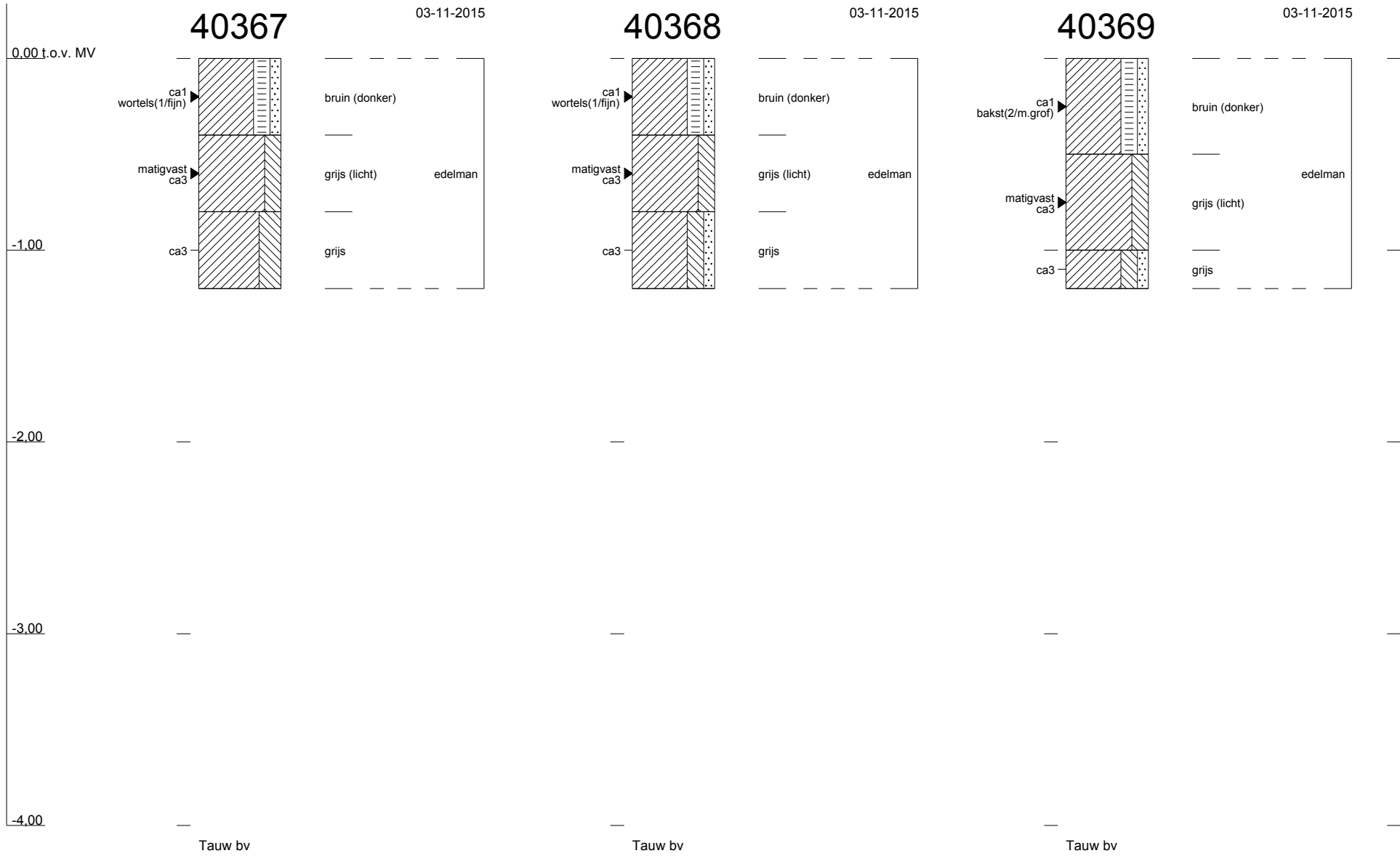


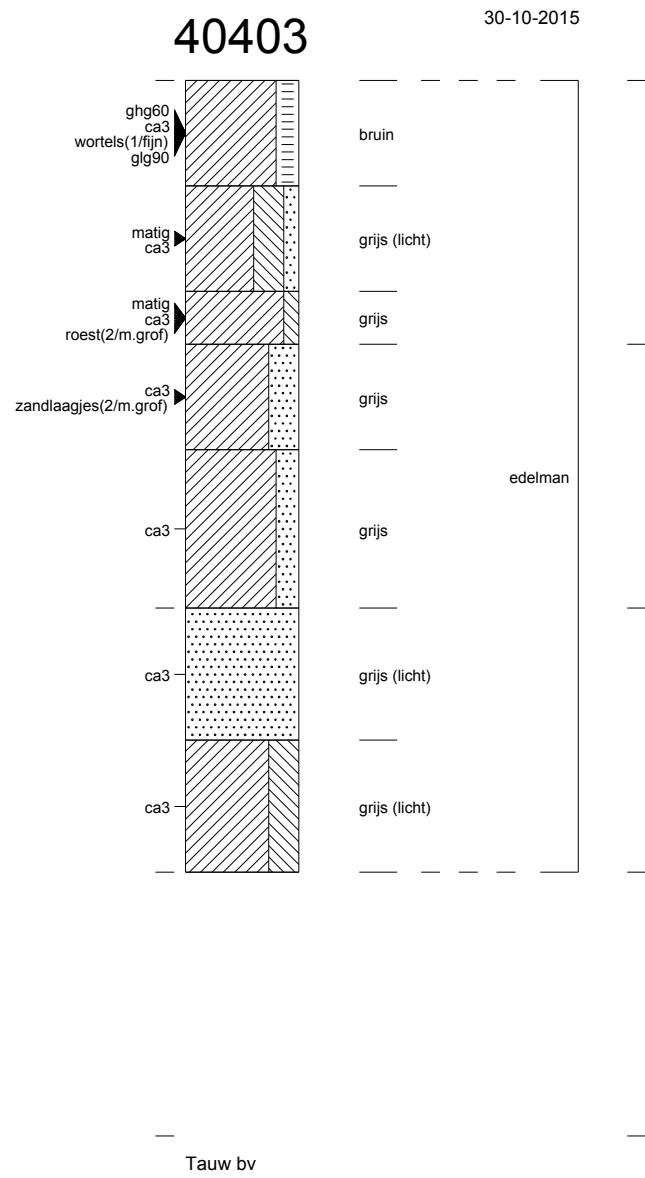
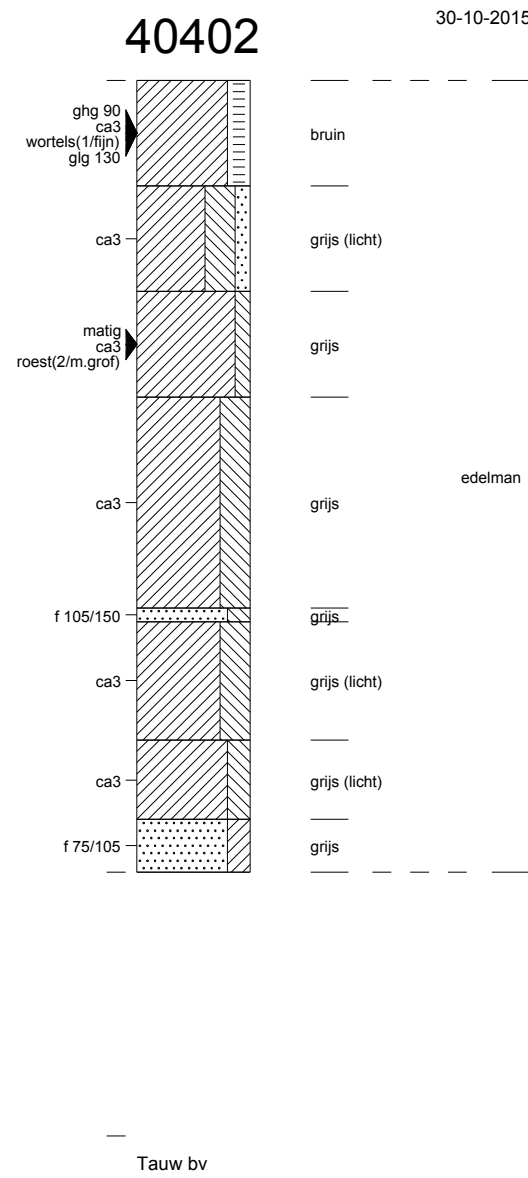
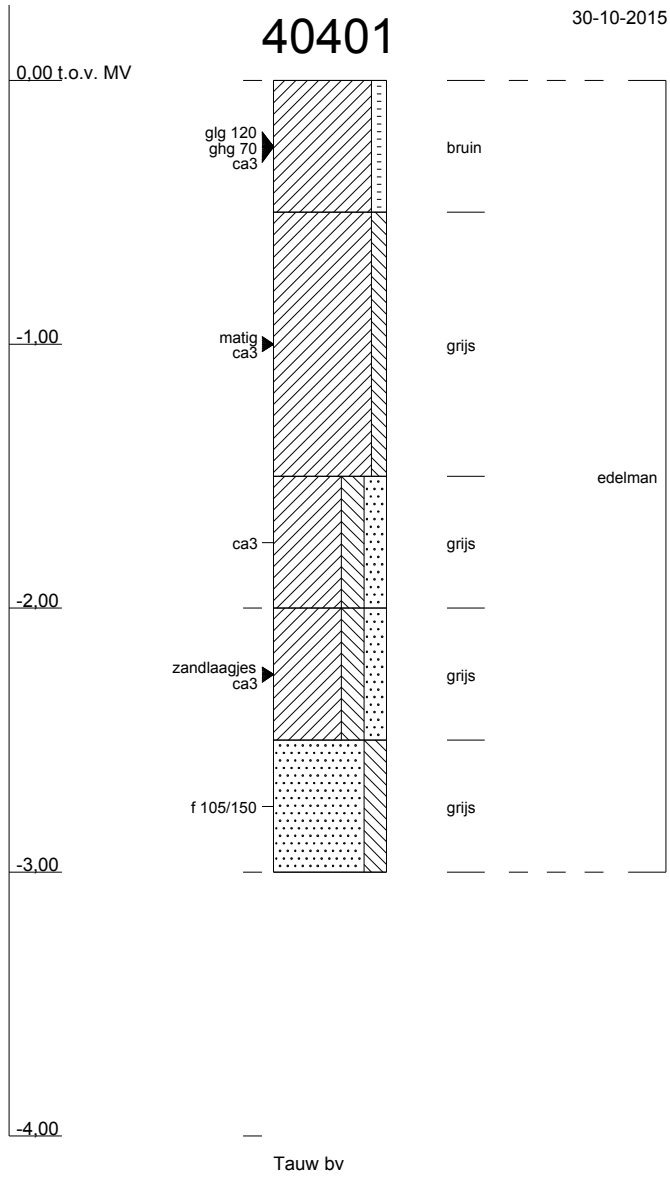


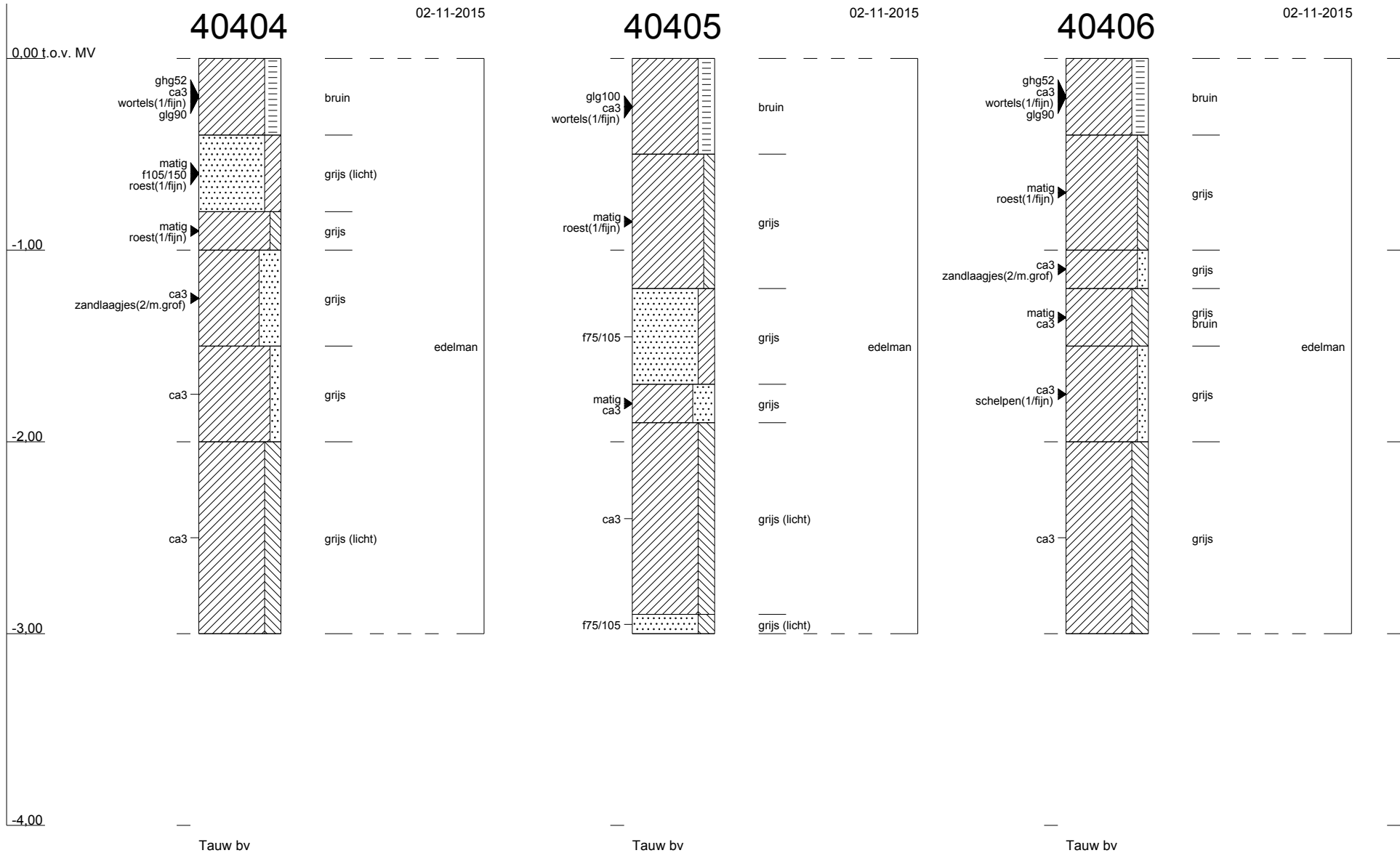


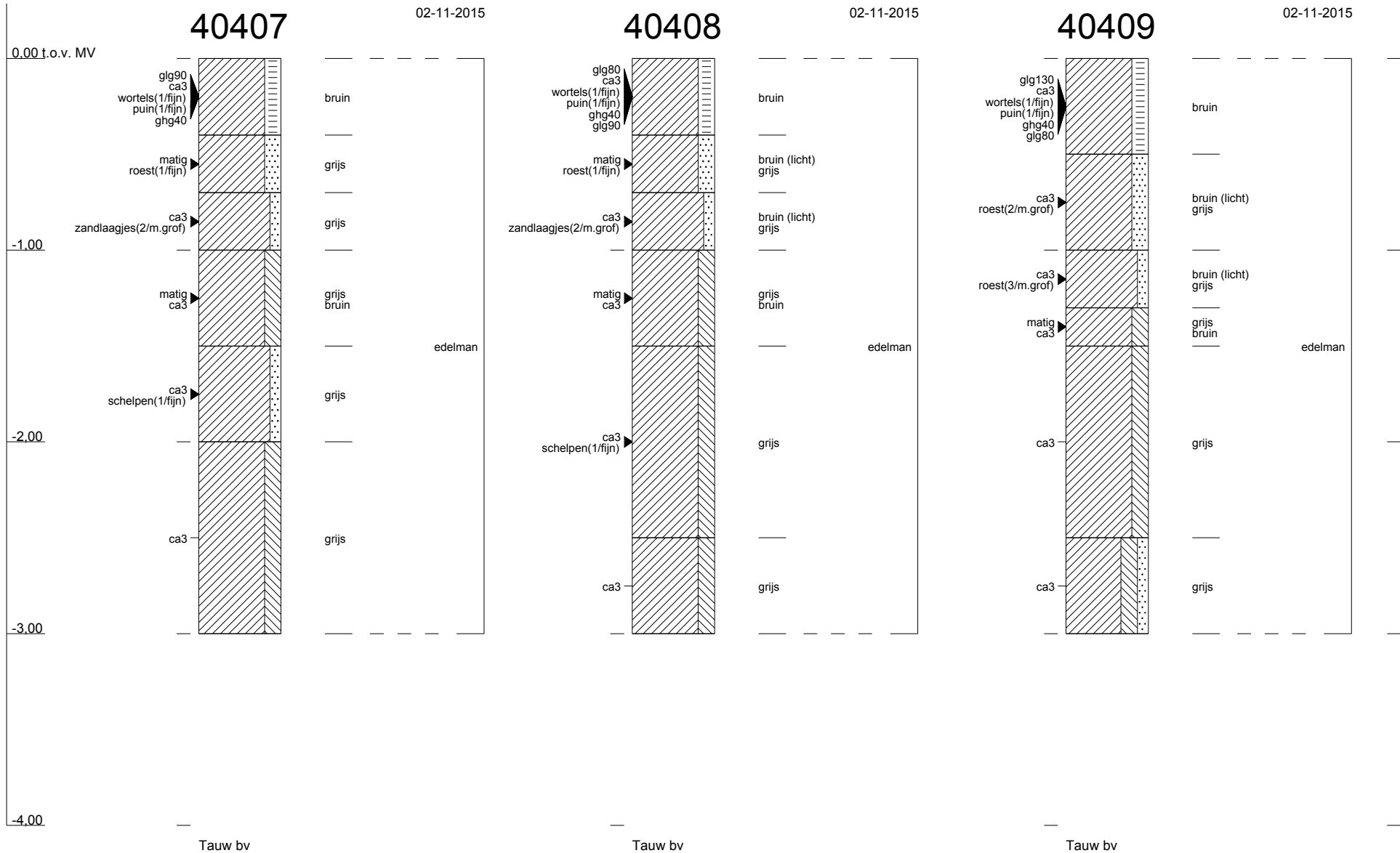


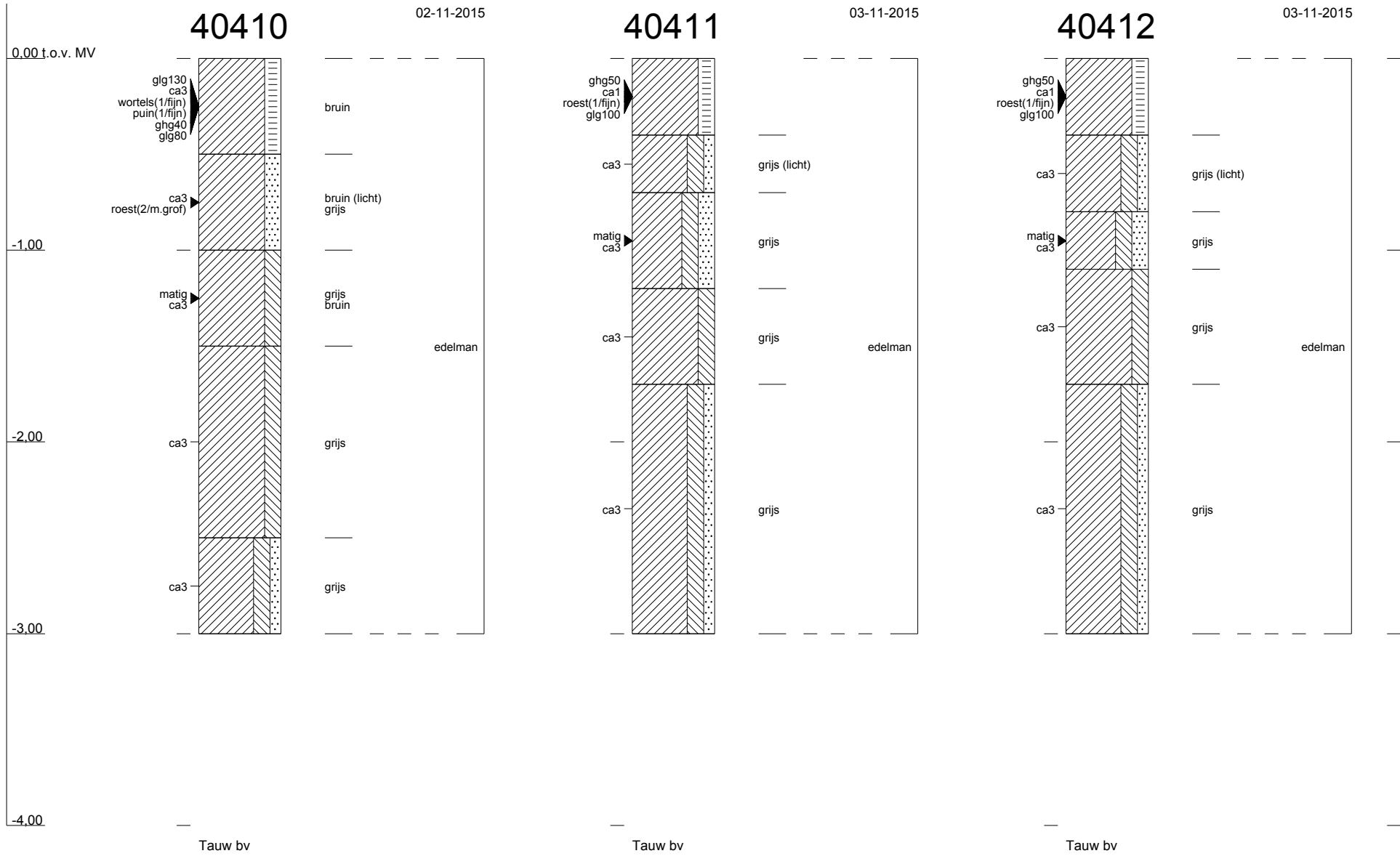


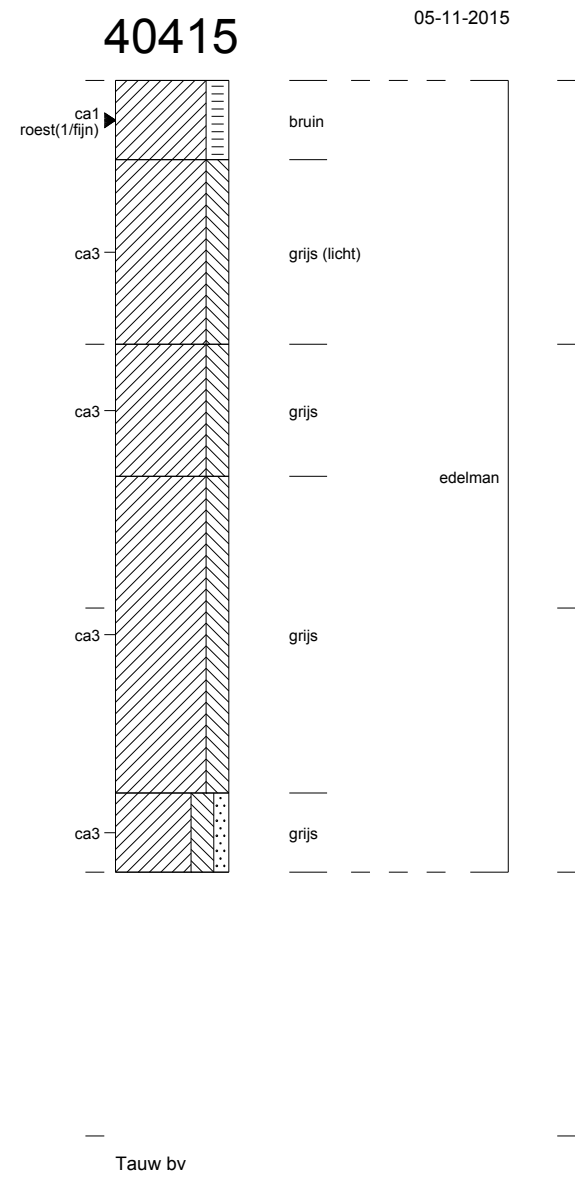
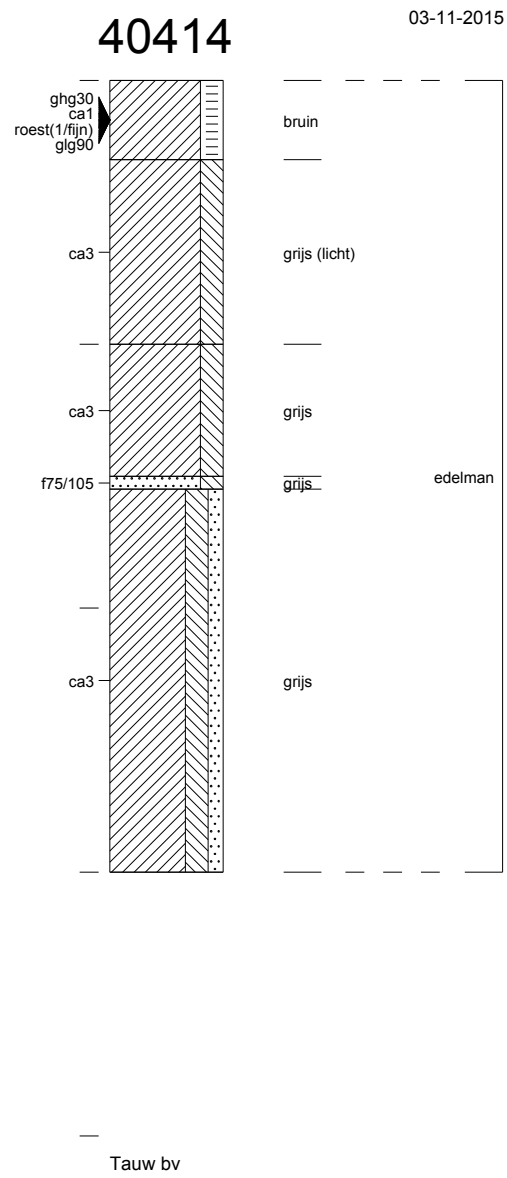
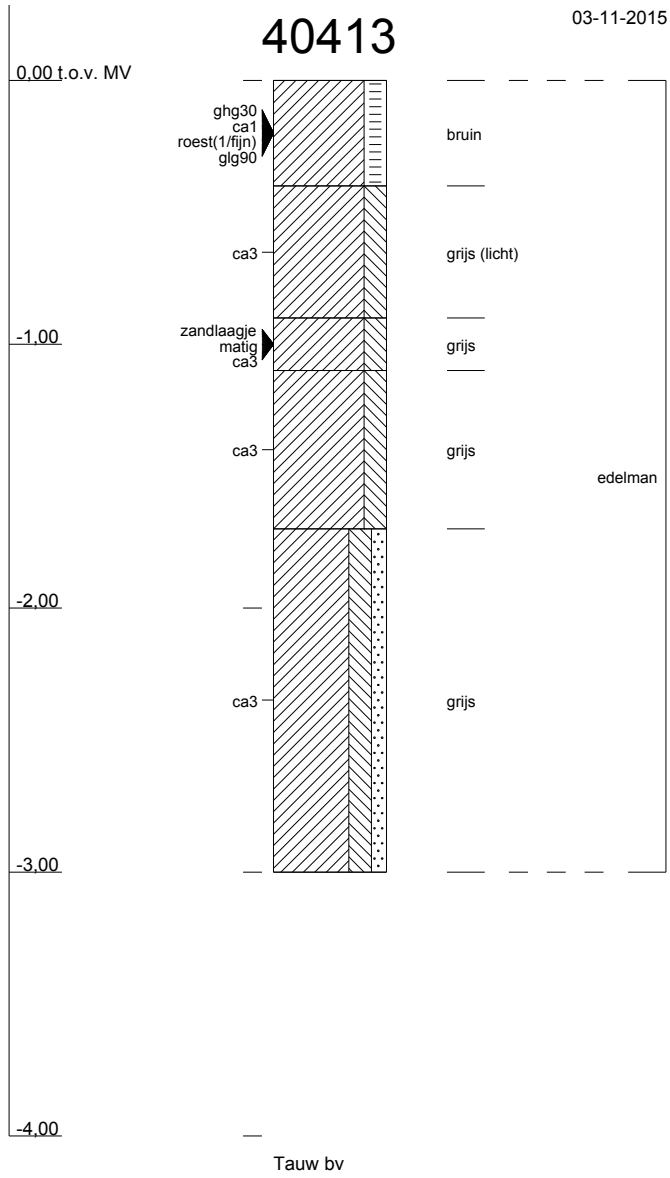


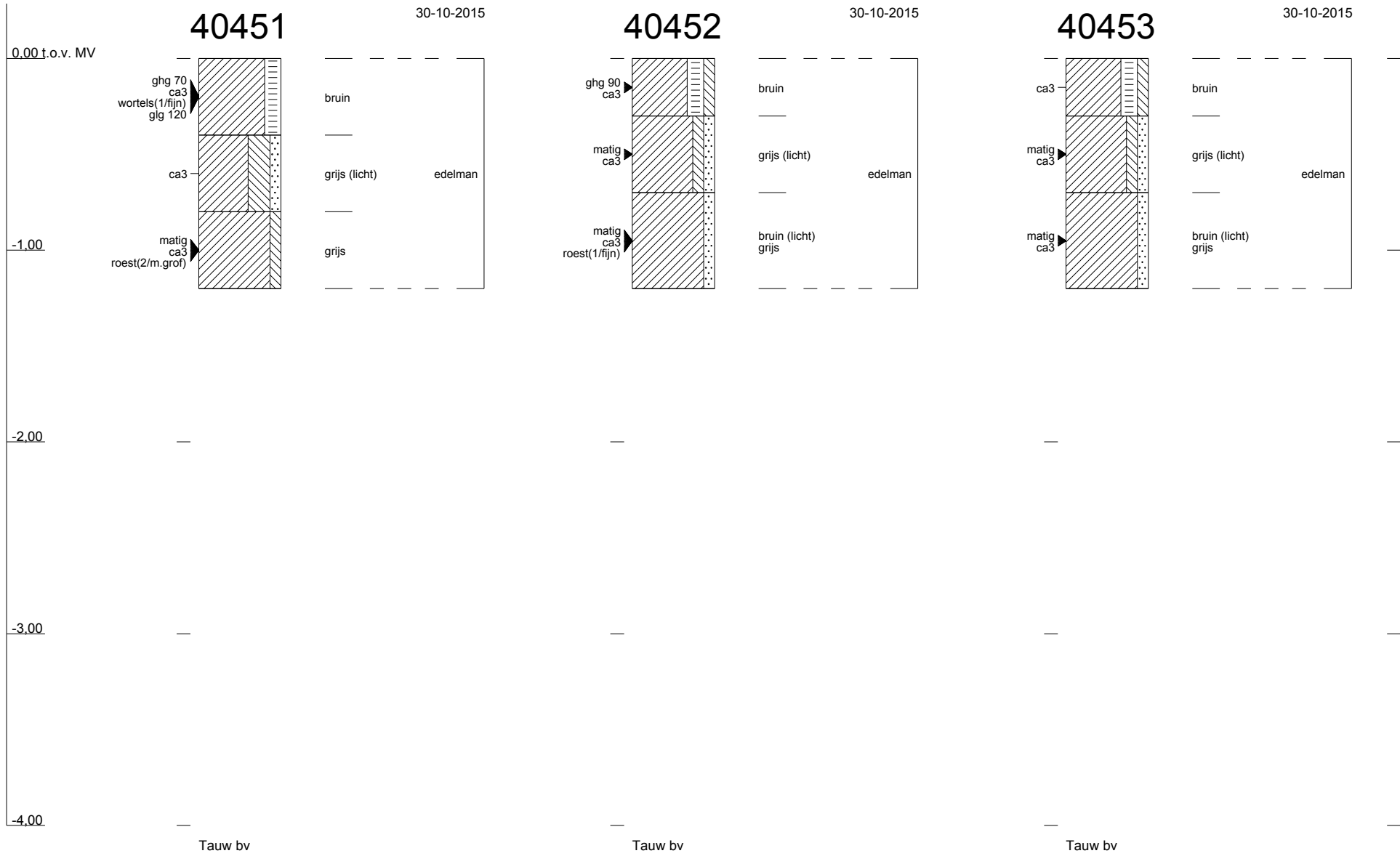


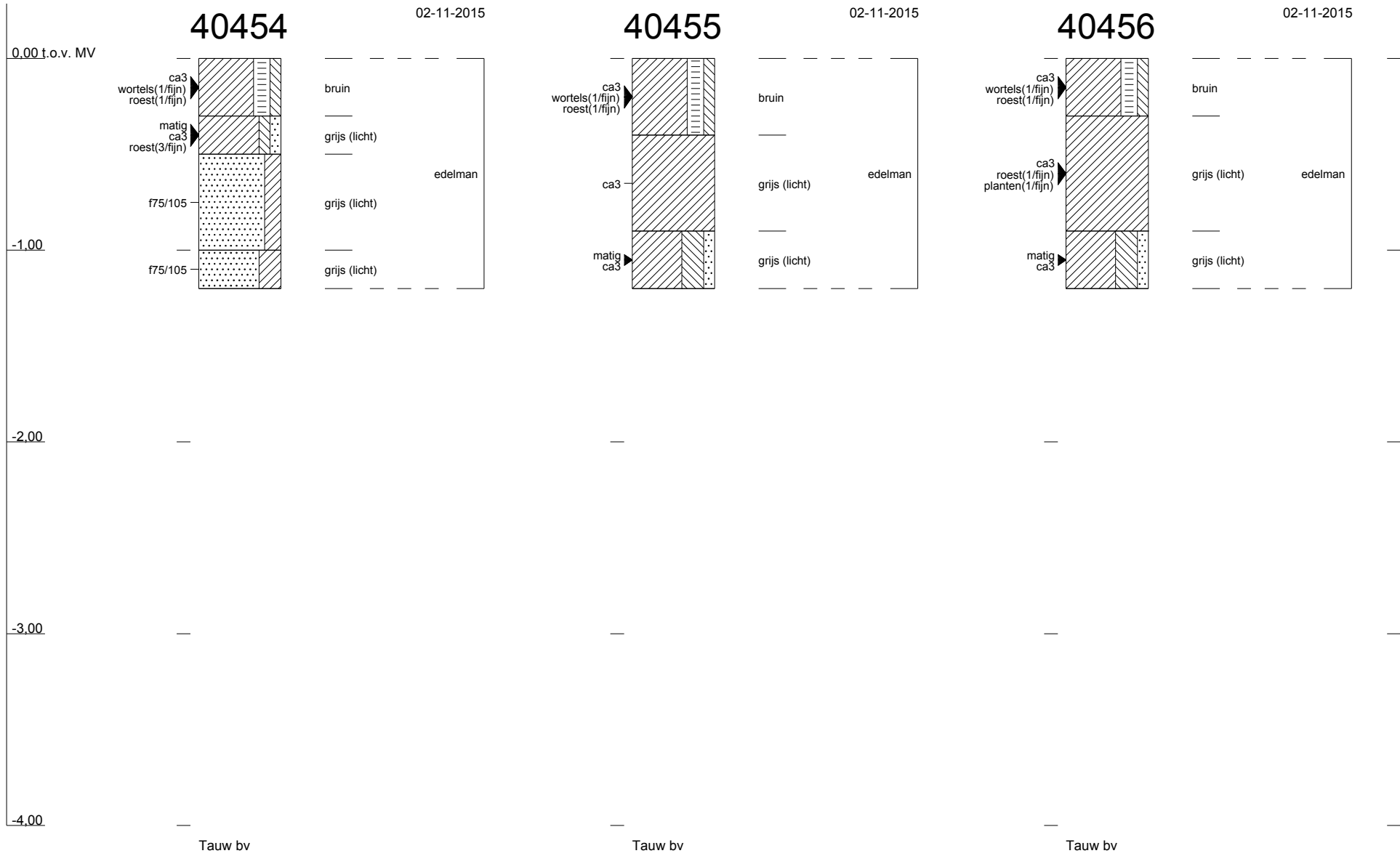


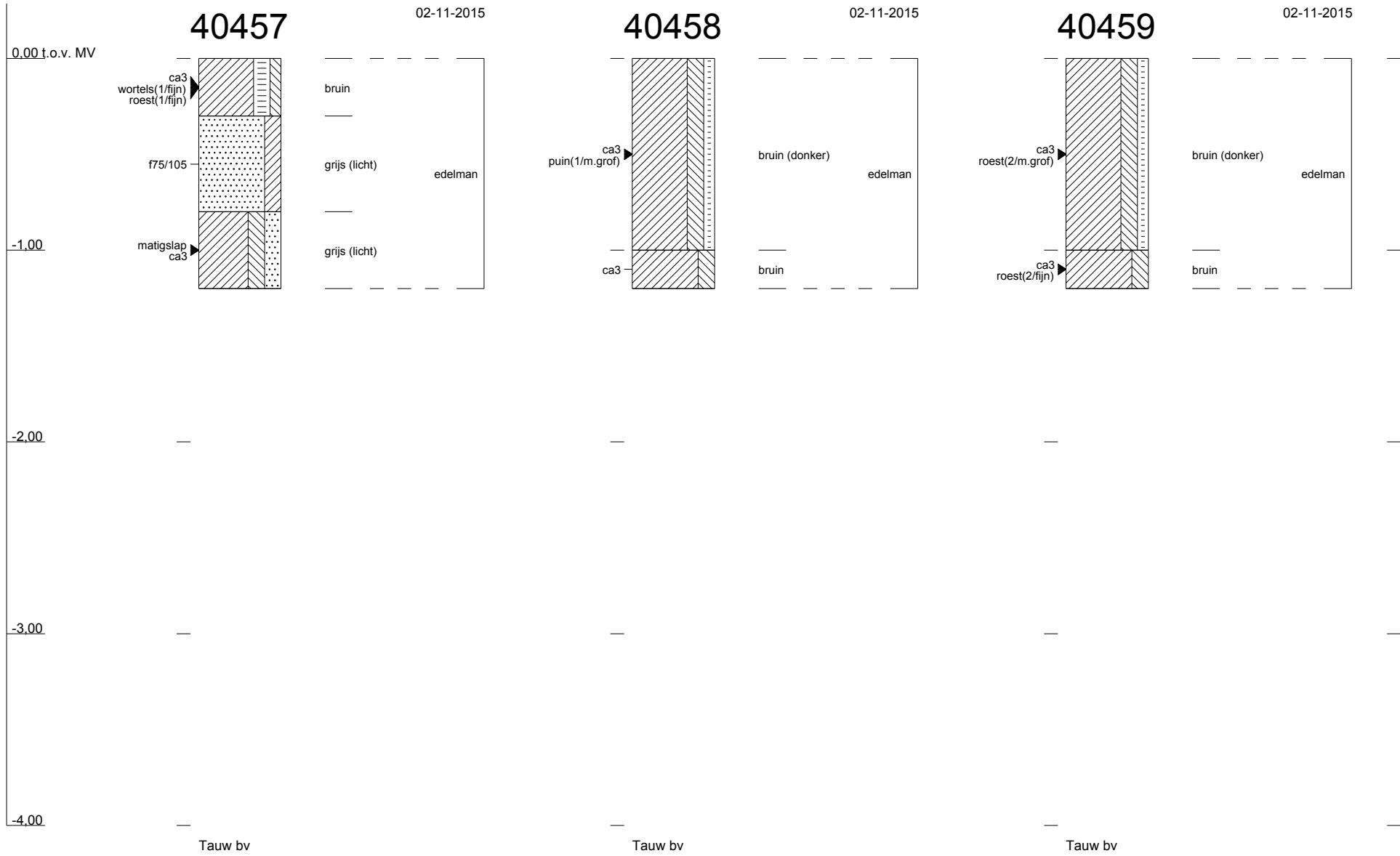


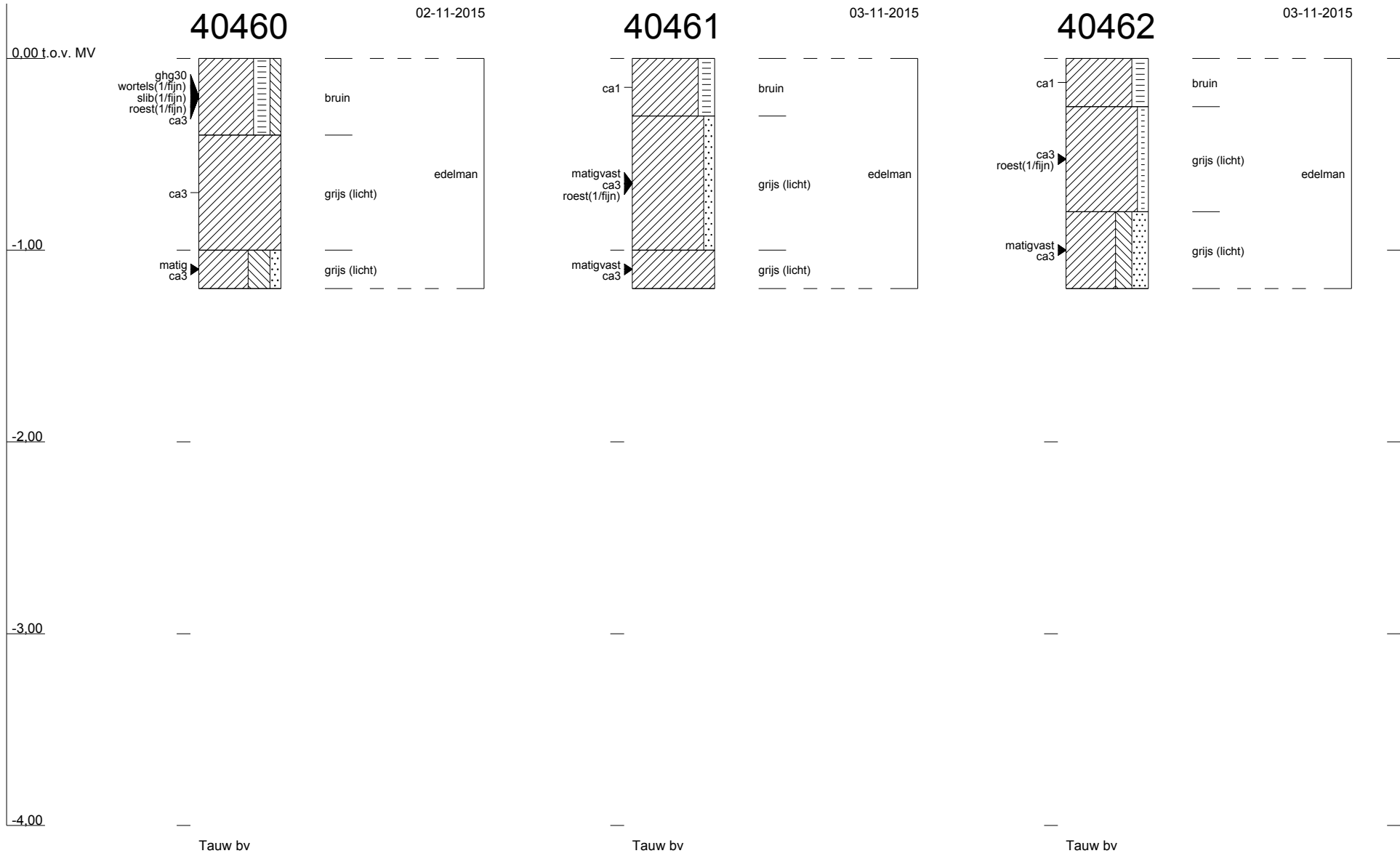


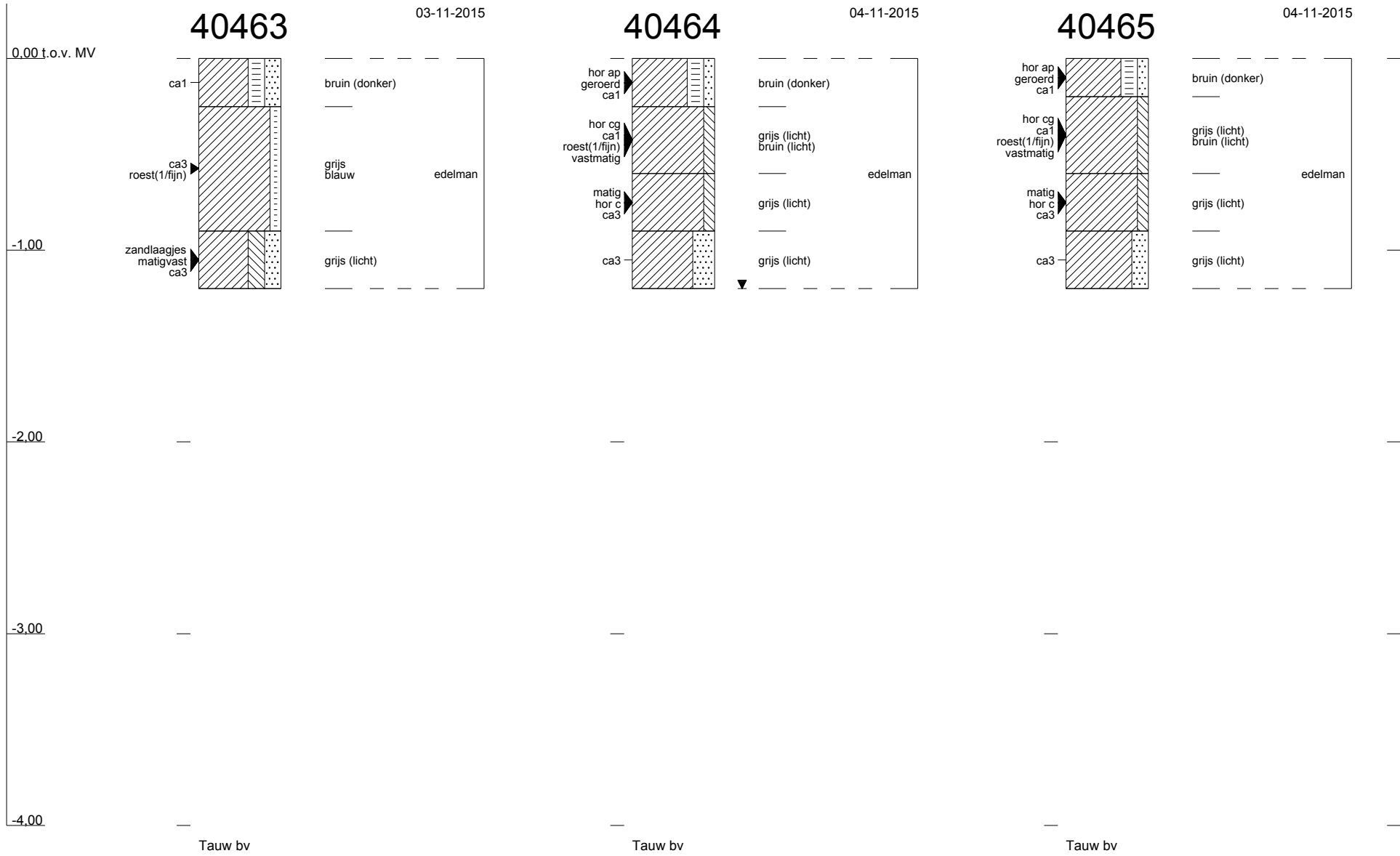


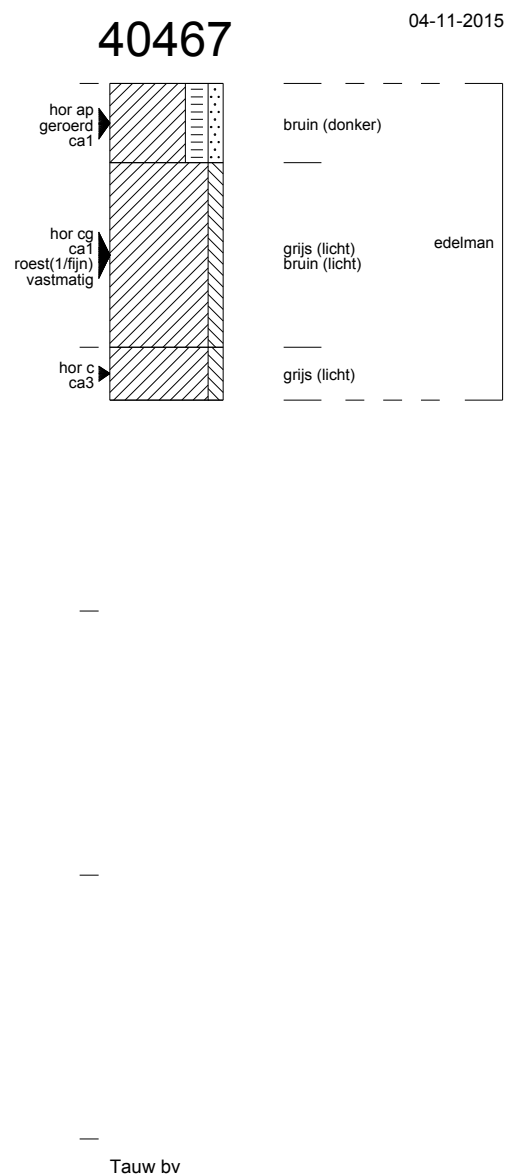
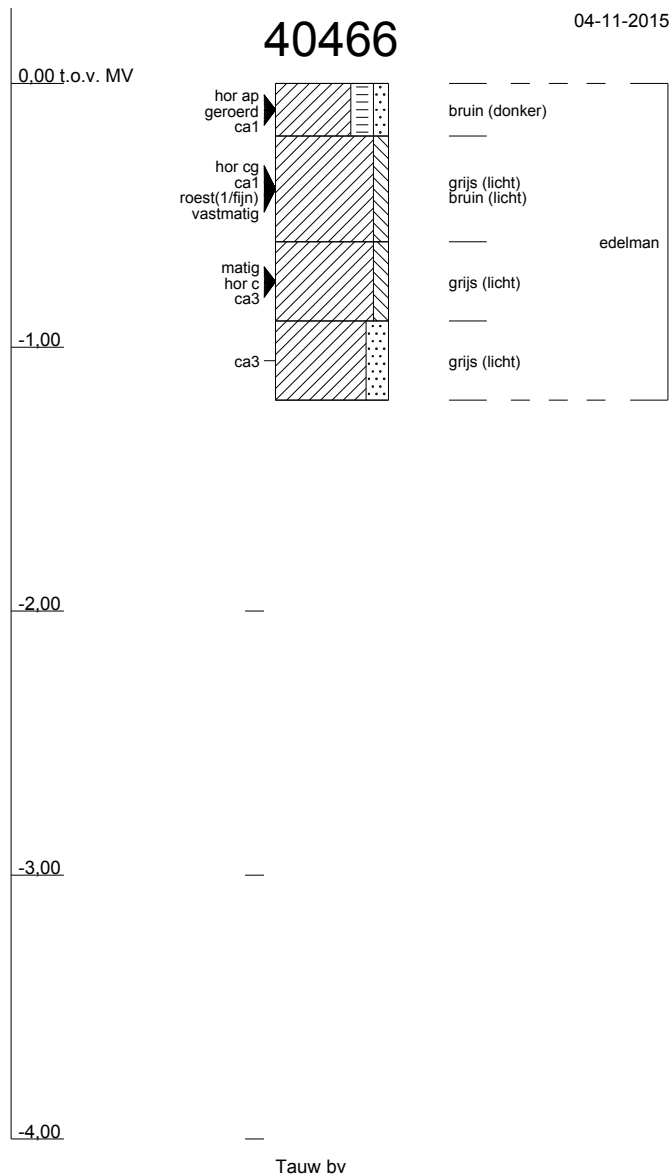




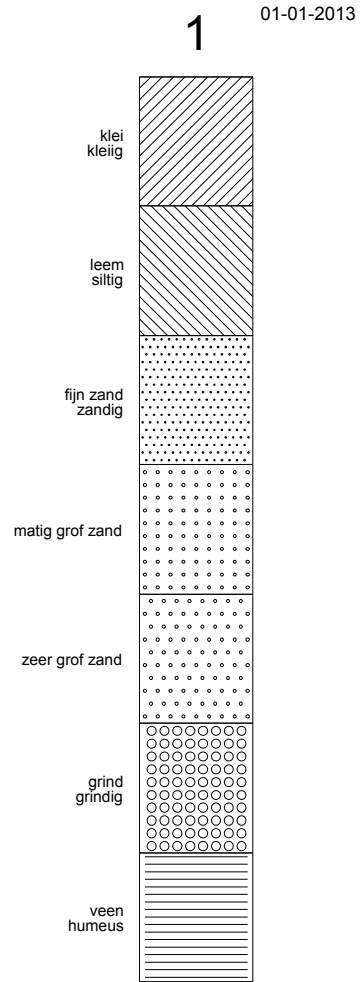




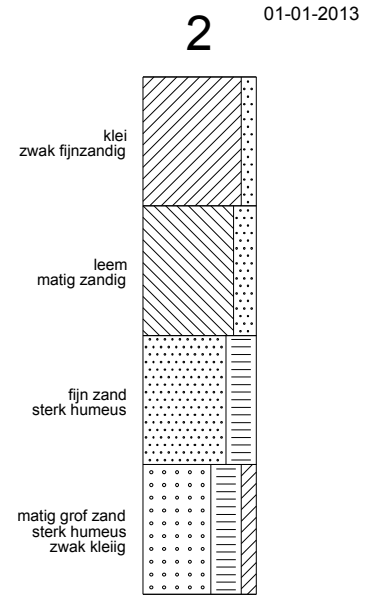




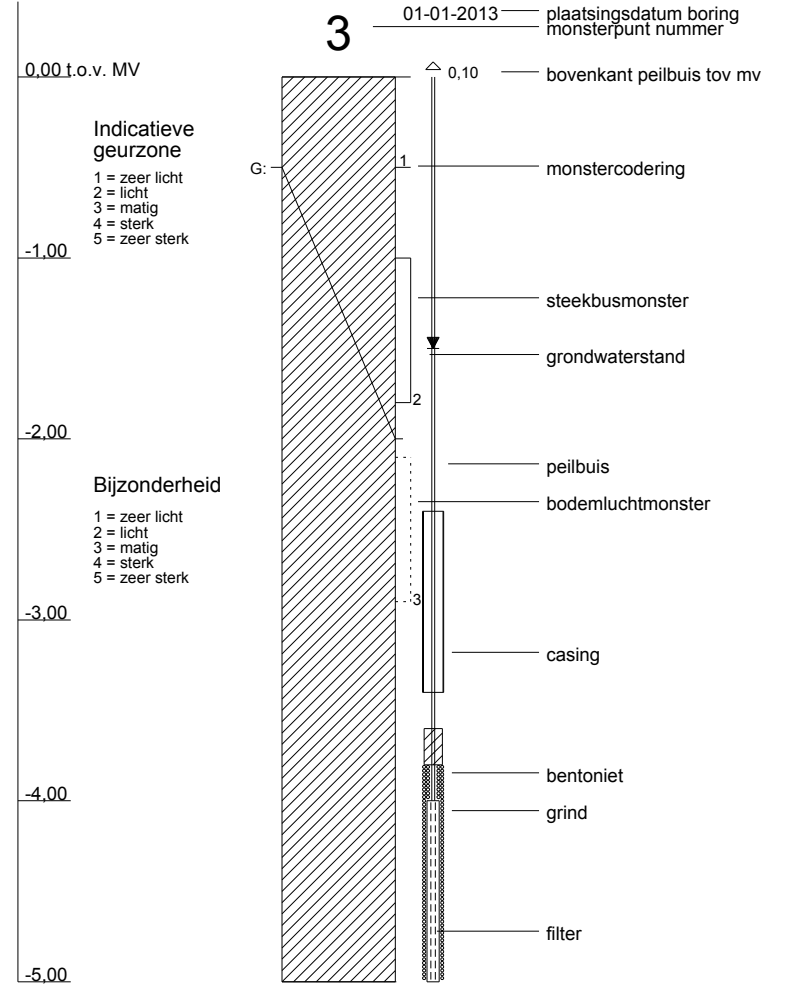
Legenda boorprofielen



Tauw bv

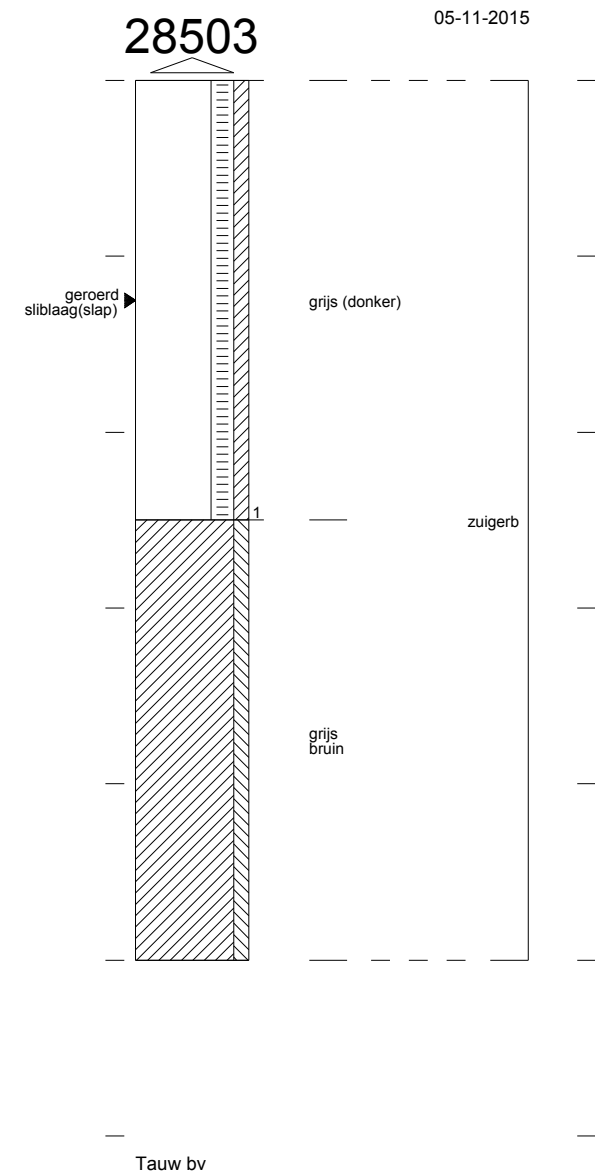
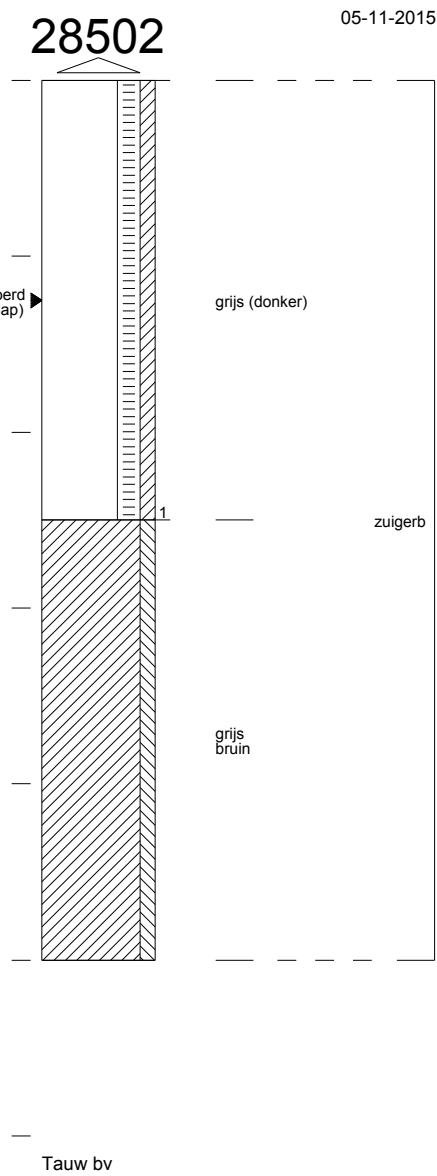
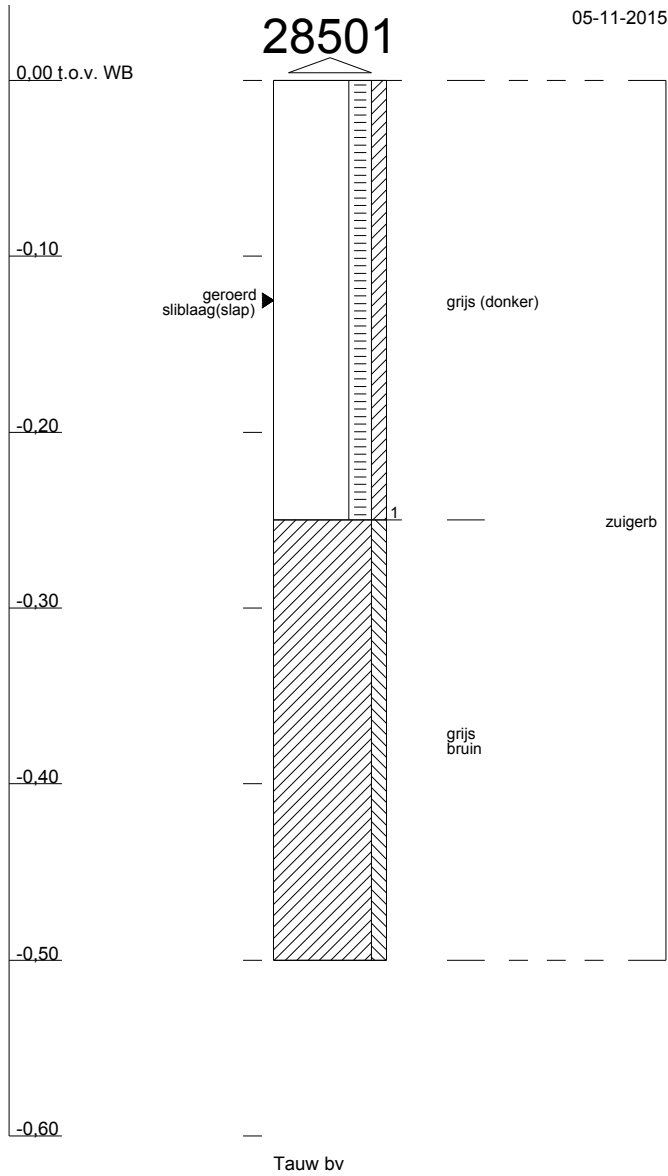


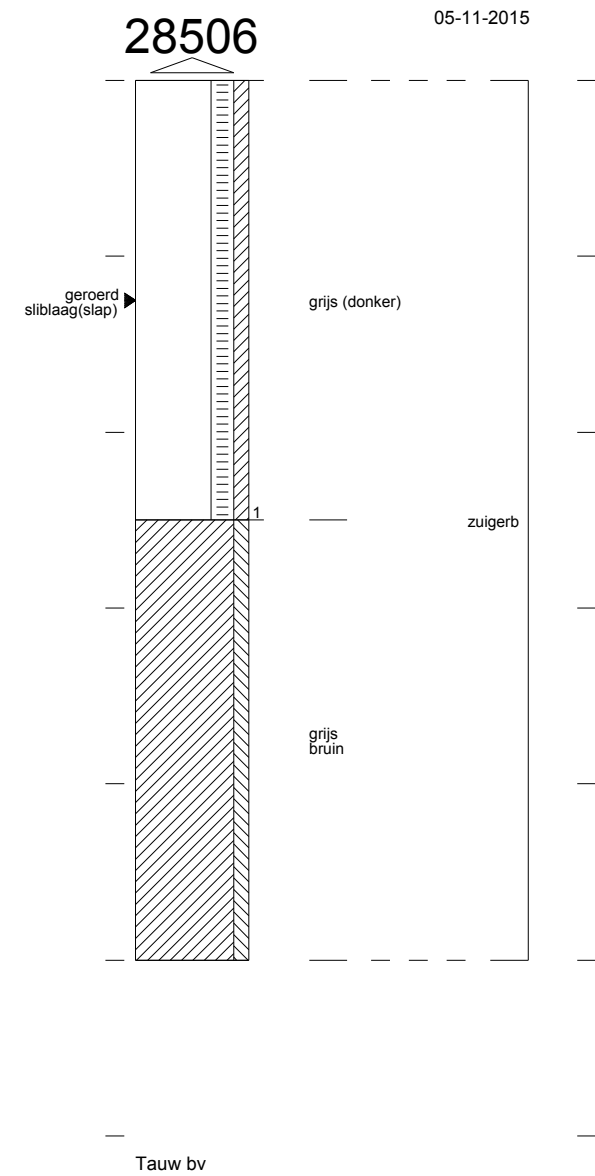
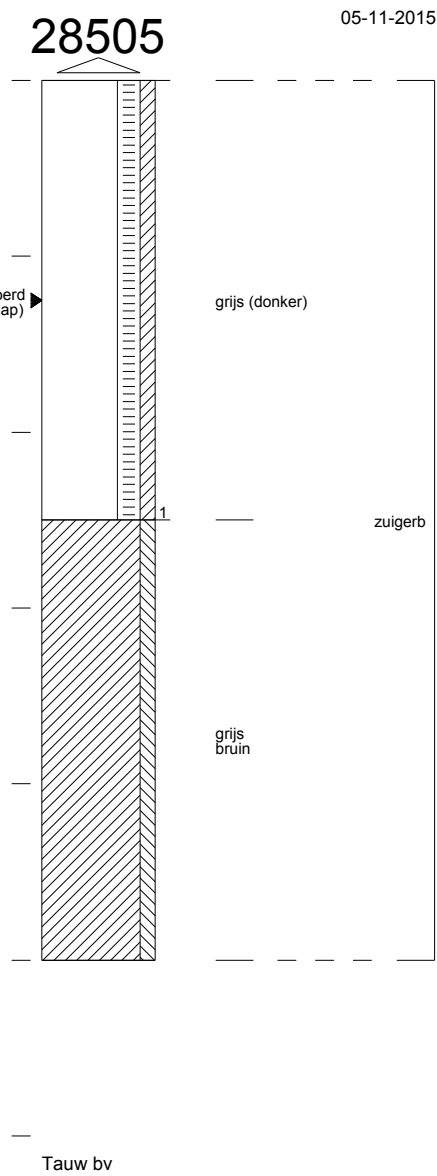
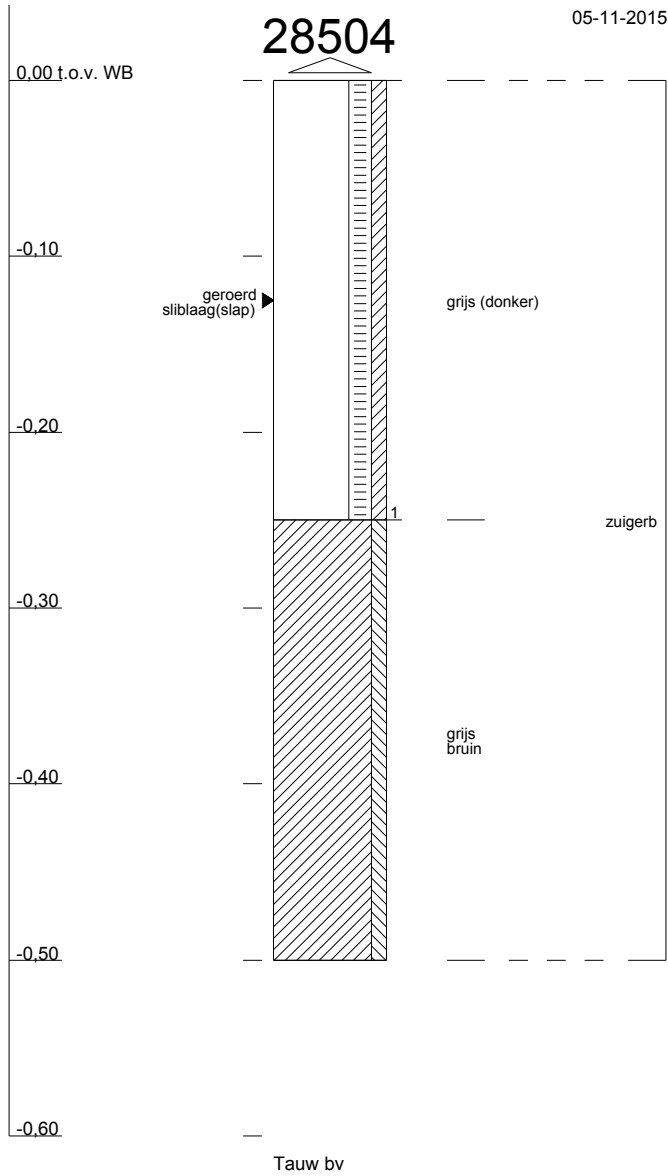
Tauw bv

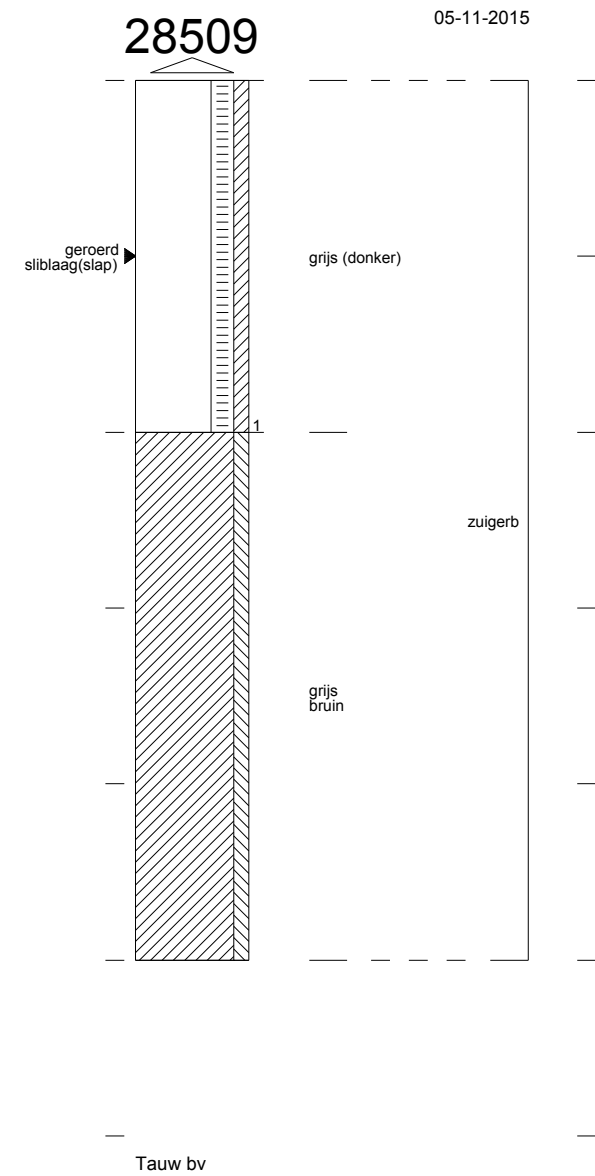
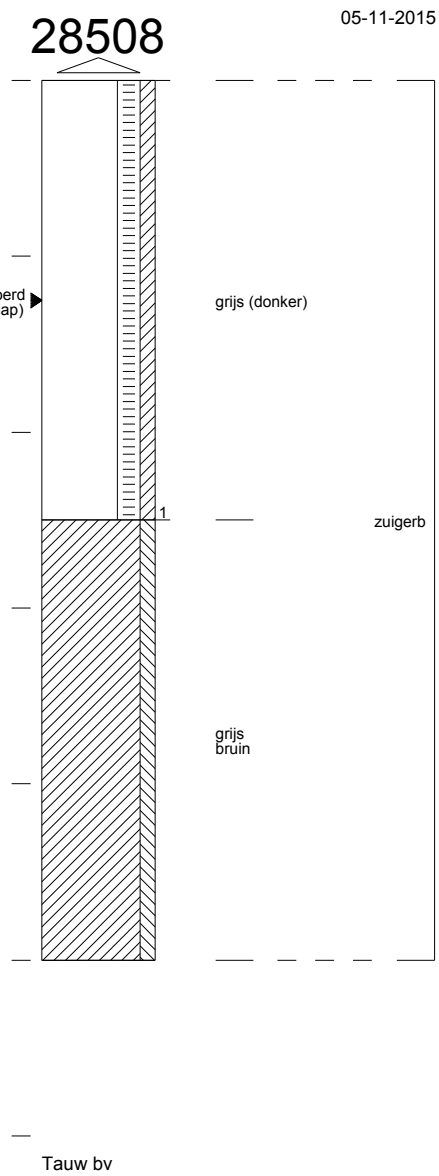
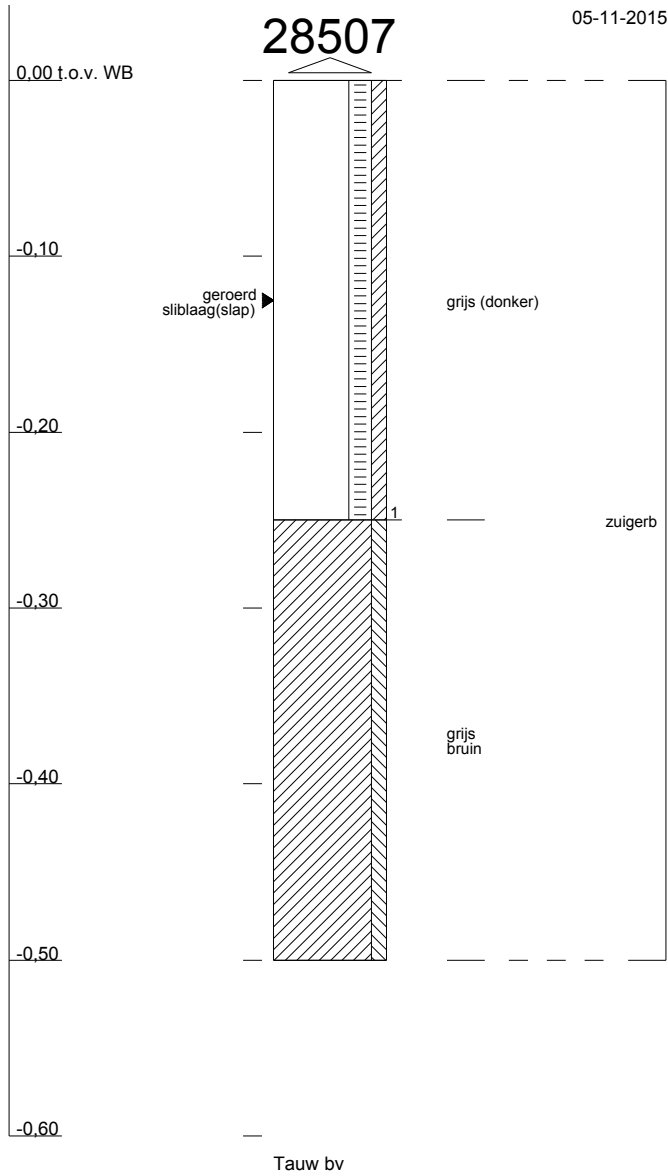


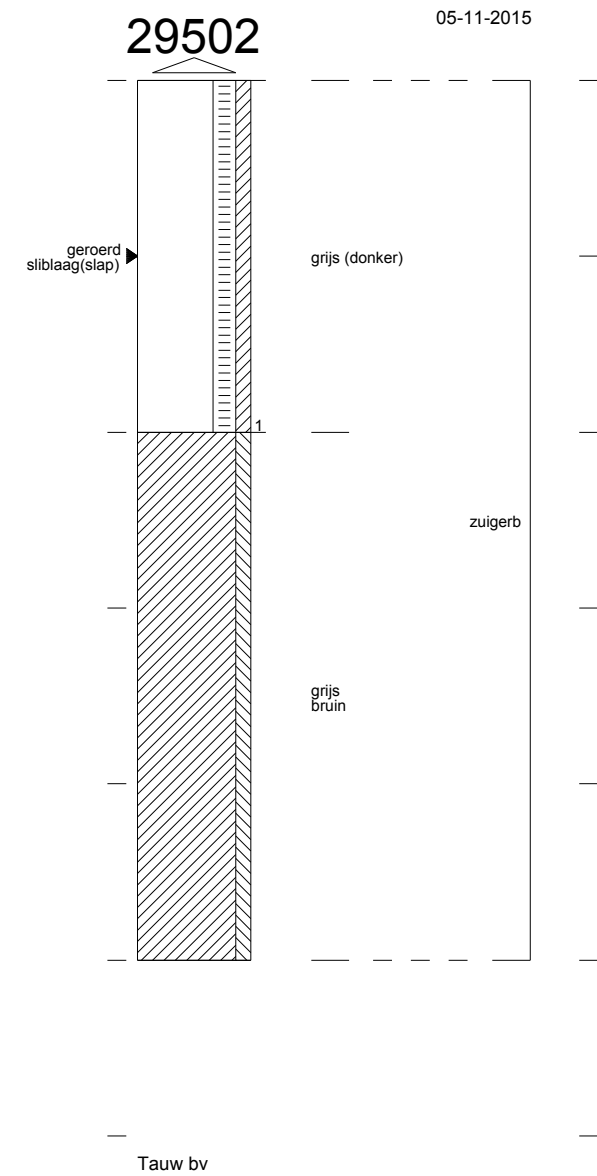
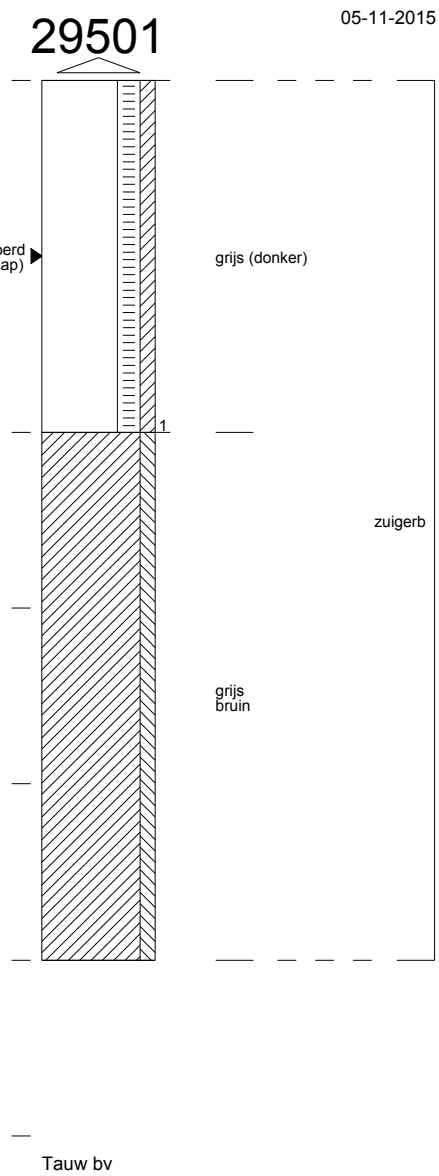
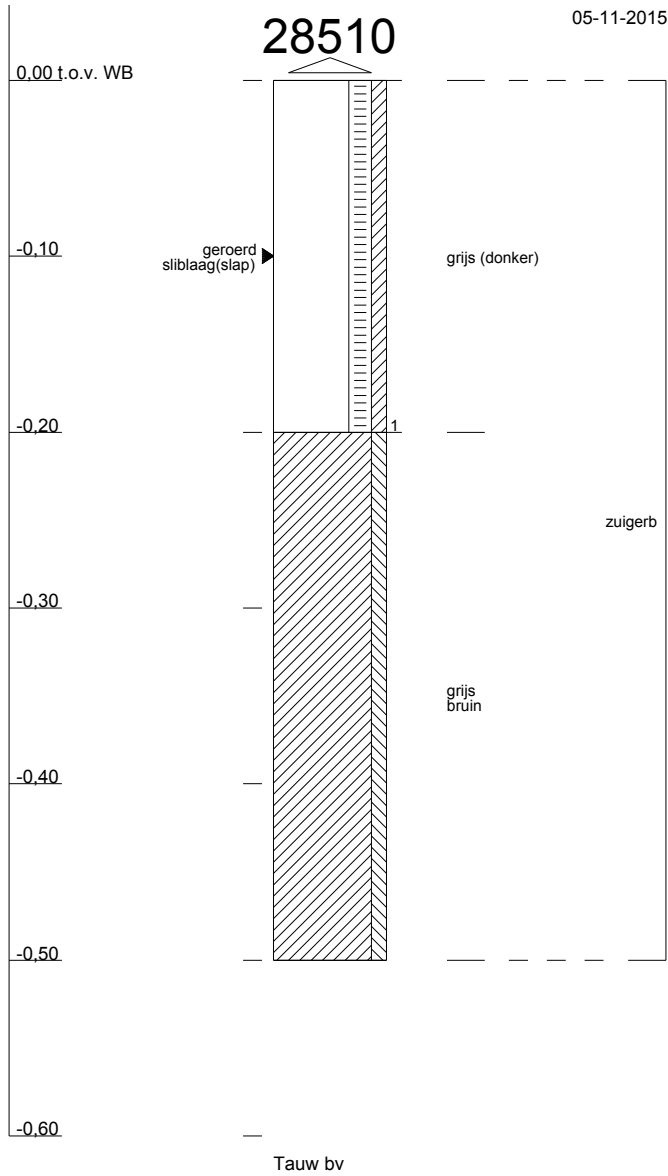
Tauw bv

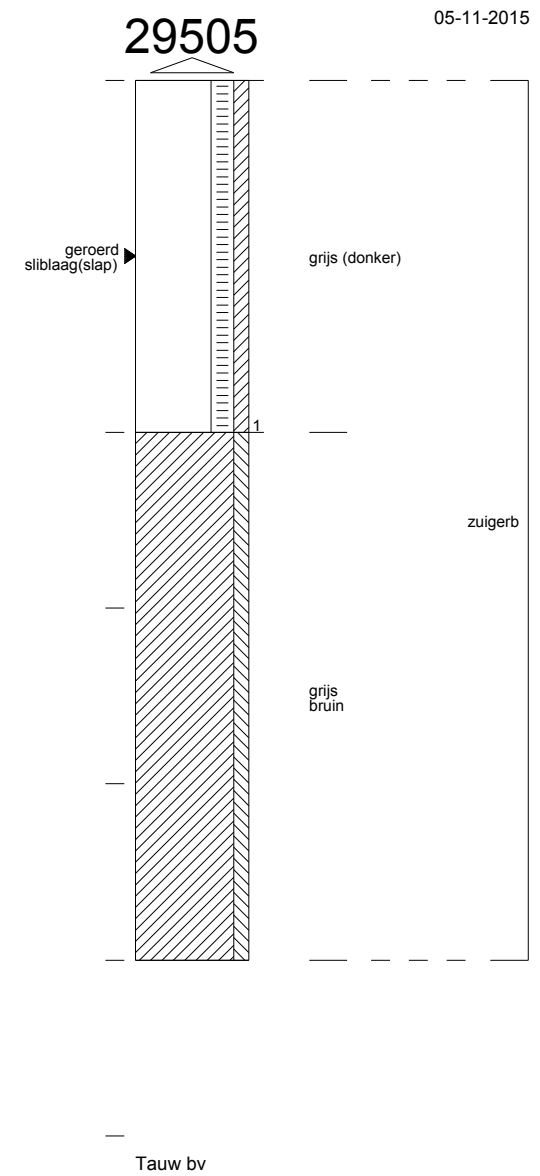
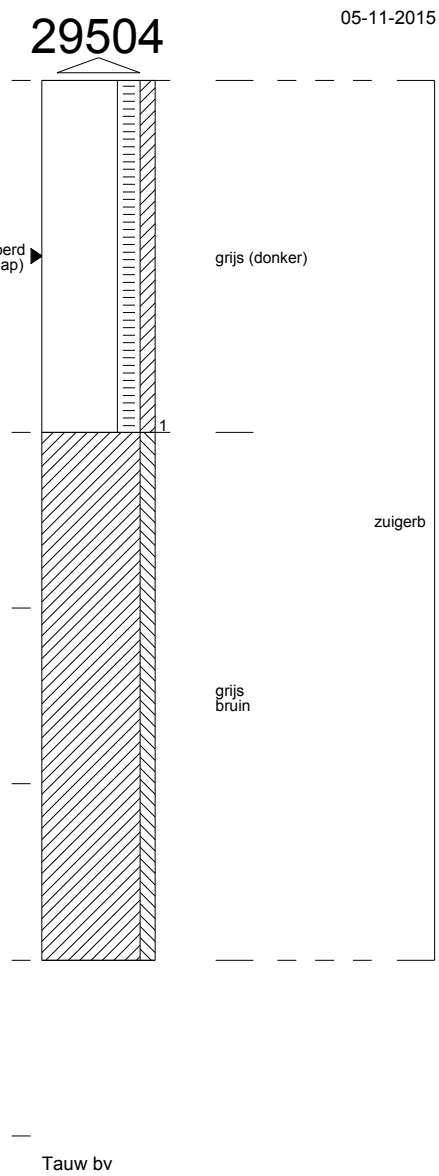
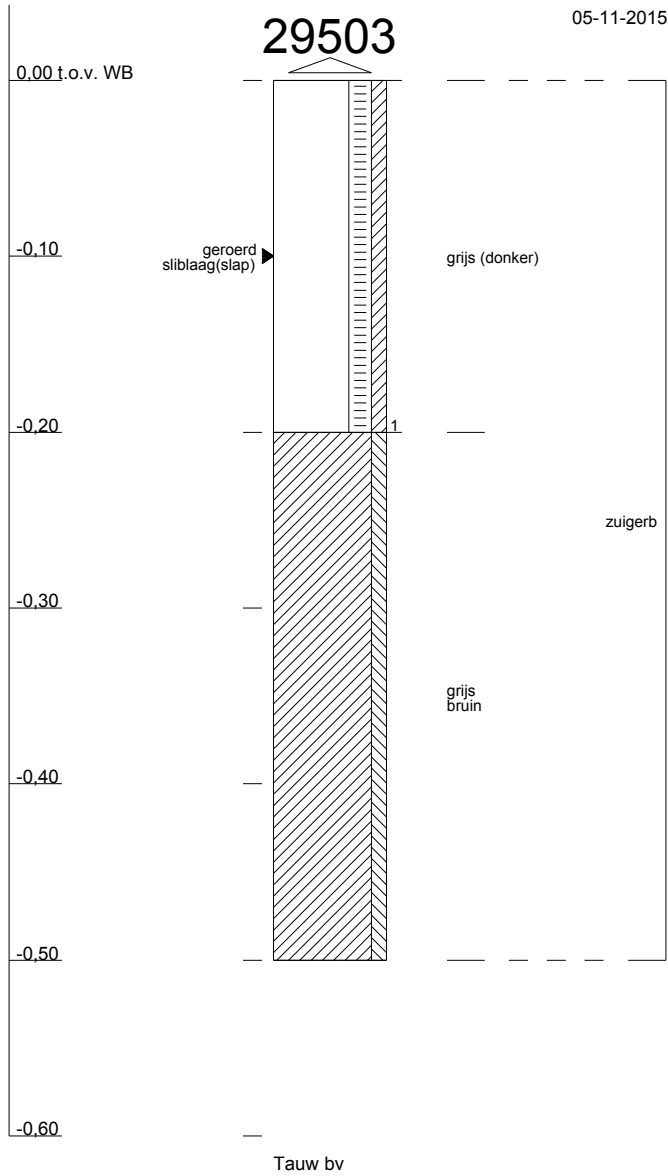
deskundige

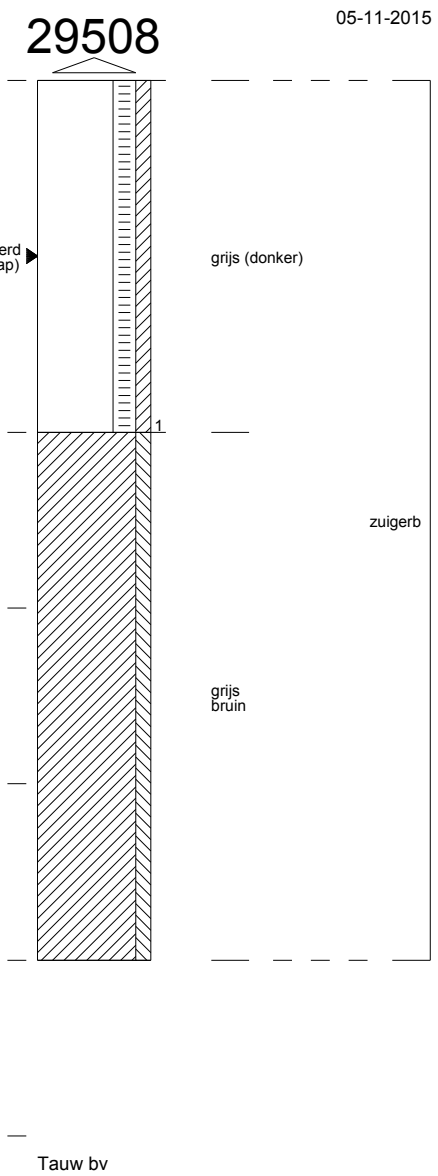
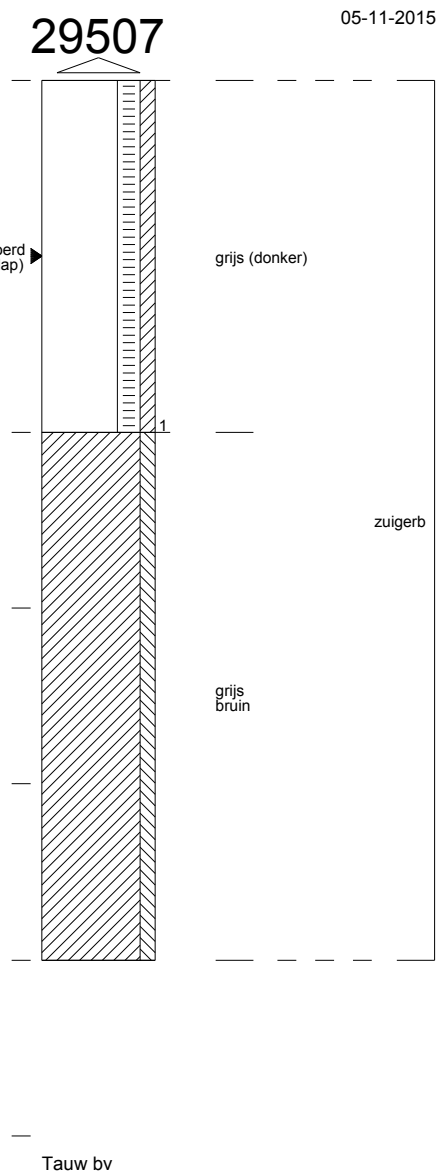
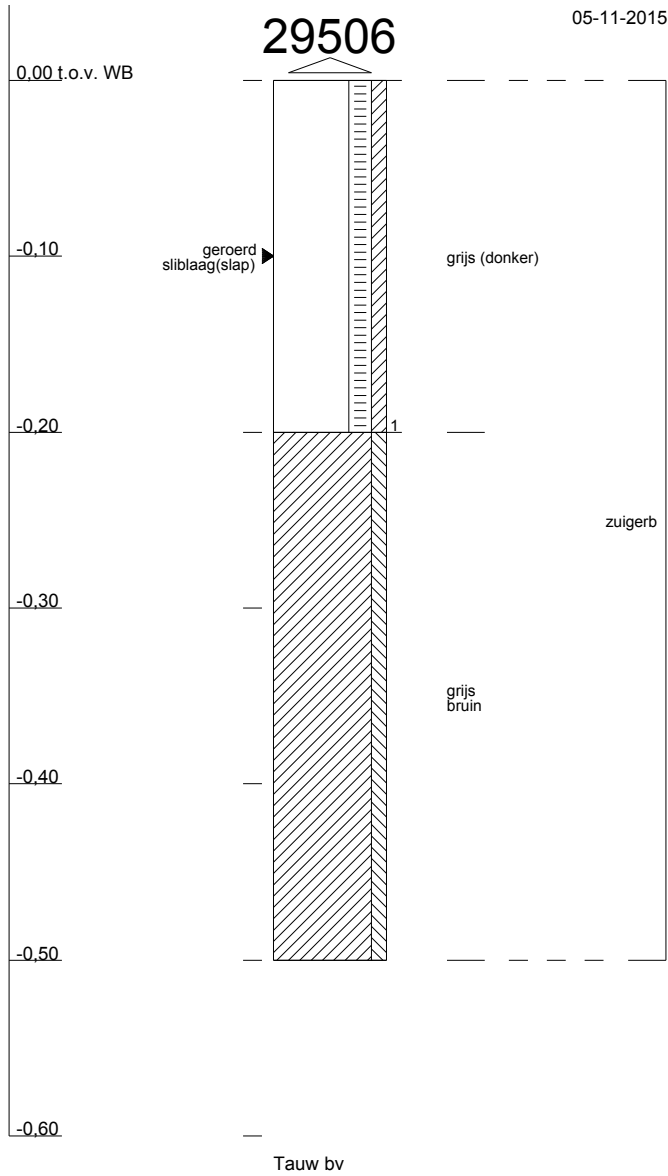


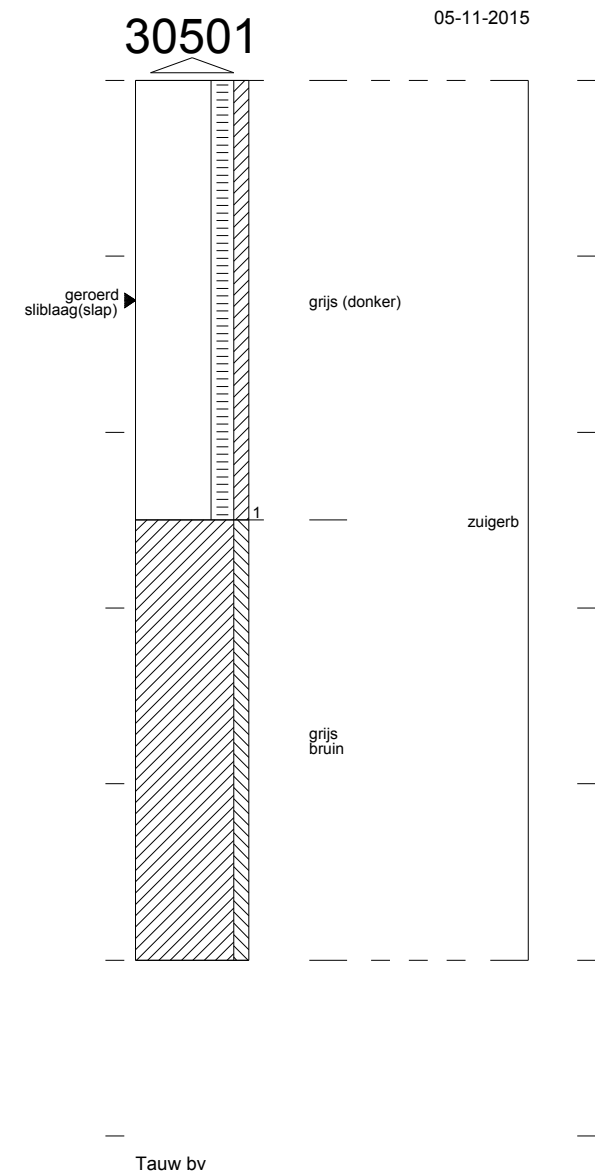
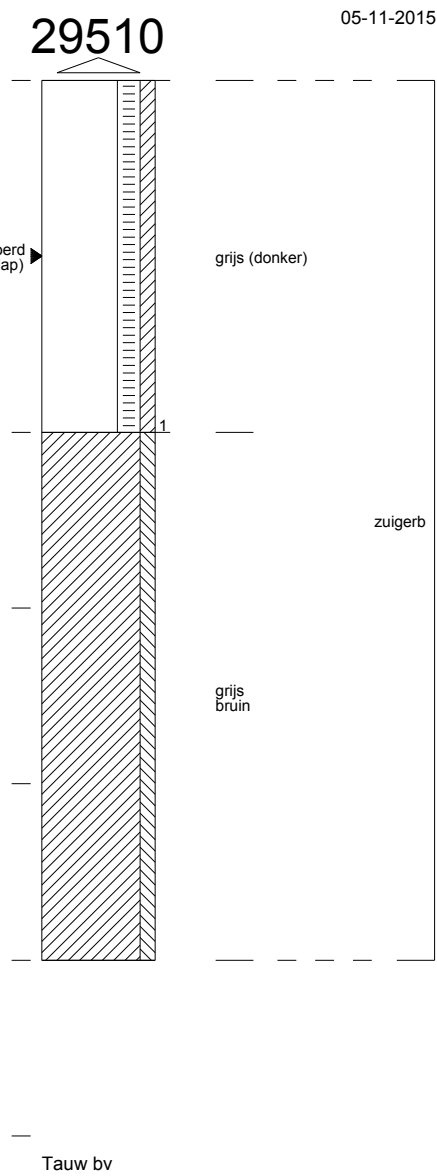
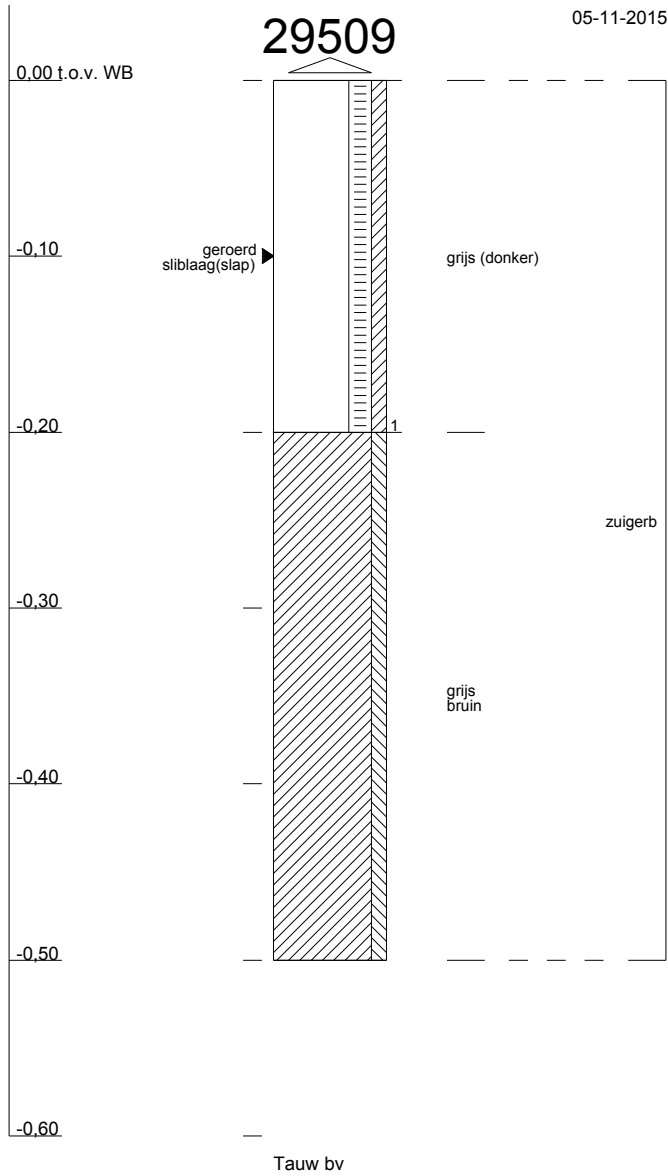


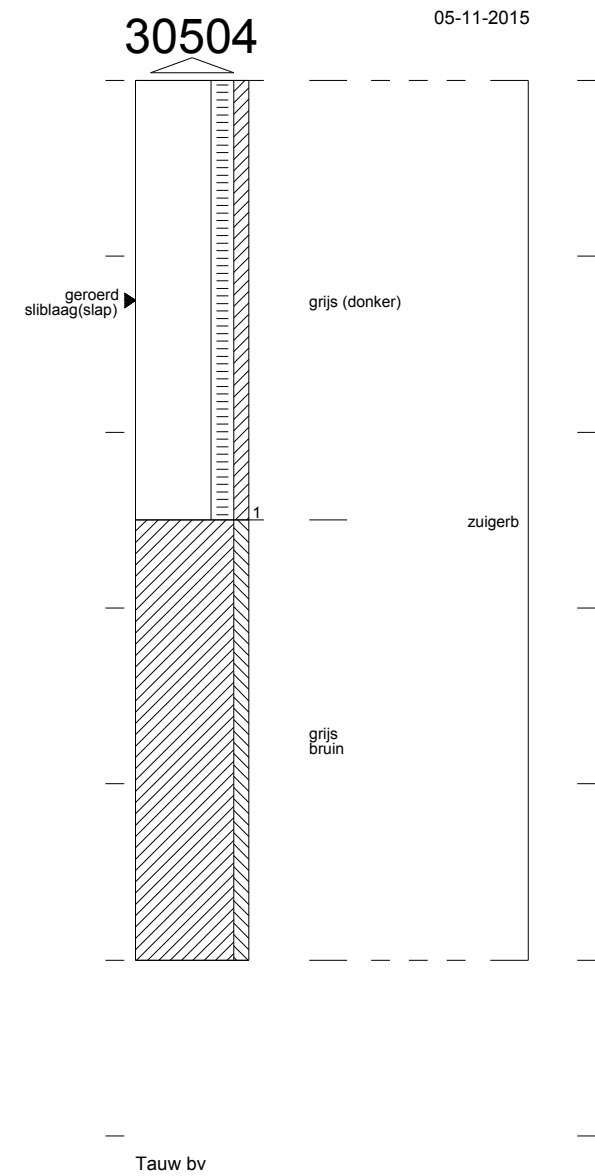
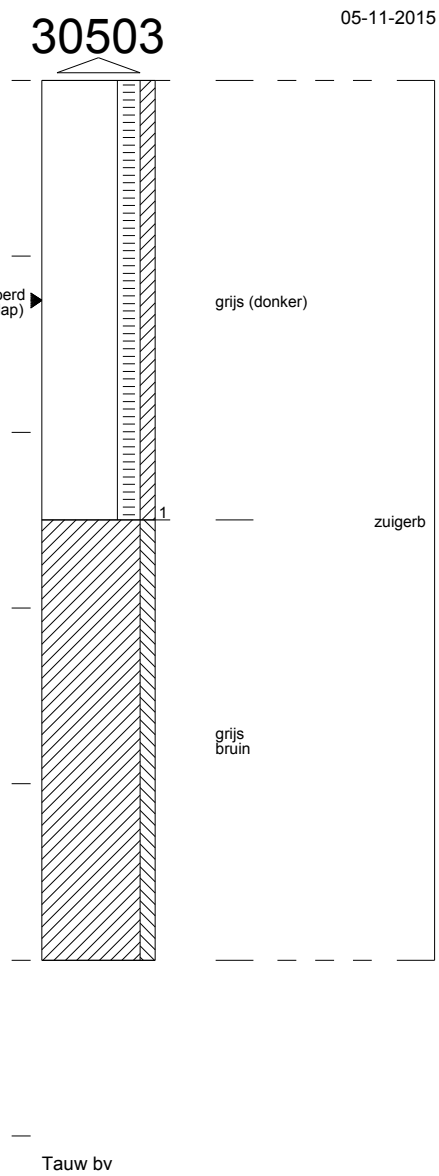
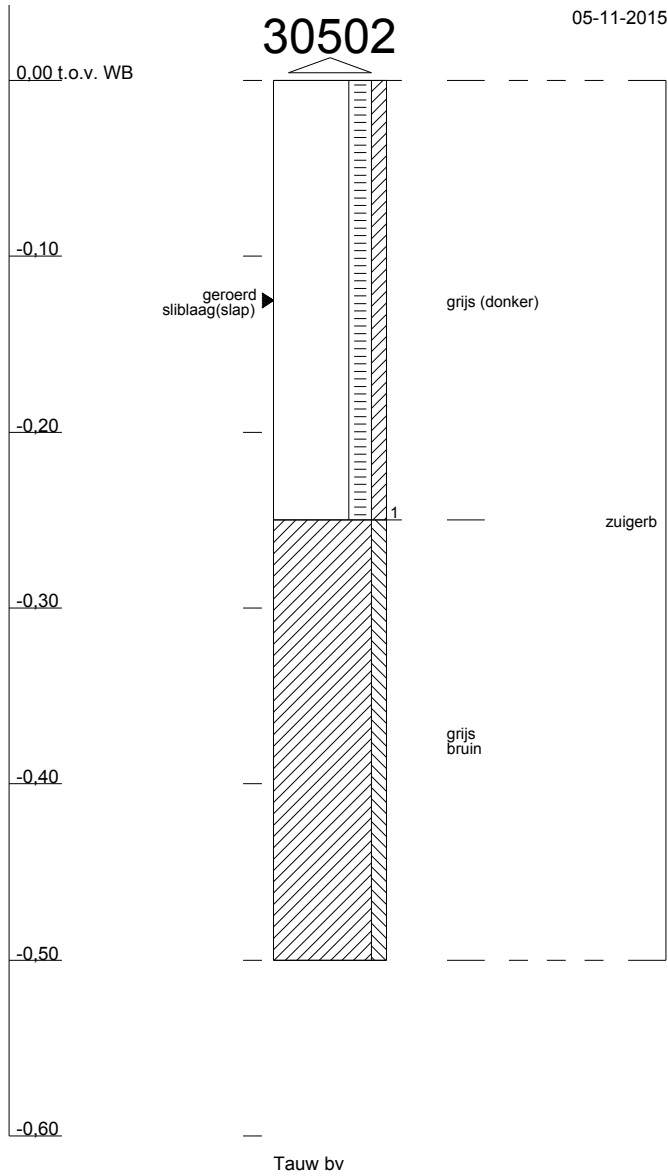


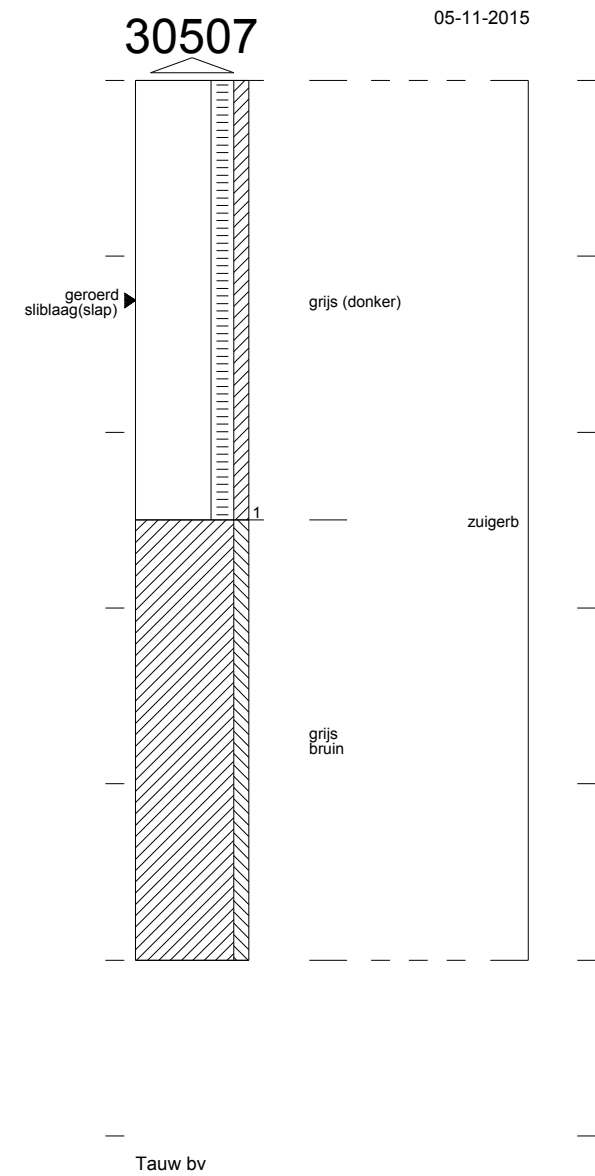
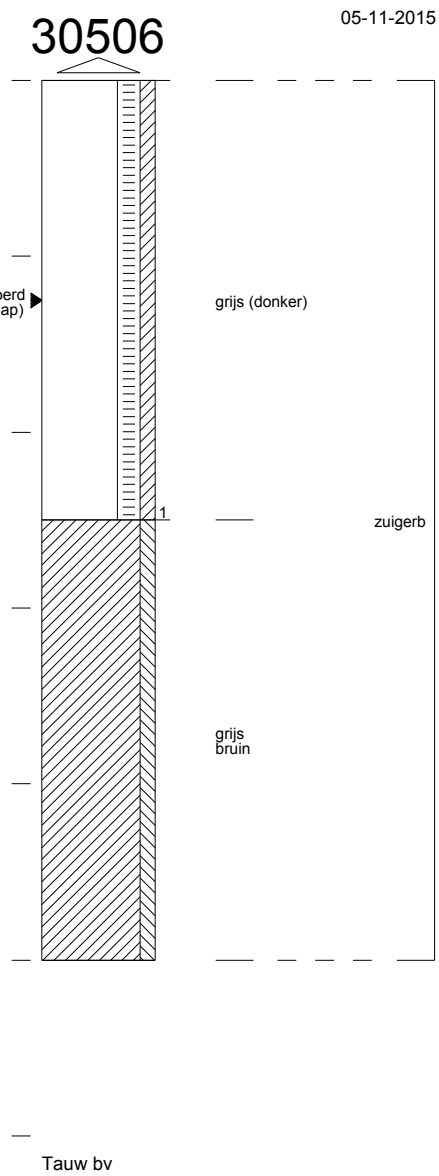
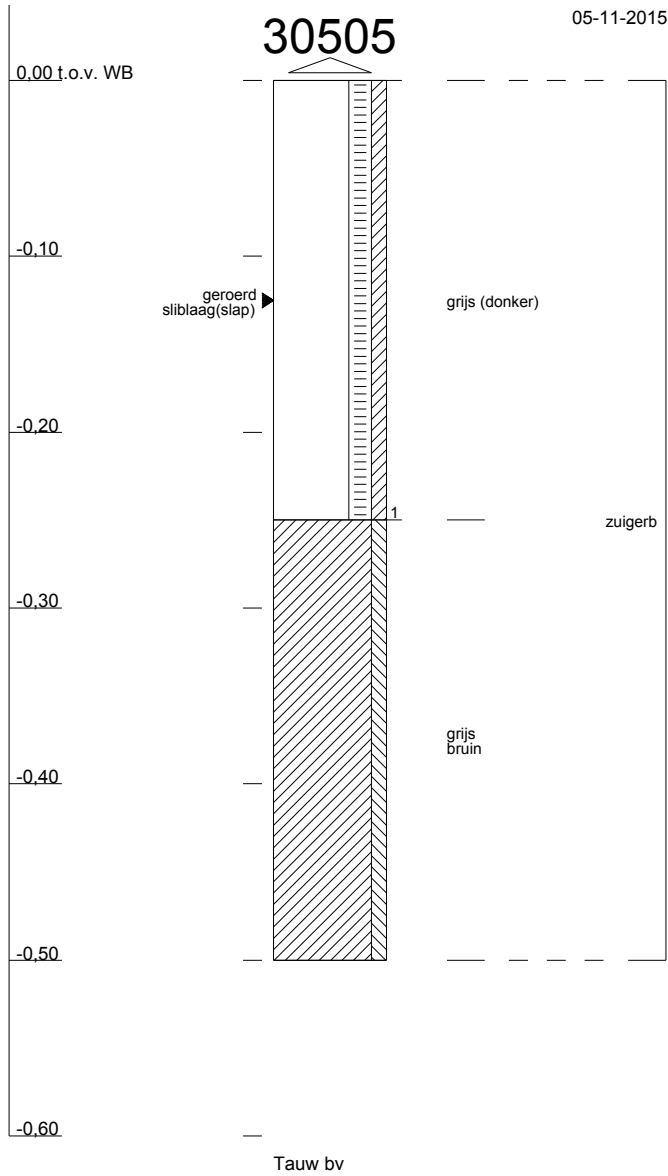


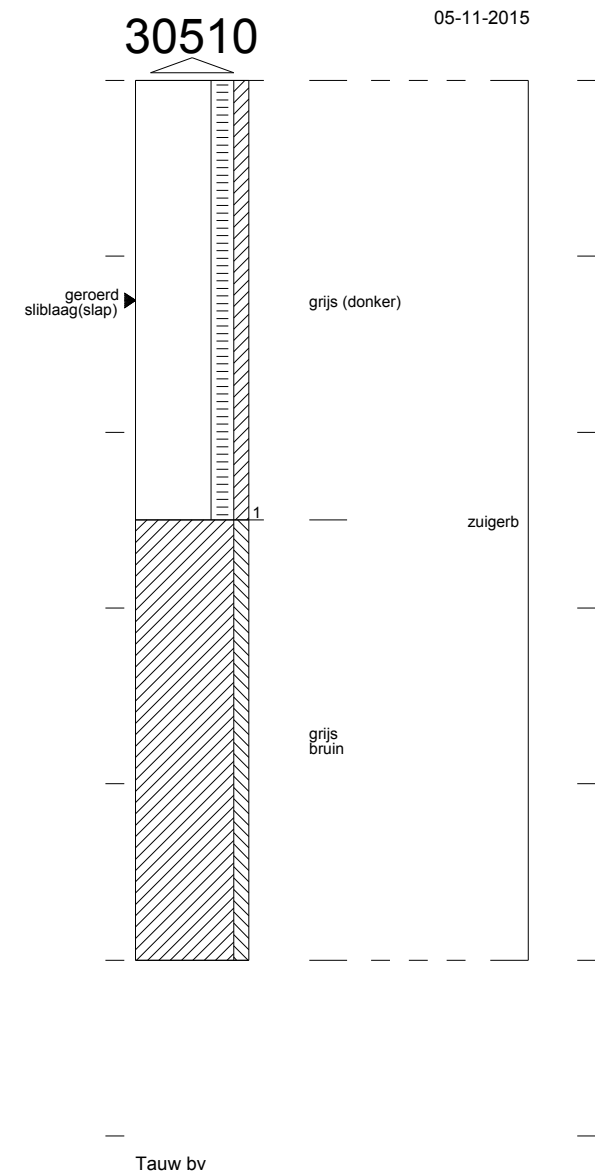
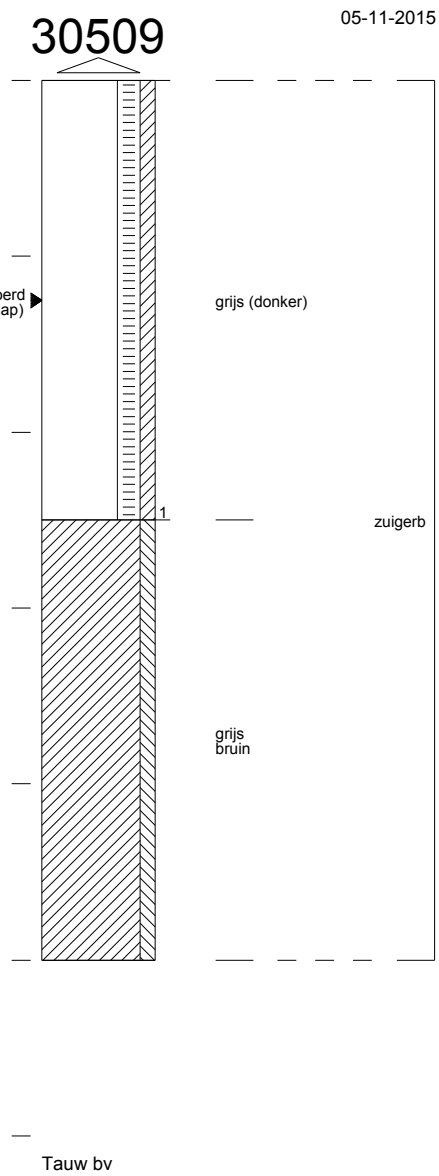
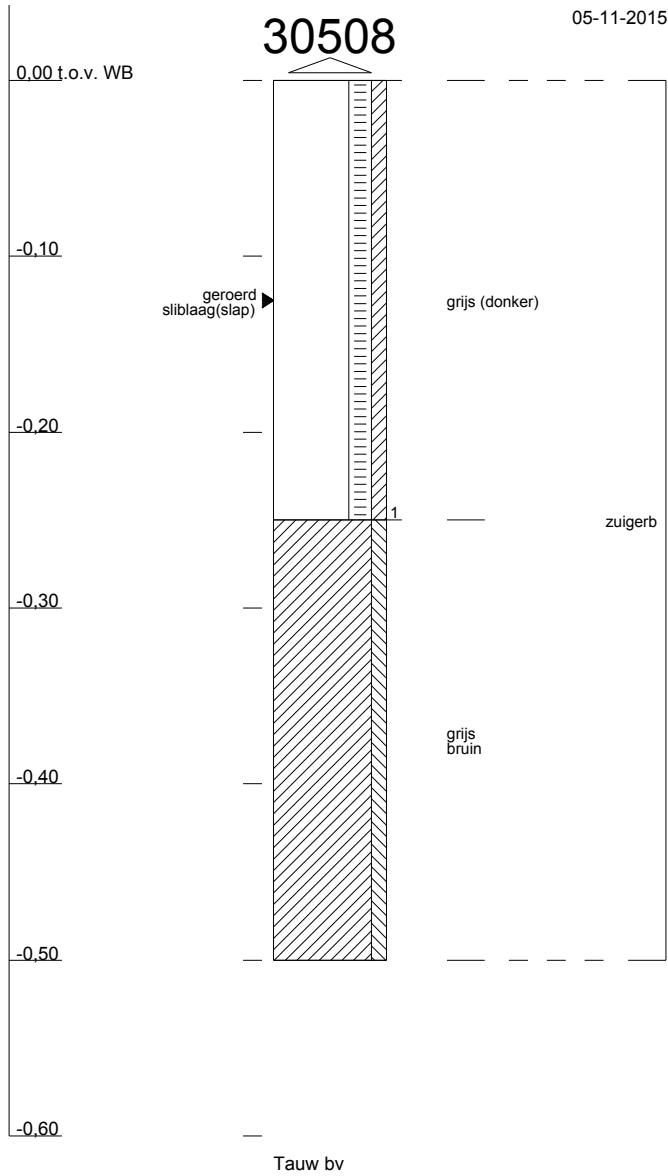


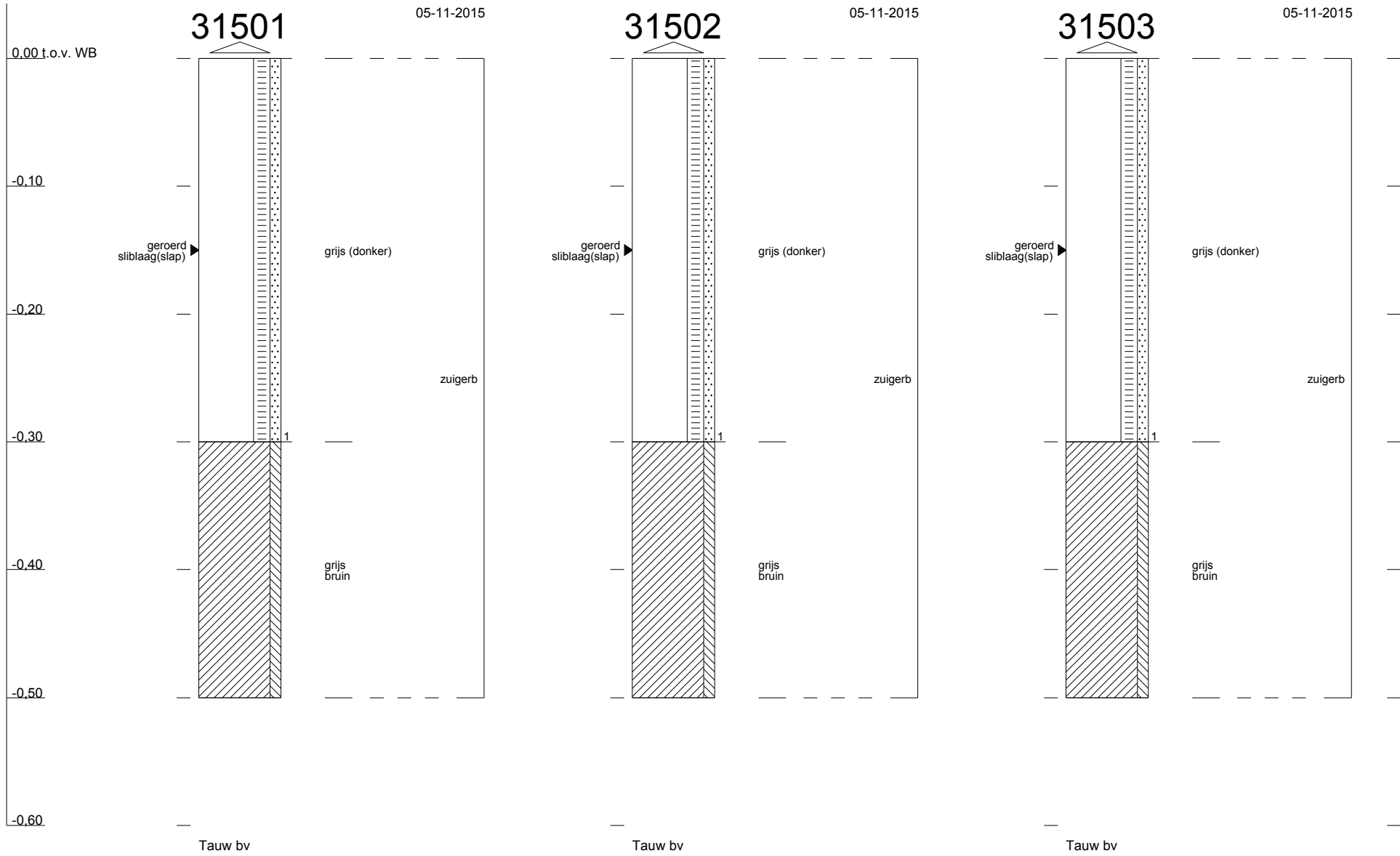


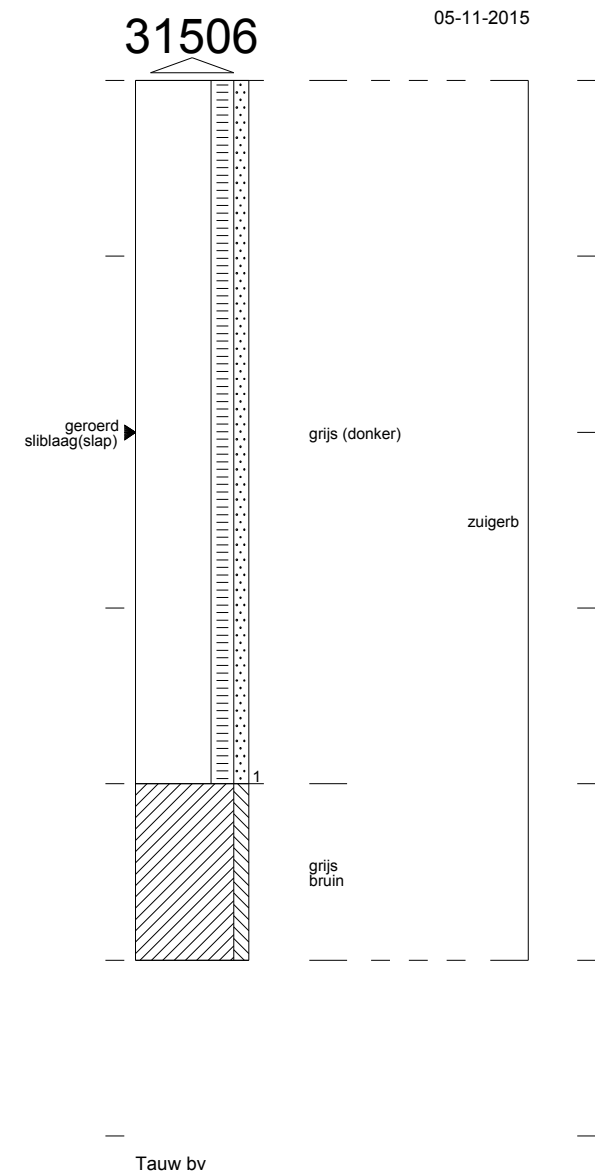
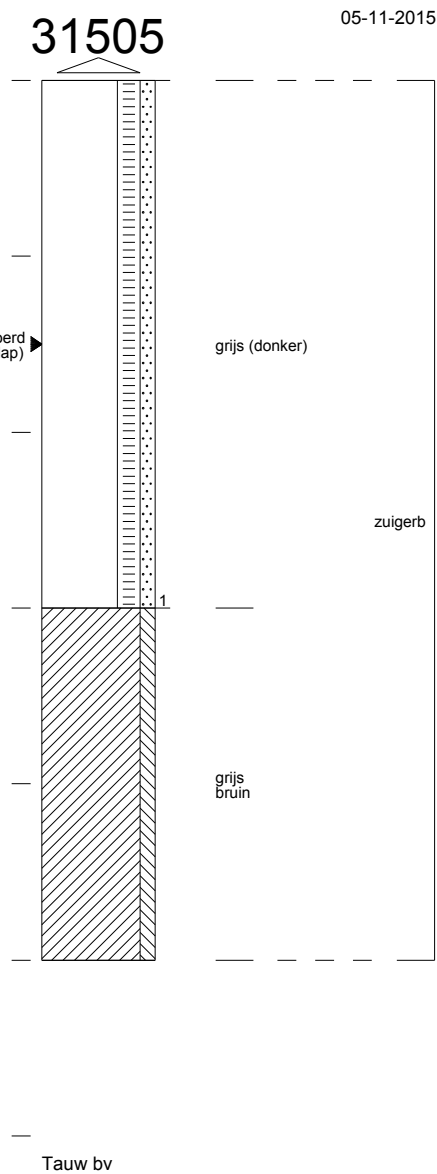
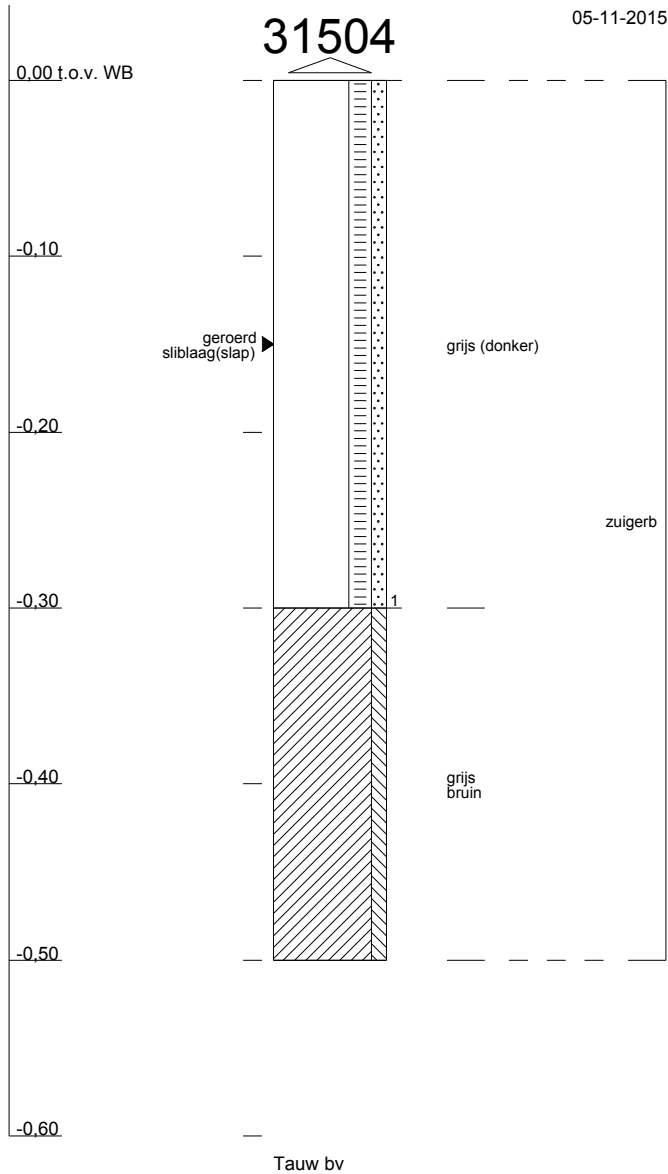


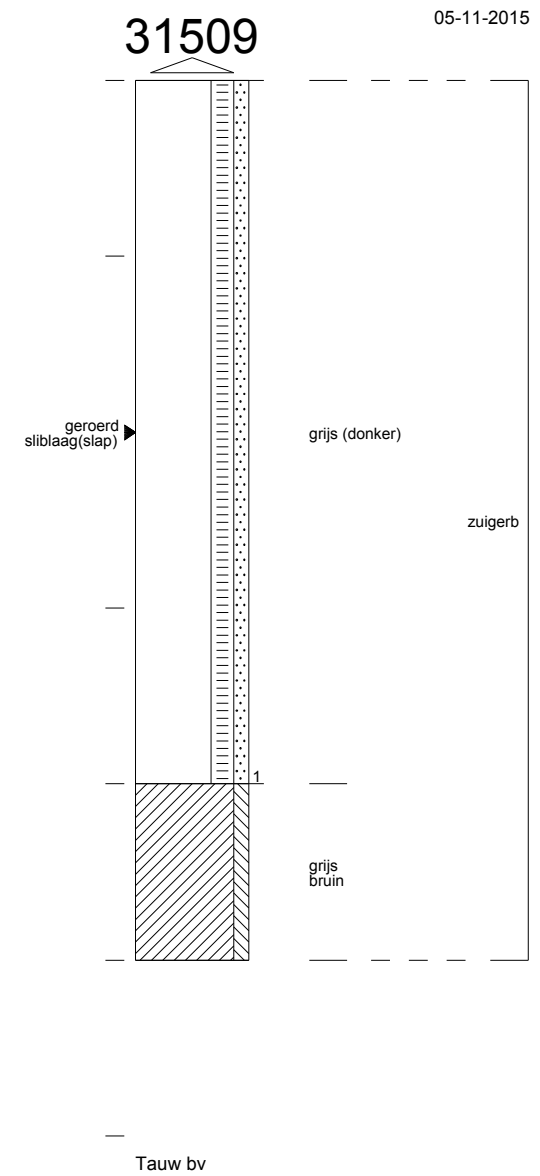
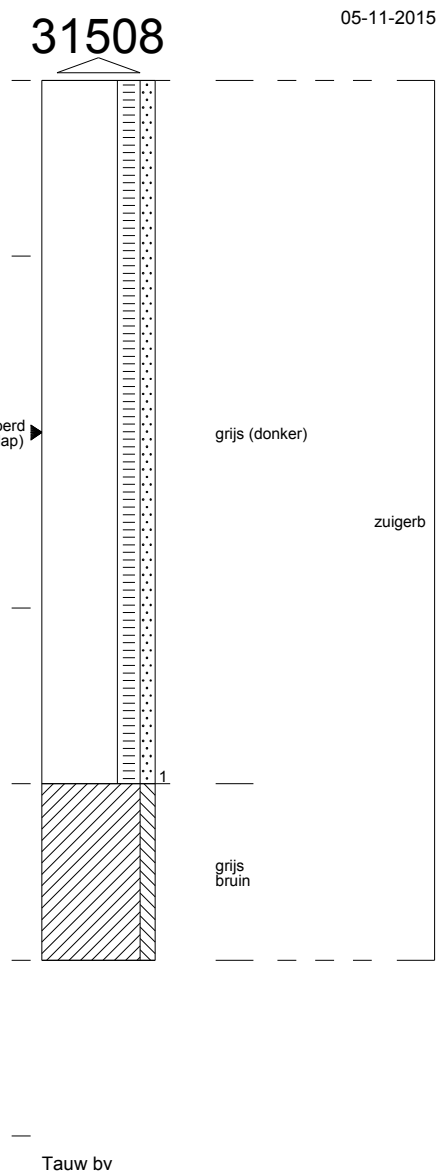
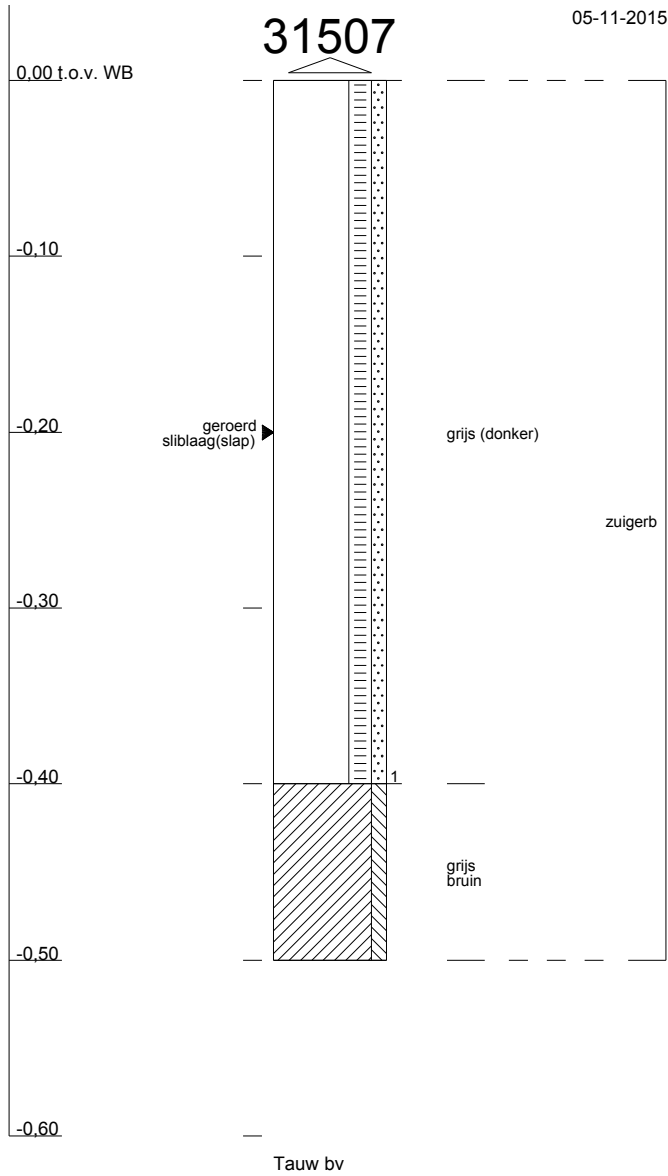


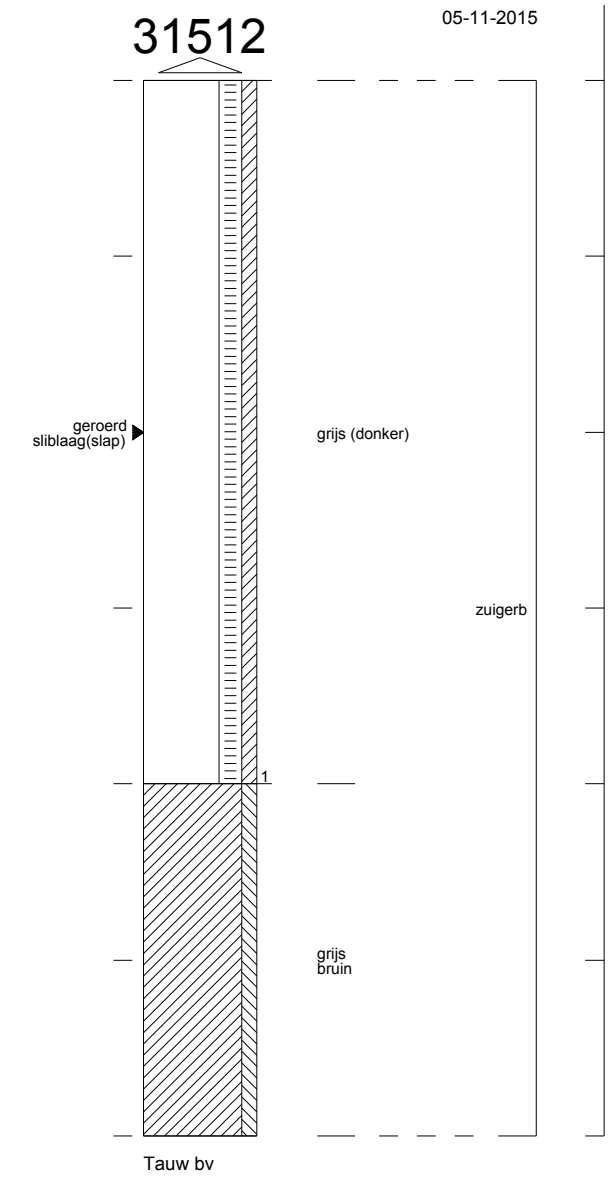
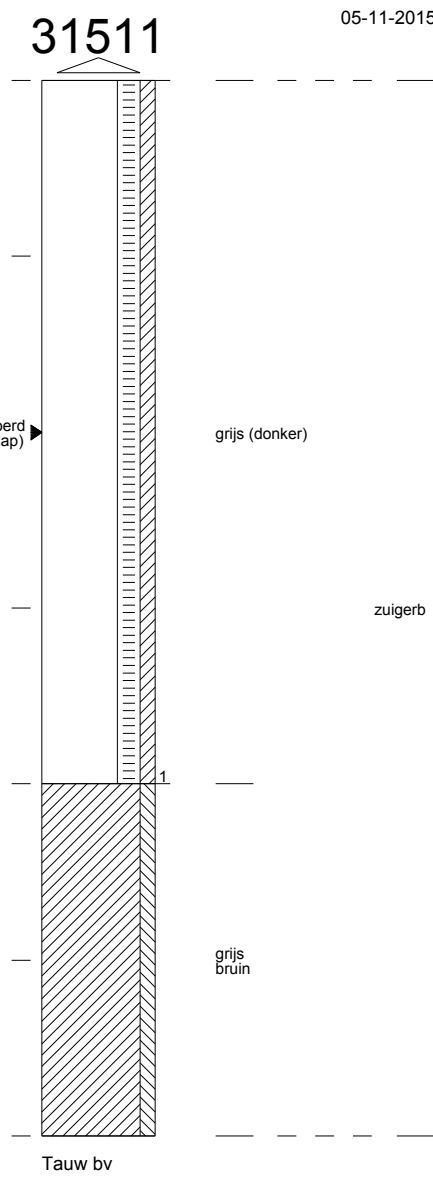
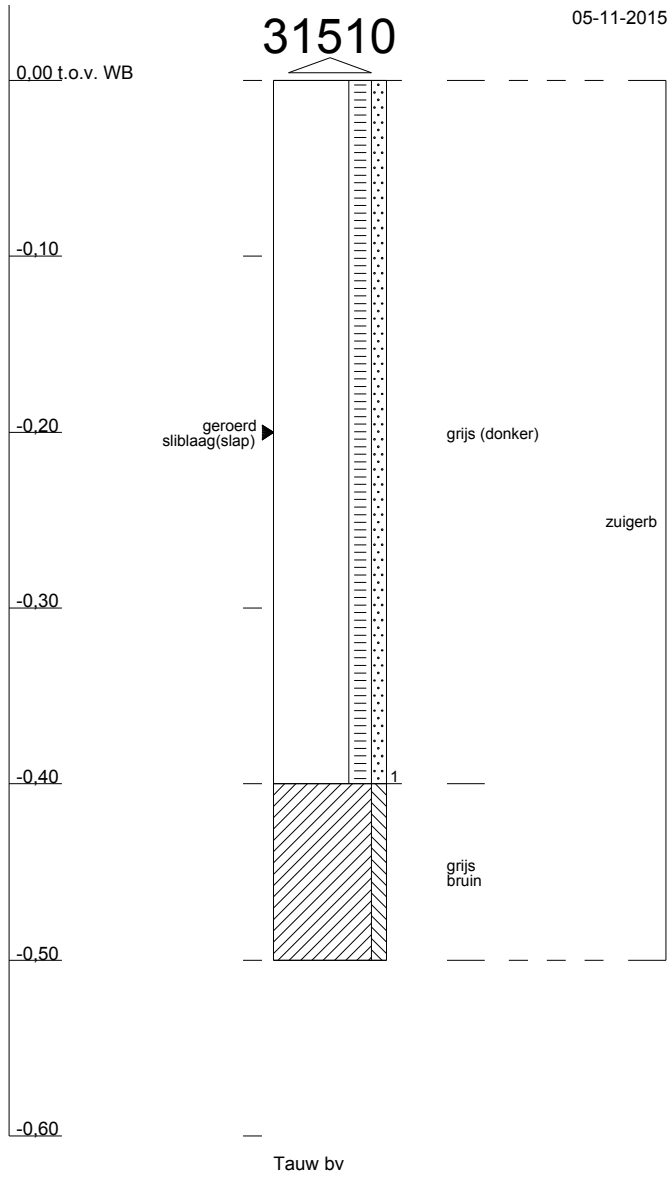


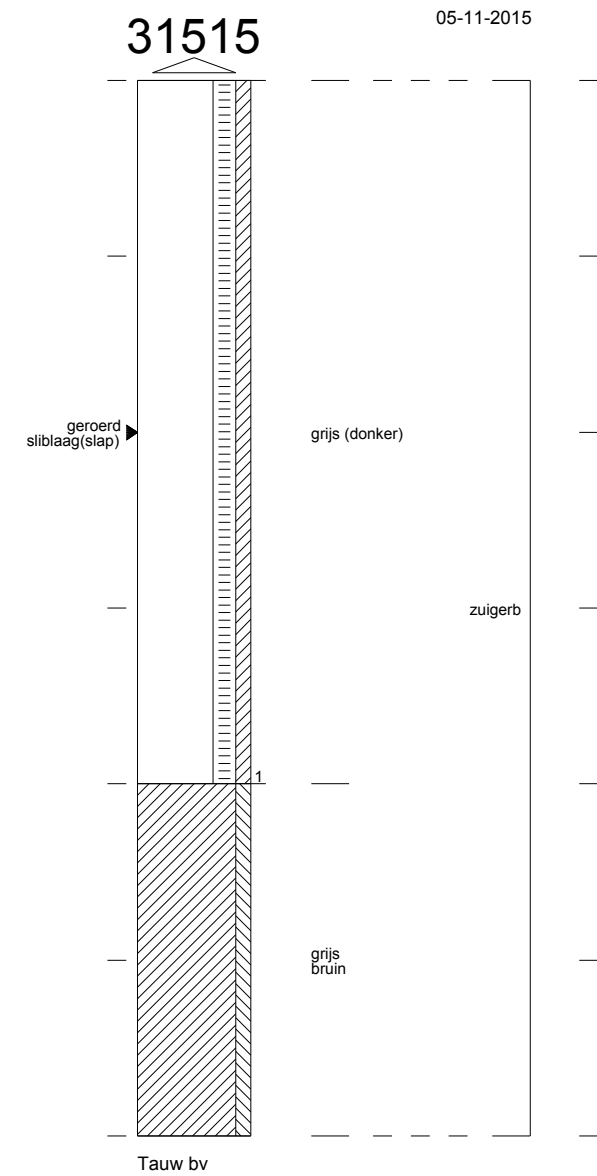
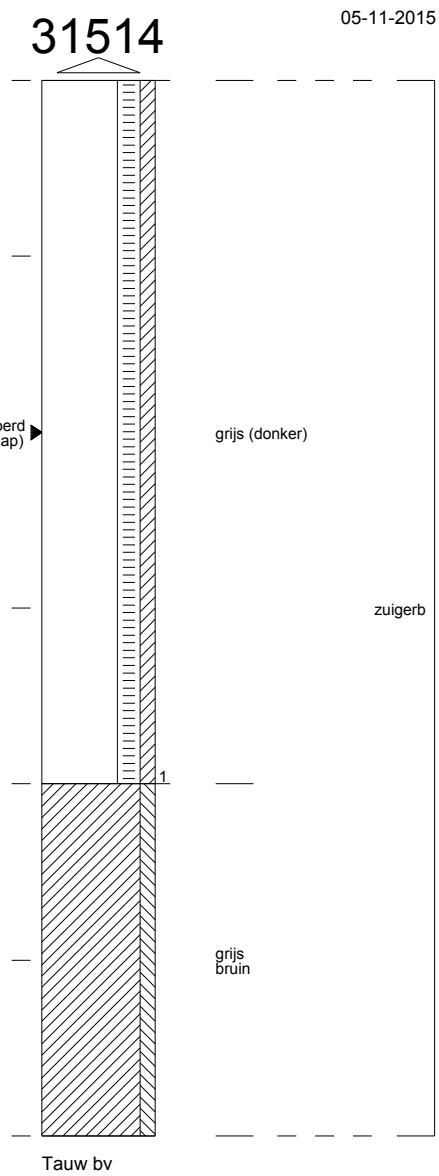
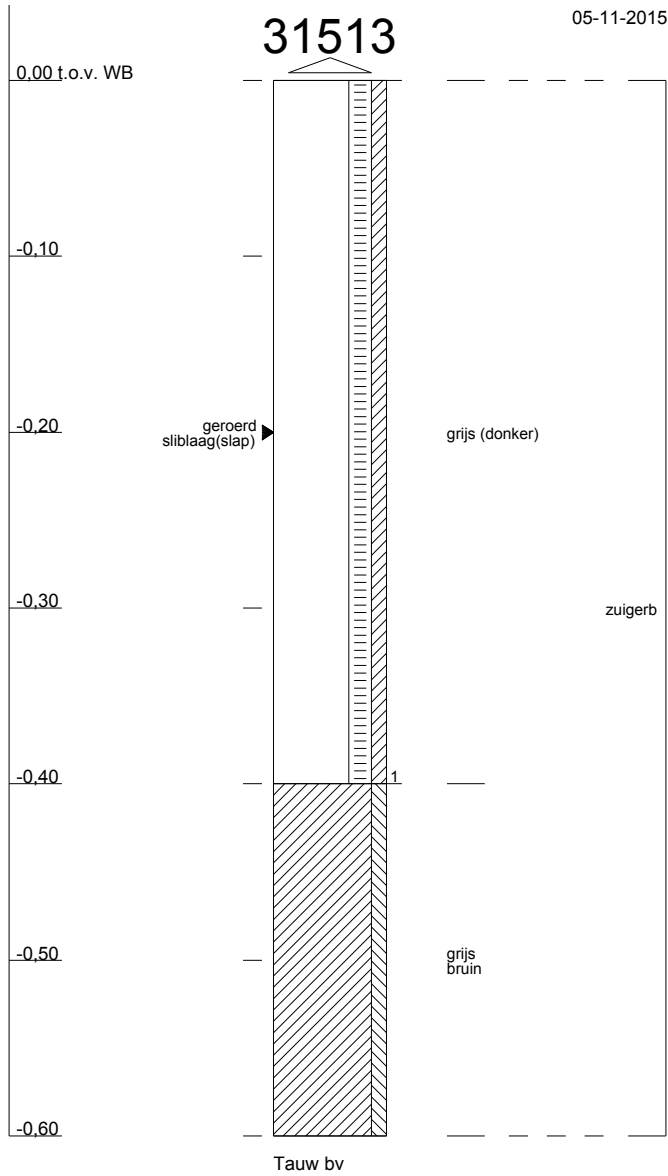


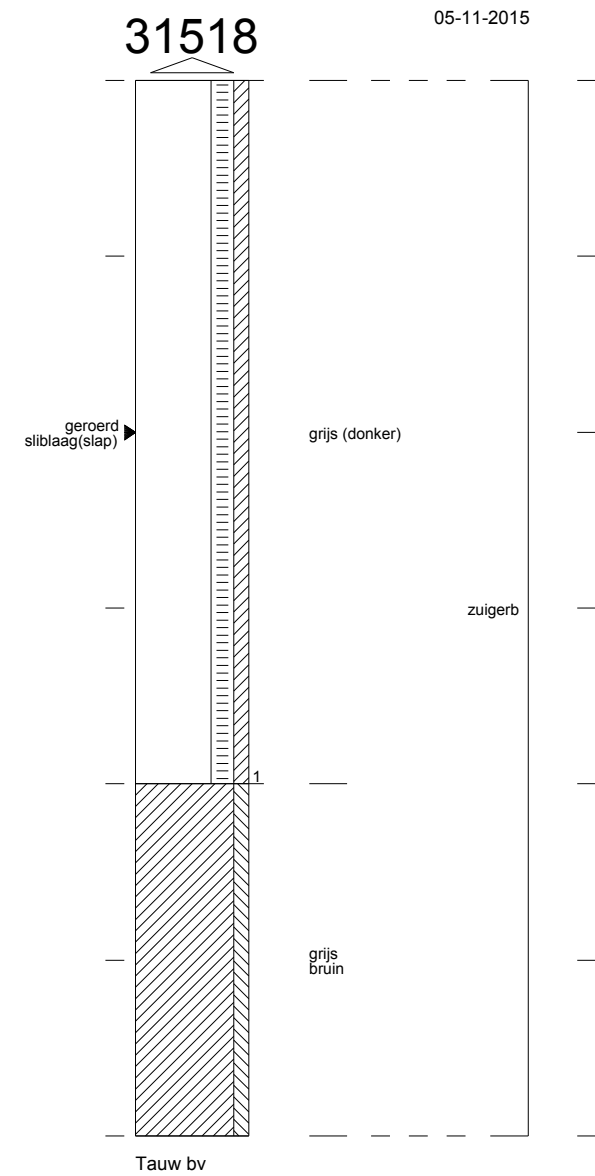
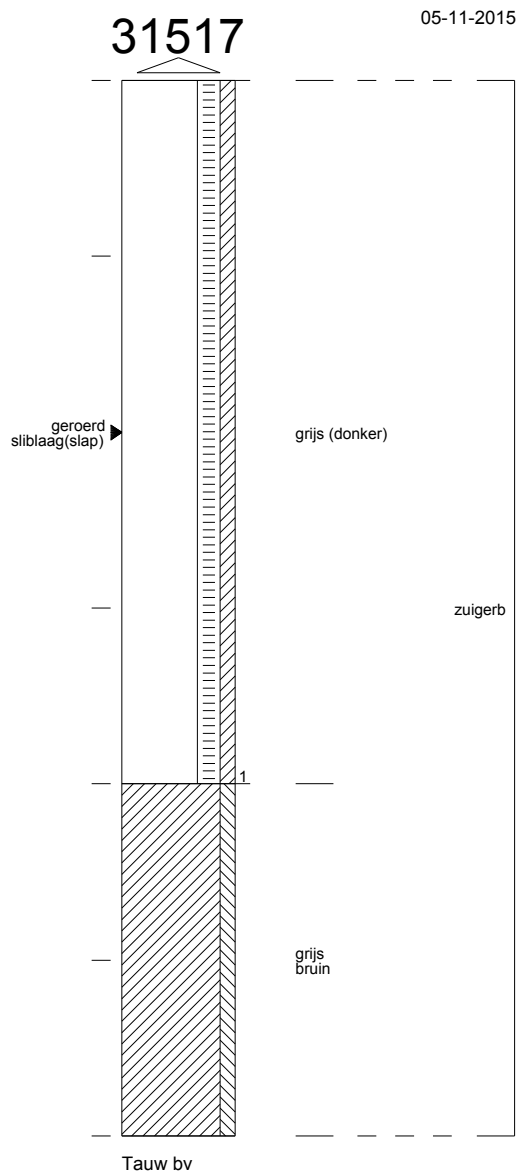
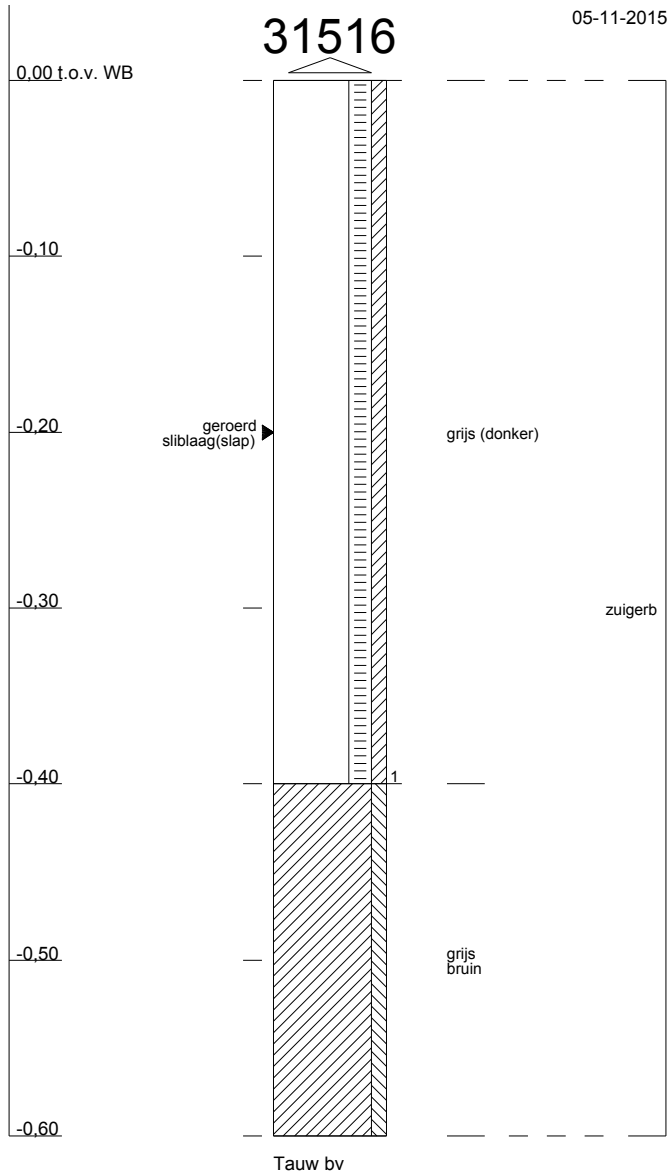


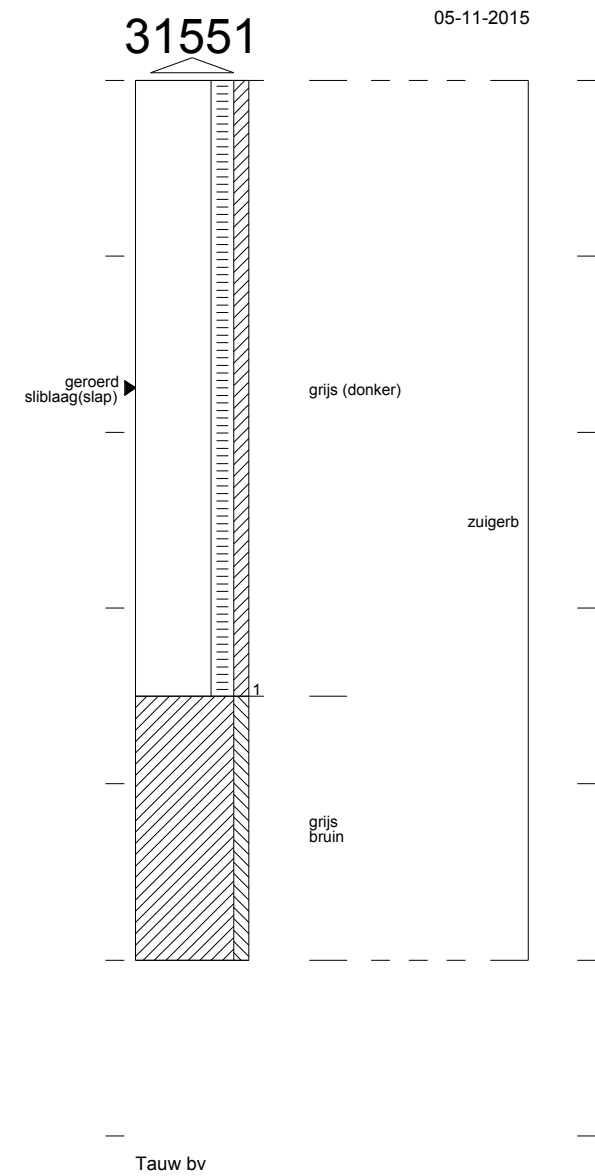
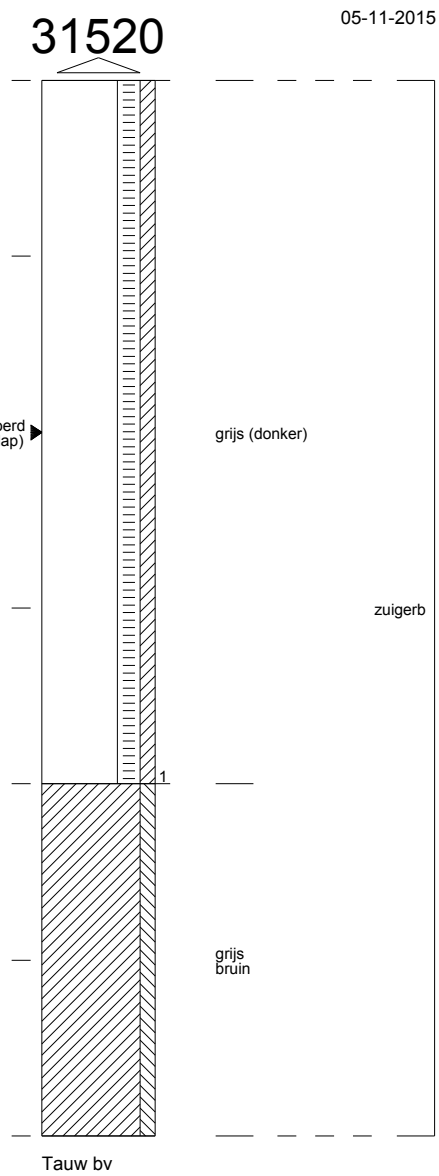
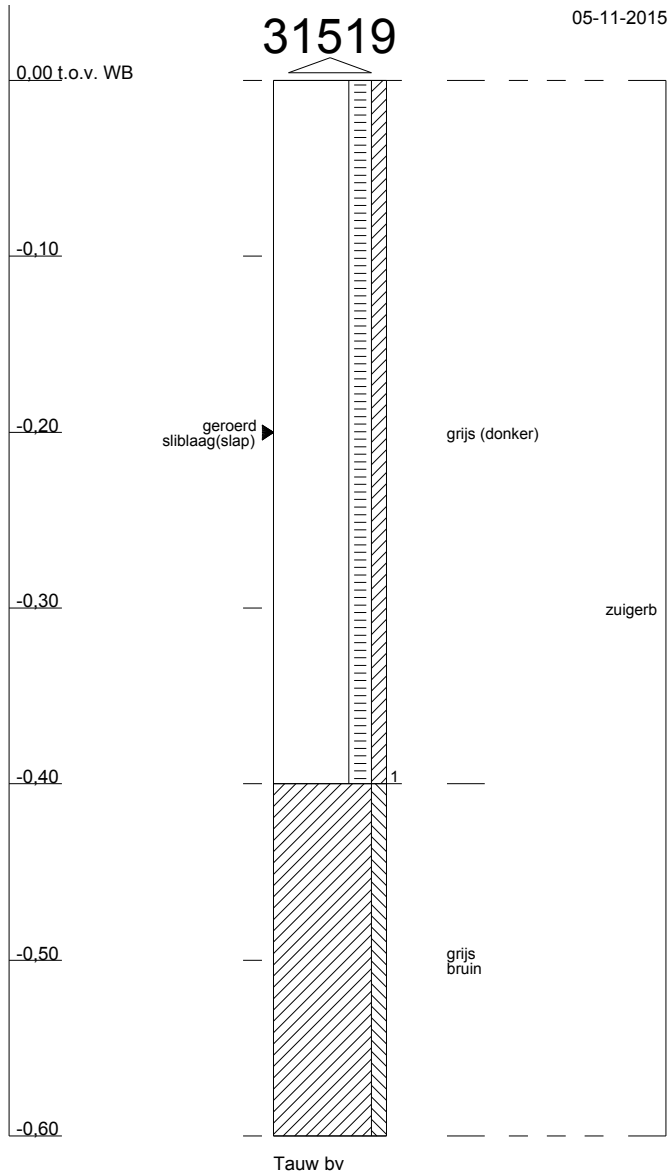


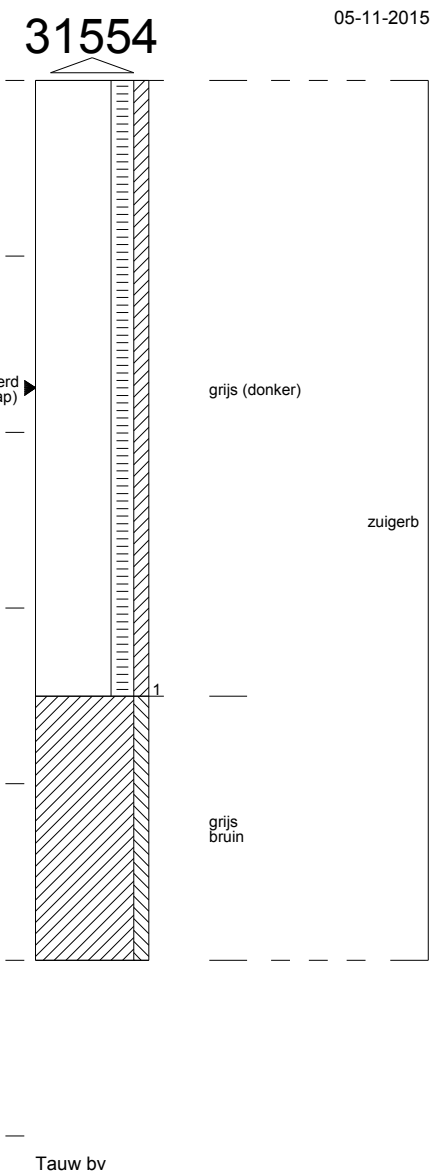
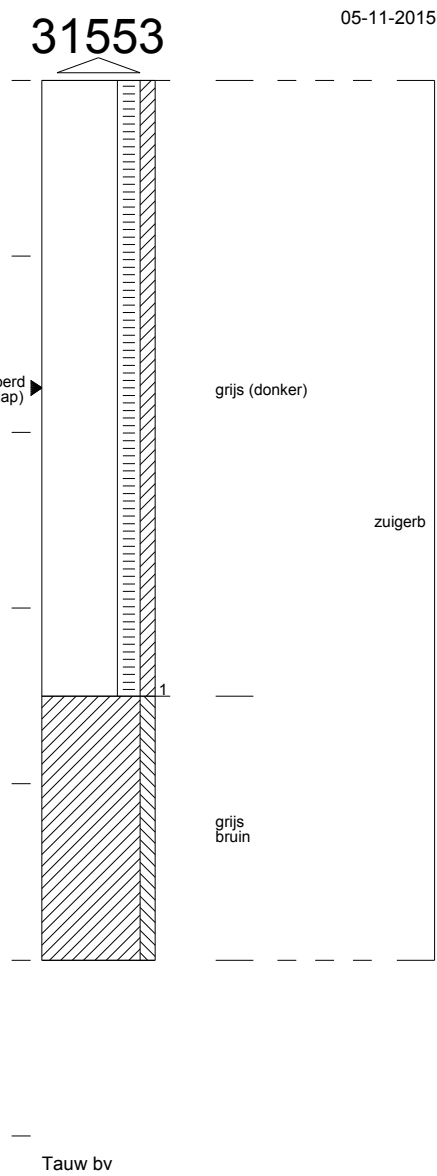
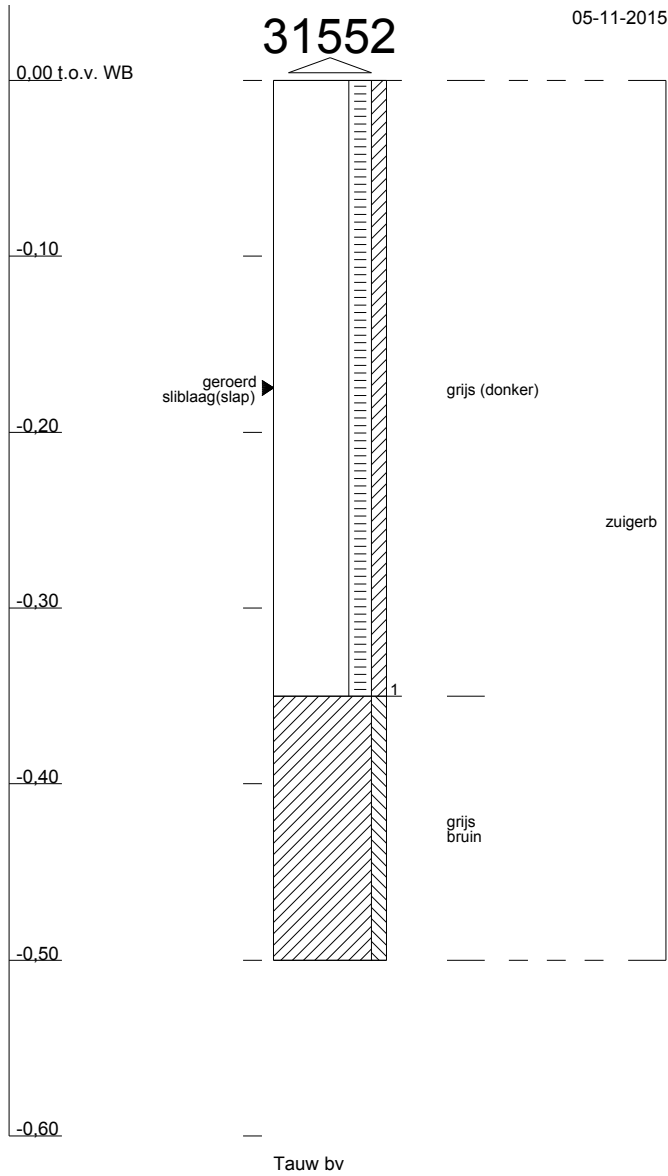


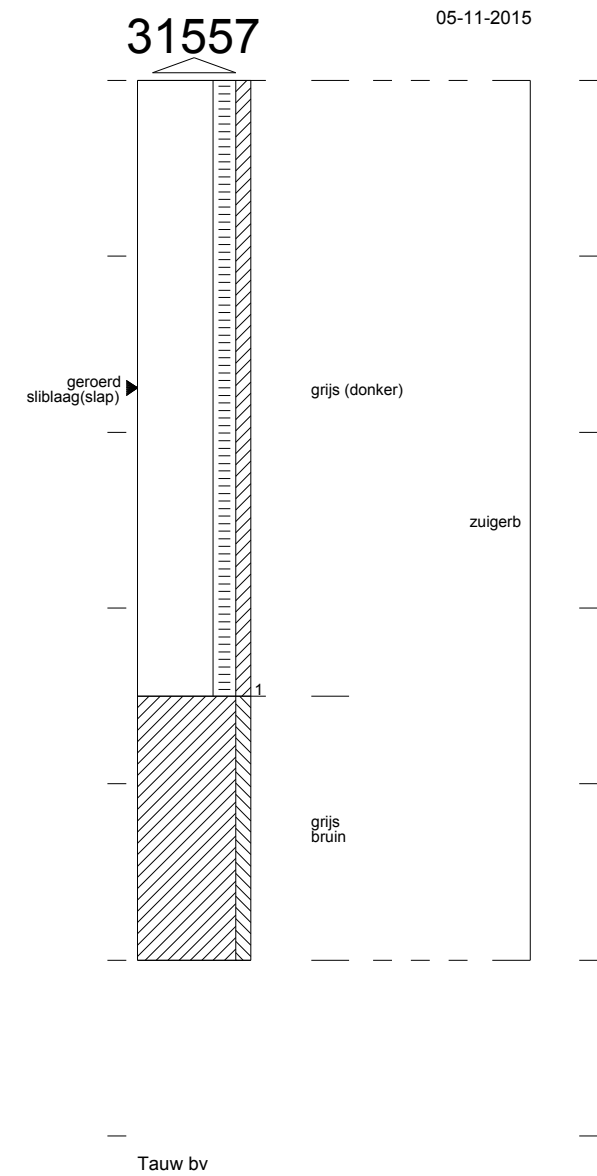
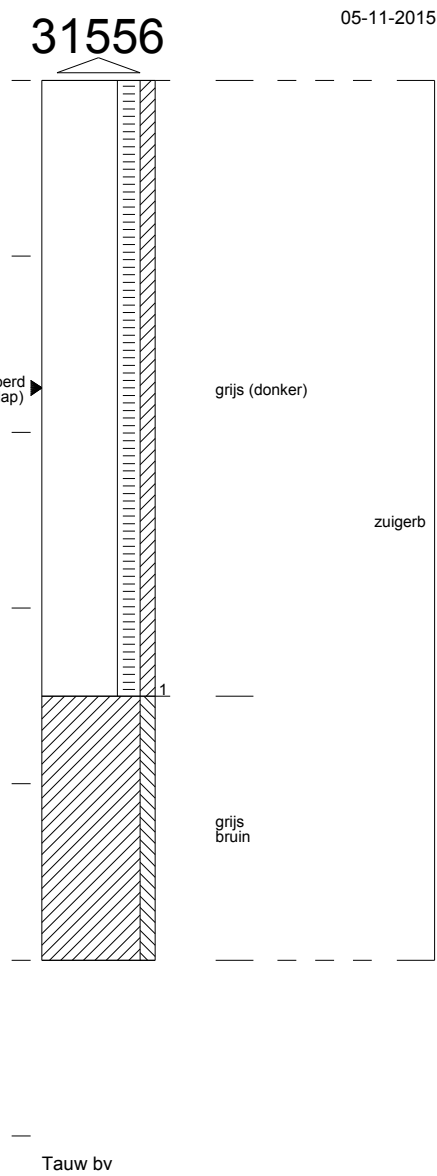
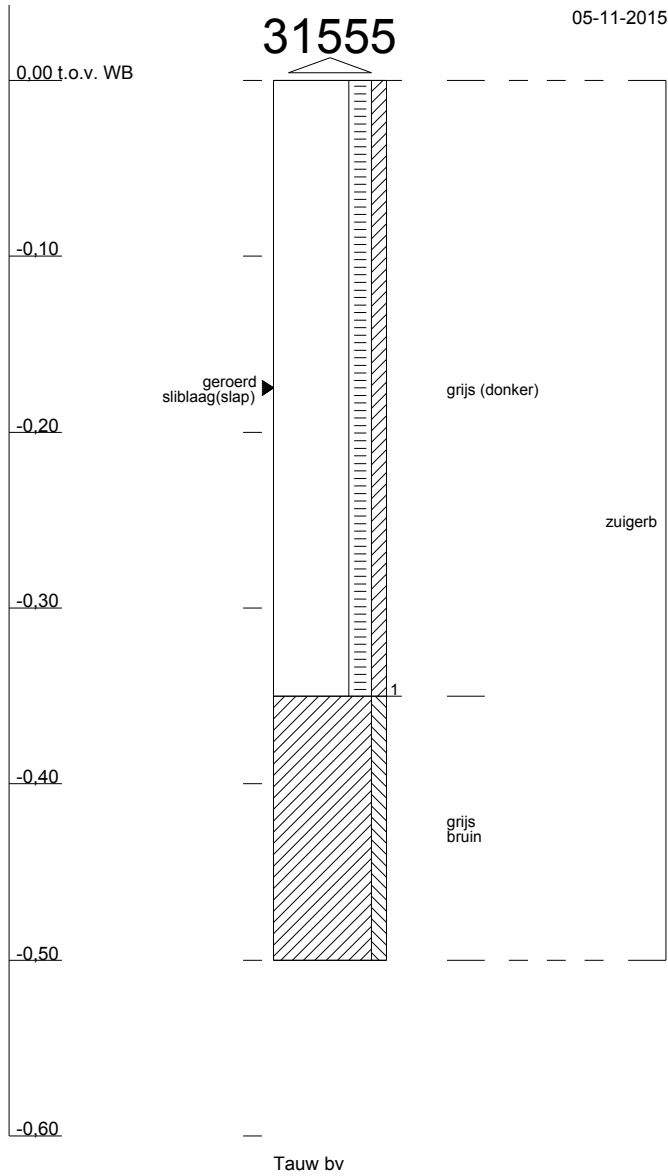


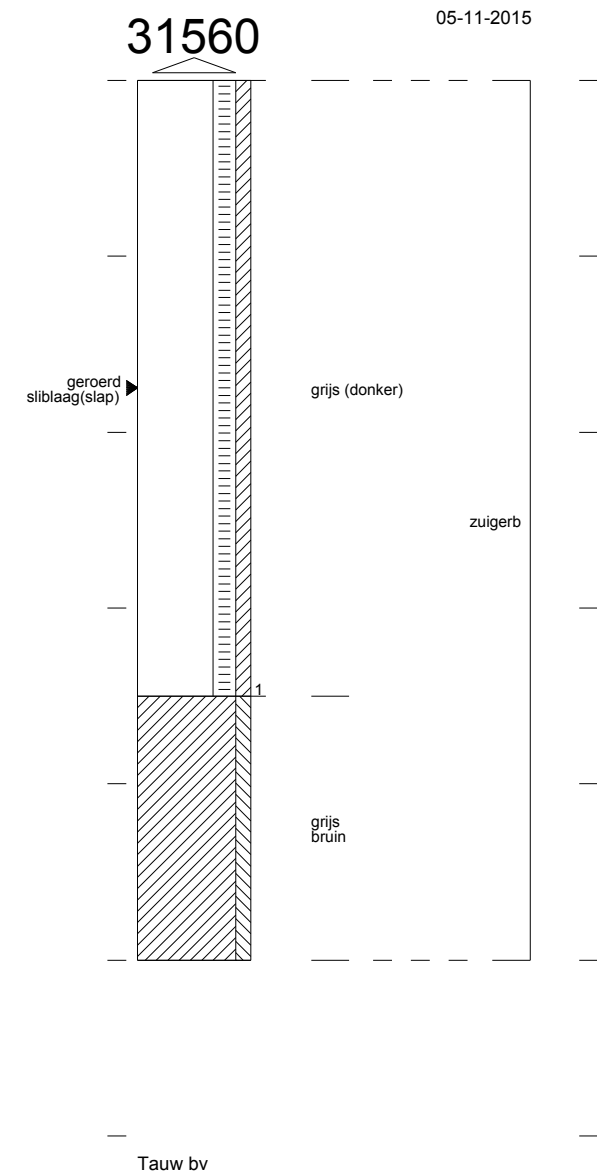
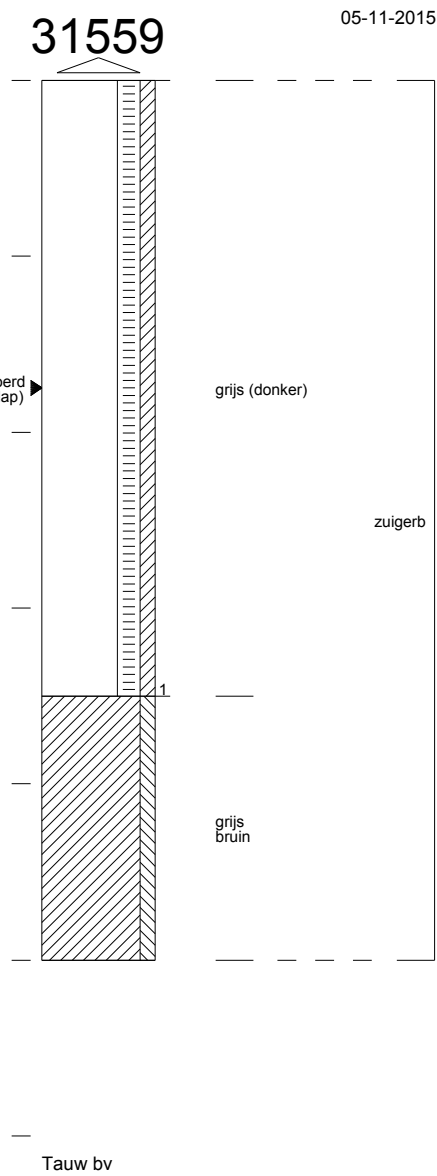
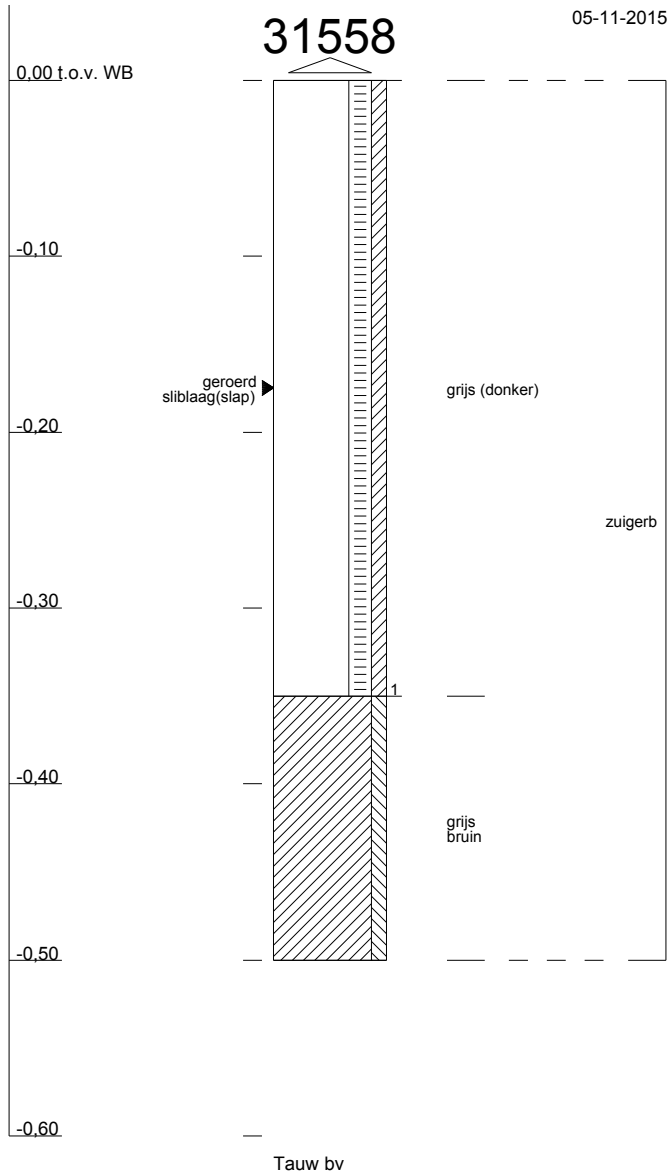












Bijlage 4E

Monsteromschrijving	MM1_40	MM2_40	MM3_40	MM4_40	MM5_40
Diepte (m -mv)	0,1-0,4	0,5-1,5	0,1-0,5	0,1-0,5	0,5-1,5
Lutum (%)	25	25	25	25	25
Organisch stof (%)	10	10	10	10	10

METALEN

barium (Ba)	17	20	21	35	21
cadmium (Cd)	< 0,13 -	< 0,17 -	< 0,15 -	< 0,15 -	< 0,18 -
kobalt (Co)	5,2 -	5,9 -	5,2 -	9 -	6,2 -
koper (Cu)	10 -	7,2 -	10 -	9 -	< 4 -
kwik (Hg)	< 0,03 -	< 0,03 -	< 0,03 -	< 0,03 -	< 0,04 -
lood (Pb)	19 -	17 -	24 -	24 -	14 -
molybdeen (Mo)	< 1,1 -	< 1,1 -	< 1,1 -	< 1,1 -	< 1,1 -
nikkel (Ni)	12 -	18 -	12 -	21 -	14 -
zink (Zn)	53 -	48 -	57 -	61 -	38 -

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (10 van VROM)	< 0,35 -	< 0,35 -	< 0,35 -	< 0,35 -	< 0,35 -
-------------------	----------	----------	----------	----------	----------

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

PCB's (som 7)	< 0,0057 -	< 0,0245 -	< 0,0245 -	< 0,0107 -	< 0,0245 -
---------------	------------	------------	------------	------------	------------

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	< 28 -	< 123 -	< 123 -	< 53 -	< 123 -
-------------------------	--------	---------	---------	--------	---------

Niet in STI-lijst van de Wbb

naftaleen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
fenantreen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
antraceen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
fluorantheen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
chryseen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
benzo(a)antraceen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
benzo(a)pyreen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
benzo(k)fluorantheen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
indeno(1,2,3cd)pyreen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
benzo(ghi)peryleen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
minerale olie C10-C12	2	11	11	5	11
minerale olie C12-C16	2	11	11	17	11
minerale olie C16-C20	3	14	14	26	14
minerale olie C20-C24	4	18	18	8	18
minerale olie C24-C28	4	18	18	8	18
minerale olie C28-C32	4	18	18	8	18
minerale olie C32-C36	4	18	18	8	18
minerale olie C36-C40	4	18	18	8	18
PCB-28	< 0,0008	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0015	< 0,0035

PCB-52	< 0,0008	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0015	< 0,0035
PCB-101	< 0,0008	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0015	< 0,0035
PCB-118	< 0,0008	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0015	< 0,0035
PCB-138	< 0,0008	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0015	< 0,0035
PCB-153	< 0,0008	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0015	< 0,0035
PCB-180	< 0,0008	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0015	< 0,0035
droge stof (Ds) (%)	72,4	64,3	74,2	70,9	73,7
lutum (fractie<2um) (% van Ds)	25	25	25	25	25
organische stof (% van Ds)	10	10	10	10	10
Conclusie STI (BoToVa)	<= Aw	<= Aw	<= Aw	<= Aw	<= Aw
Conclusie Bbk partijkeuring indicatief (BoToVa)	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar

Monsteromschrijving	MM6_40	MM7_40	MM8_40	MM9_40	MM10_40
Diepte (m -mv)	0,5-1,5	0,08-0,6	0,1-0,5	0,6-1,3	0,5-1,5
Lutum (%)	25	25	25	25	25
Organisch stof (%)	10	10	10	10	10

METALEN

barium (Ba)	23	24	18	19	19
cadmium (Cd)	< 0,17 -	< 0,13 -	< 0,14 -	< 0,17 -	< 0,15 -
kobalt (Co)	6,6 -	8 -	5 -	5,3 -	6 -
koper (Cu)	< 3,9 -	6,7 -	6,3 -	< 3,8 -	6 -
kwik (Hg)	< 0,04 -	< 0,03 -	< 0,03 -	< 0,04 -	< 0,03 -
lood (Pb)	14 -	24 -	23 -	15 -	19 -
molybdeen (Mo)	< 1,1 -	< 1,1 -	< 1,1 -	< 1,1 -	< 1,1 -
nikkel (Ni)	16 -	16 -	13 -	14 -	15 -
zink (Zn)	40 -	49 -	84 -	36 -	41 -

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (10 van VROM)	< 0,35 -	< 0,35 -	< 0,35 -	< 0,35 -	< 0,35 -
-------------------	----------	----------	----------	----------	----------

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

PCB's (som 7)	< 0,0245 -	< 0,008 -	< 0,0136 -	< 0,0245 -	< 0,0245 -
---------------	------------	-----------	------------	------------	------------

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	< 123 -	< 40 -	< 68 -	< 123 -	< 123 -
-------------------------	---------	--------	--------	---------	---------

Niet in STI-lijst van de Wbb

naftaleen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
fenantreen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
antraceen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
fluorantheen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
chryseen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
benzo(a)antraceen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
benzo(a)pyreen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
benzo(k)fluorantheen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
indeno(1,2,3cd)pyreen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
benzo(ghi)peryleen	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
minerale olie C10-C12	11	3	6	11	11
minerale olie C12-C16	11	3	6	11	11
minerale olie C16-C20	14	5	8	14	14
minerale olie C20-C24	18	6	10	18	18
minerale olie C24-C28	18	6	10	18	18
minerale olie C28-C32	18	18	31	18	18
minerale olie C32-C36	18	6	10	18	18
minerale olie C36-C40	18	6	10	18	18
PCB-28	< 0,0035	< 0,0011	< 0,0019	< 0,0035	< 0,0035

PCB-52	< 0,0035	< 0,0011	< 0,0019	< 0,0035	< 0,0035
PCB-101	< 0,0035	< 0,0011	< 0,0019	< 0,0035	< 0,0035
PCB-118	< 0,0035	< 0,0011	< 0,0019	< 0,0035	< 0,0035
PCB-138	< 0,0035	< 0,0011	< 0,0019	< 0,0035	< 0,0035
PCB-153	< 0,0035	< 0,0011	< 0,0019	< 0,0035	< 0,0035
PCB-180	< 0,0035	< 0,0011	< 0,0019	< 0,0035	< 0,0035
droge stof (Ds) (%)	69,3	71	75,1	67,4	66
lutum (fractie<2um) (% van Ds)	25	25	25	25	25
organische stof (% van Ds)	10	10	10	10	10
Conclusie STI (BoToVa)	<= Aw	<= Aw	<= Aw	<= Aw	<= Aw
Conclusie Bbk partijkeuring indicatief (BoToVa)	Altijd toepasbaar Altijd toepasbaar Altijd toepasbaar Altijd toepasbaar Altijd toepasbaar				

Monsteromschrijving	Diepte	Eindoordeel (BoToVa)	Bepalende parameter(s)
WB1_40	0-0,25	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB2_40	0-0,2	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB3_40	0-0,25	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB4_40	0-0,4	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB5_40	0-0,4	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB6_40	0-0,35	Toepasbaar als klasse A	PAK (10 van VROM) (0.7 factor)
WB7_40	0-0,3	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB8_40	0-0,2	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB9_40	0-0,3	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB10_40	0-0,3	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB11_40	0-0,3	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB12_40	0-0,3	Vrij toepasbaar	cadmium (Cd),kobalt (Co),koper (Cu),kwik (Hg),minerale olie (C10-C40),molybdeen (Mo),nikkel (Ni),lood (Pb),PCB-101,PCB-118,PCB-138,PCB-153,PCB-180,PCB-28,PCB-52,PCB (7) (som, 0.7 factor),PAK (10 van VROM) (0.7 factor),zink (Zn)
WB13_40	0-0,5	Toepasbaar als klasse B	lood (Pb)

Monsteromschrijving	Diepte	Eindoordeel (BoToVa)	Bepalende parameter(s)
WB6_40	0-0,35	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB1_40	0-0,25	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB2_40	0-0,2	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB3_40	0-0,25	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB4_40	0-0,4	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB5_40	0-0,4	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB7_40	0-0,3	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB8_40	0-0,2	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB9_40	0-0,3	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB10_40	0-0,3	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB11_40	0-0,3	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB12_40	0-0,3	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)
WB13_40	0-0,5	Verspreidbaar	cadmium (Cd),minerale olie (C10-C40)

Bijlage 4F

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 05.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 538873

ANALYSERAPPORT

Opdracht 538873 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 30.10.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 538873 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
358022	30.10.2015	MM1_40
358028	30.10.2015	MM2_40

Eenheid	358022 MM1_40	358028 MM2_40
---------	------------------	------------------

Algemene monstervoorbehandeling

Voorbehandeling conform AS3000		++	++
Droge stof	%	72,4	64,3
IJzer (Fe ₂ O ₃)	% Ds	<5,0	<5,0

Klassiek Chemische Analyses

Organische stof	% Ds	8,6 ^{x)}	0,8 ^{x)}
-----------------	------	-------------------	-------------------

Fracties (sedigraaf)

Fractie < 2 µm	% Ds	35	32
----------------	------	----	----

Voorbehandeling metalen analyse

Koningswater ontsluiting		++	++
--------------------------	--	----	----

Metalen (AS3000)

Barium (Ba)	mg/kg Ds	23	25
Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,20	<0,20
Kobalt (Co)	mg/kg Ds	6,8	7,2
Koper (Cu)	mg/kg Ds	11	7,1
Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	<0,05
Lood (Pb)	mg/kg Ds	21	17
Molybdeen (Mo)	mg/kg Ds	<1,5	<1,5
Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	16	21
Zink (Zn)	mg/kg Ds	63	51

PAK (AS3000)

Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Som PAK (VROM) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,35 ^{#)}	0,35 ^{#)}

Minerale olie (AS3000)

Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	<35	<35
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	<3	<3

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 538873 Bodem / Eluaat

	Eenheid	358022 MM1_40	358028 MM2_40
Minerale olie (AS3000)			
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	<3	<3
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	<4	<4
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	<5	<5
Polychloorbifenylen (AS3000)			
PCB 28	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 118	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 138	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 180	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

Begin van de analyses: 30.10.2015

Einde van de analyses: 05.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Opdracht 538873 Bodem / Eluaat

Toegepaste methoden

Vaste stof

eigen methode: n) Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24
Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

Gelijkwaardig aan NEN 5739: n) IJzer (Fe₂O₃)

Glw. NEN-ISO 11465; cf. NEN-EN 12880; cf. AS3000: Droge stof

Protocollen AS 3000: Organische stof Voorbehandeling conform AS3000 Cadmium (Cd) Kobalt (Co) Kwik (Hg) Molybdeen (Mo) Lood (Pb)
Barium (Ba) Nikkel (Ni) Zink (Zn) Koper (Cu) Koolwaterstoffractie C10-C40 Som PAK (VROM) (Factor 0,7)
Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200: Koningswater ontsluiting Fractie < 2 µm

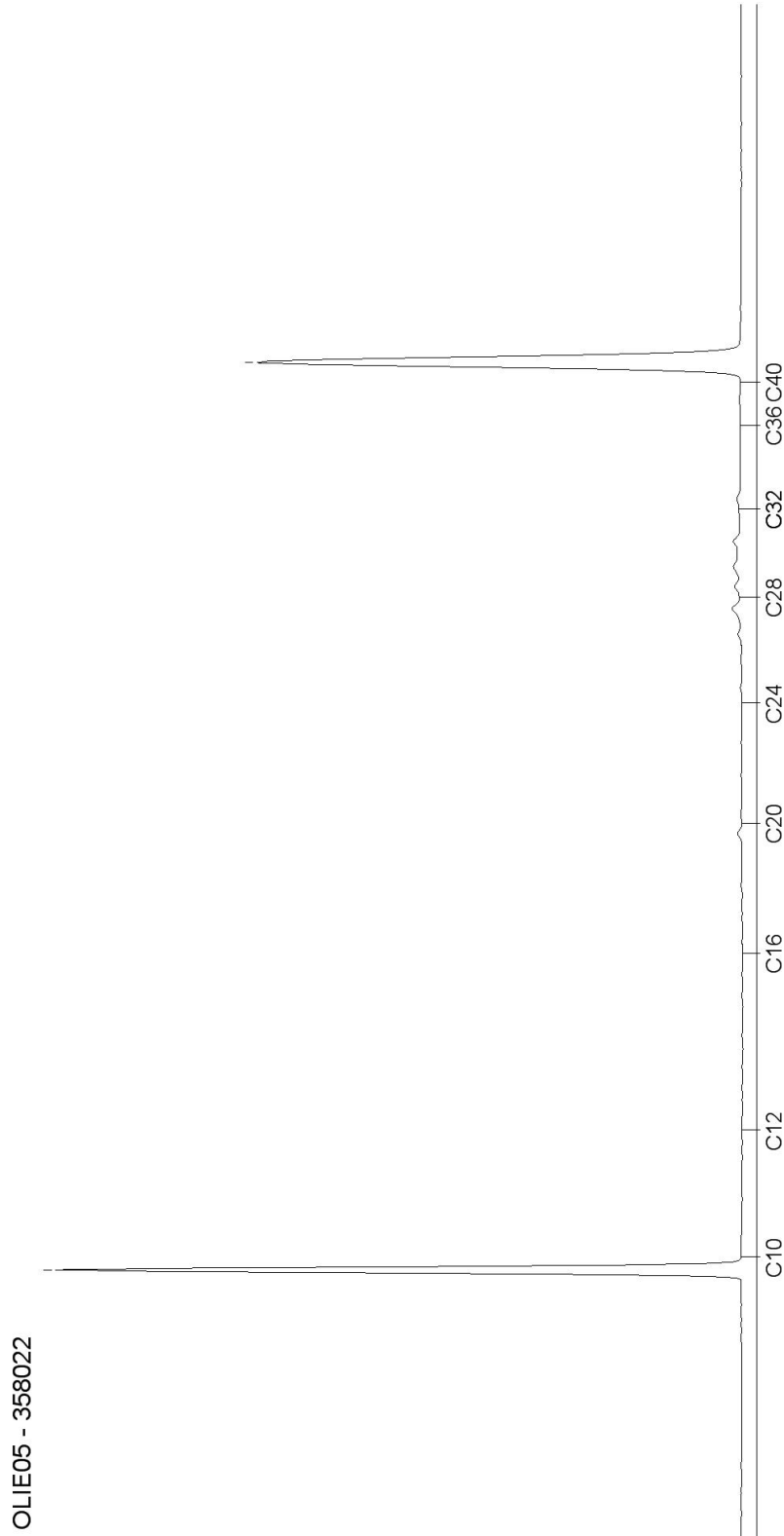
n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 538873, Analysis No. 358022, created at 04.11.2015 13:10:47

Monsteromschrijving: MM1_40

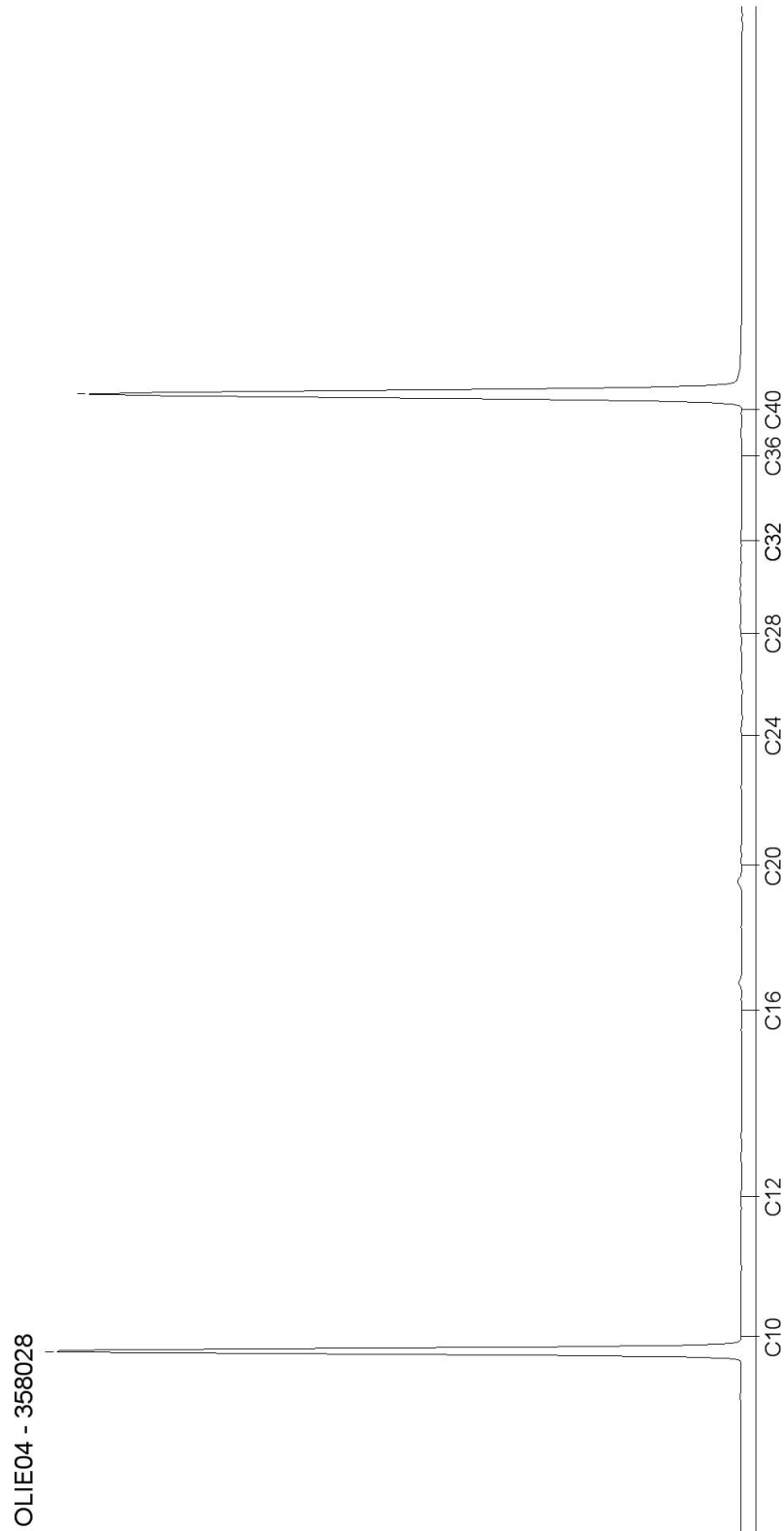


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 538873, Analysis No. 358028, created at 04.11.2015 12:41:51

Monsteromschrijving: MM2_40



DOC-13-788697-NL-P2

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 09.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 539411

ANALYSERAPPORT

Opdracht 539411 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 03.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 539411 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
360007	02.11.2015	MM3_40
360013	02.11.2015	MM4_40
360019	02.11.2015	MM5_40
360026	02.11.2015	MM6_40

	Eenheid	360007 MM3_40	360013 MM4_40	360019 MM5_40	360026 MM6_40
Algemene monstervoorbehandeling					
Voorbehandeling conform AS3000		++	++	++	++
Droge stof	%	74,2	70,9	73,7	69,3
IJzer (Fe ₂ O ₃)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Klassiek Chemische Analyses					
Organische stof	% Ds	1,1 ^{x)}	4,6 ^{x)}	0,3 ^{x)}	<0,2 ^{x)}
Fracties (sedigraaf)					
Fractie < 2 µm	% Ds	42	34	25	27
Voorbehandeling metalen analyse					
Koningswater ontsluiting		++	++	++	++
Metalen (AS3000)					
Barium (Ba)	mg/kg Ds	32	45	21	25
Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobalt (Co)	mg/kg Ds	7,9	12	6,2	7,0
Koper (Cu)	mg/kg Ds	12	9,5	<5,0	<5,0
Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Lood (Pb)	mg/kg Ds	27	25	13	13
Molybdeen (Mo)	mg/kg Ds	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	18	27	14	17
Zink (Zn)	mg/kg Ds	73	69	35	38
PAK (AS3000)					
Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Som PAK (VROM) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,35 ^{#)}	0,35 ^{#)}	0,35 ^{#)}	0,35 ^{#)}
Minerale olie (AS3000)					
Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	<35	<35	<35	<35
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	<3	<3	<3	<3

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 539411 Bodem / Eluaat

	Eenheid	360007 MM3_40	360013 MM4_40	360019 MM5_40	360026 MM6_40
Minerale olie (AS3000)					
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	<3	8	<3	<3
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	<4	12	<4	<4
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
Polychloorbifenylen (AS3000)					
PCB 28	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 118	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 138	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 180	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

Begin van de analyses: 03.11.2015

Einde van de analyses: 09.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 539411 Bodem / Eluaat

Toegepaste methoden

Vaste stof

eigen methode: n) Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24
Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

Gelijkwaardig aan NEN 5739: n) IJzer (Fe₂O₃)

Glw. NEN-ISO 11465; cf. NEN-EN 12880; cf. AS3000: Droge stof

Protocollen AS 3000: Organische stof Voorbehandeling conform AS3000 Kwik (Hg) Cadmium (Cd) Koper (Cu) Barium (Ba) Zink (Zn)
Nikkel (Ni) Kobalt (Co) Lood (Pb) Molybdeen (Mo) Koolwaterstoffractie C10-C40 Som PAK (VROM) (Factor 0,7)
Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200: Koningswater ontsluiting Fractie < 2 µm

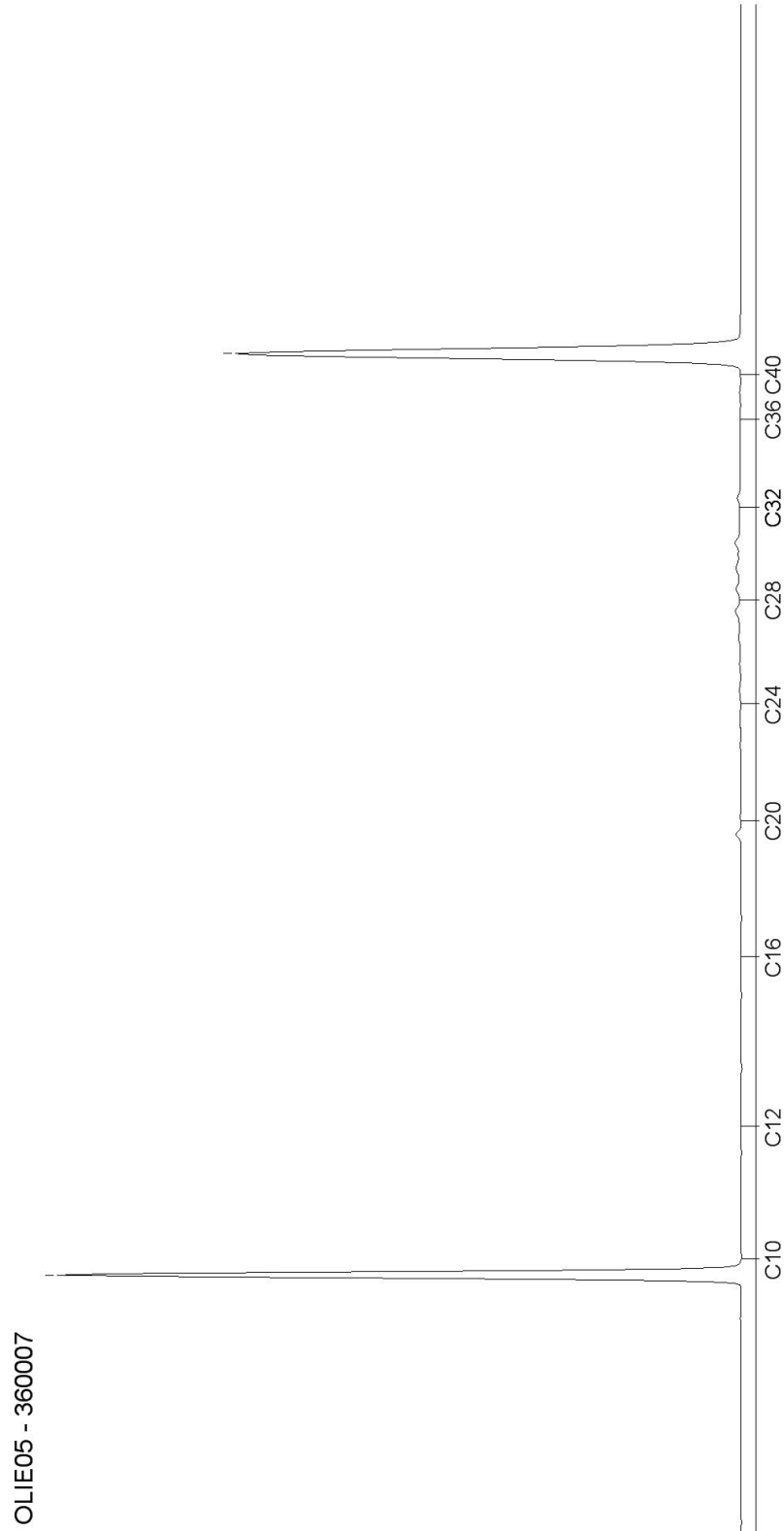
n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 539411, Analysis No. 360007, created at 06.11.2015 10:31:32

Monsteromschrijving: MM3_40

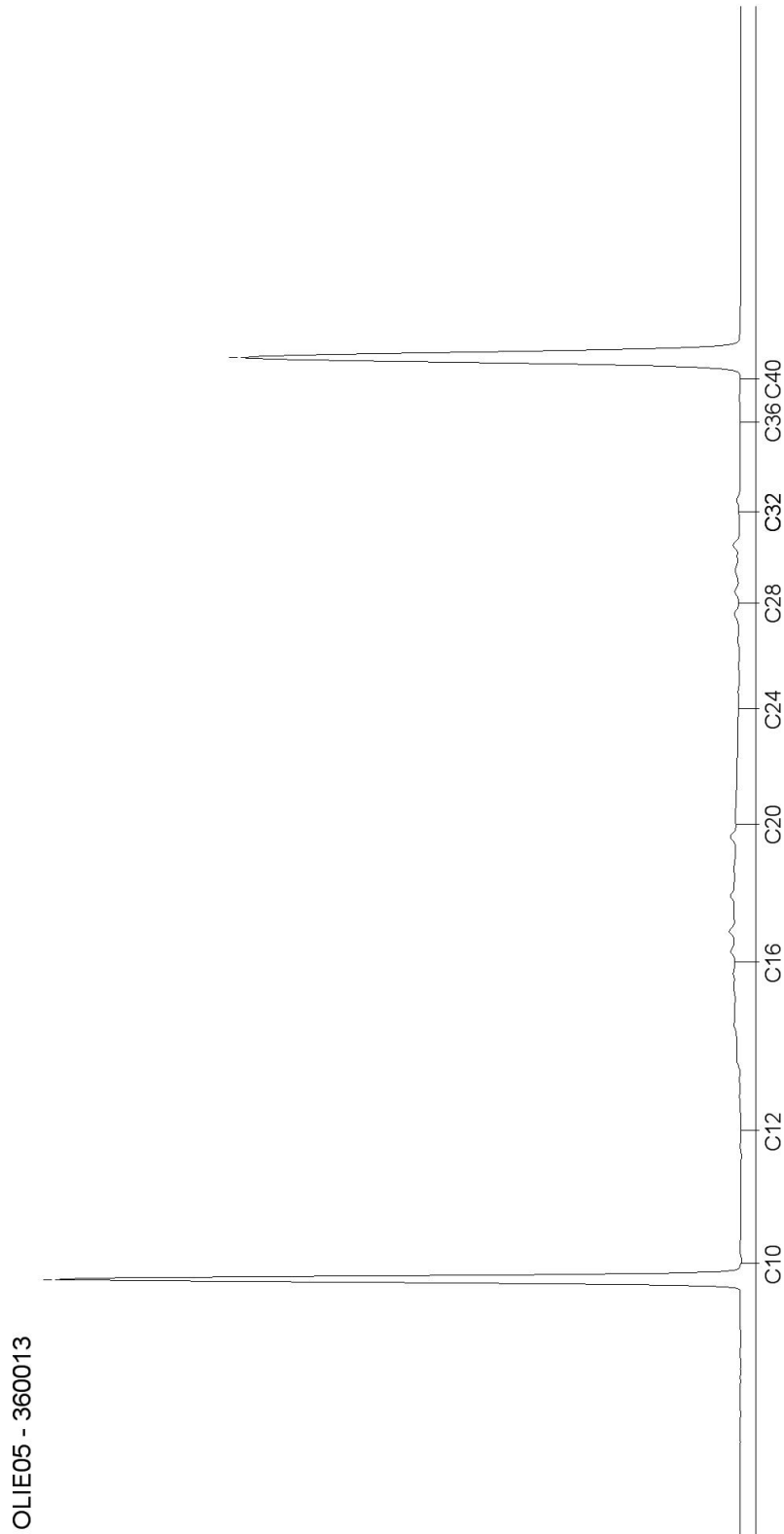


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 539411, Analysis No. 360013, created at 06.11.2015 10:31:32

Monsteromschrijving: MM4_40

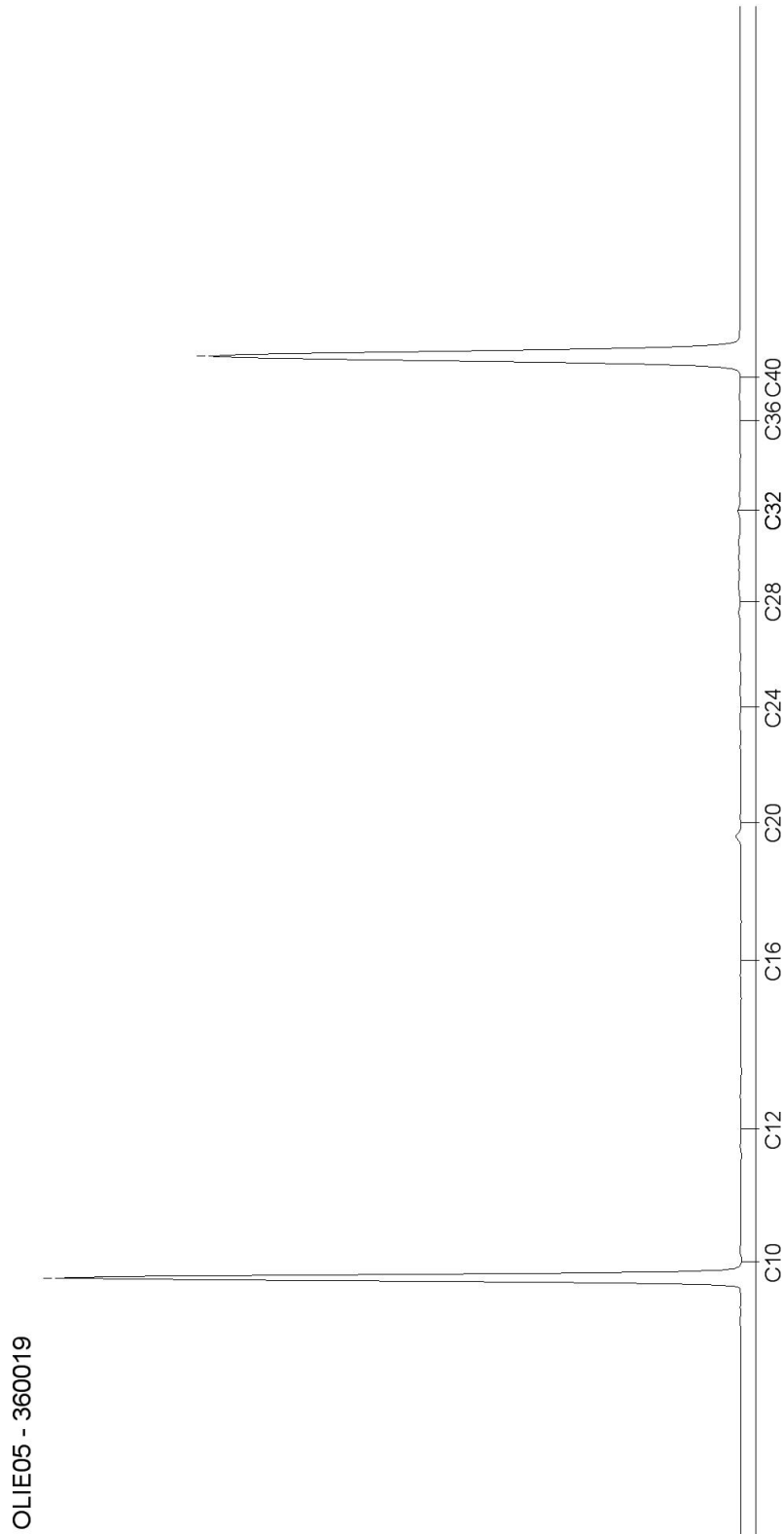


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 539411, Analysis No. 360019, created at 06.11.2015 10:31:32

Monsteromschrijving: MM5_40

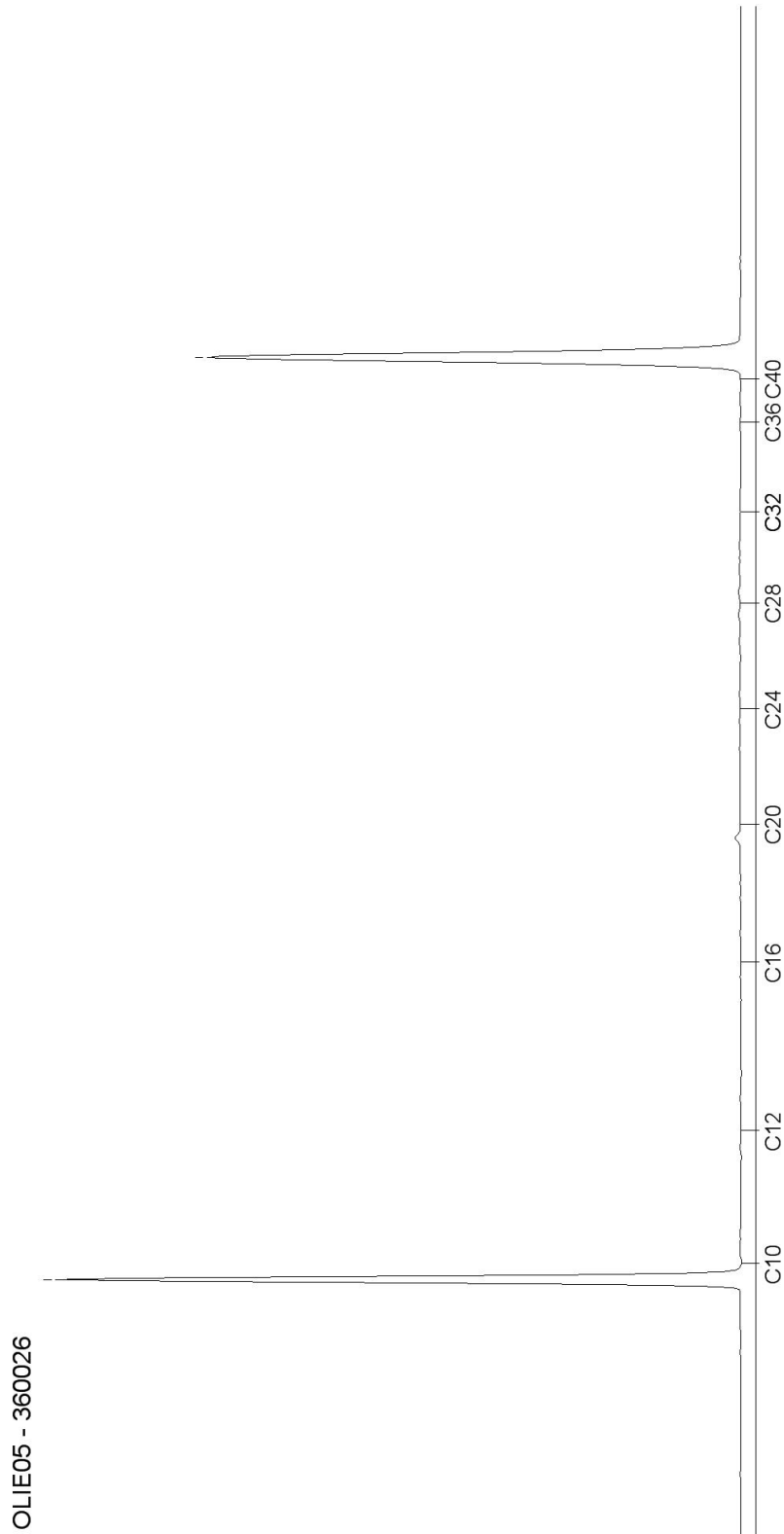


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 539411, Analysis No. 360026, created at 06.11.2015 10:31:32

Monsteromschrijving: MM6_40



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 13.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 540489

ANALYSERAPPORT

Opdracht 540489 Waterbodem

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 06.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'P. Wijers', written over a light blue horizontal line.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 540489 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
364937	05.11.2015	WB6_40
364948	05.11.2015	WB1_40
364959	05.11.2015	WB2_40
364970	05.11.2015	WB3_40
364981	05.11.2015	WB4_40

Eenheid	364937 WB6_40	364948 WB1_40	364959 WB2_40	364970 WB3_40	364981 WB4_40	
Algemene monstervoorbehandeling						
Voorbehandeling waterbodem	++	++	++	++	++	
Droge stof	%	41,7	47,4	61,5	46,5	40,6
IJzer (Fe ₂ O ₃)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Klassiek Chemische Analyses						
Organische stof	% Ds	10,2 ^{x)}	1,5 ^{x)}	0,9 ^{x)}	3,1 ^{x)}	3,3 ^{x)}
Gloeirest	% Ds	87	97	98	95	94
Fracties (sedigraaf)						
Fractie < 2 µm	% Ds	40	21	16	27	39
Fractie < 16 µm	% Ds	54	29	23	37	56
Voorbehandeling metalen analyse						
Koningswater ontsluiting	++	++	++	++	++	
Metalen (AS3000)						
Barium (Ba)	mg/kg Ds	26	<20	<20	24	39
Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobalt (Co)	mg/kg Ds	7,4	6,5	5,2	7,2	11
Koper (Cu)	mg/kg Ds	8,8	5,7	<5,0	6,2	9,7
Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Lood (Pb)	mg/kg Ds	29	15	12	18	35
Molybdeen (Mo)	mg/kg Ds	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	19	16	14	18	29
Zink (Zn)	mg/kg Ds	75	51	35	48	83
PAK (AS3000)						
Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	0,21	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	0,24	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	0,43	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chryseen	mg/kg Ds	0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fenanthreen	mg/kg Ds	0,60	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorantheen	mg/kg Ds	1,5	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	0,34	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Som PAK (VROM) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	4,4 ^{#)}	0,35 ^{#)}	0,35 ^{#)}	0,35 ^{#)}	0,35 ^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 540489 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
364992	05.11.2015	WB5_40

Eenheid 364992
WB5_40

Algemene monstervoorbehandeling

Voorbehandeling waterbodem		++
Droge stof	%	42,7
IJzer (Fe ₂ O ₃)	% Ds	<5,0

Klassiek Chemische Analyses

Organische stof	% Ds	5,3 ^{x)}
Gloeirest	% Ds	92

Fracties (sedigraaf)

Fractie < 2 µm	% Ds	38
Fractie < 16 µm	% Ds	53

Voorbehandeling metalen analyse

Koningswater ontsluiting		++
--------------------------	--	----

Metalen (AS3000)

Barium (Ba)	mg/kg Ds	36
Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,20
Kobalt (Co)	mg/kg Ds	8,5
Koper (Cu)	mg/kg Ds	11
Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05
Lood (Pb)	mg/kg Ds	25
Molybdeen (Mo)	mg/kg Ds	<1,5
Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	22
Zink (Zn)	mg/kg Ds	74

PAK (AS3000)

Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050
Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050
Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050
Chryseen	mg/kg Ds	<0,050
Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050
Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050
Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050
Som PAK (VROM) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,35 ^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 540489 Waterbodem

	Eenheid	364937 WB6_40	364948 WB1_40	364959 WB2_40	364970 WB3_40	364981 WB4_40
Minerale olie (AS3000)						
Koolwaterstof fractie C10-C40	mg/kg Ds	<35	<35	<35	<35	<35
Koolwaterstof fractie C10-C12	mg/kg Ds	<3	<3	<3	<3	<3
Koolwaterstof fractie C12-C16	mg/kg Ds	<3	<3	<3	<3	<3
Koolwaterstof fractie C16-C20	mg/kg Ds	10	<4	<4	<4	<4
Koolwaterstof fractie C20-C24	mg/kg Ds	13	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstof fractie C24-C28	mg/kg Ds	14	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstof fractie C28-C32	mg/kg Ds	18	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstof fractie C32-C36	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstof fractie C36-C40	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5	<5
Polychloorbifenylen						
PCB 28	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 118	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 138	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 180	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 540489 Waterbodem

Eenheid 364992
WB5_40

Minerale olie (AS3000)

Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	<35
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	<3
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	<3
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	<4
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	<5
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	<5
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	<5
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	<5
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	<5

Polychloorbifenylen

PCB 28	mg/kg Ds	<0,0010
PCB 52	mg/kg Ds	<0,0010
PCB 101	mg/kg Ds	<0,0010
PCB 118	mg/kg Ds	<0,0010
PCB 138	mg/kg Ds	<0,0010
PCB 153	mg/kg Ds	<0,0010
PCB 180	mg/kg Ds	<0,0010
Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,0049^{#)}

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

Begin van de analyses: 06.11.2015

Einde van de analyses: 13.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.



AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 540489 Waterbodem

Toegepaste methoden

Vaste stof

eigen methode: Fractie < 16 µm

eigen methode: n) Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24
Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

Gelijkwaardig aan NEN 5739: n)IJzer (Fe₂O₃)

Glw. NEN-ISO 11465;cf. NEN-EN 12880; cf. AS3000:Droge stof

Protocollen AS 3000: Organische stof Gloeirest Lood (Pb) Barium (Ba) Koper (Cu) Kobalt (Co) Zink (Zn) Cadmium (Cd) Nikkel (Ni)
Kwik (Hg) Molybdeen (Mo) Som PAK (VROM) (Factor 0,7)

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200:Koningswater ontsluiting Fractie < 2 µm

Protocollen AS 3200: Voorbehandeling waterbodem Koolwaterstoffractie C10-C40 Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)

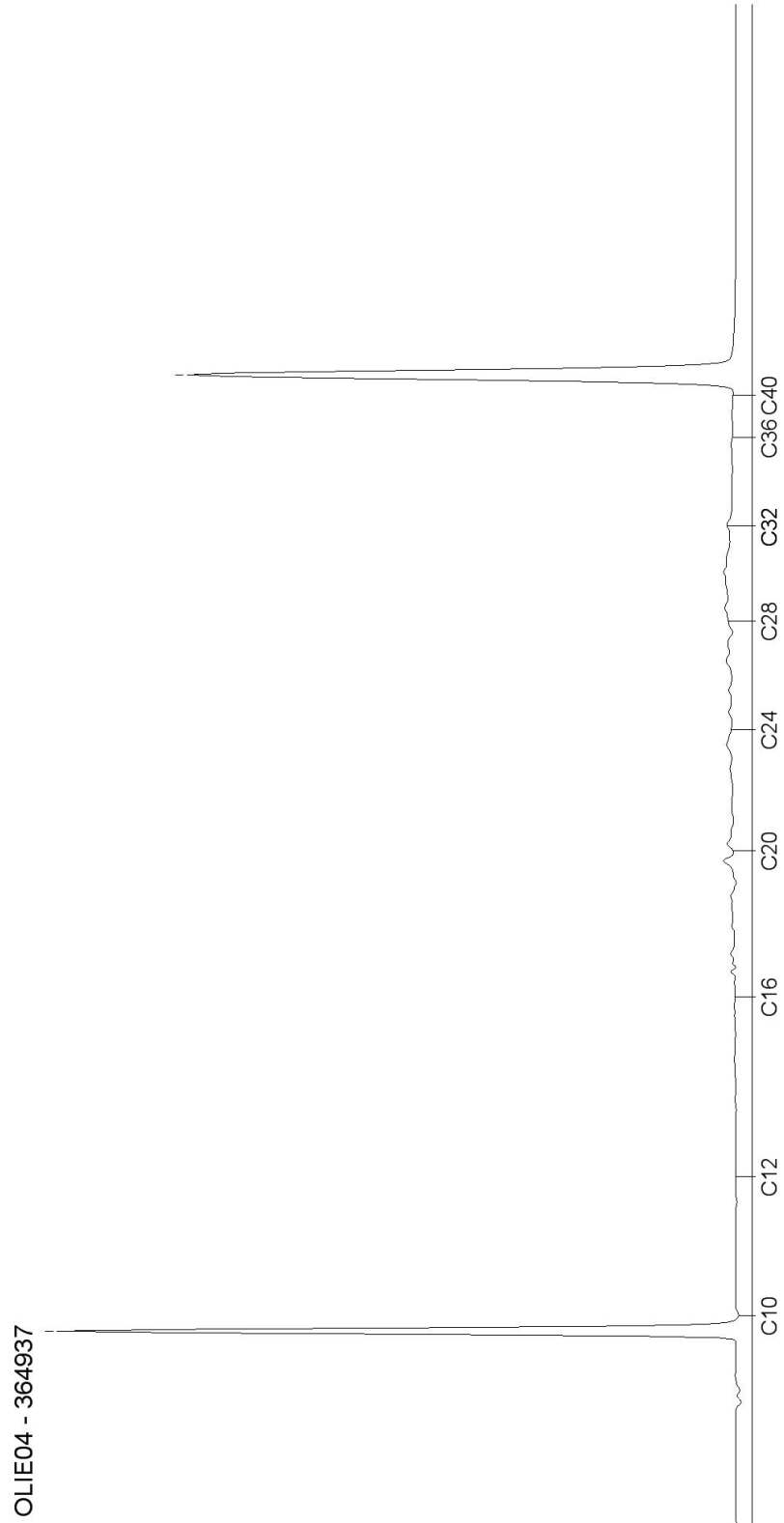
n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540489, Analysis No. 364937, created at 12-nov-2015 13:29:04

Monsteromschrijving: WB6_40

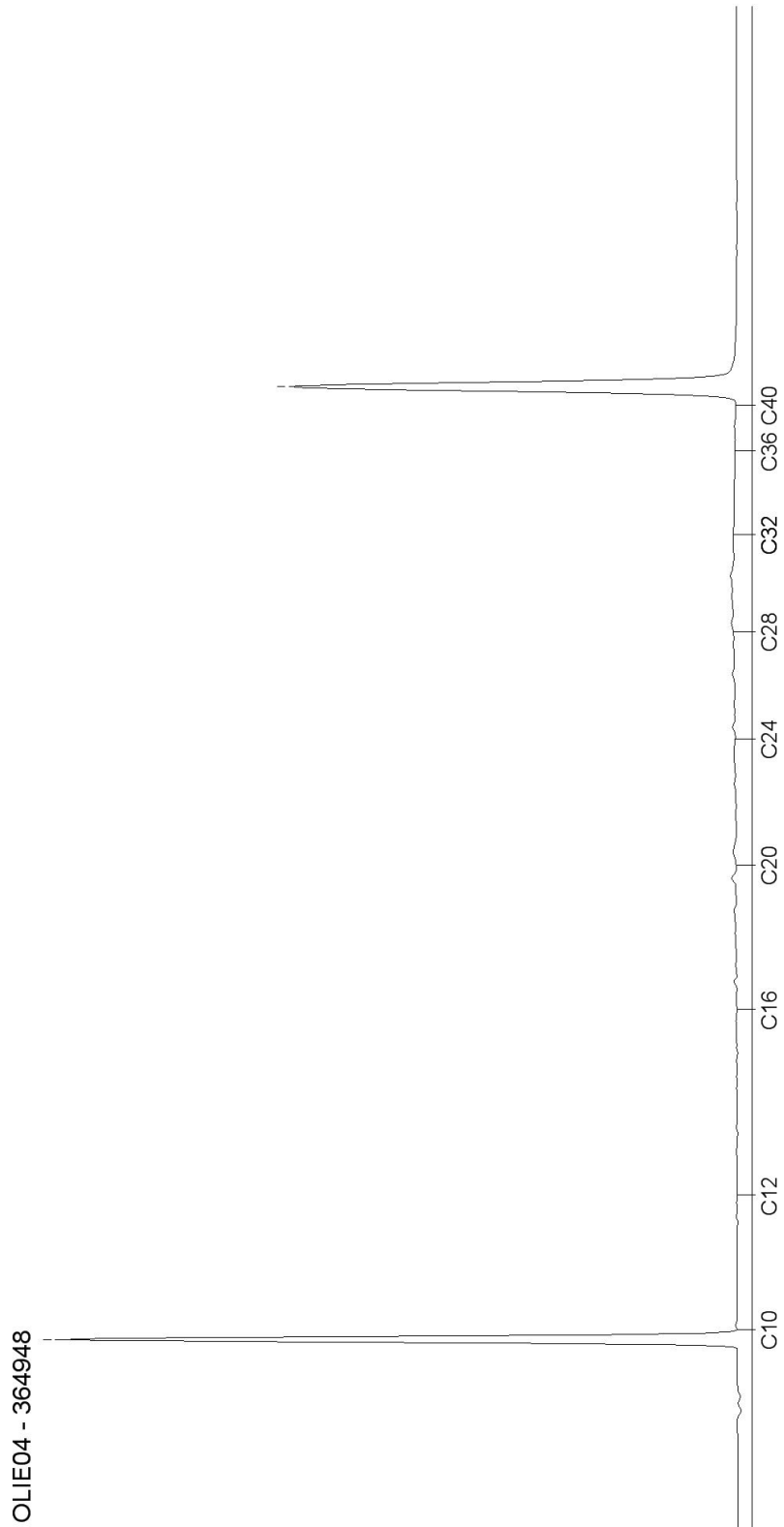


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540489, Analysis No. 364948, created at 12-nov-2015 13:29:04

Monsteromschrijving: WB1_40

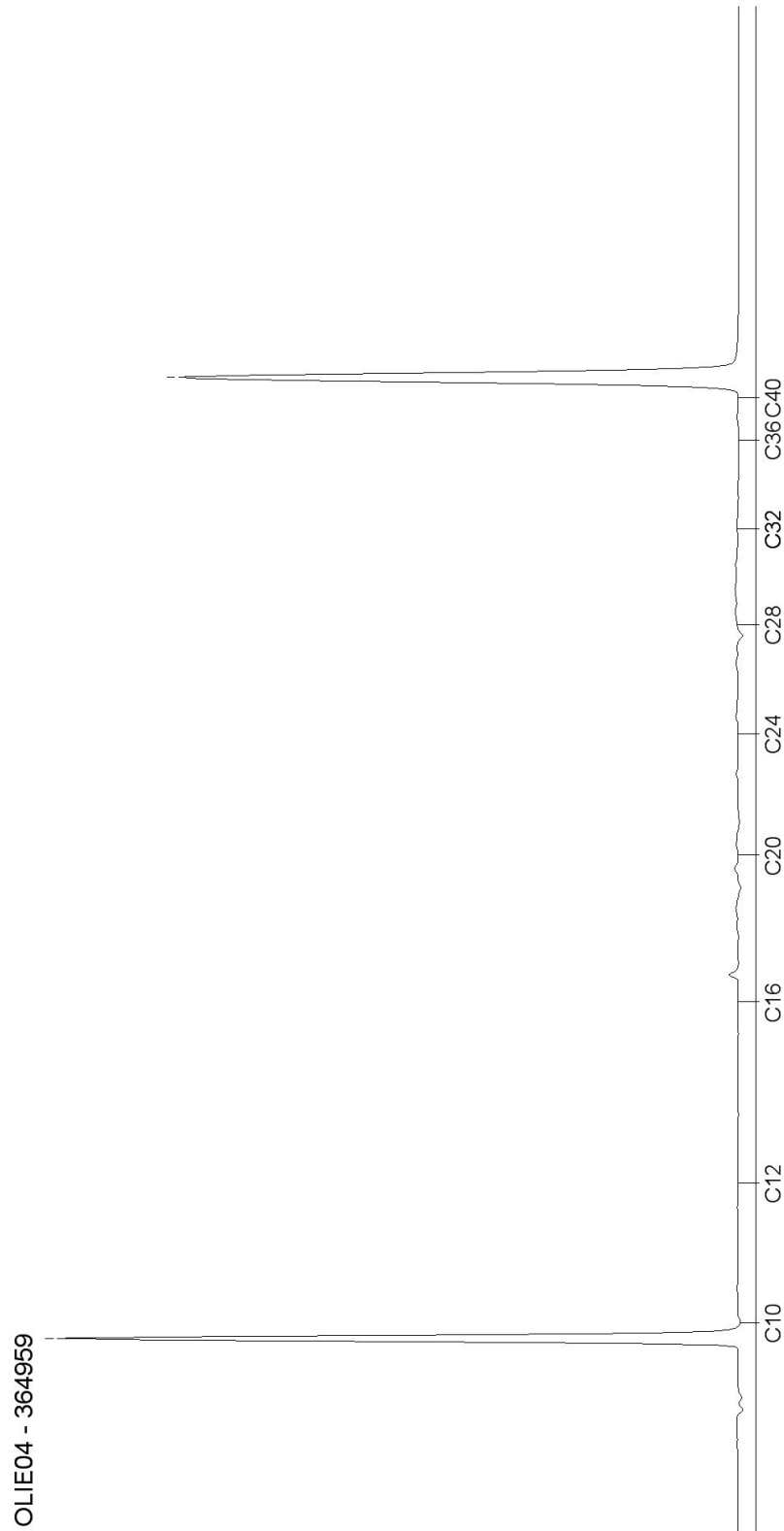


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540489, Analysis No. 364959, created at 12-nov-2015 13:29:04

Monsteromschrijving: WB2_40

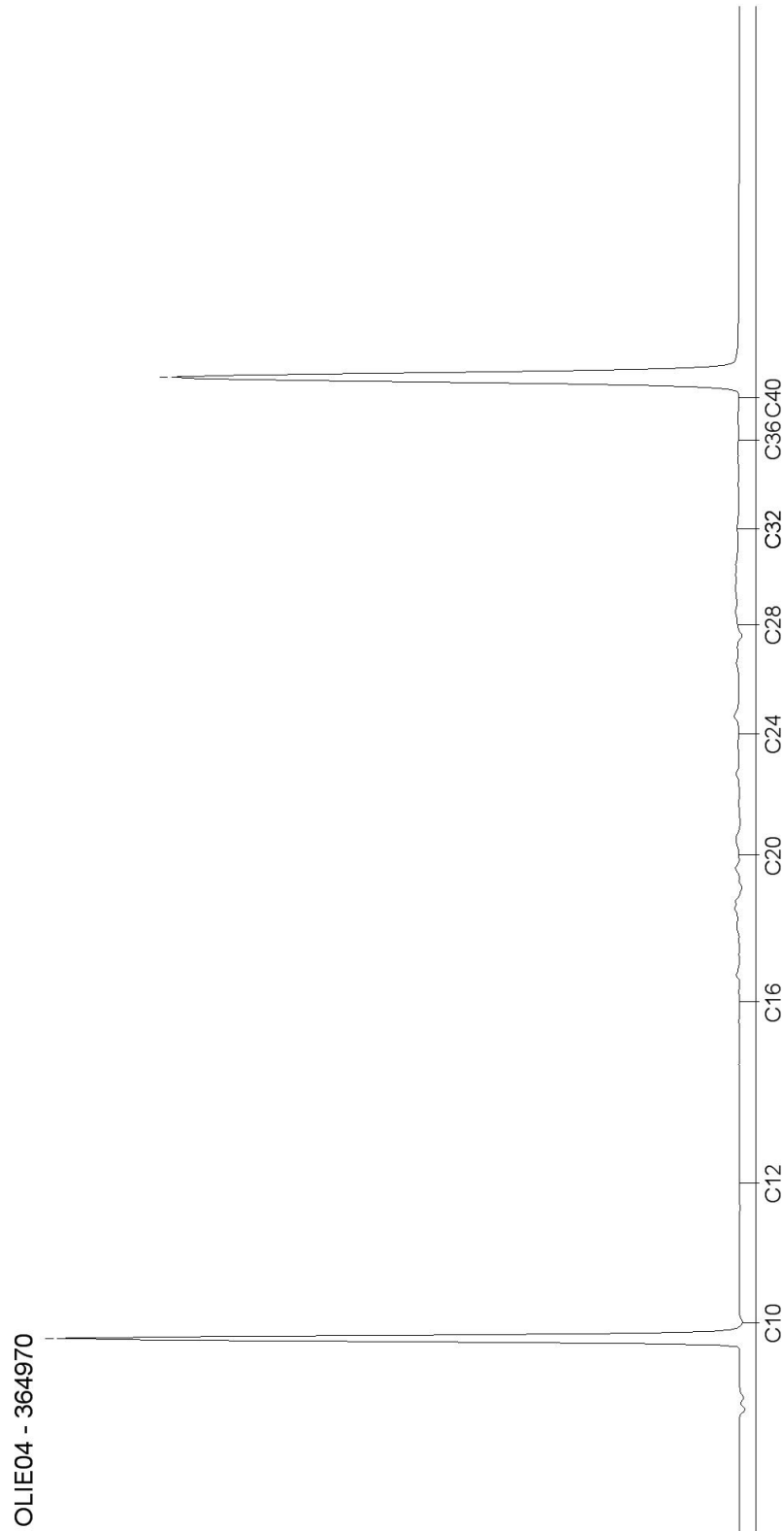


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540489, Analysis No. 364970, created at 12-nov-2015 13:29:04

Monsteromschrijving: WB3_40



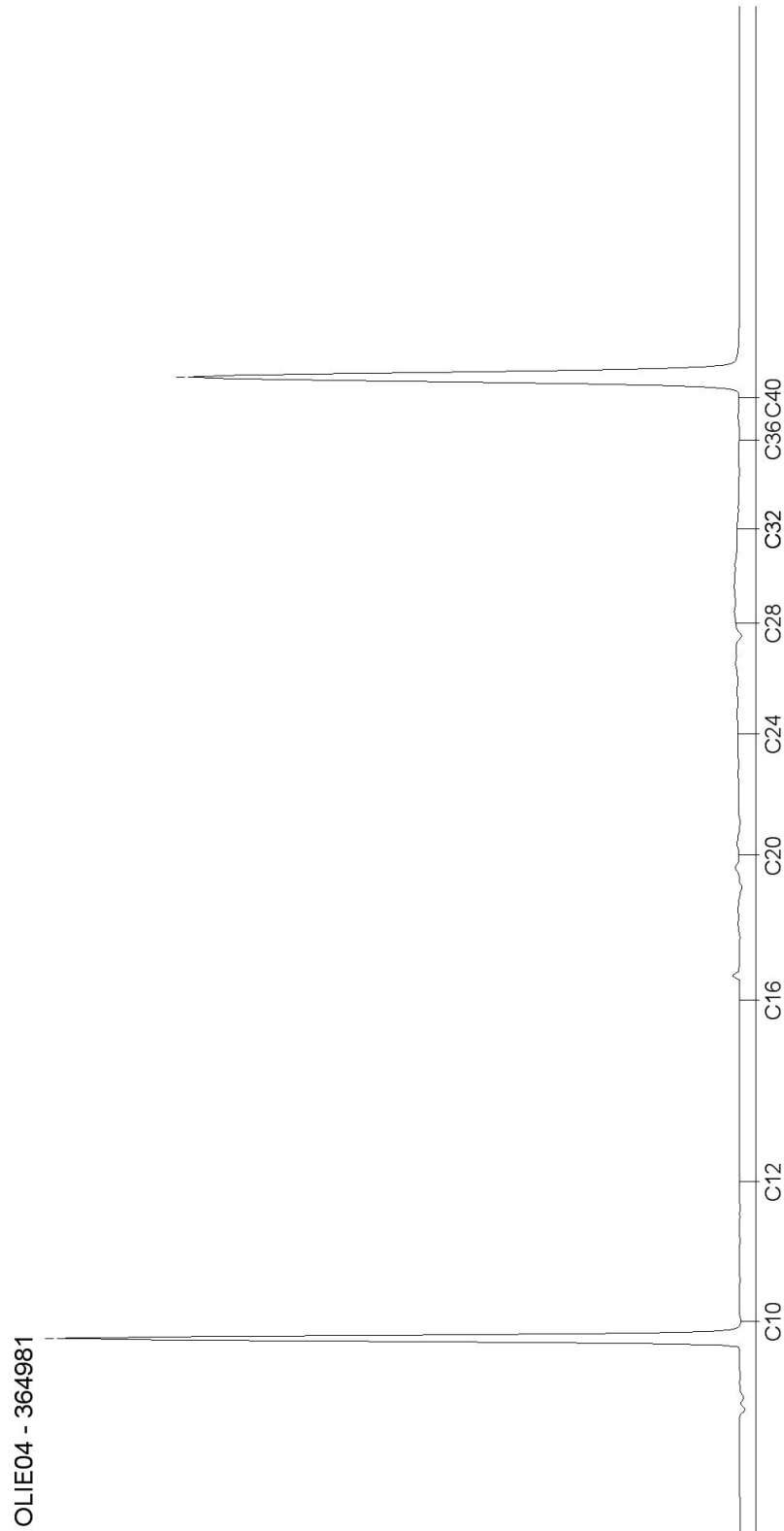
DOC-13-7916683-NL-P4

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540489, Analysis No. 364981, created at 12-nov-2015 13:29:04

Monsteromschrijving: WB4_40

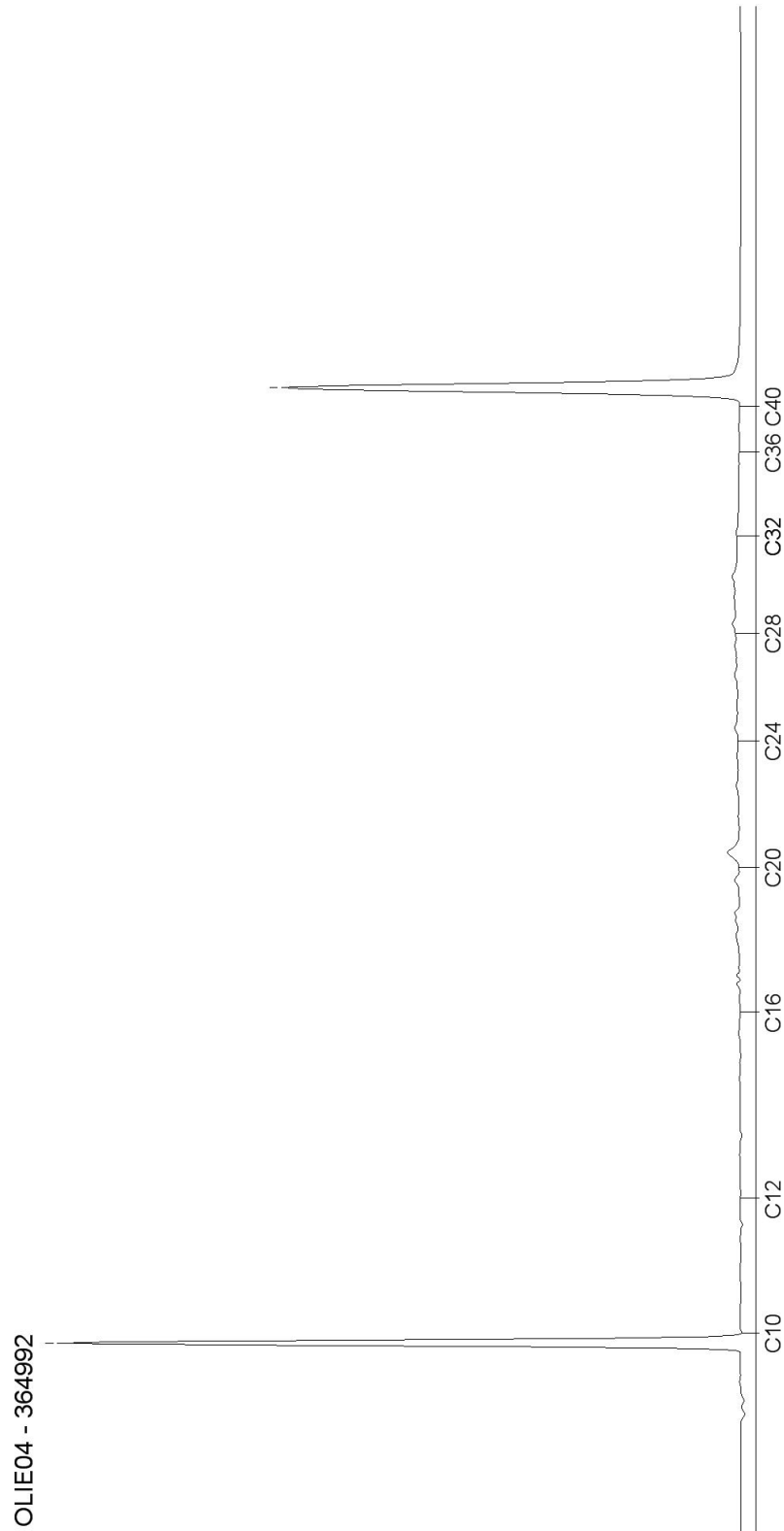


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540489, Analysis No. 364992, created at 12-nov-2015 13:29:04

Monsteromschrijving: WB5_40



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 13.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 540785

ANALYSERAPPORT

Opdracht 540785 Waterbodem

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 06.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 540785 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
366770	06.11.2015	WB7_40
366781	06.11.2015	WB8_40
366792	06.11.2015	WB9_40
366803	06.11.2015	WB10_40
366814	06.11.2015	WB11_40

	Eenheid	366770 WB7_40	366781 WB8_40	366792 WB9_40	366803 WB10_40	366814 WB11_40
Algemene monstervoorbehandeling						
Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
Droge stof	%	36,6	31,1	40,1	45,8	38,6
IJzer (Fe ₂ O ₃)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Klassiek Chemische Analyses						
Organische stof	% Ds	6,0 ^{x)}	5,0 ^{x)}	4,8 ^{x)}	2,9 ^{x)}	4,1 ^{x)}
Gloeirest	% Ds	91	92	92	95	93
Fracties (sedigraaf)						
Fractie < 2 µm	% Ds	43	43	46	30	42
Fractie < 16 µm	% Ds	58	60	64	41	58
Voorbehandeling metalen analyse						
Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Barium (Ba)	mg/kg Ds	49	30	36	23	31
Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobalt (Co)	mg/kg Ds	10	8,4	10	6,5	9,1
Koper (Cu)	mg/kg Ds	11	8,9	11	5,8	9,1
Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Lood (Pb)	mg/kg Ds	32	25	30	17	25
Molybdeen (Mo)	mg/kg Ds	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	26	22	29	16	23
Zink (Zn)	mg/kg Ds	85	67	85	46	70
PAK (AS3000)						
Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)
Som PAK (VROM) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,35^{#)}	1,4^{#)}	0,35^{#)}	0,35^{#)}	1,4^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 540785 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
366825	06.11.2015	WB12_40
366836	06.11.2015	WB13_40

	Eenheid	366825 WB12_40	366836 WB13_40
Algemene monstervoorbehandeling			
Voorbehandeling waterbodem		++	++
Droge stof	%	45,6	46,6
IJzer (Fe ₂ O ₃)	% Ds	<5,0	<5,0
Klassiek Chemische Analyses			
Organische stof	% Ds	3,1 ^{x)}	4,7 ^{x)}
Gloeirest	% Ds	94	93
Fracties (sedigraaf)			
Fractie < 2 µm	% Ds	42	33
Fractie < 16 µm	% Ds	58	46
Voorbehandeling metalen analyse			
Koningswater ontsluiting		++	++
Metalen (AS3000)			
Barium (Ba)	mg/kg Ds	32	36
Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,20	<0,20
Kobalt (Co)	mg/kg Ds	7,9	7,9
Koper (Cu)	mg/kg Ds	9,3	8,3
Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	<0,05
Lood (Pb)	mg/kg Ds	32	210
Molybdeen (Mo)	mg/kg Ds	<1,5	<1,5
Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	20	20
Zink (Zn)	mg/kg Ds	60	56
PAK (AS3000)			
Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Fenantheen	mg/kg Ds	<0,050	0,32
Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	0,32
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
Som PAK (VROM) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,35 ^{#)}	0,92 ^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 540785 Waterbodem

	Eenheid	366770 WB7_40	366781 WB8_40	366792 WB9_40	366803 WB10_40	366814 WB11_40
Minerale olie (AS3000)						
Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	<110 ^(ts)	<110 ^(ts)	<35	<35	<110 ^(ts)
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	<9 ^(ts)	<9 ^(ts)	<3	<3	<9 ^(ts)
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	<9 ^(ts)	<9 ^(ts)	<3	<3	<9 ^(ts)
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	<12 ^(ts)	<12 ^(ts)	<4	<4	<12 ^(ts)
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	<15 ^(ts)	<15 ^(ts)	<5	<5	<15 ^(ts)
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	<15 ^(ts)	<15 ^(ts)	<5	<5	<15 ^(ts)
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	17	<15 ^(ts)	16	<5	<15 ^(ts)
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	<15 ^(ts)	<15 ^(ts)	<5	<5	<15 ^(ts)
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	<15 ^(ts)	<15 ^(ts)	<5	<5	<15 ^(ts)
Polychloorbifenylen						
PCB 28	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 118	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 138	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 180	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 540785 Waterbodem

Eenheid	366825	366836
	WB12_40	WB13_40

Minerale olie (AS3000)

		366825	366836
Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	<35	<35
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	<3	<3
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	<3	<3
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	<4	<4
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	<5	11
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	<5	<5

Polychloorbifenylen

		366825	366836
PCB 28	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 118	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 138	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
PCB 180	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010
Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,0049^{#)}	0,0049^{#)}

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

ts) De rapportagegrens is verhoogd vanwege het lage droge stofgehalte.

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

Begin van de analyses: 06.11.2015

Einde van de analyses: 13.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111

Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 540785 Waterbodem

Toegepaste methoden

Vaste stof

eigen methode: Fractie < 16 µm

eigen methode: n) Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24
Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

Gelijkwaardig aan NEN 5739: n) IJzer (Fe₂O₃)

Glw. NEN-ISO 11465; cf. NEN-EN 12880; cf. AS3000: Droge stof

Protocollen AS 3000: Organische stof Gloeirest Zink (Zn) Barium (Ba) Molybdeen (Mo) Kwik (Hg) Nikkel (Ni) Cadmium (Cd) Lood (Pb)
Koper (Cu) Kobalt (Co) Som PAK (VROM) (Factor 0,7)

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200: Koningswater ontsluiting Fractie < 2 µm

Protocollen AS 3200: Voorbehandeling waterbodem Koolwaterstoffractie C10-C40 Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)

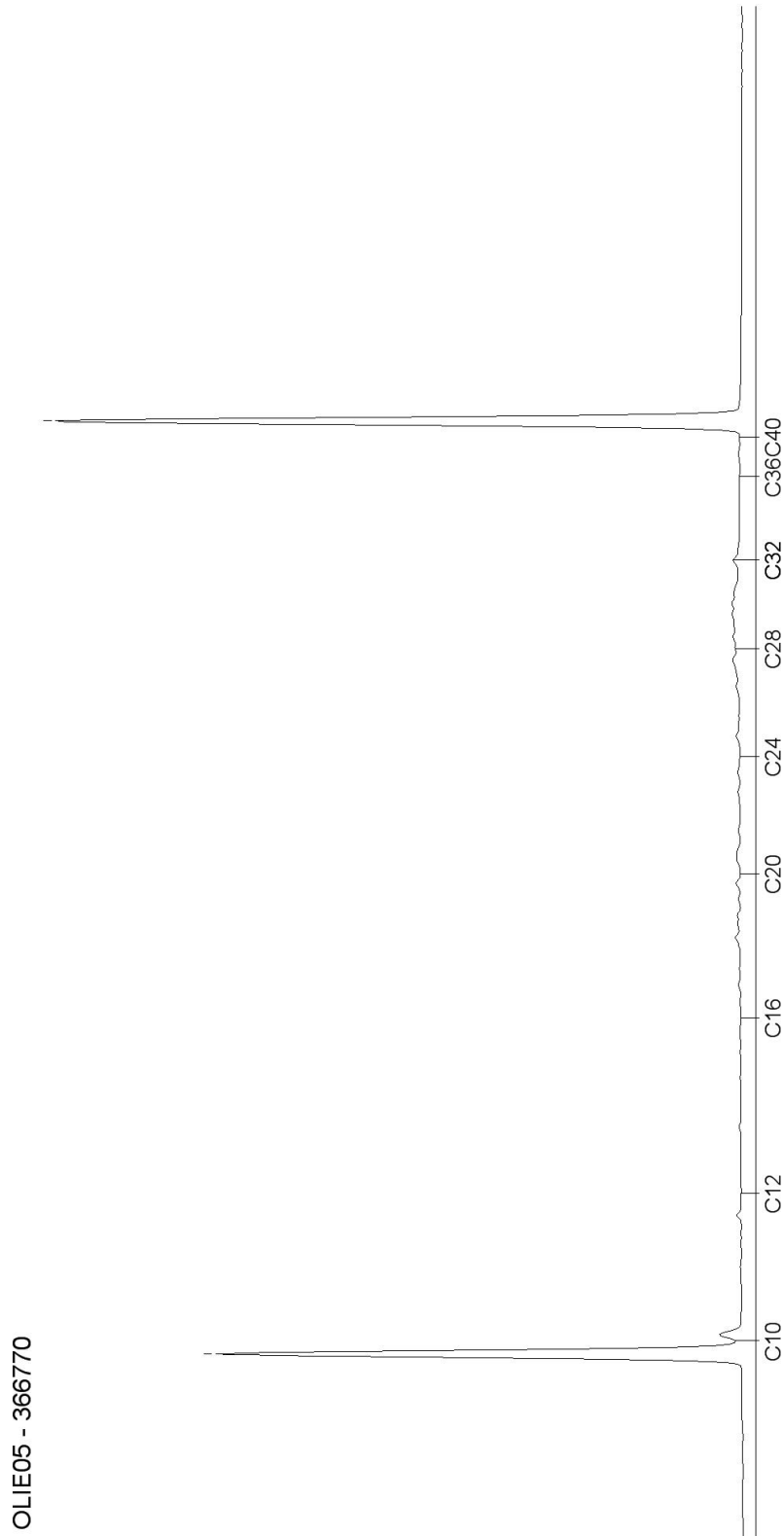
n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540785, Analysis No. 366770, created at 12-nov-2015 11:08:57

Monsteromschrijving: WB7_40

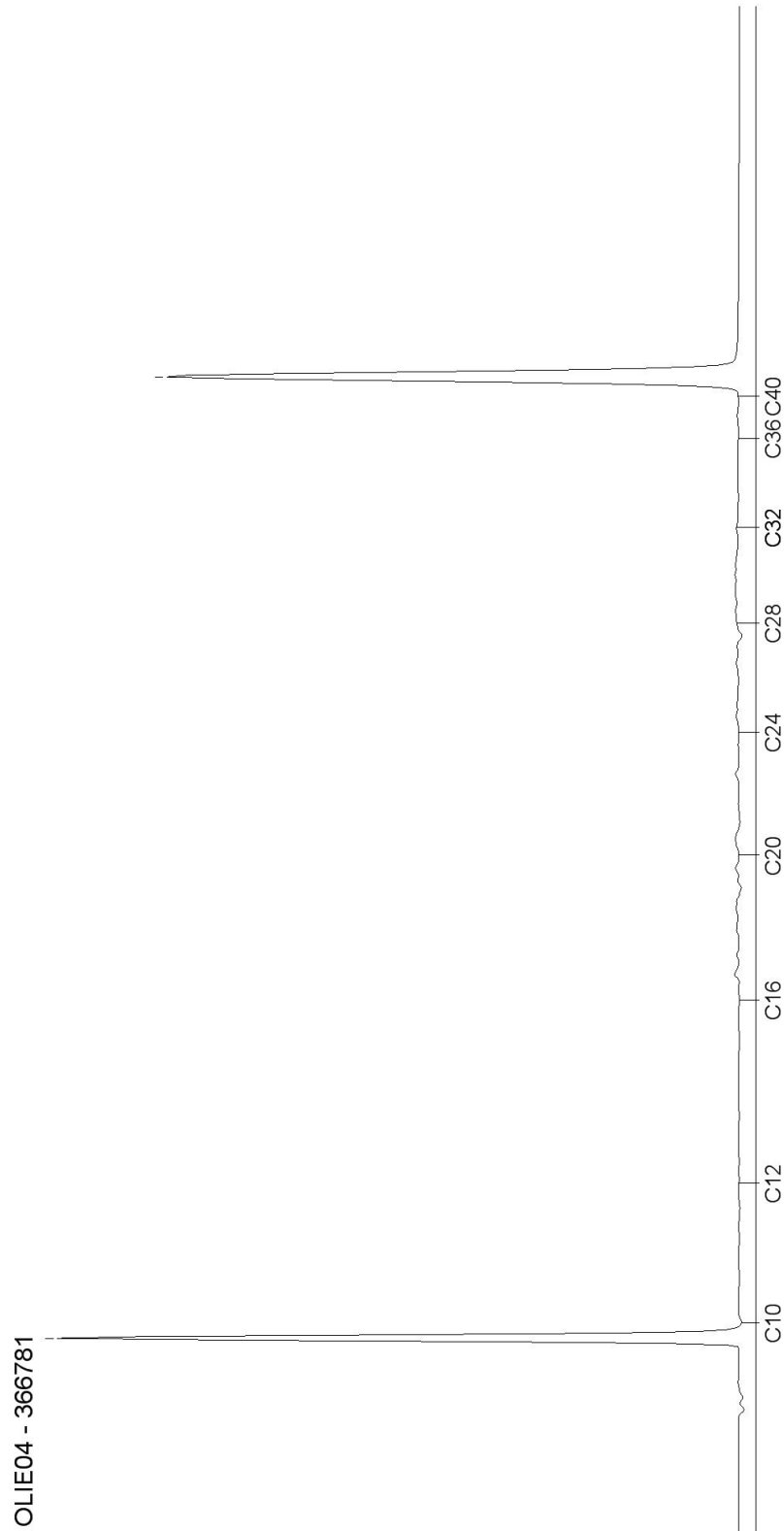


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540785, Analysis No. 366781, created at 12-nov-2015 15:08:27

Monsteromschrijving: WB8_40

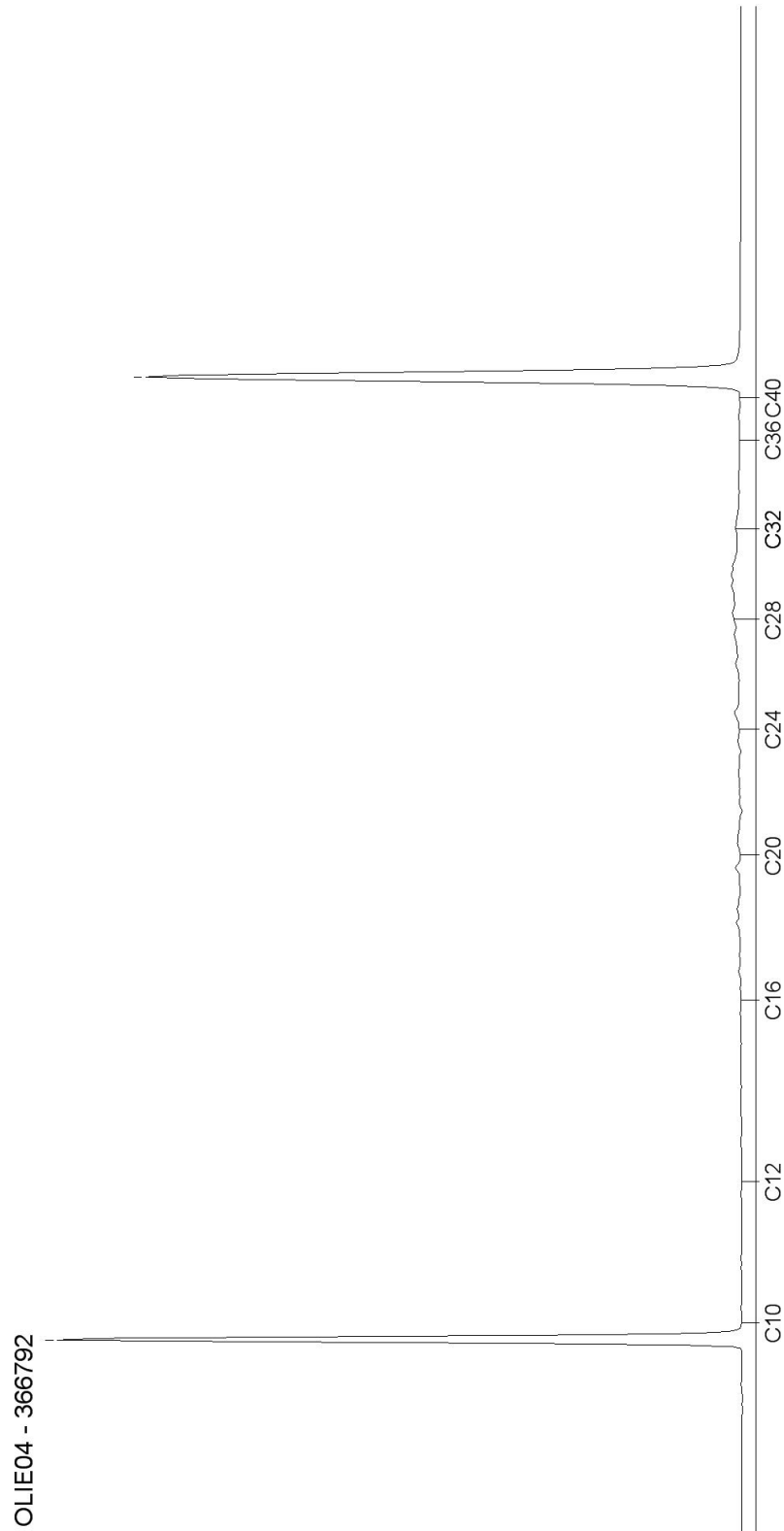


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540785, Analysis No. 366792, created at 11-nov-2015 12:58:00

Monsteromschrijving: WB9_40

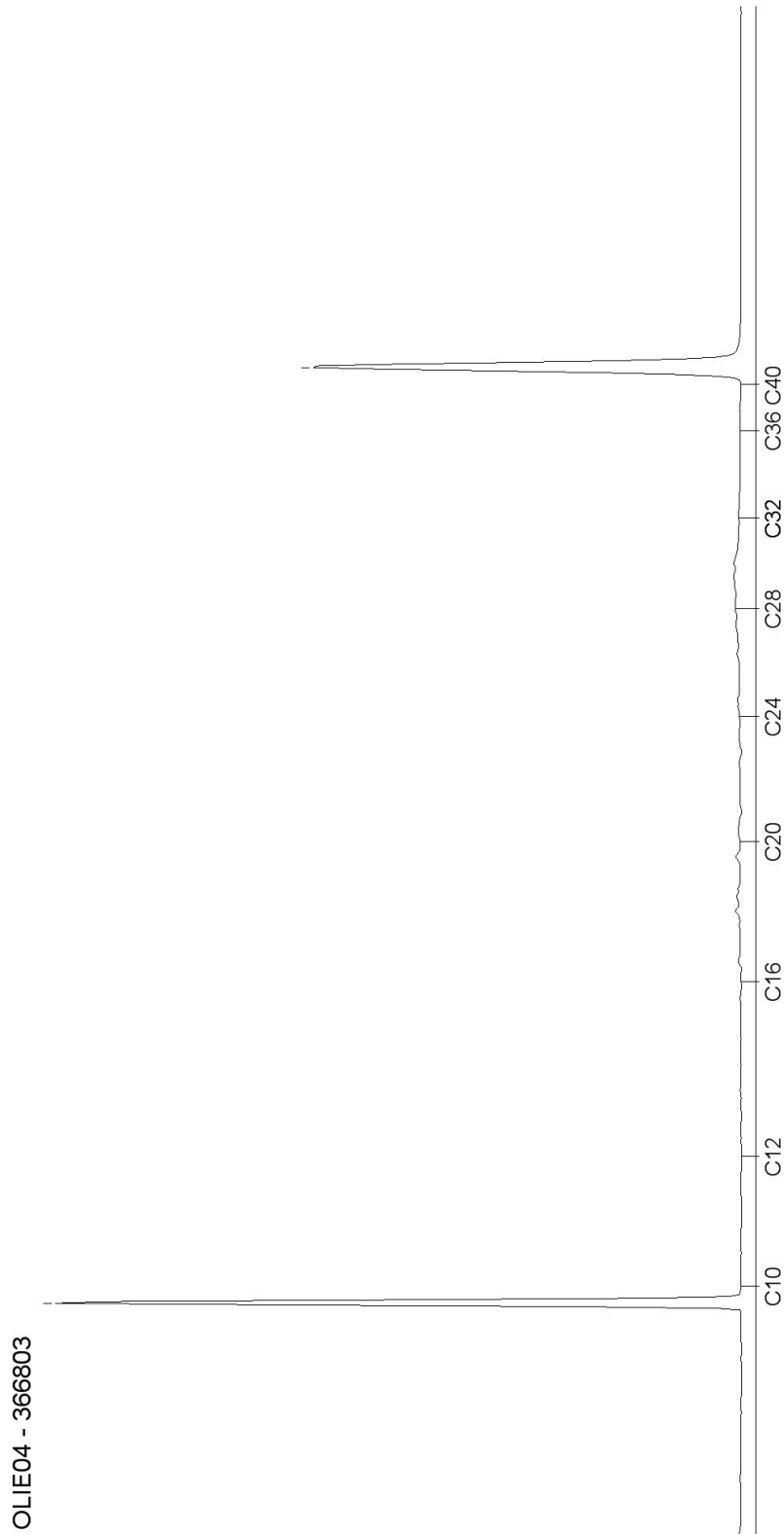


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540785, Analysis No. 366803, created at 11-nov-2015 13:47:33

Monsteromschrijving: WB10_40

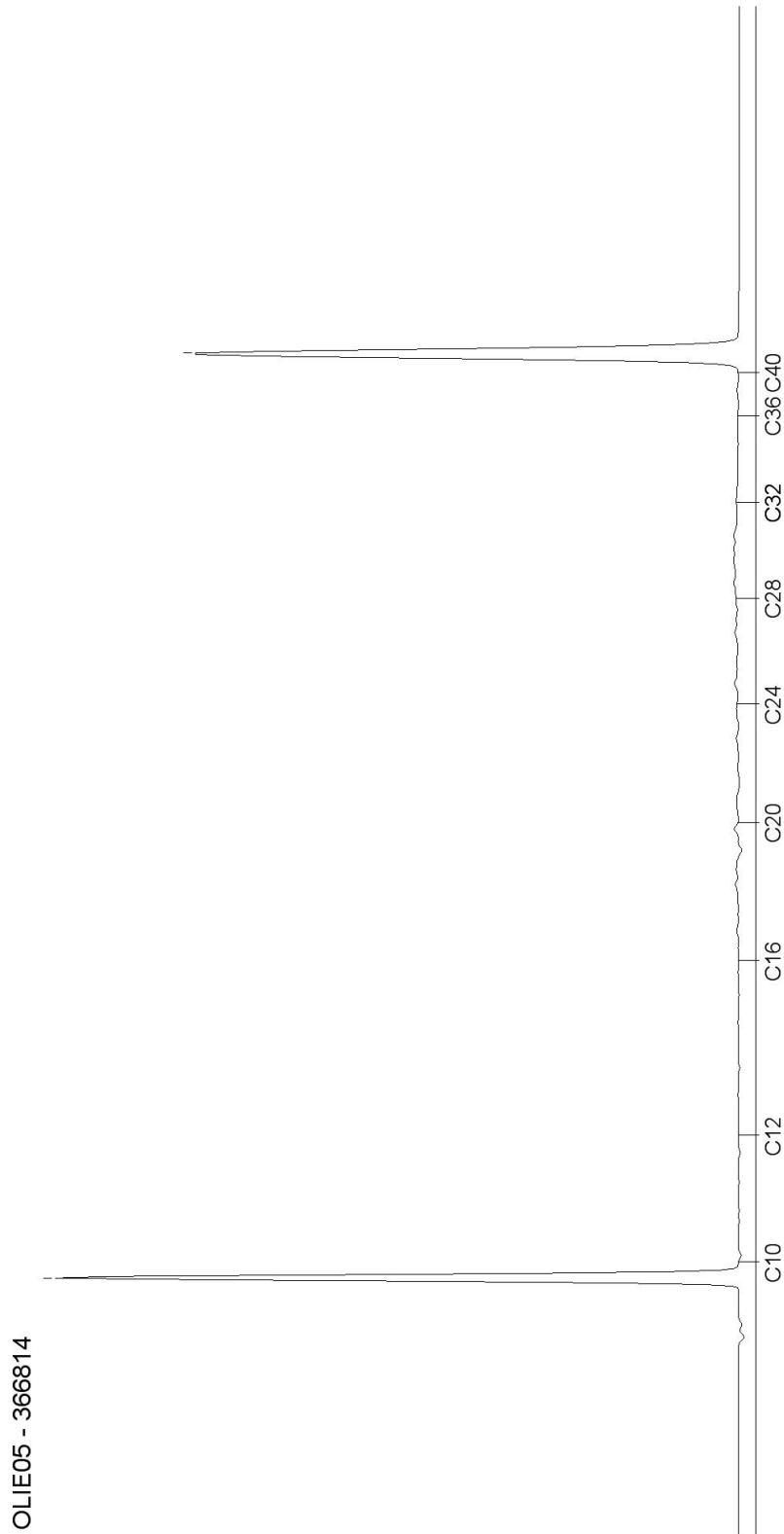


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540785, Analysis No. 366814, created at 11-nov-2015 12:33:19

Monsteromschrijving: WB11_40

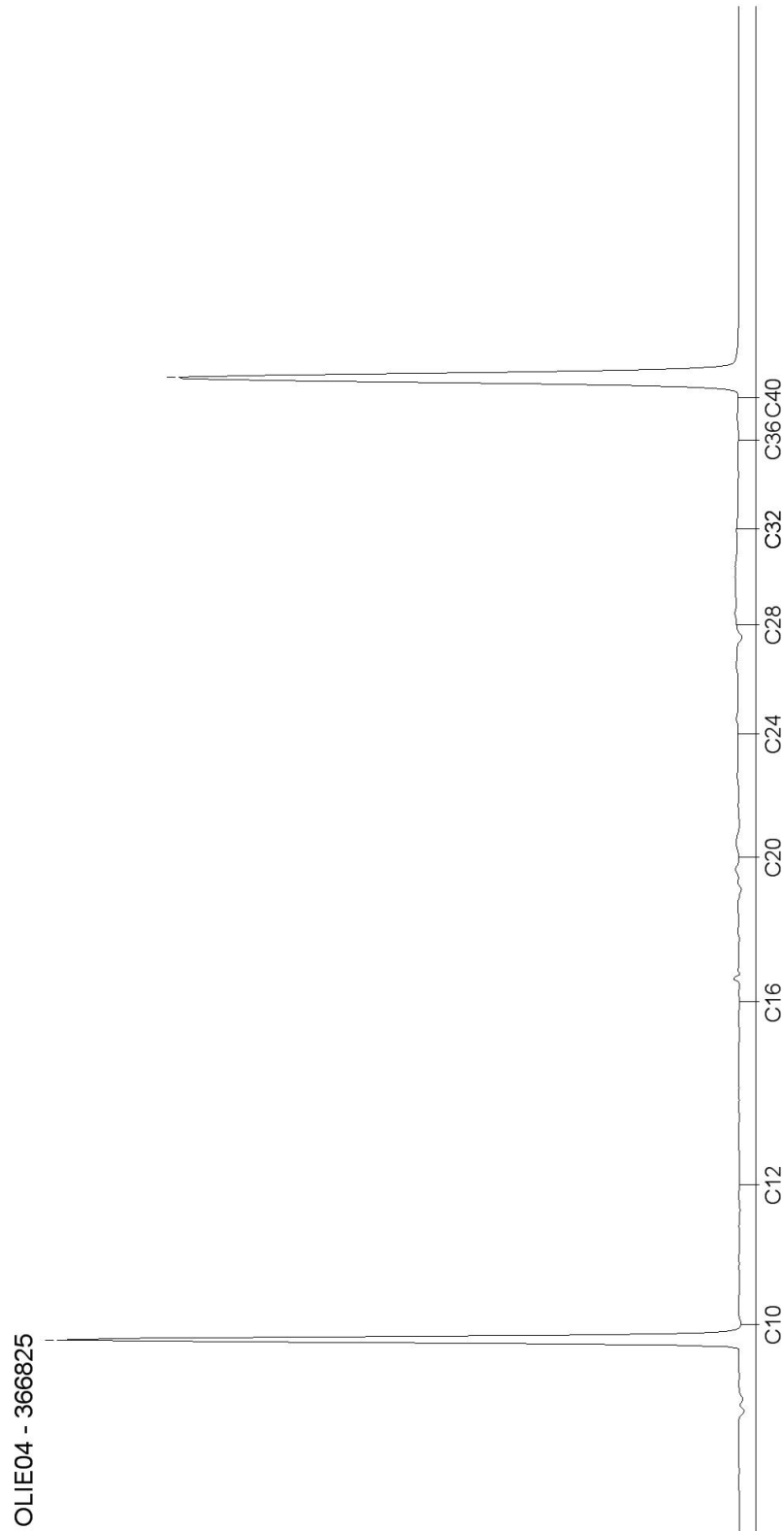


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540785, Analysis No. 366825, created at 12-nov-2015 13:29:11

Monsteromschrijving: WB12_40



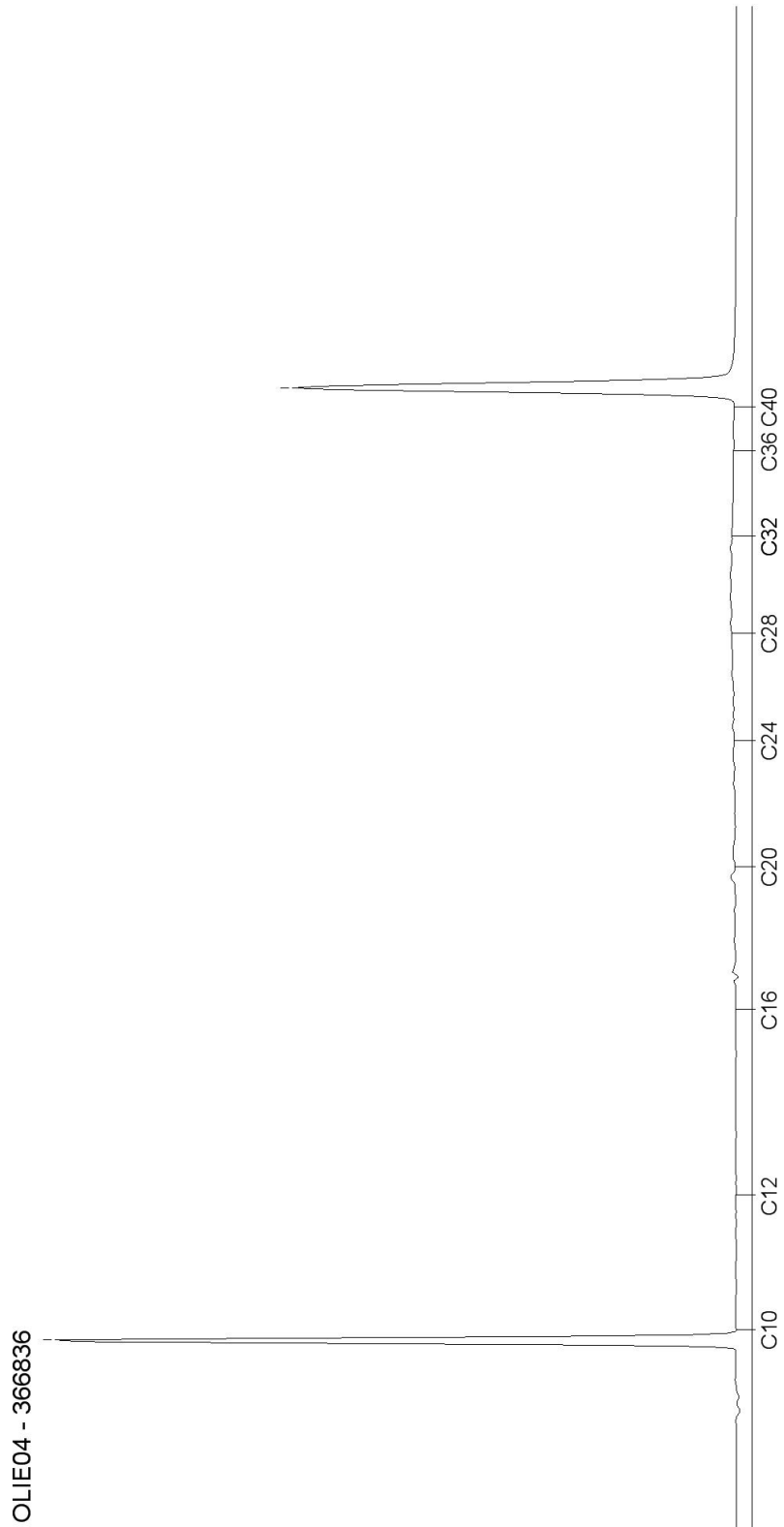
DOC-13-7916566-NL-P6

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 540785, Analysis No. 366836, created at 12-nov-2015 13:29:11

Monsteromschrijving: WB13_40



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 19.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 541636

ANALYSERAPPORT

Opdracht 541636 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 12.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 541636 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
370938	09.11.2015	AA1_40
370939	09.11.2015	AA2_40
370941	09.11.2015	AA4_40

Eenheid	370938	370939	370941
	AA1_40	AA2_40	AA4_40

Asbest

Zie bijlage voor toelichting asbestanalyse	++	++	++
--	----	----	----

Overig onderzoek

Asbest (Som)	mg/kg Ds	<1,0	<1,0	<1,0
--------------	----------	------	------	------

Begin van de analyses: 11.11.2015

Einde van de analyses: 19.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal . Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit .



AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

Toegepaste methoden

Vaste stof

Conform NEN 5707 (analysedeel): v)(RP)Asbest (Som)

Geen informatie: Zie bijlage voor toelichting asbestanalyse

v) *verstuurd naar een geaccrediteerd Lab*

Uitbestede analyses

Extern lab

(RP) RPS, Minervum 7002, 4817 ZL Breda

Methode

Conform NEN 5707 (analysedeel):



Analyse certificaat

Datum rapportage 18-11-2015

Monsternummer: 15-192561
 Rapportnummer: 1511-2456_01

RPS analyse bv

E asbest@rps.nl
 W www.rps.nl

Breda

Minervum 7002
 Postbus 3440
 4800 DK Breda

T 0880 - 235720

Zwolle

Ampèrestraat 35
 Postbus 40172
 8004 DD Zwolle

T 0880 - 235755

Ordernummer RPS 1511-2456
 Ordernummer opdrachtgever DV 370938 - DV 370941
 Opdrachtgever AL-West B.V.
 Postbus 693
 7400 AR Deventer
 Datum order 16-11-2015
 Datum analyse 18-11-2015
 Monstergegevens afkomstig van Opdrachtgever
 Monsternummer opdrachtgever DV 370938
 Barcode ag0233020-

Datum monstername

Adres monstername

Monsternamepunt

Opmerking

Soort monster Grond

De analyse is uitgevoerd door RPS analyse: vestiging Breda

Onderzoeksmethode: Conform NEN 5707, AS3000; pakket 3070/3270 en AP04-SG-XVIII

Nat ingezet gewicht (kg) 10,524

	Gewicht	Gew mat	N	Percentage grond onderzocht	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Hechtgebonden	Niet hechtgebonden	Totaal
	kg	gram		%	mg	mg	mg	mg	mg	mg
> 16 mm	1,030	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
8-16 mm	0,289	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
4-8 mm	0,070	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
2-4 mm	0,025	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
1-2 mm	0,017	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
0,5-1 mm	0,013	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
< 0,5 mm	6,251	0,000	0	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	7,693	0,000	0		-	-	-	-	-	-

	Totaal Chrysotiel	Totaal Amosiet	Totaal Crocidoliet	Totaal hechtgebonden	Totaal niet hechtgebonden	Totaal asbest
Totaal asbest (mg/kg d.s.)	-	-	-	-	-	<1,0
Ondergrens (mg/kg d.s.)	-	-	-	-	-	-
Bovengrens (mg/kg d.s.)	-	-	-	-	-	-

Droge stof 73,1 % (m/m) *

Gewogen asbest (mg/kg d.s.)

-

Aangetroffen materiaal: Geen

Angele de Leeuw
 Labcoördinator

Monsternummer: 15-192561
Rapportnummer: 1511-2456_01

Ordernummer RPS 1511-2456
Ordernummer opdrachtgever DV 370938 - DV 370941
Opdrachtgever AL-West B.V.
Postbus 693
7400 AR Deventer
Datum order 16-11-2015
Datum analyse 18-11-2015
Monstergegevens afkomstig van Opdrachtgever
Monsternummer opdrachtgever DV 370938
Barcode ag0233020-
Datum monstername
Adres monstername
Monsternamepunt
Opmerking
Soort monster Grond

Toelichting

* Droge stof is volgens eigen methode.

- = Niet aantoonbaar

< = Het totaal asbest (mg/kg d.s.) bevindt zich onder de bepalingsgrens

N = Het aantal stukken asbesthoudend materiaal dat is geteld in het onderzochte deel van de desbetreffende fractie

LB > 3 betekent meer dan 3 losse vezels en/of vezelbundels

LB <= 3 betekent 1-3 losse vezels en/of vezelbundels

Bij aantreffen van NIET-hechtgebonden asbesthoudende materialen dient, indien relevant voor het onderzoek, voor de fractie < 0,5 mm tevens analyse m.b.v. SEM/EDX uitgevoerd te worden.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.

Opmerking: indien de monstername uitgevoerd is door derden is RPS analyse bv niet verantwoordelijk voor de representativiteit van de monstername.

Boven- en ondergrenzen zijn bepaald m.b.v. het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Alleen aan het originele complete analyse certificaat kunnen rechten worden ontleend.



Angele de Leeuw

Labcoördinator





Analyse certificaat

Datum rapportage 18-11-2015

Monsternummer: 15-192562
 Rapportnummer: 1511-2456_01

RPS analyse bv

E asbest@rps.nl
 W www.rps.nl

Breda

Minervum 7002
 Postbus 3440
 4800 DK Breda
 T 0880 - 235720

Zwolle

Ampèrestraat 35
 Postbus 40172
 8004 DD Zwolle
 T 0880 - 235755

Ordernummer RPS 1511-2456
 Ordernummer opdrachtgever DV 370938 - DV 370941
 Opdrachtgever AL-West B.V.
 Postbus 693
 7400 AR Deventer
 Datum order 16-11-2015
 Datum analyse 18-11-2015
 Monstergegevens afkomstig van Opdrachtgever
 Monsternummer opdrachtgever DV 370939
 Barcode ag02330720

Datum monstername
 Adres monstername
 Monsternamepunt
 Opmerking
 Soort monster Grond

De analyse is uitgevoerd door RPS analyse: vestiging Breda

Onderzoeksmethode: Conform NEN 5707, AS3000; pakket 3070/3270 en AP04-SG-XVIII

Nat ingezet gewicht (kg) 11,073

	Gewicht	Gew mat	N	Percentage grond onderzocht	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Hechtgebonden	Niet hechtgebonden	Totaal
	kg	gram		%	mg	mg	mg	mg	mg	mg
> 16 mm	1,385	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
8-16 mm	0,457	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
4-8 mm	0,140	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
2-4 mm	0,068	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
1-2 mm	0,041	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
0,5-1 mm	0,025	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
< 0,5 mm	5,708	0,000	0	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	7,821	0,000	0		-	-	-	-	-	-

	Totaal Chrysotiel	Totaal Amosiet	Totaal Crocidoliet	Totaal hechtgebonden	Totaal niet hechtgebonden	Totaal asbest
Totaal asbest (mg/kg d.s.)	-	-	-	-	-	<1,0
Ondergrens (mg/kg d.s.)	-	-	-	-	-	-
Bovengrens (mg/kg d.s.)	-	-	-	-	-	-

Droge stof 70,6 % (m/m) *

Gewogen asbest (mg/kg d.s.)

-

Aangetroffen materiaal: Geen



Angele de Leeuw
 Labcoördinator

Monsternummer: 15-192562
Rapportnummer: 1511-2456_01

Ordernummer RPS 1511-2456
Ordernummer opdrachtgever DV 370938 - DV 370941
Opdrachtgever AL-West B.V.
Postbus 693
7400 AR Deventer
Datum order 16-11-2015
Datum analyse 18-11-2015
Monstergegevens afkomstig van Opdrachtgever
Monsternummer opdrachtgever DV 370939
Barcode ag02330720
Datum monstername
Adres monstername
Monsternamepunt
Opmerking
Soort monster Grond

Toelichting

* Droge stof is volgens eigen methode.

- = Niet aantoonbaar

< = Het totaal asbest (mg/kg d.s.) bevindt zich onder de bepalingsgrens

N = Het aantal stukken asbesthoudend materiaal dat is geteld in het onderzochte deel van de desbetreffende fractie

LB > 3 betekent meer dan 3 losse vezels en/of vezelbundels

LB <= 3 betekent 1-3 losse vezels en/of vezelbundels

Bij aantreffen van NIET-hechtgebonden asbesthoudende materialen dient, indien relevant voor het onderzoek, voor de fractie < 0,5 mm tevens analyse m.b.v. SEM/EDX uitgevoerd te worden.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.

Opmerking: indien de monstername uitgevoerd is door derden is RPS analyse bv niet verantwoordelijk voor de representativiteit van de monstername.

Boven- en ondergrenzen zijn bepaald m.b.v. het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Alleen aan het originele complete analyse certificaat kunnen rechten worden ontleend.



Angele de Leeuw

Labcoördinator



Monsternummer: 15-192563
 Rapportnummer: 1511-2456_01

RPS analyse bv

E asbest@rps.nl
 W www.rps.nl

Breda

Minervum 7002
 Postbus 3440
 4800 DK Breda
 T 0880 - 235720

Zwolle

Ampèrestraat 35
 Postbus 40172
 8004 DD Zwolle
 T 0880 - 235755

Ordernummer RPS 1511-2456
 Ordernummer opdrachtgever DV 370938 - DV 370941
 Opdrachtgever AL-West B.V.
 Postbus 693
 7400 AR Deventer
 Datum order 16-11-2015
 Datum analyse 18-11-2015
 Monstergegevens afkomstig van Opdrachtgever
 Monsternummer opdrachtgever DV 370941
 Barcode ag02330191

Datum monstername

Adres monstername

Monsternamepunt

Opmerking

Soort monster Grond

De analyse is uitgevoerd door RPS analyse: vestiging Breda

Onderzoeksmethode: Conform NEN 5707, AS3000; pakket 3070/3270 en AP04-SG-XVIII

Nat ingezet gewicht (kg) 10,699

	Gewicht	Gew mat	N	Percentage grond onderzocht	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Hechtgebonden	Niet hechtgebonden	Totaal
	kg	gram		%	mg	mg	mg	mg	mg	mg
> 16 mm	1,174	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
8-16 mm	0,309	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
4-8 mm	0,108	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
2-4 mm	0,045	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
1-2 mm	0,027	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
0,5-1 mm	0,015	0,000	0	100,0	-	-	-	-	-	-
< 0,5 mm	4,155	0,000	0	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	5,831	0,000	0		-	-	-	-	-	-

	Totaal Chrysotiel	Totaal Amosiet	Totaal Crocidoliet	Totaal hechtgebonden	Totaal niet hechtgebonden	Totaal asbest
Totaal asbest (mg/kg d.s.)	-	-	-	-	-	<1,0
Ondergrens (mg/kg d.s.)	-	-	-	-	-	-
Bovengrens (mg/kg d.s.)	-	-	-	-	-	-

Droge stof 54,5 % (m/m) *

Gewogen asbest (mg/kg d.s.)

-

Aangetroffen materiaal: Geen

Angele de Leeuw
 Labcoördinator



Monsternummer: 15-192563
Rapportnummer: 1511-2456_01

Ordernummer RPS 1511-2456
Ordernummer opdrachtgever DV 370938 - DV 370941
Opdrachtgever AL-West B.V.
Postbus 693
7400 AR Deventer
Datum order 16-11-2015
Datum analyse 18-11-2015
Monstergegevens afkomstig van Opdrachtgever
Monsternummer opdrachtgever DV 370941
Barcode ag02330191
Datum monstername
Adres monstername
Monsternamepunt
Opmerking
Soort monster Grond

Toelichting

* Droge stof is volgens eigen methode.

- = Niet aantoonbaar

< = Het totaal asbest (mg/kg d.s.) bevindt zich onder de bepalingsgrens

N = Het aantal stukken asbesthoudend materiaal dat is geteld in het onderzochte deel van de desbetreffende fractie

LB > 3 betekent meer dan 3 losse vezels en/of vezelbundels

LB <= 3 betekent 1-3 losse vezels en/of vezelbundels

Bij aantreffen van NIET-hechtgebonden asbesthoudende materialen dient, indien relevant voor het onderzoek, voor de fractie < 0,5 mm tevens analyse m.b.v. SEM/EDX uitgevoerd te worden.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.

Opmerking: indien de monstername uitgevoerd is door derden is RPS analyse bv niet verantwoordelijk voor de representativiteit van de monstername.

Boven- en ondergrenzen zijn bepaald m.b.v. het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Alleen aan het originele complete analyse certificaat kunnen rechten worden ontleend.



Angele de Leeuw

Labcoördinator



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Tauw Nederland B.V.
Henriëke Paul
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 18.11.2015
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 541856

ANALYSERAPPORT

Opdracht 541856 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.
Uw referentie 1234643 TenneT, bodemonderzoek EOS-VVL
Opdrachtacceptatie 12.11.15
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 541856 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
372168	09.11.2015	AA3_40

Eenheid **372168**
AA3_40

Asbest

Zie bijlage voor toelichting asbestanalyse		++
Som gewogen asbest	mg/kg Ds	<1

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

Begin van de analyses: 12.11.2015

Einde van de analyses: 18.11.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.



AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570788111
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

Toegepaste methoden

Vaste stof

Geen informatie: Zie bijlage voor toelichting asbestanalyse

AS3000 asbest in bodem en materialen: Som gewogen asbest

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Bijlage analyseresultaten asbest

Monster Nr.	Monster omschrijving	Drogestof gehalte (%)	Nat gewicht (g)	Droog gewicht
372168	AA3_40	73,1	9999	7306

Zee fractie	Zee fractie (m/m%)	Massa fractie (g)	Onderzocht (%)	chrysotiel (mg/kg ds tot.)	amosiet (mg/kg ds tot.)	crocidoliet (mg/kg ds tot.)	Aantal N	Asbest (mg/kg ds tot.)	95%-betrouwbaarheids-interval (mg/kg ds)		Hecht geb.
									ondergrens	bovengrens	
> 16 mm	29	2137,4	100								
8 - 16 mm	2,8	206,8	100								
4 - 8 mm	0,75	54,7	100								
2 - 4 mm	0,2	14,3	71								
1 - 2 mm	0,12	8,8	45								
0.5 mm - 1 mm	0	6,4	39								
< 0.5 mm	65	4783,915	0,2						nvt	nvt	
Totale	99	7212,315									

Na afronding volgens norm (mg/kg) :

<1	<1	<1
----	----	----

Gerapporteerde asbestgehaltenes zijn afgeronde waarden, in de totaalgehaltenes kunnen geringe afwijkingen voorkomen.

Conclusie:

	Gemeten Gehalte (mg/kg ds)	95%-betrouwbaarheids-interval (mg/kg ds)	
		ondergrens	bovengrens
De bepalings grens is	-	-	1
Hoeveelheid hechtgebonden asbesthoudend materiaal	<1	<1	<1
Hoeveelheid niet hechtgebonden asbesthoudend materiaal	<1	<1	<1
Serpentijn asbest	<0.1	<0.1	<0.1
Amfibool asbest	<0.1	<0.1	<0.1
Totaal asbest	<1	<1	<1
Gewogen totaal asbest (serpentijn + 10 x amfibool)	<1	<1	<1

In het, met de optische lichtmicroscop, onderzochte deel van de fractie <500 µm zijn geen asbestverdachte vezels gevonden.

Er is, mits het monster geen partijkeuring betreft, minder, dan de in de normen (NEN5897, NEN5707) voorgeschreven minimale hoeveelheid monstermateriaal, aangeleverd.

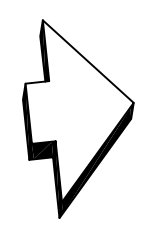
Analyse van asbest in bodem (NEN 5707:2003/C1:2006nl), onbewerkt bouw- sloop en recyclinggranulaat (NEN 5897)
Kwalitatieve analyse van asbest in materialen met polarisatiemicroscopie (NEN 5896)

Bijlage

5

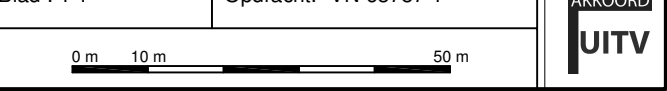
Bijlagen grondmechanisch onderzoek

Bijlage 5A



- LEGENDA**
- DKM ↓ Diepsondering met plaatselijke wringing
 - MF ↓ Midfilter
 - B ● Handboring
 - M ● Mechanische boring
 - MB ● Mechanische boring met peltbuis
 - H ● Hoogmeting

Situatietekening	Datum : 27.10.15	Gew: 16.11.15 MBK
TenneT EOS-VVL te Aduard	Oudekend / AE	Gew:
	Schaal : 1:1000	Gew:
	Formaat : 594x1470	Gew:
Blad : 1-1	Opdracht : VN-63787-1	



Bijlage 5B

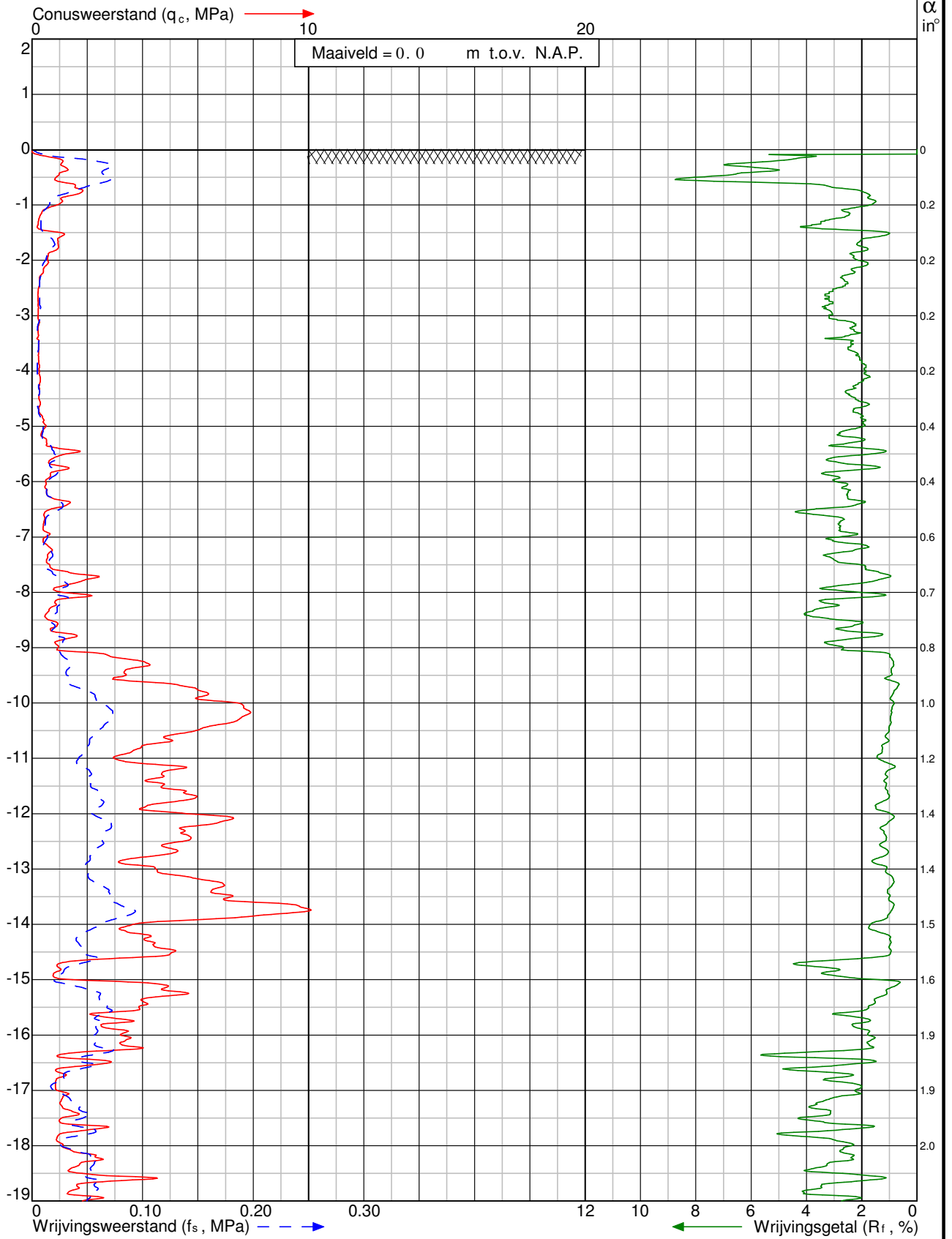
Klasse: 3
Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand (q_c, MPa) →



Project: TenneT EOS-VVL
te **Aduard**

Sondering: DKM001

x = 22779

y = 589145

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 10-11-2015



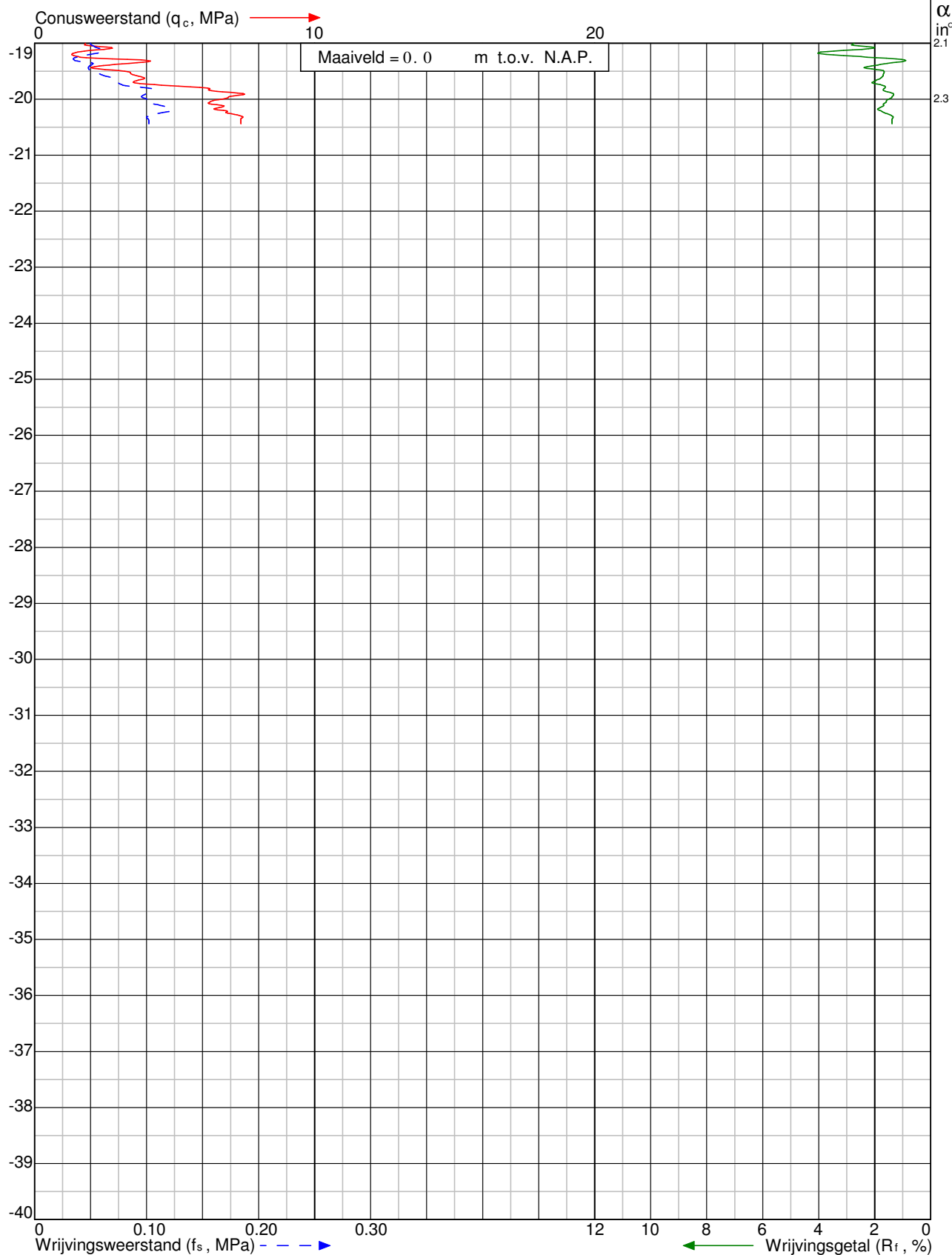
Klasse: 3

Conusweerstand (q_c, MPa)

Conusweerstand: 110202

Conusweerstand: 110202

Conusweerstand: 110202



Project: TenneT EOS-VVL
te **Aduard**

Sondering: DKM001

x = 227779

y = 589145

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 10-11-2015

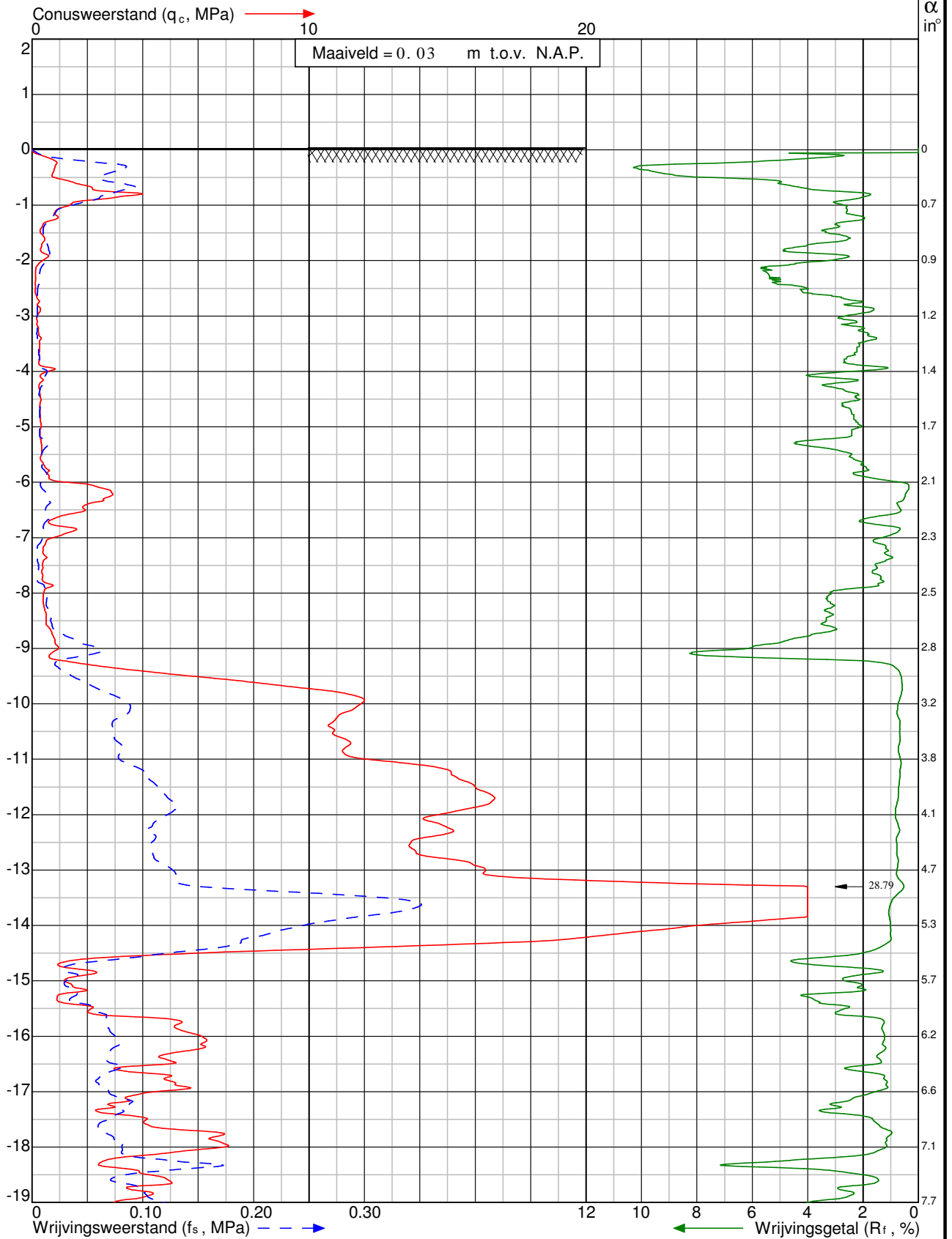


Klasse: 3
 Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand: 110202
 Conusserienummer: 110202

Conusweerstand: 110202
 Conusserienummer: 110202

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: TenneT EOS-VVL
 te Aduard

Sondering: DKM002

x = 227863

y = 589445

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 10-11-2015



Klasse: 3

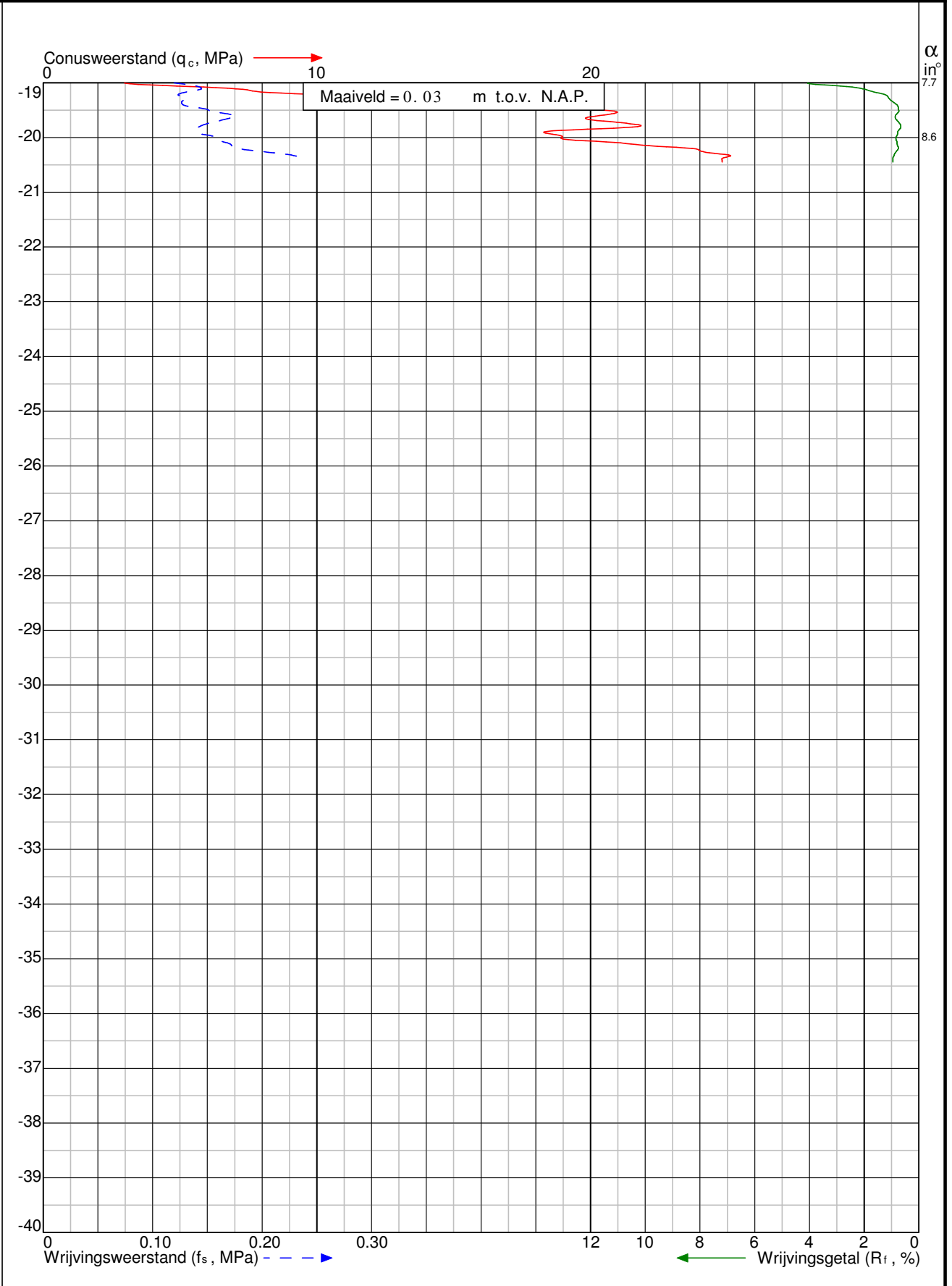
Conusweerstand (q_c, MPa)

Conusweerstand: 110202

Conusweerstand: 110202

Conusweerstand: 110202

Conusweerstand: 110202



Project: TenneT EOS-VVL
te **Aduard**

Sondering: DKM002

x = 227863

y = 589445

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 10-11-2015

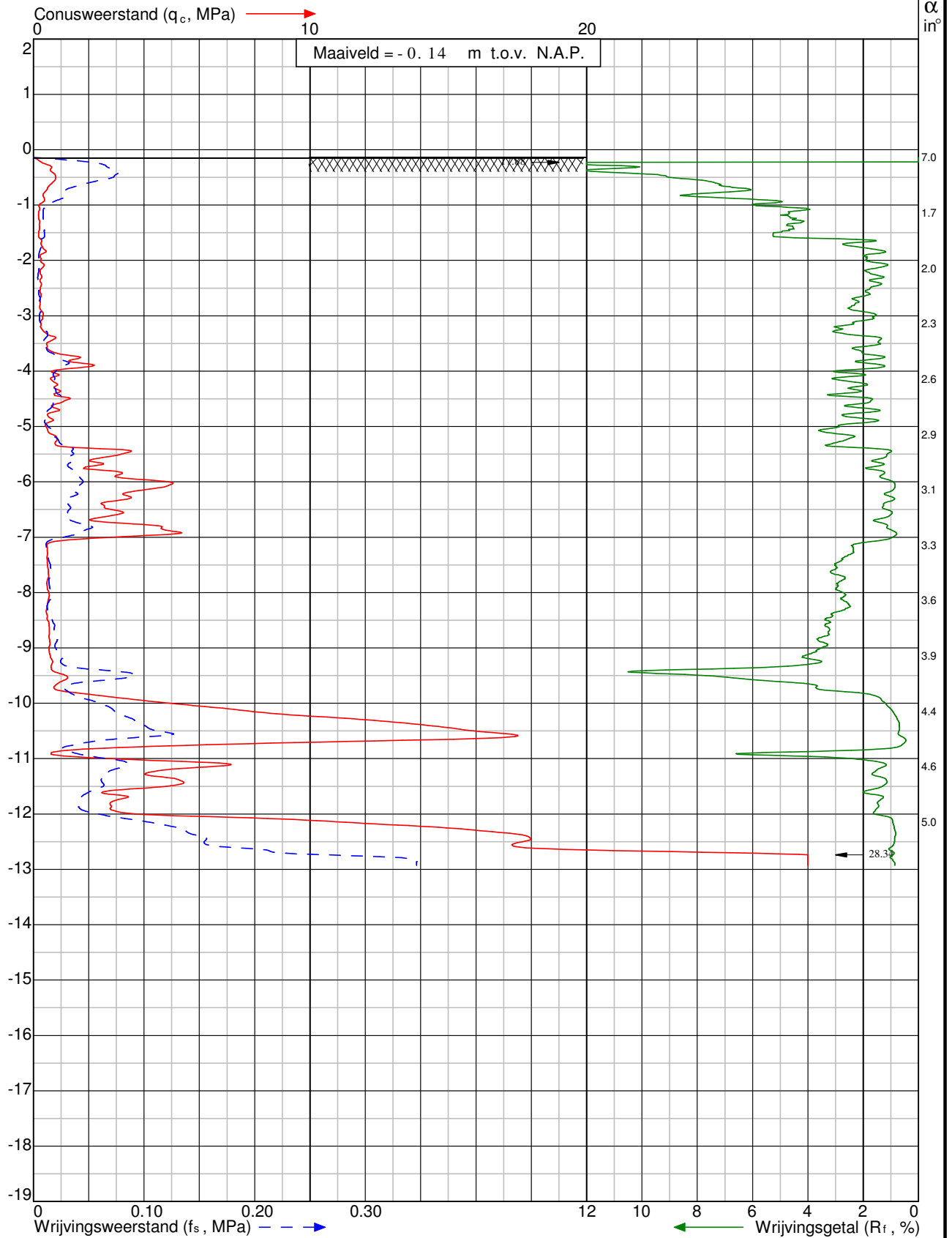


Klasse: 3
Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand (q_c, MPa) →



Project: TenneT EOS-VVL
te **Aduard**

Sondering: DKM004

x = 227775

y = 589771

Blad: 1 van 1

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 12-11-2015

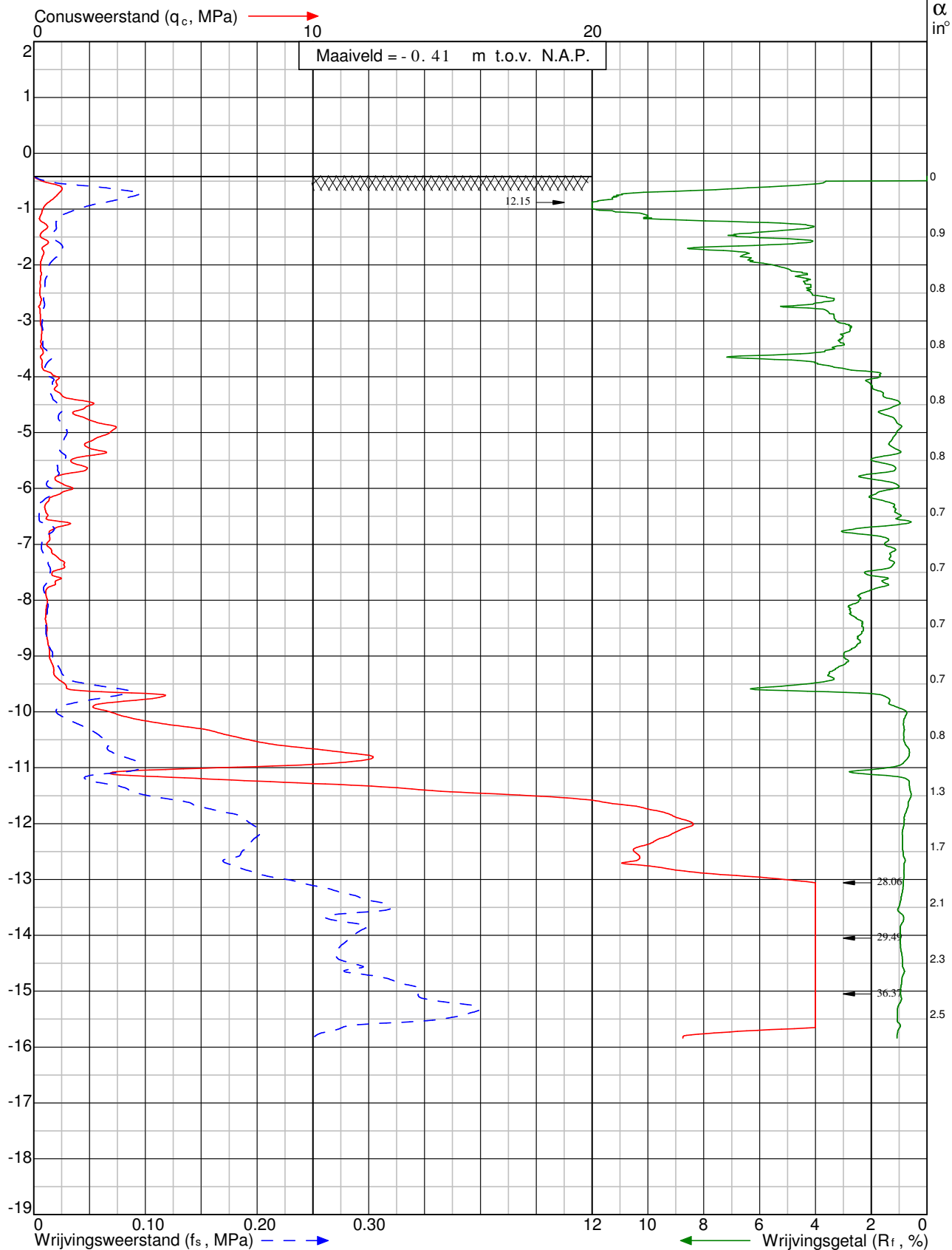


Klasse: 3
 Conus type: cilindrisch elektrisch SUB-15
 Conusserienummer: 110202

Conus: Afwijking van de verticaal

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

Conus: Afwijking van de verticaal



Project: TenneT EOS-VVL
 te **Aduard**

Sondering: DKM005

x = 227731

y = 590036

Blad: 1 van 1

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 10-11-2015



Klasse: 3
 Conusweerstand (q_c, MPa) →

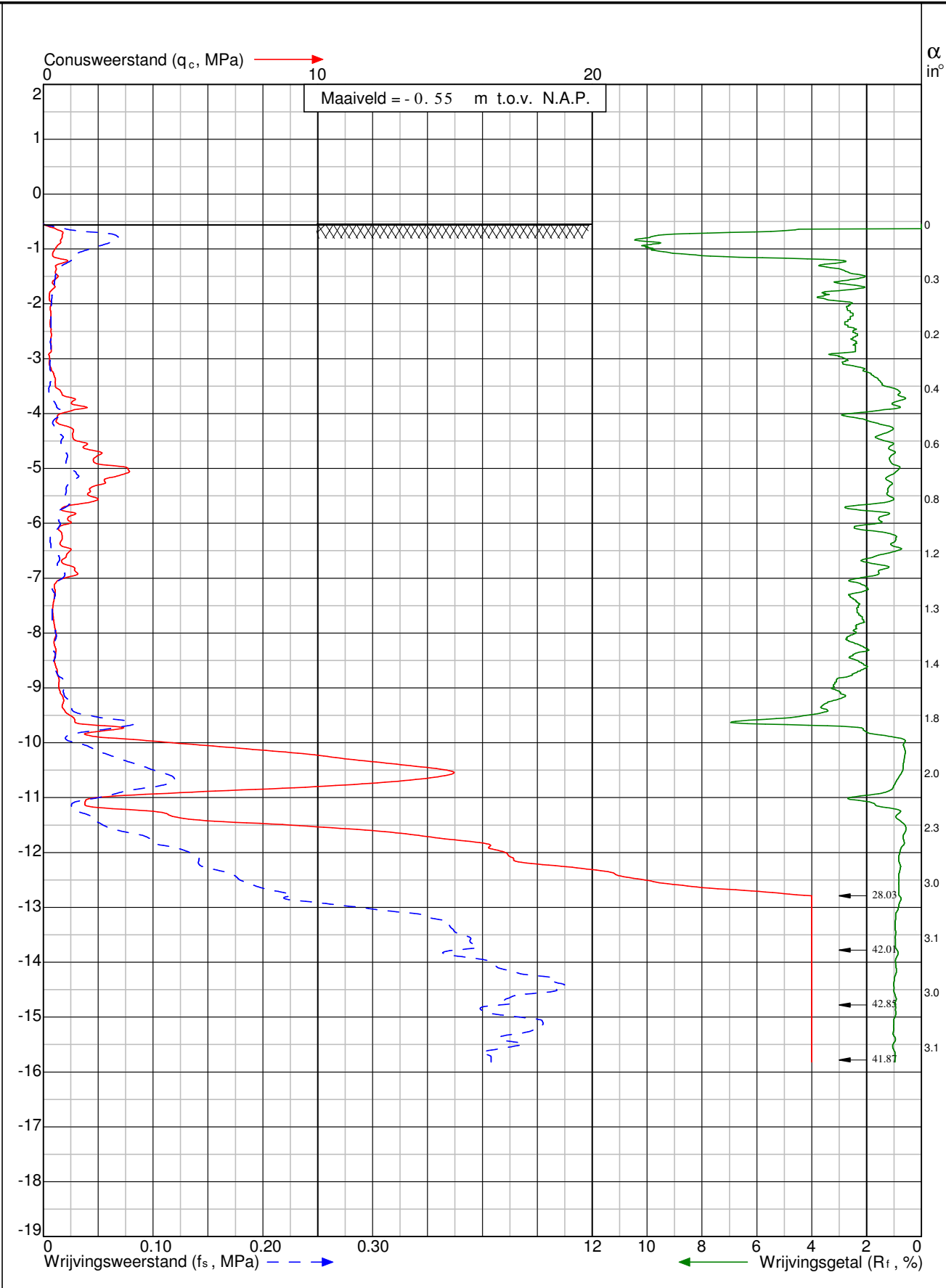
Conusweerstand (q_c, MPa) →

Wrijvingsweerstand (f_s, MPa) →

Conusweerstand (q_c, MPa) →

Wrijvingsweerstand (f_s, MPa) →

Wrijvingsweerstand (f_s, MPa) →



Project: TenneT EOS-VVL
 te **Aduard**

Sondering: DKM006

x = 227731

y = 590058

Blad: 1 van 1

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 9-11-2015

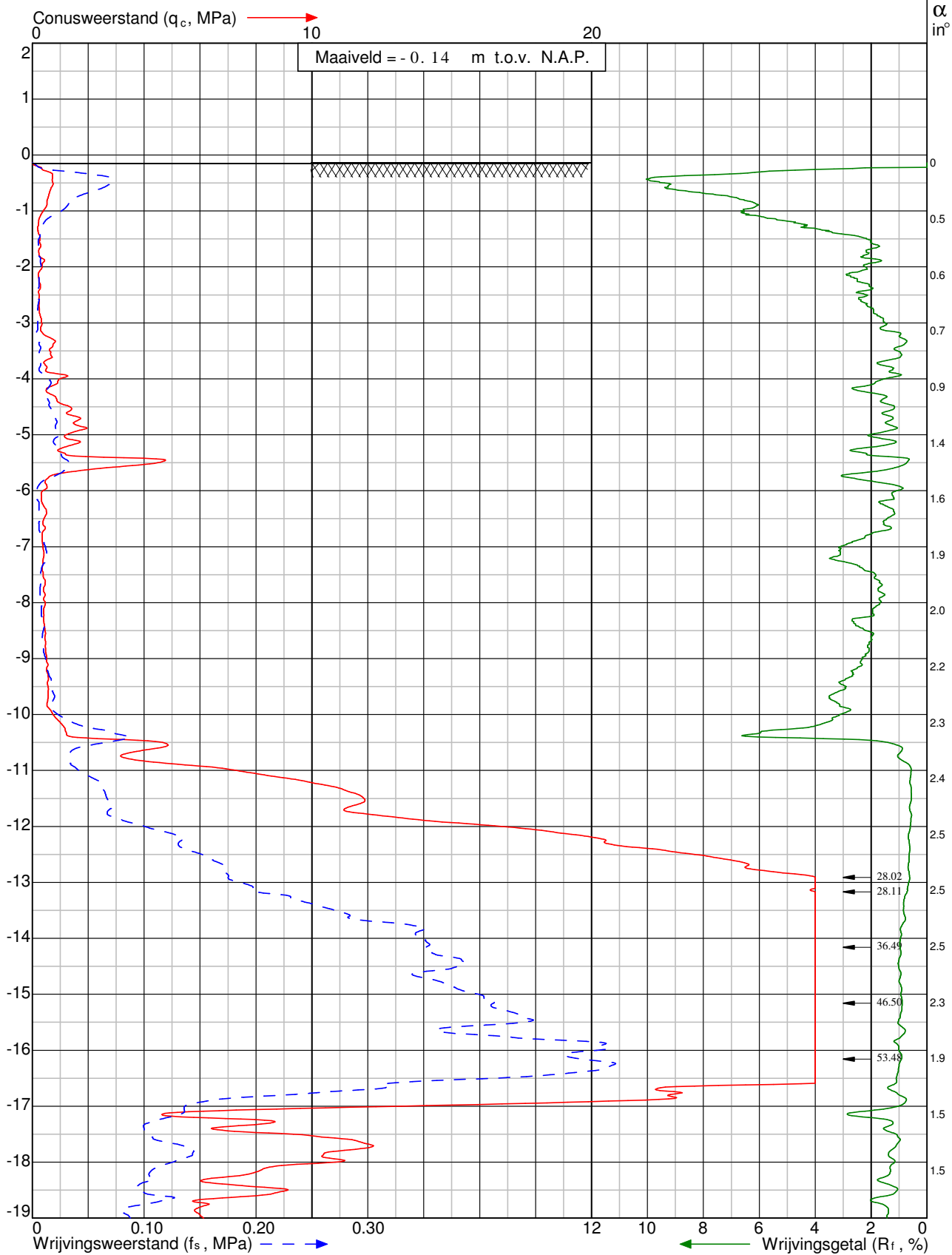


Klasse: 3
 Conussteektype: cilindrisch elektrisch SUB-15
 Conusserienummer: 110202

Conussteektype: cilindrisch elektrisch SUB-15
 Conusserienummer: 110202

Klasse: 3

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: TenneT EOS-VVL
 te Aduard

Sondering: DKM009

x = 227778

y = 590253

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 9-11-2015



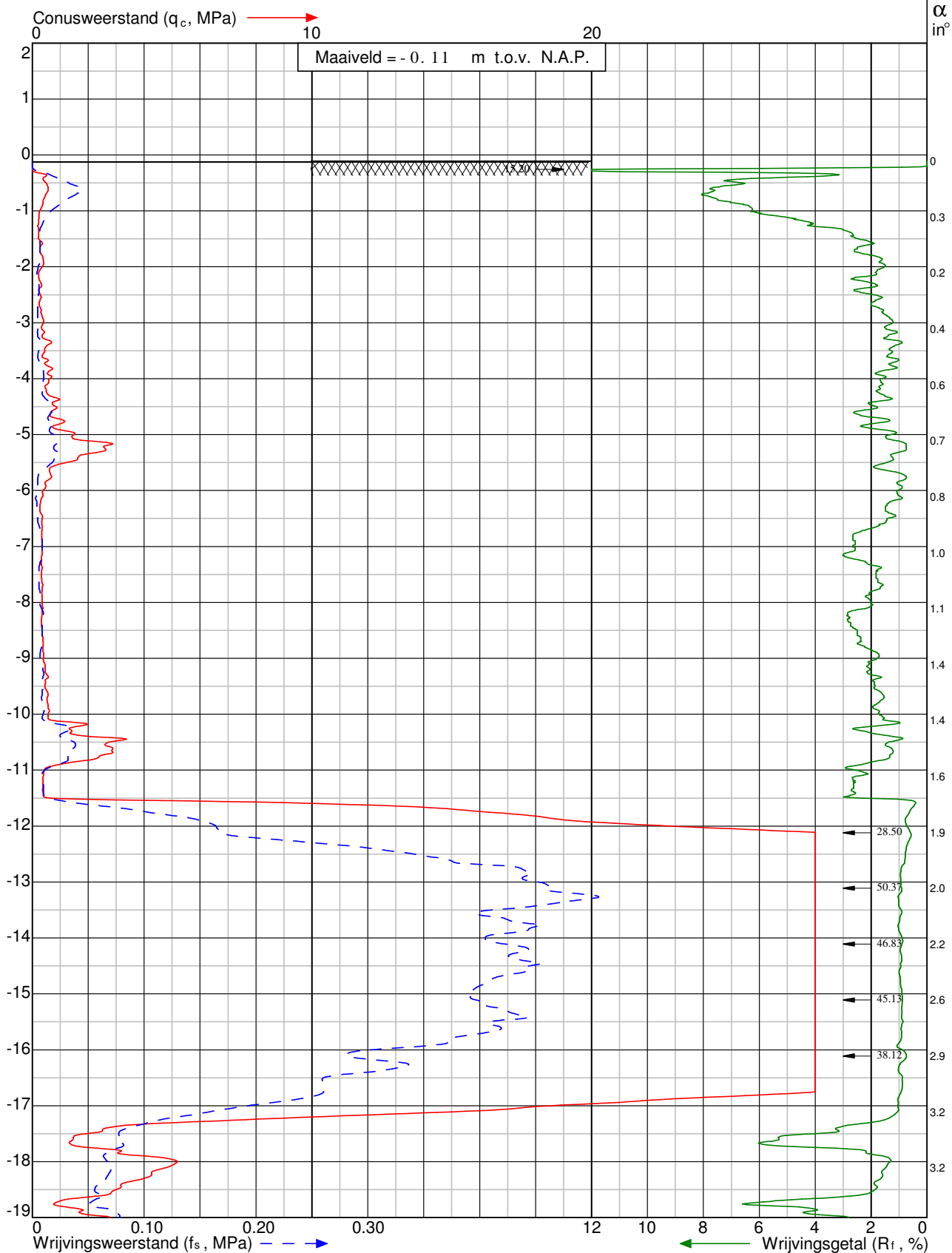
Klasse: 3
Conusweerstand (q_c , MPa) →

Conusweerstand: 110202
Conusserienummer: 110202

Conusweerstand: 110202
Conusserienummer: 110202

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: TenneT EOS-VVL
te **Aduard**

Sondering: DKM010

x = 227783

y = 590246

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 9-11-2015



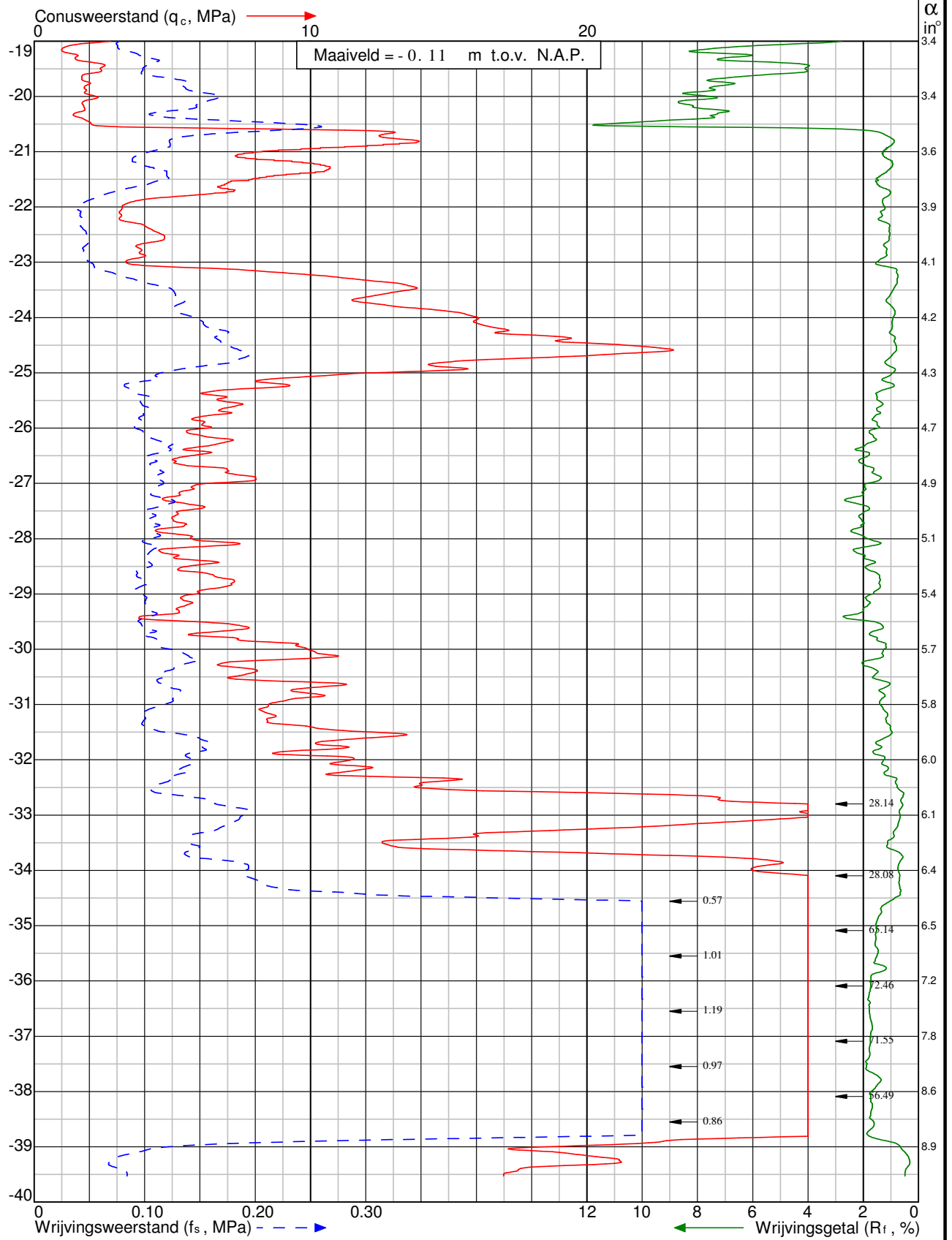
Klasse: 3
 Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand: 110202
 Conusweertyp: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusweertyp: cilindrisch elektrisch SUB-15

α: Afwijking van de verticaal
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1



Project: TenneT EOS-VVL
 te **Aduard**

Sondering: DKM010

x = 227783

y = 590246

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 9-11-2015

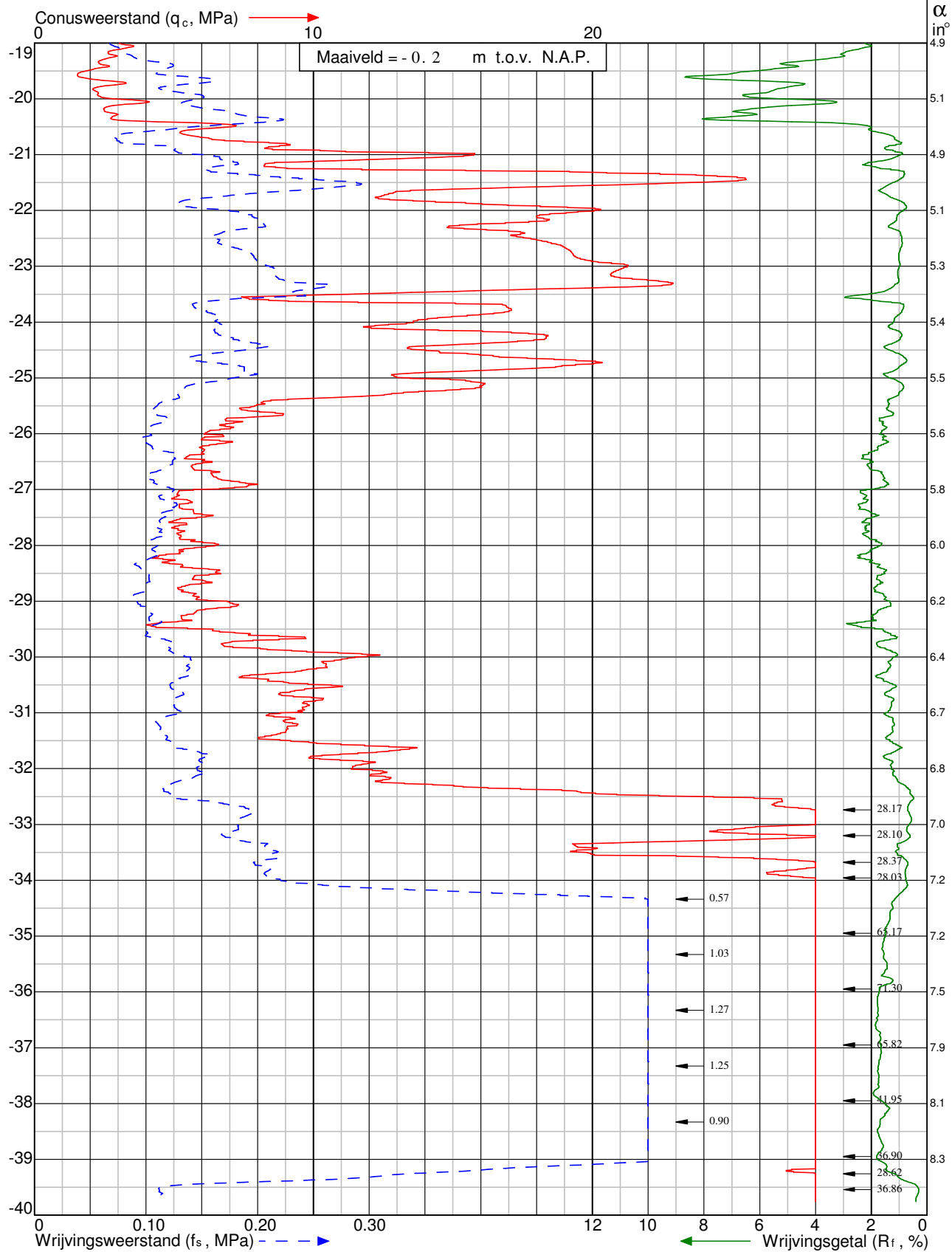


Klasse: 3
 Conusweerstand (q_c, MPa) →

Conusweerstand: 110202
 Conusweertyp: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusweertyp: cilindrisch elektrisch SUB-15

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: TenneT EOS-VVL
 te **Aduard**

Sondering: DKM011

x = 227790

y = 590250

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 9-11-2015

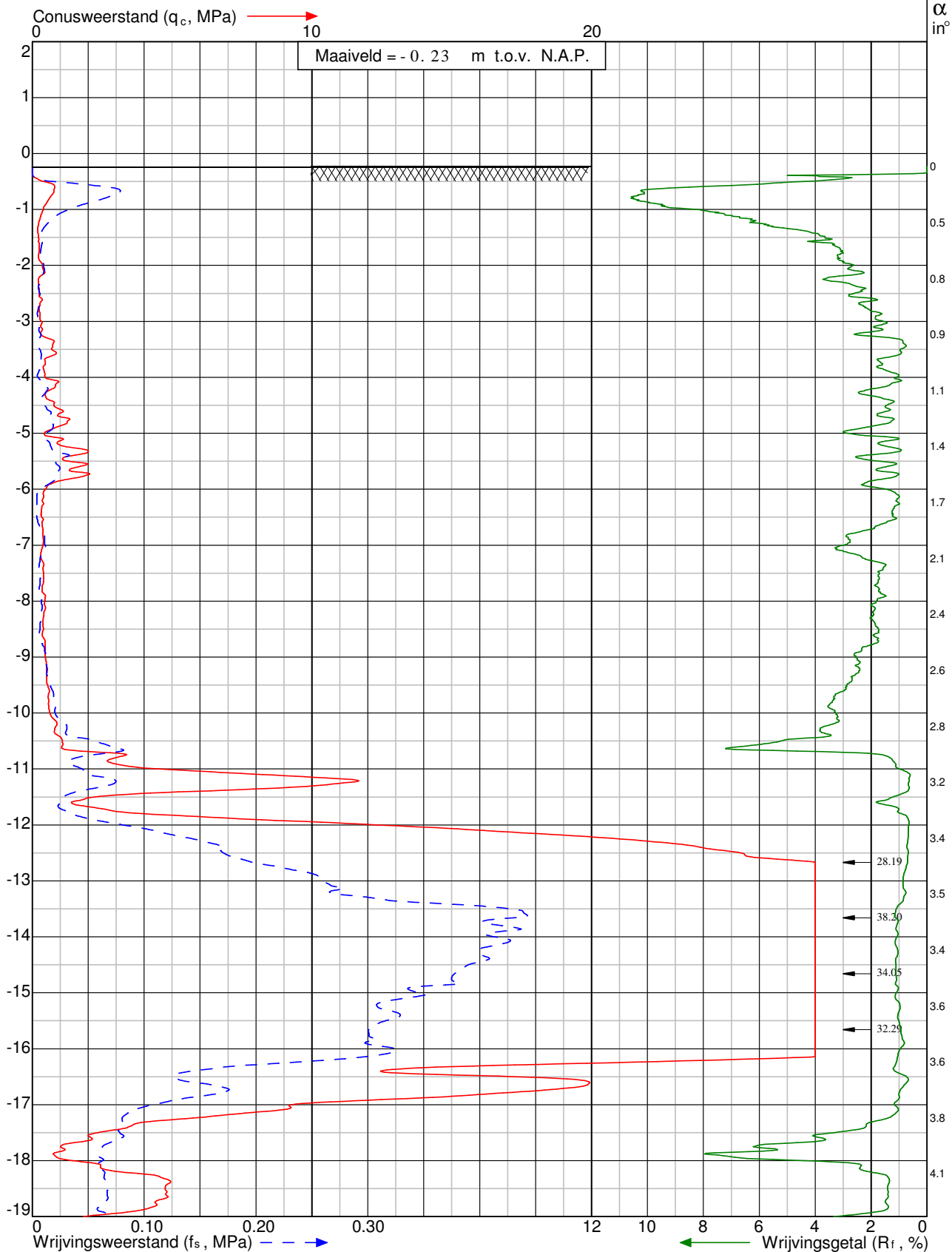


Klasse: 3
 Conussteype: cilindrisch elektrisch SUB-15
 Conusserienummer: 110202

Conusserienummer: 110202

Conusserienummer: 110202

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: TenneT EOS-VVL
 te **Aduard**

Sondering: DKM012

x = 227786

y = 590257

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-63787-1

Datum: 9-11-2015

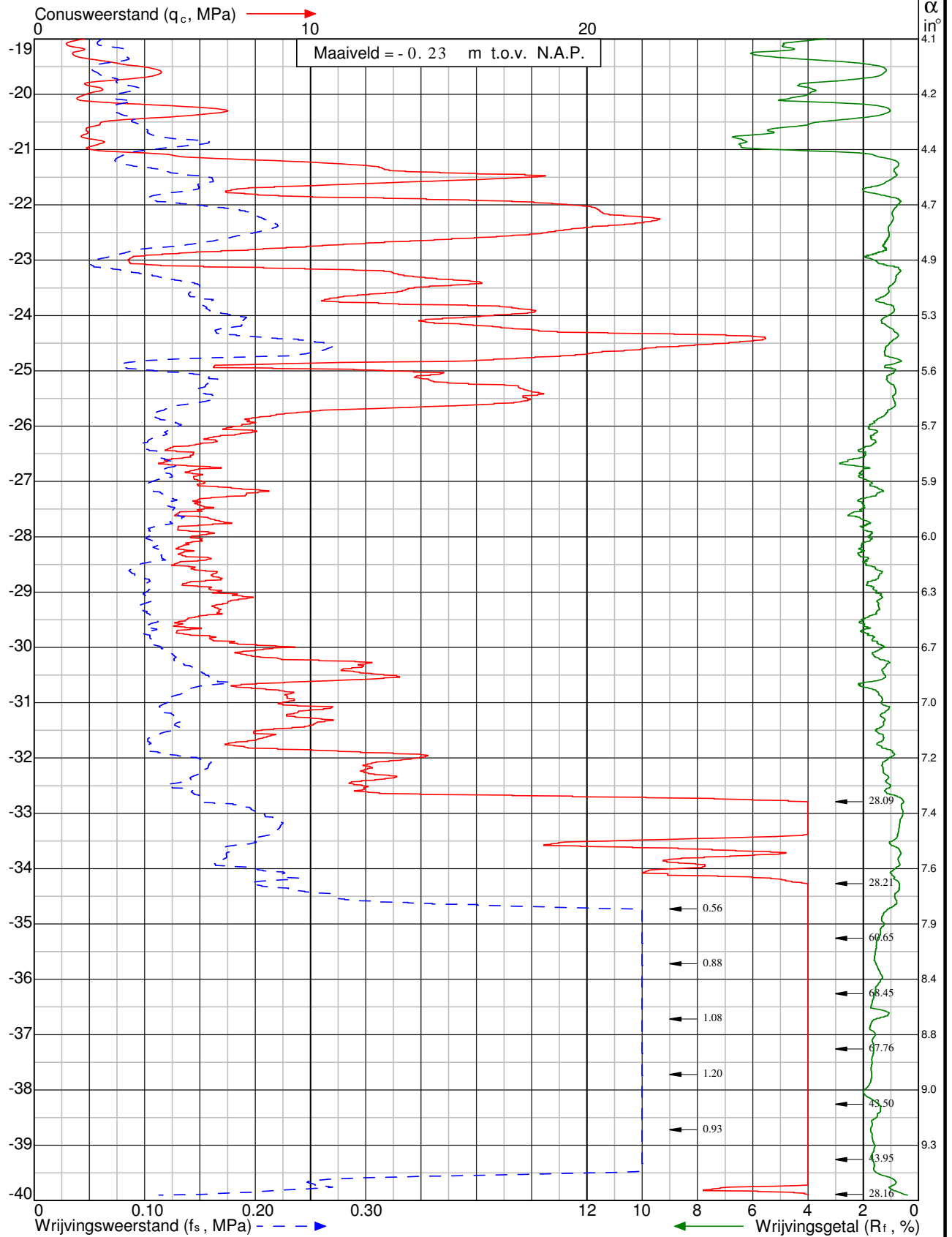


Klasse: 3
 Conus type: cilindrisch elektrisch SUB-15
 Conusserienummer: 110202

Conus: Afwijking van de verticaal
 α : Afwijking van de verticaal

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

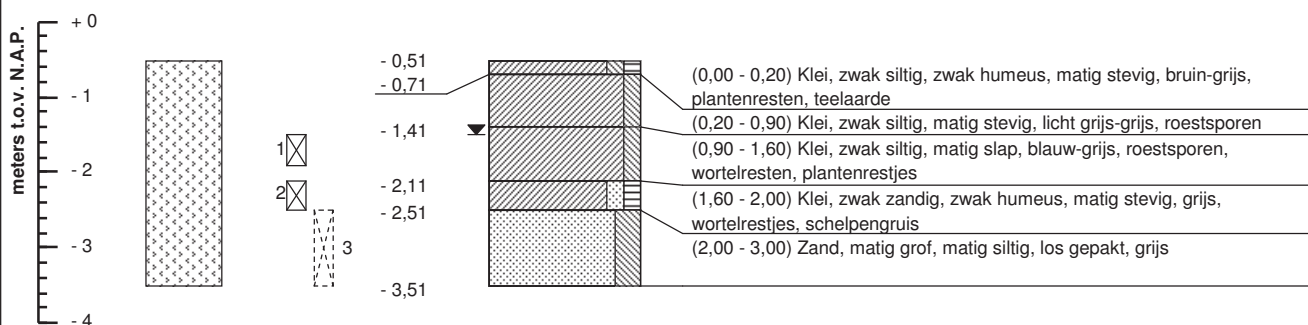
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1



Bijlage 5C

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (9-11-2015): N.A.P. - 1,51 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

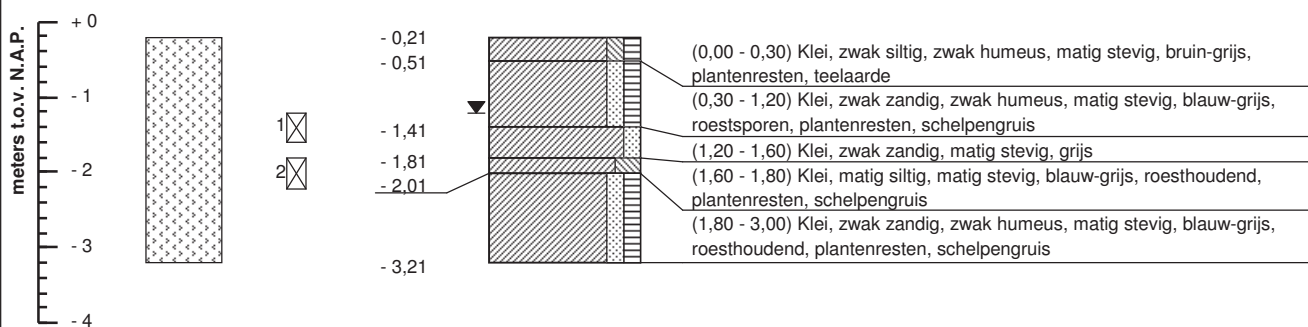
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard
Tauw B.V.	X = 227 614	Edelmanboring
	Y = 589 013	Boormeester: Jan Berends
	Uitgevoerd: 9-11-2015	Opdrachtnr.: 63787
	Blad 1 van 1	Boornummer: B001



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (9-11-2015): N.A.P. - 1,21 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

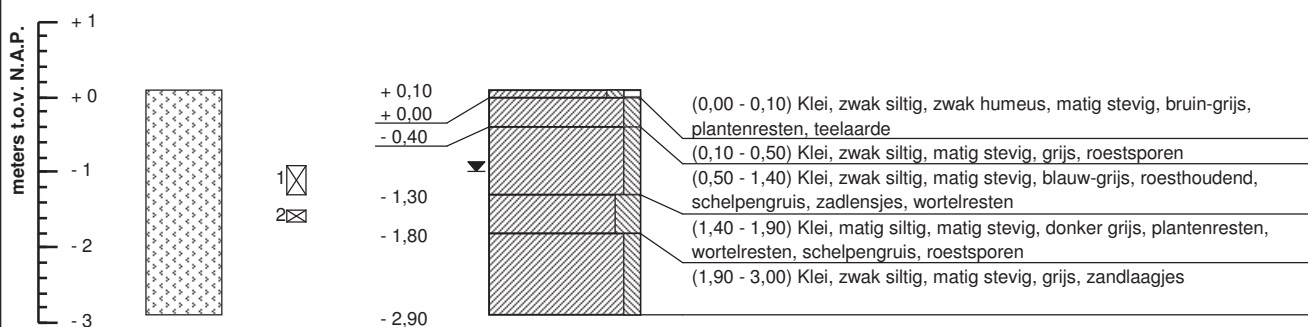
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard
Tauw B.V.	X = 227 763	Edelmanboring
	Y = 589 151	Boormeester: Jan Berends
	Uitgevoerd: 9-11-2015	Opdrachtnr.: 63787
	Blad 1 van 1	Boornummer: B002



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (9-11-2015): N.A.P. - 1,00 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

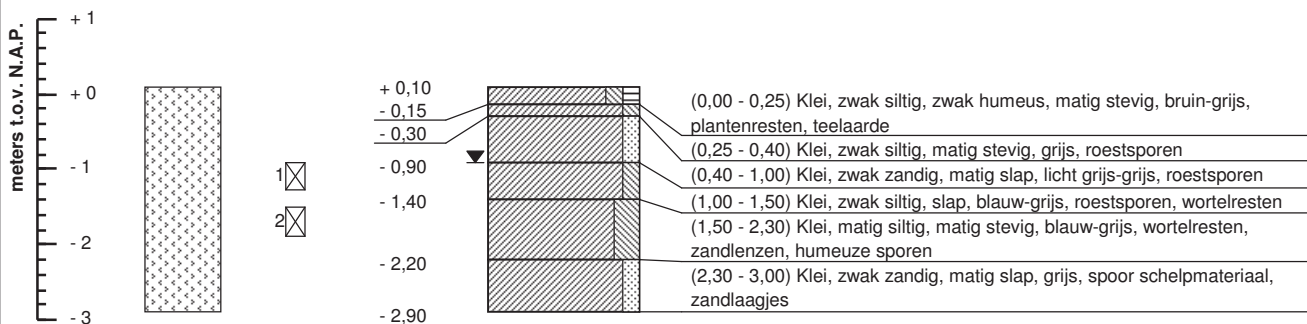
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard
Tauw B.V.	X = 227 817	Edelmanboring
	Y = 589 350	Boormeester: Jan Berends
	Uitgevoerd: 9-11-2015	Opdrachtnr.: 63787
	Blad 1 van 1	Boornummer: B003



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (6-11-2015): N.A.P. - 0,90 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

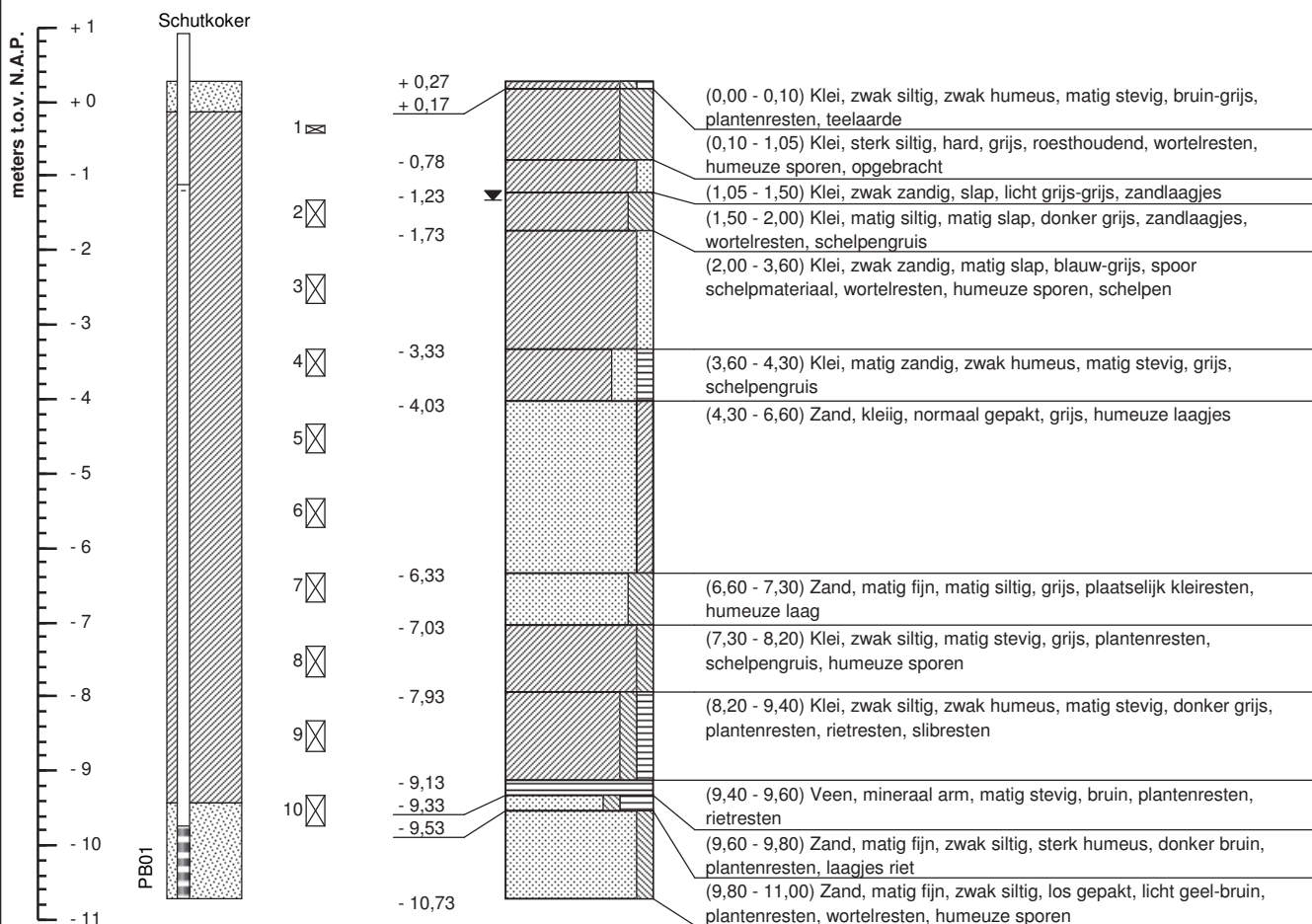
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard
Tauw B.V.	X = 227 861	Edelmanboring
	Y = 589 566	Boormeester: Jan Berends
	Uitgevoerd: 6-11-2015	Opdrachtnr.: 63787
	Blad 1 van 1	Boornummer: B004

AKKOORD
LAB

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (6-11-2015): N.A.P. - 1,33 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: + 0,92 m, waterniv. (d.d. 6-11-2015): - 1,13 m, Ec = 20,00 mS/cm

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

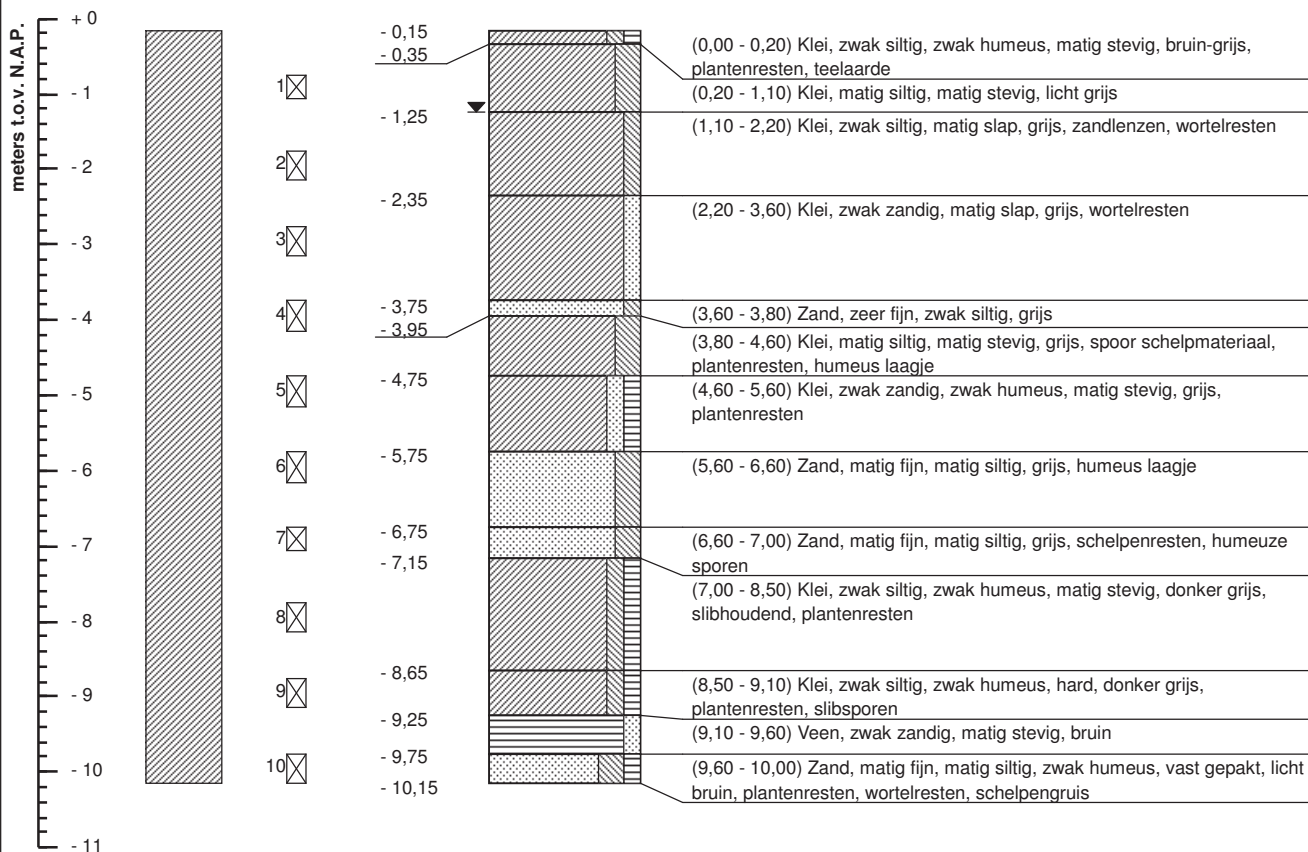
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard	
Tauw B.V.	X = 227 776	Pulsboring (lichte stelling)	
	Y = 589 752	Boormeester: Jan Berends	
	Uitgevoerd: 5-11-2015 t/m 6-11-2015	Opdrachtnr.: 63787	
	Blad 1 van 1	Boornummer: B005	

VN-63787-1-B005.111 & 63787-B005_CH01.111

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (5-11-2015): N.A.P. - 1,25 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

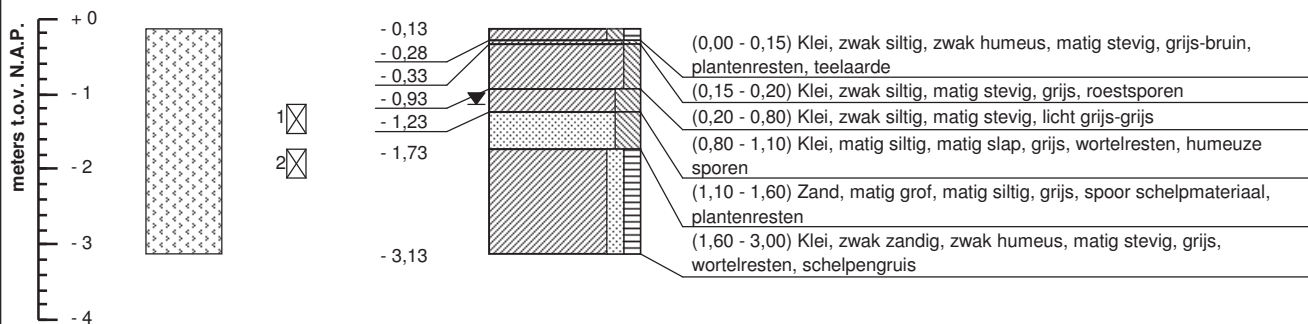
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard
Tauw B.V.	X = 227 773	Pulsboring (lichte stelling)
	Y = 589 769	Boormeester: Jan Berends
	Uitgevoerd: 5-11-2015	Opdrachtnr.: 63787
	Blad 1 van 1	Boornummer: B006



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (5-11-2015): N.A.P. - 1,13 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

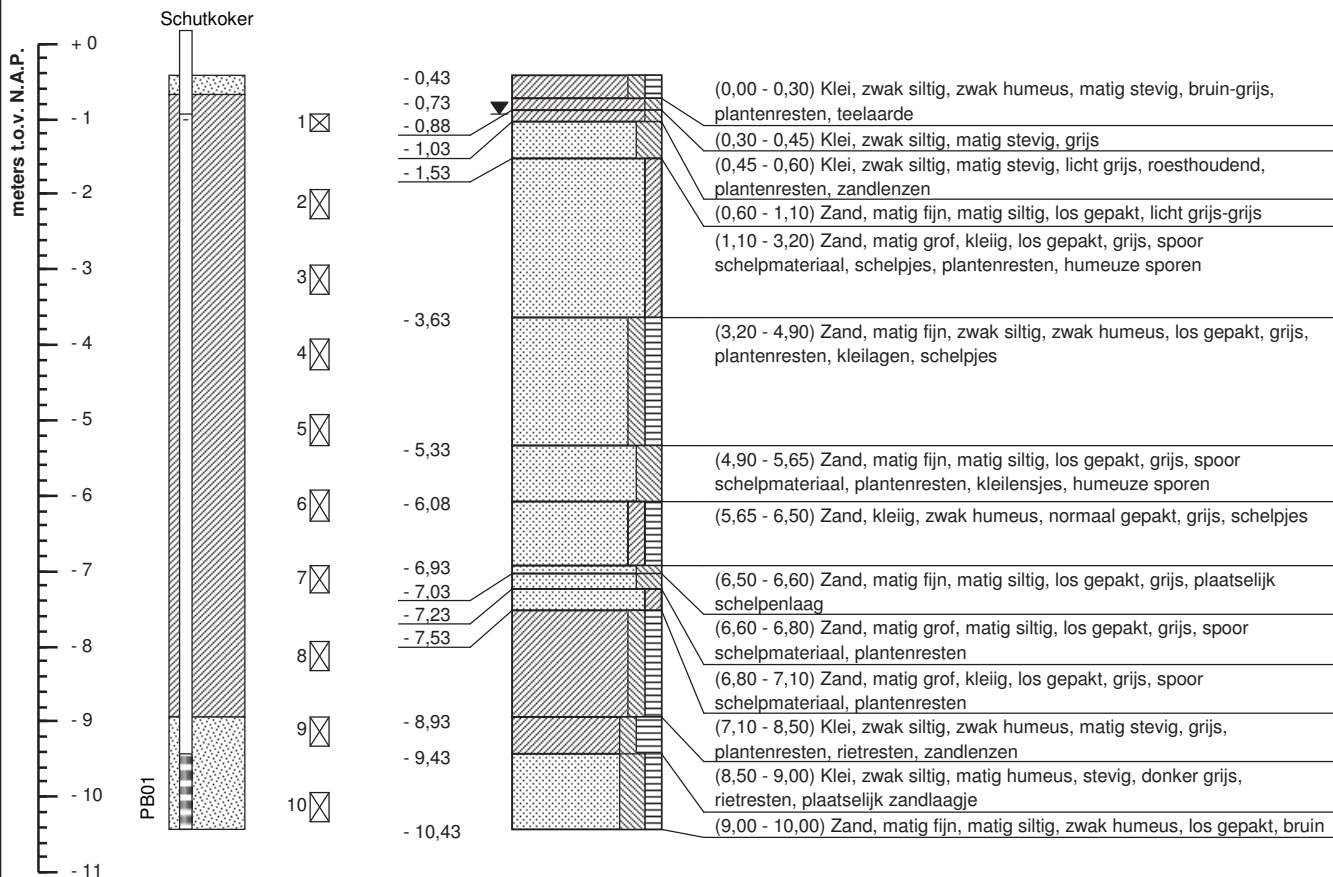
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard
Tauw B.V.	X = 227 788	Edelmanboring
	Y = 589 902	Boormeester: Jan Berends
	Uitgevoerd: 5-11-2015	Opdrachtnr.: 63787
	Blad 1 van 1	Boornummer: B007



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (4-11-2015): N.A.P. - 0,93 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: + 0,17 m, waterniv. (d.d. 4-11-2015): - 0,93 m, Ec = 11,26 mS/cm

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

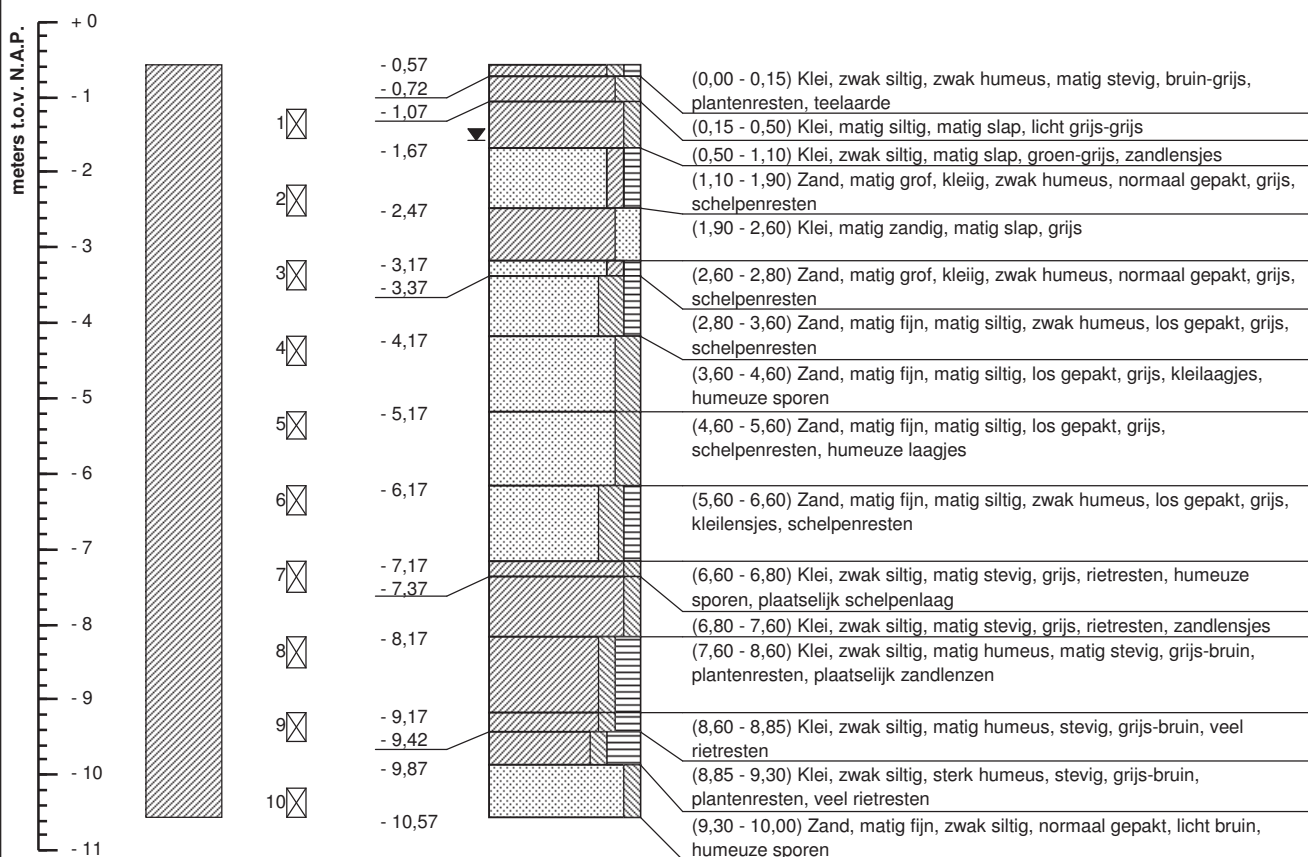
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard
Tauw B.V.	X = 227 730	Pulsboring (lichte stelling)
	Y = 590 038	Boormeester: Jan Berends
	Uitgevoerd: 4-11-2015	Opdrachtnr.: 63787
	Blad 1 van 1	Boornummer: B008



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (3-11-2015): N.A.P. - 1,57 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

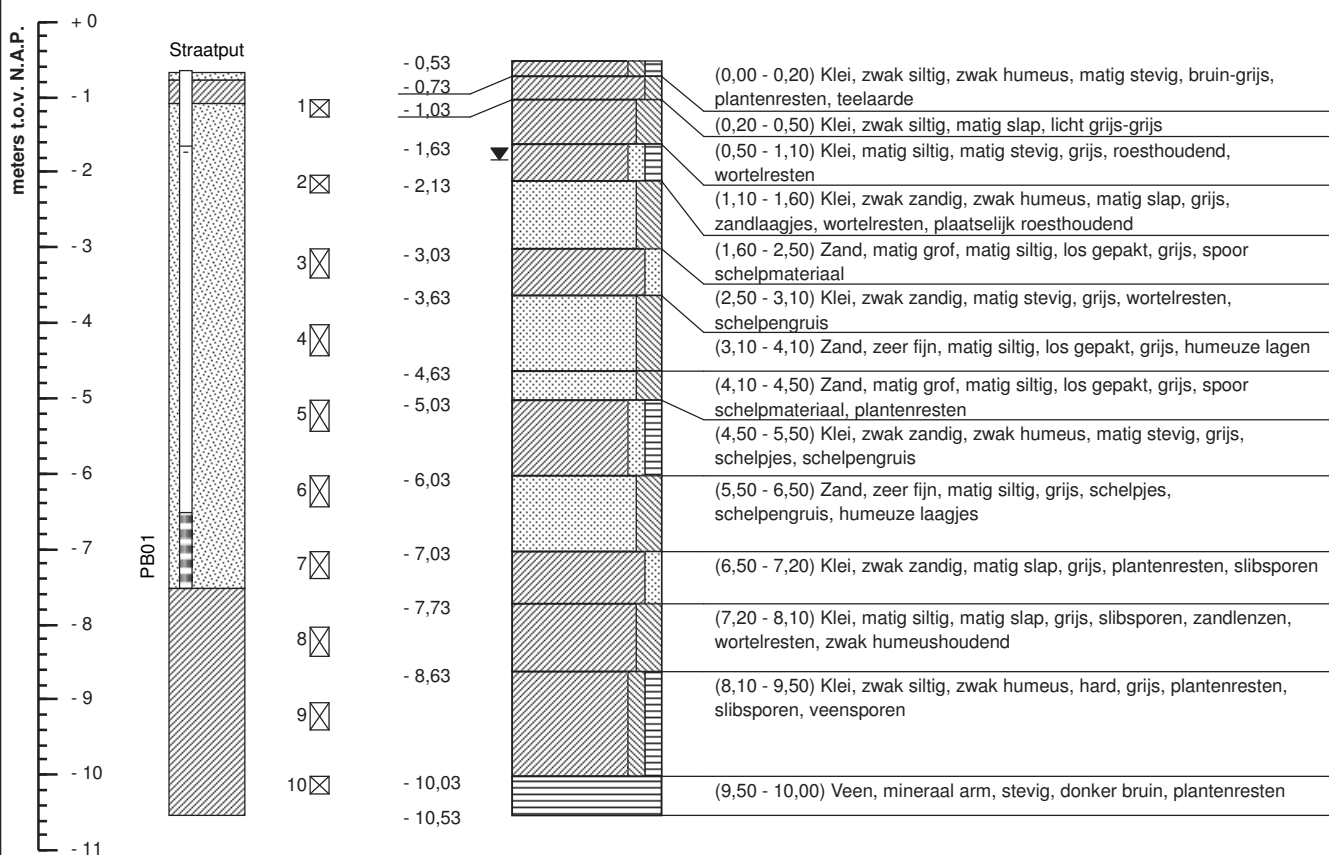
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard
Tauw B.V.	X = 227 734	Pulsboring (lichte stelling)
	Y = 590 056	Boormeester: Jan Berends
	Uitgevoerd: 3-11-2015	Opdrachtnr.: 63787
	Blad 1 van 1	Boornummer: B009



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (3-11-2015): N.A.P. - 1,83 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 0,66 m, waterniv. (d.d. 3-11-2015): - 1,66 m

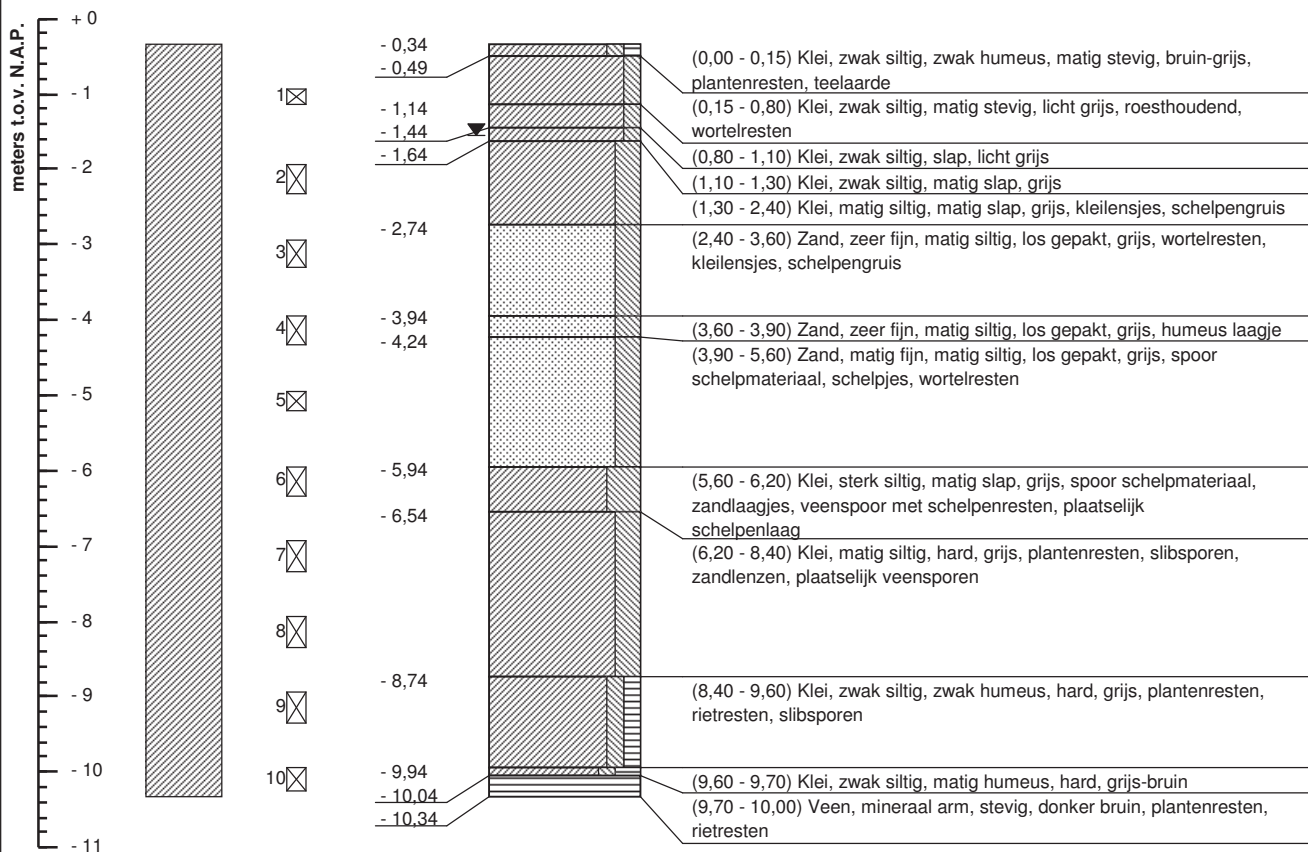
Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard	
Tauw B.V.	X = 227 753	Pulsboring (lichte stelling)	
	Y = 590 221	Boormeester: Jan Berends	
	Uitgevoerd: 3-11-2015	Opdrachtnr.: 63787	
	Blad 1 van 1	Boornummer: B010	

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
GWS d.d. (2-11-2015): N.A.P. - 1,54 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

TenneT EOS-VVL	RD coördinatensysteem	Aduard
Tauw B.V.	X = 227 759	Pulsboring (lichte stelling)
	Y = 590 242	Boormeester: Jan Berends
	Uitgevoerd: 2-11-2015	Opdrachtnr.: 63787
	Blad 1 van 1	Boornummer: B011



NEN 5104 Grondsoorten
Hoofdgrondsoort / bijmenging

	legenda_zwGrind /
	Zand / zandig
	Leem / siltig
	Klei / kleiig
	Veem / humeus

Geohydrologische gegevens

	Actuele grondwaterstand direct na boren bepaald
	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)
	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG)

Monstername

	Geroerd monster
	Ongeroerd monster

Peilbuizen

	Blinde buis / stijgbuis
	Filter
	Zandvang

Hellingmeetbuizen

	Hellingmeetbuis
--	-----------------

Niet NEN 5104 hoofdbestanddelen

	Gesloten verharding
	Puin
	Schelpen
	Hout
	Water
	Overige niet binnen NEN 5104 gedefinieerde hoofdbestanddelen

Aanvullingen

	Filterzand
	Filtergrind / Aanvulgrind
	Zwelkleikorrels
	Mikolit / Mikolit 00 / Mikolit 300
	Mikolit B / Bentoniet
	QSE
	Grond (vrijgekomen / opgeboord)
	Aanvulzand
	Klei
	Grout

Legenda boorprofiel met aanvullende gegevens

Bijlage 5D

Tabel X-, Y-, en Z-coördinaten

Meetpunt	X-coördinaten	Y-coördinaten	Z-coördinaten (N.A.P. +/- m)
DKM001/MF001	227.779	589.145	0,00
MF001MF01	227.779	589.145	+ 0,06
DKM002/MF002	227.863	589.445	+ 0,03
MF002MF01	227.863	589.445	- 0,04
DKM003	227.774	589.751	+ 0,31
DKM004	227.775	589.771	- 0,14
DKM005	227.731	590.036	- 0,41
DKM006	227.731	590.058	- 0,55
DKM007	227.755	590.219	- 0,49
DKM008	227.758	590.239	- 0,37
DKM009	227.778	590.253	- 0,14
DKM010	227.783	590.246	- 0,11
DKM011	227.790	590.250	- 0,20
DKM012	227.786	590.257	- 0,23
B001	227.614	589.013	- 0,51
B002	227.763	589.151	- 0,21
B003	227.817	589.350	+ 0,10
B004	227.861	589.566	+ 0,10
B005	227.776	589.752	+ 0,27
B005PB01	227.776	589.752	+ 0,92
B006	227.773	589.769	- 0,15
B007	227.788	589.902	- 0,13
B008	227.730	590.038	- 0,43
B008PB01	227.730	590.038	+ 0,17
B009	227.734	590.056	- 0,57
B010	227.753	590.221	- 0,53
B010PB01	227.753	590.221	- 0,66
B011	227.759	590.242	- 0,34

Vervolg tabel X-, Y-, en Z-coördinaten

MF003	227.785	590.257	- 0,31
MF003MF01	227.785	590.257	- 0,36
Waterpeil 1	227.767	590.231	- 0,94
Waterpeil 2	227.765	590.224	- 0,95
Hart fietspad	227.769	590.227	- 0,19

Bijlage 5E

Logformulier plaatsing midifilters

Midifilter nr: MF001MF01				
Datum	10 november 2015			
Filterstelling	van	9,80 m- mv	tot	10,80 m- mv
Werkwater	5 liter			
Afgepompt water	10 liter			
Straatput	ja			

Midifilter nr: MF002MF01				
Datum	10 november 2015			
Filterstelling	van	10,20 m- mv	tot	11,20 m- mv
Werkwater	5 liter			
Afgepompt water	10 liter			
Straatput	ja			

Midifilter nr: MF003MF01				
Datum	9 november 2015			
Filterstelling	van	12,20 m- mv	tot	13,20 m- mv
Werkwater	5 liter			
Afgepompt water	10 liter			
Straatput	ja			

Bijlage 5F

Project omschr.: TenneT EOS-VVL te Aduard
 Project nummer: VN-63787-1

boring	monster nummer	diepte in m - mv	nat volumegewicht	droog volumegewicht	watergehalte in gewichts percentage	gehanteerde soortelijke massa	poriën getal	poriën volume	watergehalte in volume	verz. graad	Thermische geleidbaarheid **) veldvochtige grond	Thermische weerstand ***) veldvochtige grond
		[m]	γ_n [kg/m ³]	γ_{dr} [kg/m ³]	W_g %	ρ [kg/m ³]	e [-]	n %	W_v %	S_r %	λ W/mK	G Km/W
B001	1	1,20	14,9	8,3	79,8	2491 *	2,00	66,72	66,16	99,17	-	-
B001	2	1,95	18,1	13,3	36,3	2600 *	0,96	48,89	48,21	98,62	1,43	0,70
B002	1	1,20	18,6	14,1	32,0	2601 *	0,84	45,68	45,16	98,85	-	-
B002	2	1,70	16,7	11,0	52,0	2581 *	1,35	57,43	57,18	99,57	-	-
B002	2	1,95	18,0	13,4	34,8	2601 *	0,95	48,63	46,48	95,57	1,77	0,57
B003	1	1,20	16,4	10,5	56,1	2572 *	1,45	59,15	58,89	99,55	-	-
B003	2	1,70	17,9	13,7	30,3	2603 *	0,90	47,31	41,60	87,93	-	-
B004	1	1,18	17,2	12,0	42,8	2593 *	1,16	53,69	51,44	95,80	-	-
B004	2	1,95	16,3	10,4	56,2	2570 *	1,46	59,36	58,68	98,86	1,60	0,62
B005	1	0,65	18,9	14,9	26,8	2603 *	0,74	42,67	40,04	93,84	-	-
B005	2	1,80	15,8	9,5	65,5	2545 *	1,67	62,55	62,43	99,80	-	-
B005	3	2,95	17,9	13,0	37,7	2599 *	1,00	49,99	49,00	98,02	1,69	0,59
B005	4	3,80	17,7	13,1	35,0	2600 *	0,99	49,64	45,88	92,43	-	-
B005	5	4,80	16,8	11,3	49,0	2585 *	1,29	56,33	55,28	98,13	-	-
B005	6	5,95	18,2	13,7	33,2	2601 *	0,90	47,34	45,44	95,99	1,94	0,52
B005	7	6,80	19,3	15,4	25,2	2603 *	0,69	40,91	38,80	94,83	-	-
B005	8	7,80	15,9	9,7	64,1	2549 *	1,64	62,11	61,92	99,70	-	-
B005	9	8,80	15,0	8,5	75,1	2502 *	1,93	65,83	64,16	97,46	-	-
B005	10	9,70	17,4	12,9	34,8	2599 *	1,01	50,33	44,96	89,33	-	-
B005	10	9,90	19,9	16,5	20,6	2607 *	0,58	36,85	33,88	91,94	-	-
B006	1	0,75	17,8	12,8	39,6	2598 *	1,04	50,88	50,54	99,32	-	-
B006	2	1,80	18,8	14,4	30,8	2601 *	0,81	44,75	44,31	99,02	-	-
B006	3	2,80	17,4	12,5	39,2	2597 *	1,08	51,82	49,08	94,71	-	-
B006	4	3,70	19,1	15,0	27,4	2602 *	0,73	42,25	41,16	97,42	-	-
B006	4	3,90	17,3	12,1	43,2	2594 *	1,15	53,53	52,08	97,28	-	-
B006	5	4,95	16,4	10,5	56,2	2572 *	1,45	59,18	58,98	99,67	1,28	0,78
B006	6	5,80	19,4	15,4	26,3	2601 *	0,69	40,81	40,47	99,16	-	-
B006	7	6,80	18,5	15,3	21,4	2609 *	0,71	41,51	32,60	78,53	-	-
B006	8	7,95	15,1	8,5	78,1	2500 *	1,96	66,20	66,00	99,70	0,87	1,15
B006	9	8,80	15,0	8,7	72,6	2505 *	1,89	65,41	62,88	96,13	-	-
B006	10	9,80	18,1	15,2	19,3	2611 *	0,72	41,87	29,32	70,02	-	-
B007	1	1,20	17,4	12,5	39,7	2597 *	1,08	51,91	49,52	95,39	-	-
B007	2	1,95	18,2	13,4	36,2	2600 *	0,95	48,64	48,39	99,48	1,63	0,61
B008	1	0,60	16,5	10,7	54,5	2575 *	1,41	58,50	58,25	99,57	-	-
B008	2	1,80	17,3	12,1	42,7	2595 *	1,14	53,21	51,80	97,35	1,53	0,65
B008	3	2,80	17,8	13,0	37,5	2599 *	1,00	50,08	48,68	97,20	-	-
B008	4	3,80	17,9	13,0	37,5	2599 *	1,00	49,94	48,76	97,63	-	-
B008	5	4,85	18,4	13,9	32,4	2602 *	0,87	46,63	44,92	96,33	1,97	0,51
B008	6	5,55	17,8	13,1	36,3	2600 *	0,99	49,71	47,44	95,44	-	-
B008	6	5,75	16,9	12,3	36,7	2595 *	1,10	52,42	45,36	86,53	-	-
B008	7	6,65	18,2	14,2	28,5	2604 *	0,83	45,50	40,40	88,79	-	-
B008	8	7,85	15,8	10,1	56,7	2558 *	1,53	60,47	57,32	94,78	1,29	0,78
B008	9	8,75	13,1	6,4	103,9	2337 *	2,64	72,51	66,76	92,06	-	-
B008	10	9,70	18,3	15,4	19,1	2611 *	0,70	41,04	29,44	71,73	-	-

Project omschr.: TenneT EOS-VVL te Aduard
 Project nummer: VN-63787-1

booring	monster nummer	diepte in m - mv	nat volumegewicht	droog volumegewicht	watergehalte in gewichts percentage	gehandteerde soortelijke massa	poriën getal	poriën volume	watergehalte in volume	verz. graad	Thermische geleidbaarheid **)	Thermische weerstand ***)
		[m]	γ_n [kg/m ³]	γ_{dr} [kg/m ³]	W_g %	ρ [kg/m ³]	e [-]	n %	W_v %	S_r %	λ W/mK	G Km/W
B009	1	0,80	17,6	12,7	38,6	2598 *	1,05	51,24	48,92	95,47	-	-
B009	2	1,80	17,3	12,3	40,7	2596 *	1,11	52,63	50,08	95,16	-	-
B009	3	2,65	18,4	13,9	33,1	2601 *	0,88	46,71	45,88	98,22	-	-
B009	3	2,95	18,0	13,4	34,0	2601 *	0,94	48,50	45,56	93,94	1,58	0,63
B009	4	3,85	17,7	13,0	36,5	2600 *	1,00	50,10	47,32	94,45	-	-
B009	5	4,90	16,8	11,6	44,8	2588 *	1,23	55,21	51,96	94,11	1,21	0,82
B009	6	5,85	18,9	15,1	25,8	2604 *	0,73	42,20	38,80	91,95	-	-
B009	7	6,70	15,4	9,7	58,5	2544 *	1,61	61,73	57,00	92,34	-	-
B009	7	6,90	16,4	10,7	54,2	2574 *	1,42	58,61	57,72	98,49	-	-
B009	8	7,95	16,0	10,6	51,0	2569 *	1,42	58,69	54,08	92,14	1,38	0,72
B009	9	8,75	14,2	7,2	95,8	2426 *	2,35	70,12	69,44	99,03	-	-
B009	9	8,85	12,3	4,6	167,2	2154 *	3,67	78,61	77,04	98,01	-	-
B009	10	9,80	19,4	16,4	18,4	2612 *	0,59	37,23	30,24	81,22	-	-
B010	1	0,60	15,7	9,5	66,3	2543 *	1,69	62,79	62,73	99,91	-	-
B010	2	1,60	17,6	12,6	39,9	2598 *	1,06	51,43	50,28	97,76	-	-
B010	3	2,85	18,9	14,6	30,1	2601 *	0,79	43,98	43,80	99,59	1,97	0,51
B010	4	3,60	16,5	10,9	51,9	2578 *	1,37	57,80	56,48	97,72	-	-
B010	5	4,68	17,4	12,5	38,6	2597 *	1,07	51,75	48,36	93,45	-	-
B010	6	5,60	18,4	13,8	33,3	2601 *	0,88	46,80	46,12	98,54	-	-
B010	7	6,85	18,4	13,9	32,3	2602 *	0,87	46,62	44,92	96,36	1,51	0,66
B010	8	7,65	17,2	12,4	38,7	2596 *	1,09	52,24	48,00	91,89	-	-
B010	9	8,85	15,0	8,4	78,5	2499 *	1,97	66,29	66,16	99,81	0,85	1,18
B010	10	9,65	10,8	3,3	222,4	1912 *	4,72	82,53	74,28	90,00	0,59	1,70
B011	1	0,70	16,1	10,0	61,2	2558 *	1,57	61,05	60,99	99,90	-	-
B011	2	1,77	17,3	12,4	39,6	2596 *	1,09	52,22	49,08	93,98	1,79	0,56
B011	3	2,70	19,0	14,6	29,7	2601 *	0,78	43,67	43,48	99,55	-	-
B011	4	3,80	17,3	12,3	40,3	2596 *	1,10	52,48	49,72	94,74	-	-
B011	5	4,85	18,2	14,6	24,9	2606 *	0,79	44,15	36,20	81,99	2,09	0,48
B011	6	5,80	16,4	11,6	42,0	2585 *	1,24	55,31	48,56	87,80	-	-
B011	7	6,80	18,7	14,1	32,1	2601 *	0,84	45,69	45,35	99,28	-	-
B011	8	7,90	15,8	9,9	59,0	2553 *	1,58	61,18	58,52	95,65	-	-
B011	9	8,80	15,2	8,8	73,9	2514 *	1,87	65,17	64,73	99,32	-	-
B011	10	9,65	13,5	6,3	115,3	2347 *	2,73	73,21	72,48	99,01	-	-
B011	10	9,85	12,0	4,2	187,1	2097 *	4,00	79,99	78,52	98,16	0,56	1,78

) Thermische geleidbaarheid is uitgevoerd volgens de norm: ASTM D 5334-08 *) Thermische weerstand wordt als volgt berekend; 1/Thermische geleidbaarheid

* Waarden soortelijke massa zijn bepaald aan de hand van een grootschalige proevenverzameling, waarbij per grondsoort een correlatie is bepaald tussen het volumegewicht en de soortelijke massa.

** Voor de monsters waar bij de waarde van ρ een '*' is vermeld, betreft het indicatieve waarden

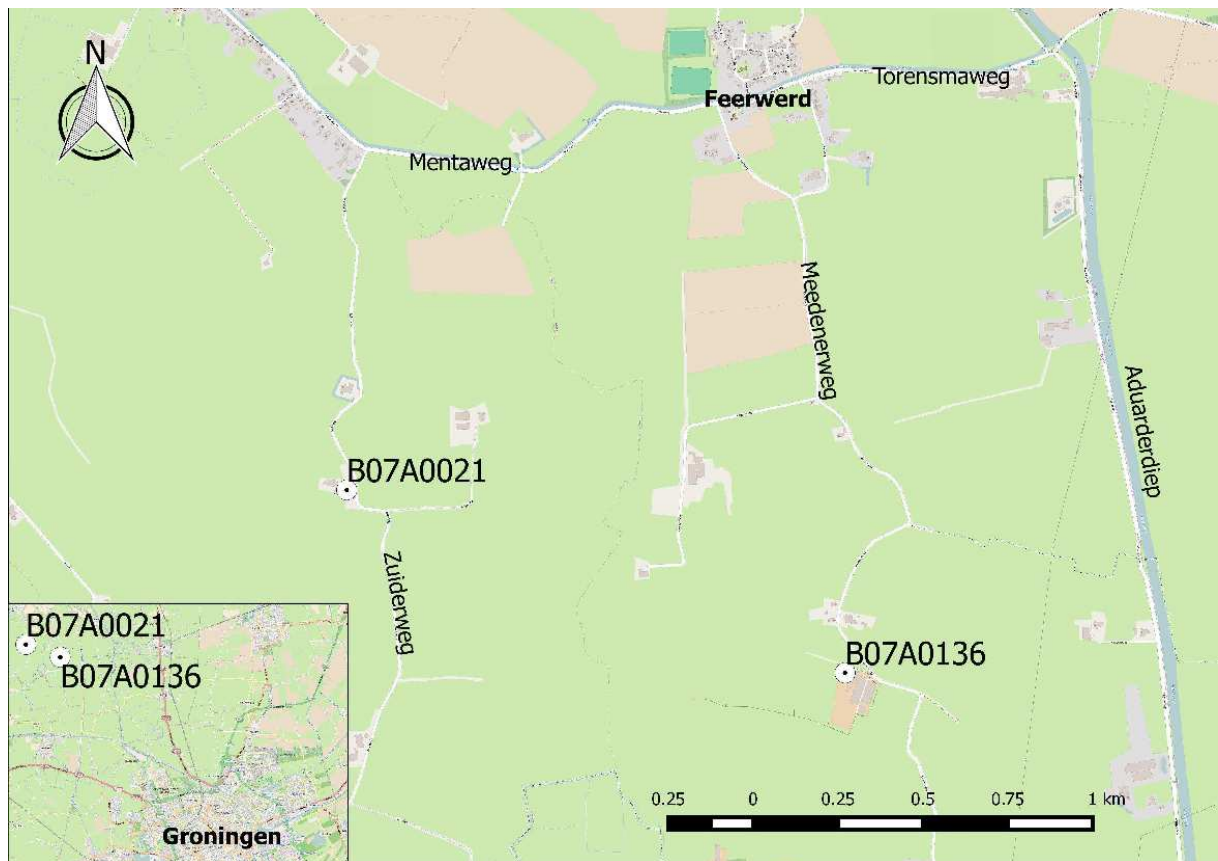
Bijlage

6

G-waarden onderzoek

Bijlage 6A

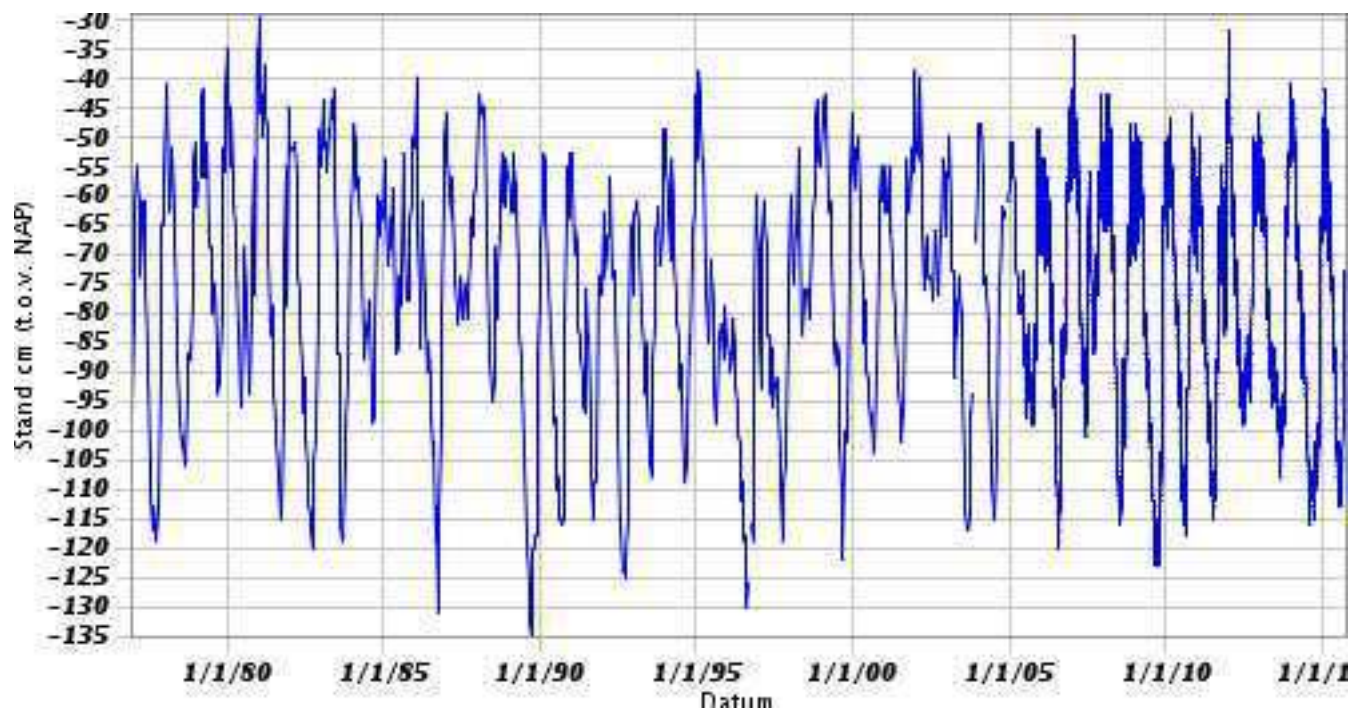
Locaties van de peilbuizen uit dinoloket (www.dinoloket.nl):



Put

Identificatie: B07A0021

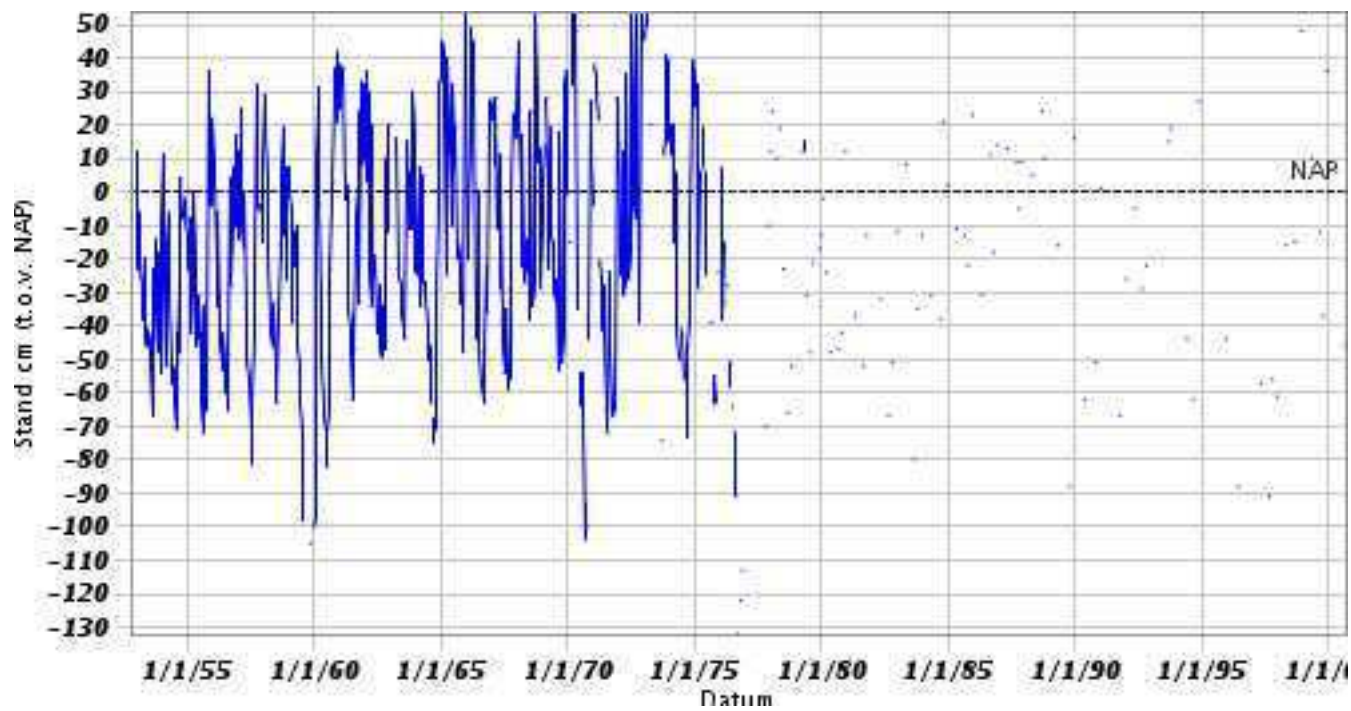
Coördinaten: 225702, 590417



Put

Identificatie: B07A0136

Coördinaten: 227170, 589880



Bijlage 6B

boring	diepte [m + NAP]	classificatie NEN 5104	M nat [kg/m3]	M droog [kg/m3]	w [%]	n [%]	Sr [%]	kwarts [%]	g anal. [m.K/W]	g calc. [m.K/W]	g sat [m.K/W]
B001	-1,71	Ks1	1.491	829	79,8	66,7	99,2	-	-	1,13	1,12
B001	-2,46	Kz1h1	1.811	1.329	36,3	48,9	98,6	60	0,70	0,60	0,60
B002	-1,41	Kz1	1.864	1.413	32,0	45,7	98,8	65	-	0,54	0,54
B002	-1,91	Ks2	1.671	1.099	52,0	57,4	99,6	46	-	0,77	0,77
B002	-2,16	Kz1h1	1.801	1.336	34,8	48,6	95,6	60	0,57	0,60	0,59
B003	-1,10	Ks1	1.639	1.050	56,1	59,2	99,6	43	-	0,81	0,81
B003	-1,60	Ks2	1.788	1.372	30,3	47,3	87,9	62	-	0,59	0,57
B004	-1,08	Ks1	1.715	1.201	42,8	53,7	95,8	52	-	0,70	0,69
B004	-1,85	Ks2	1.631	1.044	56,2	59,4	98,9	43	0,62	0,82	0,81
B005	-0,38	Ks3	1.893	1.492	26,8	42,7	93,8	70	-	0,50	0,49
B005	-1,53	Ks2	1.577	953	65,5	62,6	99,8	-	-	1,07	1,07
B005	-2,68	Kz1	1.790	1.300	37,7	50,0	98,0	58	0,59	0,62	0,62
B005	-3,53	Kz2h1	1.768	1.310	35,0	49,6	92,4	59	-	0,63	0,61
B005	-4,53	Zk	1.682	1.129	49,0	56,3	98,1	48	-	0,75	0,75
B005	-5,68	Zk	1.824	1.370	33,2	47,3	96,0	62	0,52	0,58	0,57
B005	-6,53	Zs2	1.926	1.538	25,2	40,9	94,8	70	-	0,48	0,47
B005	-7,53	Ks1	1.585	966	64,1	62,1	99,7	-	-	1,06	1,06
B005	-8,53	Ks1h1	1.496	855	75,1	65,8	97,5	-	-	1,12	1,11
B005	-9,43	Zs1h2	1.741	1.291	34,8	50,3	89,3	57	-	0,65	0,63
B005	-9,63	Zs1h3	1.985	1.646	20,6	36,8	91,9	70	-	0,44	0,43
B006	-0,90	Ks2	1.782	1.276	39,6	50,9	99,3	57	-	0,64	0,64
B006	-1,95	Ks1	1.880	1.437	30,8	44,8	99,0	66	-	0,53	0,53
B006	-2,95	Kz1	1.742	1.251	39,2	51,8	94,7	55	-	0,67	0,66
B006	-3,85	Zs1	1.914	1.502	27,4	42,3	97,4	70	-	0,49	0,48
B006	-4,05	Ks2	1.726	1.205	43,2	53,5	97,3	52	-	0,70	0,69
B006	-5,10	Kz1h1	1.640	1.050	56,2	59,2	99,7	43	0,78	0,81	0,81
B006	-5,95	Zs2	1.944	1.539	26,3	40,8	99,2	70	-	0,47	0,47
B006	-6,95	Zs2	1.852	1.526	21,4	41,5	78,5	70	-	0,51	0,48
B006	-8,10	Ks1h1	1.505	845	78,1	66,2	99,7	-	1,15	1,12	1,12
B006	-8,95	Ks1h1	1.495	866	72,6	65,4	96,1	-	-	1,12	1,11
B006	-9,95	Zs2h1	1.811	1.518	19,3	41,9	70,0	70	-	0,54	0,48
B007	-1,33	Zs2	1.744	1.249	39,7	51,9	95,4	55	-	0,67	0,66
B007	-2,08	Kz1h1	1.819	1.335	36,2	48,6	99,5	60	0,61	0,60	0,60
B008	-1,03	Zs2	1.651	1.069	54,5	58,5	99,6	44	-	0,80	0,79
B008	-2,23	Zs1	1.732	1.214	42,7	53,2	97,4	53	0,65	0,69	0,68
B008	-3,23	Zs1	1.784	1.298	37,5	50,1	97,2	58	-	0,63	0,62
B008	-4,23	Zs1h1	1.789	1.301	37,5	49,9	97,6	58	-	0,62	0,62
B008	-5,28	Zs1h1	1.838	1.388	32,4	46,6	96,3	63	0,51	0,56	0,56
B008	-5,98	Zs2	1.782	1.308	36,3	49,7	95,4	58	-	0,62	0,62
B008	-6,18	Zkh1	1.688	1.234	36,7	52,4	86,5	54	-	0,70	0,67
B008	-7,08	Zs2	1.823	1.419	28,5	45,5	88,8	65	-	0,56	0,54
B008	-8,28	Ks1h1	1.584	1.011	56,7	60,5	94,8	41	0,78	0,85	0,84
B008	-9,18	Ks1h2	1.310	642	103,9	72,5	92,1	-	-	1,23	1,21
B008	-10,13	Zs2h1	1.834	1.540	19,1	41,0	71,7	70	-	0,53	0,47
B009	-1,37	Ks1	1.756	1.267	38,6	51,2	95,5	56	-	0,65	0,64
B009	-2,37	Zkh1	1.730	1.230	40,7	52,6	95,2	54	-	0,68	0,67
B009	-3,22	Zkh1	1.845	1.386	33,1	46,7	98,2	63	-	0,56	0,56
B009	-3,52	Zs2h1	1.795	1.340	34,0	48,5	93,9	60	0,63	0,60	0,59
B009	-4,42	Zs2	1.770	1.297	36,5	50,1	94,4	58	-	0,63	0,62
B009	-5,47	Zs2	1.679	1.159	44,8	55,2	94,1	50	0,82	0,74	0,72
B009	-6,42	Zs2h1	1.893	1.505	25,8	42,2	92,0	70	-	0,50	0,48
B009	-7,27	Ks1	1.544	974	58,5	61,7	92,3	-	-	1,08	1,06
B009	-7,47	Ks1	1.643	1.066	54,2	58,6	98,5	44	-	0,80	0,80

waarin:

- M nat massa in veldvochtige toestand
- M droog massa in (stooft-)droge toestand
- w watergehalte, als massapercentage van de droge massa
- n porositeit
- Sr verzadigingsgraad
- kwarts kwartsgehalte, als massapercentage van de droge massa
- g_anal. gemeten g-waarde in het laboratorium
- g_calc. berekende g-waarde bij het heersende vochtgehalte
- g_sat. berekende g-waarde bij volledige verzadiging (Sr=100%)

boring	diepte [m + NAP]	classificatie NEN 5104	M nat [kg/m3]	M droog [kg/m3]	w [%]	n [%]	Sr [%]	kwarts [%]	g_anal. [m.K/W]	g_calc. [m.K/W]	g_sat [m.K/W]
B009	-8,52	Ks1h2	1.602	1.061	51,0	58,7	92,1	44	0,72	0,82	0,80
B009	-9,32	Ks1h2	1.419	725	95,8	70,1	99,0	-	-	1,17	1,17
B009	-9,42	Ks1h3	1.231	461	167,2	78,6	98,0	-	-	1,31	1,30
B009	-10,37	Zs2	1.942	1.640	18,4	37,2	81,2	70	-	0,46	0,43
B010	-1,13	Ks2	1.573	946	66,3	62,8	99,9	-	-	1,07	1,07
B010	-2,13	Zs2	1.764	1.262	39,9	51,4	97,8	56	-	0,65	0,65
B010	-3,38	Kz1	1.895	1.457	30,1	44,0	99,6	67	0,51	0,51	0,51
B010	-4,13	Zs2	1.653	1.088	51,9	57,8	97,7	45	-	0,79	0,78
B010	-5,21	Kz1h1	1.737	1.253	38,6	51,7	93,5	55	-	0,67	0,65
B010	-6,13	Zs2	1.845	1.384	33,3	46,8	98,5	63	-	0,56	0,56
B010	-7,38	Kz1	1.838	1.389	32,3	46,6	96,4	63	0,66	0,56	0,56
B010	-8,18	Ks2	1.720	1.240	38,7	52,2	91,9	54	-	0,68	0,66
B010	-9,38	Ks1h1	1.504	843	78,5	66,3	99,8	-	1,18	1,12	1,12
B010	-10,18	Vm	1.077	334	222,4	82,5	90,0	-	1,70	-	-
B011	-1,04	Ks1	1.606	996	61,2	61,1	99,9	-	-	1,05	1,05
B011	-2,11	Ks2	1.731	1.240	39,6	52,2	94,0	54	0,56	0,68	0,66
B011	-3,04	Zs2	1.900	1.465	29,7	43,7	99,6	68	-	0,51	0,51
B011	-4,14	Zs2	1.731	1.234	40,3	52,5	94,7	54	-	0,68	0,67
B011	-5,19	Zs2	1.818	1.456	24,9	44,2	82,0	67	0,48	0,55	0,51
B011	-6,14	Ks3	1.641	1.155	42,0	55,3	87,8	49	-	0,76	0,73
B011	-7,14	Ks2	1.866	1.413	32,1	45,7	99,3	65	-	0,54	0,54
B011	-8,24	Ks2	1.576	991	59,0	61,2	95,7	-	-	1,06	1,05
B011	-9,14	Ks1h1	1.523	876	73,9	65,2	99,3	-	-	1,10	1,10
B011	-9,99	Ks1h2	1.354	629	115,3	73,2	99,0	-	-	1,22	1,22
B011	-10,19	Vm	1.205	420	187,1	80,0	98,2	-	1,78	-	-

waarin:

- M nat massa in veldvochtige toestand
- M droog massa in (stoof-)droge toestand
- w watergehalte, als massapercentage van de droge massa
- n porositeit
- Sr verzadigingsgraad
- kwarts kwartsgehalte, als massapercentage van de droge massa
- g_anal. gemeten g-waarde in het laboratorium
- g_calc. berekende g-waarde bij het heersende vochtgehalte
- g_sat. berekende g-waarde bij volledige verzadiging (Sr=100%)

Bijlage 6C

boring	diepte [m + NAP]	classificatie NEN 5104	M nat [kg/m3]	M droog [kg/m3]	w [%]	n [%]	Sr [%]	kwarts [%]	Sr_min. [%]	g_mtg. [m.K/W]	δ [m2/s]
B001	-1,71	Ks1	1.491	829	79,8	66,7	99,2	-	100	1,12	2,6E-07
B001	-2,46	Kz1h1	1.811	1.329	36,3	48,9	98,6	60	100	0,70*	4,6E-07
B002	-1,41	Kz1	1.864	1.413	32,0	45,7	98,8	65	100	0,54	6,0E-07
B002	-1,91	Ks2	1.671	1.099	52,0	57,4	99,6	46	100	0,77	3,9E-07
B002	-2,16	Kz1h1	1.801	1.336	34,8	48,6	95,6	60	100	0,59	5,4E-07
B003	-1,10	Ks1	1.639	1.050	56,1	59,2	99,6	43	90	0,84	3,9E-07
B003	-1,60	Ks2	1.788	1.372	30,3	47,3	87,9	62	100	0,57	5,6E-07
B004	-1,08	Ks1	1.715	1.201	42,8	53,7	95,8	52	90	0,72	4,6E-07
B004	-1,85	Ks2	1.631	1.044	56,2	59,4	98,9	43	100	0,81	3,7E-07
B005	-0,38	Ks3	1.893	1.492	26,8	42,7	93,8	70	90	0,51	7,0E-07
B005	-1,53	Ks2	1.577	953	65,5	62,6	99,8	-	100	1,07	2,7E-07
B005	-2,68	Kz1	1.790	1.300	37,7	50,0	98,0	58	100	0,62	5,1E-07
B005	-3,53	Kz2h1	1.768	1.310	35,0	49,6	92,4	59	100	0,61	5,2E-07
B005	-4,53	Zk	1.682	1.129	49,0	56,3	98,1	48	100	0,75	4,1E-07
B005	-5,68	Zk	1.824	1.370	33,2	47,3	96,0	62	100	0,57	5,6E-07
B005	-6,53	Zs2	1.926	1.538	25,2	40,9	94,8	70	100	0,47	7,1E-07
B005	-7,53	Ks1	1.585	966	64,1	62,1	99,7	-	100	1,06	2,8E-07
B005	-8,53	Ks1h1	1.496	855	75,1	65,8	97,5	-	100	1,11	2,6E-07
B005	-9,43	Zs1h2	1.741	1.291	34,8	50,3	89,3	57	100	0,63	5,0E-07
B005	-9,63	Zs1h3	1.985	1.646	20,6	36,8	91,9	70	100	0,43	8,0E-07
B006	-0,90	Ks2	1.782	1.276	39,6	50,9	99,3	57	90	0,66	5,1E-07
B006	-1,95	Ks1	1.880	1.437	30,8	44,8	99,0	66	100	0,53	6,2E-07
B006	-2,95	Kz1	1.742	1.251	39,2	51,8	94,7	55	100	0,66	4,8E-07
B006	-3,85	Zs1	1.914	1.502	27,4	42,3	97,4	70	100	0,48	6,9E-07
B006	-4,05	Ks2	1.726	1.205	43,2	53,5	97,3	52	100	0,69	4,5E-07
B006	-5,10	Kz1h1	1.640	1.050	56,2	59,2	99,7	43	100	0,81	3,7E-07
B006	-5,95	Zs2	1.944	1.539	26,3	40,8	99,2	70	100	0,47	7,2E-07
B006	-6,95	Zs2	1.852	1.526	21,4	41,5	78,5	70	100	0,48	7,0E-07
B006	-8,10	Ks1h1	1.505	845	78,1	66,2	99,7	-	100	1,15*	2,5E-07
B006	-8,95	Ks1h1	1.495	866	72,6	65,4	96,1	-	100	1,11	2,6E-07
B006	-9,95	Zs2h1	1.811	1.518	19,3	41,9	70,0	70	100	0,48	6,9E-07
B007	-1,33	Zs2	1.744	1.249	39,7	51,9	95,4	55	100	0,66	4,7E-07
B007	-2,08	Kz1h1	1.819	1.335	36,2	48,6	99,5	60	100	0,61*	5,2E-07
B008	-1,03	Zs2	1.651	1.069	54,5	58,5	99,6	44	50	1,00	4,7E-07
B008	-2,23	Zs1	1.732	1.214	42,7	53,2	97,4	53	100	0,68	4,5E-07
B008	-3,23	Zs1	1.784	1.298	37,5	50,1	97,2	58	100	0,62	5,1E-07
B008	-4,23	Zs1h1	1.789	1.301	37,5	49,9	97,6	58	100	0,62	5,1E-07
B008	-5,28	Zs1h1	1.838	1.388	32,4	46,6	96,3	63	100	0,56	5,8E-07
B008	-5,98	Zs2	1.782	1.308	36,3	49,7	95,4	58	100	0,62	5,1E-07
B008	-6,18	Zkh1	1.688	1.234	36,7	52,4	86,5	54	100	0,67	4,7E-07
B008	-7,08	Zs2	1.823	1.419	28,5	45,5	88,8	65	100	0,54	6,0E-07
B008	-8,28	Ks1h1	1.584	1.011	56,7	60,5	94,8	41	100	0,84	3,5E-07
B008	-9,18	Ks1h2	1.310	642	103,9	72,5	92,1	-	100	1,21	2,3E-07
B008	-10,13	Zs2h1	1.834	1.540	19,1	41,0	71,7	70	100	0,47	7,1E-07
B009	-1,37	Ks1	1.756	1.267	38,6	51,2	95,5	56	100	0,64	4,9E-07
B009	-2,37	Zkh1	1.730	1.230	40,7	52,6	95,2	54	100	0,67	4,6E-07
B009	-3,22	Zkh1	1.845	1.386	33,1	46,7	98,2	63	100	0,56	5,8E-07
B009	-3,52	Zs2h1	1.795	1.340	34,0	48,5	93,9	60	100	0,63*	5,0E-07
B009	-4,42	Zs2	1.770	1.297	36,5	50,1	94,4	58	100	0,62	5,1E-07
B009	-5,47	Zs2	1.679	1.159	44,8	55,2	94,1	50	100	0,82*	3,7E-07
B009	-6,42	Zs2h1	1.893	1.505	25,8	42,2	92,0	70	100	0,48	6,9E-07
B009	-7,27	Ks1	1.544	974	58,5	61,7	92,3	-	100	1,06	2,8E-07

waarin:

M nat massa in veldvochtige toestand

M droog massa in (stof-)droge toestand

w watergehalte, als massapercentage van de droge massa

n porositeit

Sr verzadigingsgraad

kwarts kwartsgehalte, als massapercentage van de droge massa

Sr_min. verwachte minimale verzadigingsgraad

g_mtg. maatgevende g-waarde (berekend o.b.v. Sr_min.)

δ thermische diffusiviteit

* gemeten g-waarden in het laboratorium (indien ongunstiger dan de berekende g-waarde en voor veenmonsters)

boring	diepte [m + NAP]	classificatie NEN 5104	M nat [kg/m ³]	M droog [kg/m ³]	w [%]	n [%]	Sr [%]	kwarts [%]	Sr_min. [%]	g_mtg. [m.K/W]	δ [m ² /s]
B009	-7,47	Ks1	1.643	1.066	54,2	58,6	98,5	44	100	0,80	3,8E-07
B009	-8,52	Ks1h2	1.602	1.061	51,0	58,7	92,1	44	100	0,80	3,8E-07
B009	-9,32	Ks1h2	1.419	725	95,8	70,1	99,0	-	100	1,17	2,4E-07
B009	-9,42	Ks1h3	1.231	461	167,2	78,6	98,0	-	100	1,30	2,1E-07
B009	-10,37	Zs2	1.942	1.640	18,4	37,2	81,2	70	100	0,43	7,9E-07
B010	-1,13	Ks2	1.573	946	66,3	62,8	99,9	-	90	1,10	2,9E-07
B010	-2,13	Zs2	1.764	1.262	39,9	51,4	97,8	56	100	0,65	4,8E-07
B010	-3,38	Kz1	1.895	1.457	30,1	44,0	99,6	67	100	0,51*	6,4E-07
B010	-4,13	Zs2	1.653	1.088	51,9	57,8	97,7	45	100	0,78	3,9E-07
B010	-5,21	Kz1h1	1.737	1.253	38,6	51,7	93,5	55	100	0,65	4,8E-07
B010	-6,13	Zs2	1.845	1.384	33,3	46,8	98,5	63	100	0,56	5,7E-07
B010	-7,38	Kz1	1.838	1.389	32,3	46,6	96,4	63	100	0,66*	4,9E-07
B010	-8,18	Ks2	1.720	1.240	38,7	52,2	91,9	54	100	0,66	4,7E-07
B010	-9,38	Ks1h1	1.504	843	78,5	66,3	99,8	-	100	1,18*	2,4E-07
B010	-10,18	Vm	1.077	334	222,4	82,5	90,0	-	100	1,70*	1,6E-07
B011	-1,04	Ks1	1.606	996	61,2	61,1	99,9	-	90	1,08	3,0E-07
B011	-2,11	Ks2	1.731	1.240	39,6	52,2	94,0	54	100	0,66	4,7E-07
B011	-3,04	Zs2	1.900	1.465	29,7	43,7	99,6	68	100	0,51	6,5E-07
B011	-4,14	Zs2	1.731	1.234	40,3	52,5	94,7	54	100	0,67	4,6E-07
B011	-5,19	Zs2	1.818	1.456	24,9	44,2	82,0	67	100	0,51	6,4E-07
B011	-6,14	Ks3	1.641	1.155	42,0	55,3	87,8	49	100	0,73	4,2E-07
B011	-7,14	Ks2	1.866	1.413	32,1	45,7	99,3	65	100	0,54	6,0E-07
B011	-8,24	Ks2	1.576	991	59,0	61,2	95,7	-	100	1,05	2,8E-07
B011	-9,14	Ks1h1	1.523	876	73,9	65,2	99,3	-	100	1,10	2,6E-07
B011	-9,99	Ks1h2	1.354	629	115,3	73,2	99,0	-	100	1,22	2,3E-07
B011	-10,19	Vm	1.205	420	187,1	80,0	98,2	-	100	1,78*	1,5E-07

waarin:

M nat massa in veldvochtige toestand

M droog massa in (stoof-)droge toestand

w watergehalte, als massapercentage van de droge massa

n porositeit

Sr verzadigingsgraad

kwarts kwartsgehalte, als massapercentage van de droge massa

Sr_min. verwachte minimale verzadigingsgraad

g_mtg. maatgevende g-waarde (berekend o.b.v. Sr_min.)

δ thermische diffusiviteit

* gemeten g-waarden in het laboratorium (indien ongunstiger dan de berekende g-waarde en voor veenmonsters)

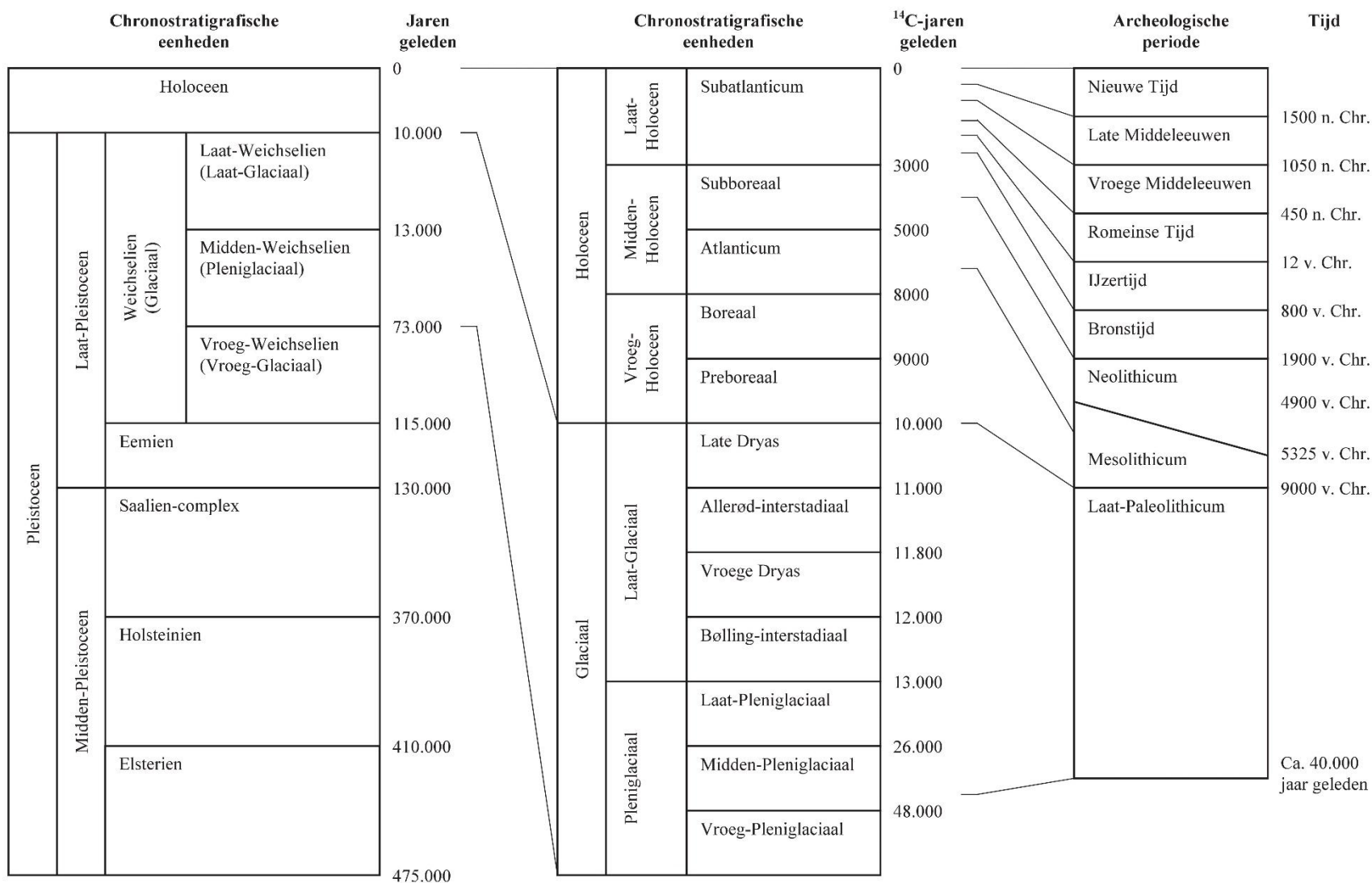
Bijlage

7

Bijlagen archeologisch onderzoek

Bijlage 7A

Overzicht van geologische (chronostratigrafische) en archeologische periodes



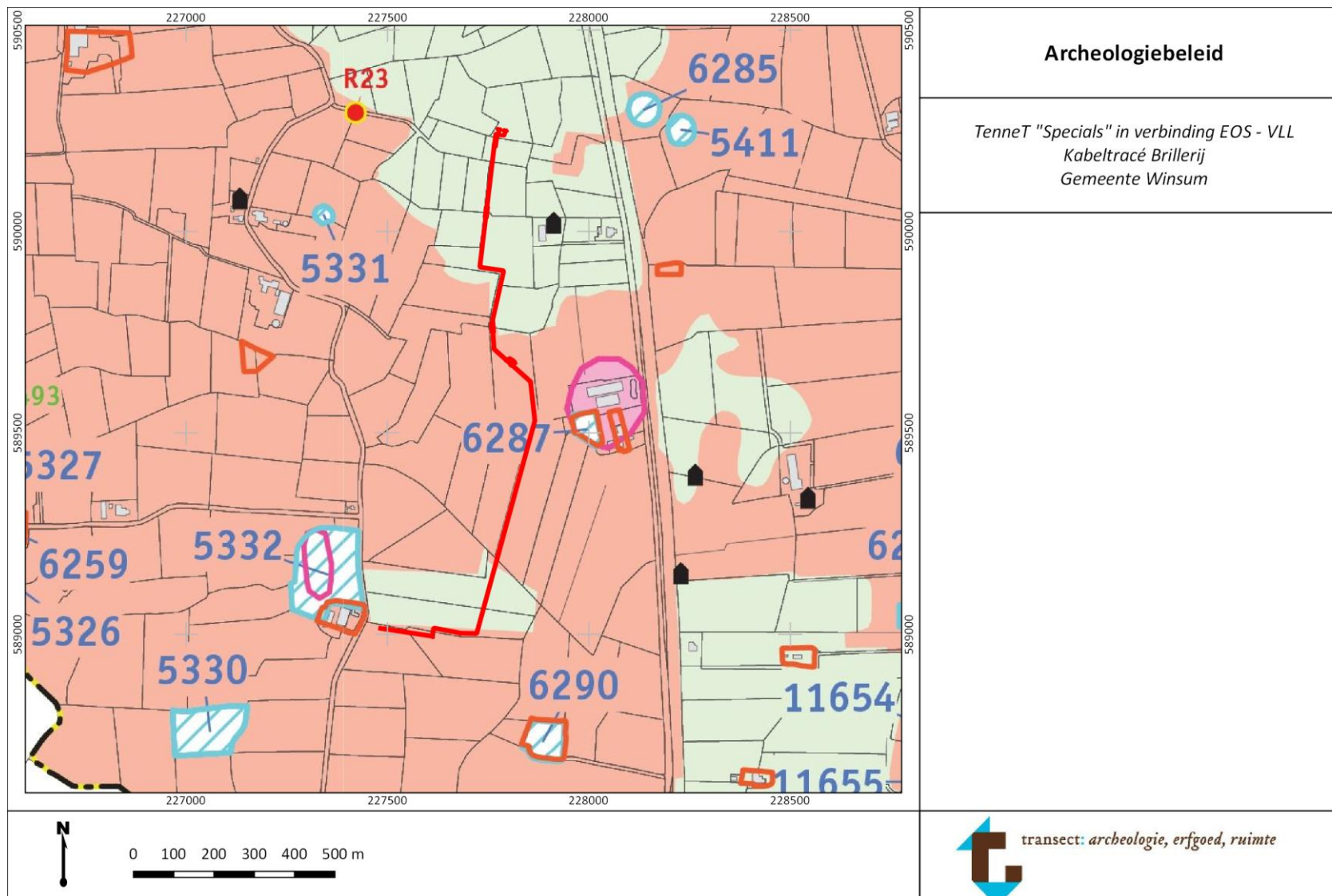
Bijlage 7B

Archeologische periode-indeling voor Nederland (conform ABR)

Periode	Deel-/subperiode	Van	Tot
Nieuwe Tijd	Nieuwe Tijd C	1850 na Chr.	heden
	Nieuwe Tijd B	1650 na Chr.	1850 na Chr.
	Nieuwe Tijd A	1500 na Chr.	1650 na Chr.
Middeleeuwen	Late Middeleeuwen B	1250 na Chr.	1500 na Chr.
	Late Middeleeuwen A	1050 na Chr.	1250 na Chr.
	Vroege Middeleeuwen D	900 na Chr.	1050 na Chr.
	Vroege Middeleeuwen C	725 na Chr.	900 na Chr.
	Vroege Middeleeuwen B	525 na Chr.	725 na Chr.
	Vroege Middeleeuwen A	450 na Chr.	525 na Chr.
Romeinse Tijd	Laat-Romeinse Tijd B	350 na Chr.	450 na Chr.
	Laat-Romeinse Tijd A	270 na Chr.	350 na Chr.
	Midden-Romeinse Tijd B	150 na Chr.	270 na Chr.
	Midden-Romeinse Tijd A	70 na Chr.	150 na Chr.
	Vroeg-Romeinse Tijd B	25 na Chr.	70 na Chr.
	Vroeg-Romeinse Tijd A	12 voor Chr.	25 na Chr.
IJzertijd	Late IJzertijd	250 voor Chr.	12 voor Chr.
	Midden-IJzertijd	500 voor Chr.	250 voor Chr.
	Vroege IJzertijd	800 voor Chr.	500 voor Chr.
Bronstijd	Late Bronstijd	1100 voor Chr.	800 voor Chr.
	Midden-Bronstijd B	1500 voor Chr.	1100 voor Chr.
	Midden-Bronstijd A	1800 voor Chr.	1500 voor Chr.
	Vroege Bronstijd	2000 voor Chr.	1800 voor Chr.
Neolithicum	Laat-Neolithicum B	2450 voor Chr.	2000 voor Chr.
	Laat-Neolithicum A	2850 voor Chr.	2450 voor Chr.
	Midden-Neolithicum B	3400 voor Chr.	2850 voor Chr.
	Midden-Neolithicum A	4200 voor Chr.	3400 voor Chr.
	Vroeg-Neolithicum B	4900 voor Chr.	4200 voor Chr.
	Vroeg-Neolithicum A	5300 voor Chr.	4900 voor Chr.
Mesolithicum	Laat-Mesolithicum	6450 voor Chr.	4900 voor Chr.
	Midden-Mesolithicum	7100 voor Chr.	6450 voor Chr.
	Vroeg-Mesolithicum	8800 voor Chr.	7100 voor Chr.
Paleolithicum	Laat-Paleolithicum B	18.000 BP	8.800 voor Chr.
	Laat-Paleolithicum A	35.000 BP	18.000 BP
	Midden-Paleolithicum	300.000 BP	35.000 BP
	Vroeg-Paleolithicum	-	300.000 BP

Bijlage 7C

Archeologiebeleid gemeente Winsum



Regio Noord Groningen
Gemeenten De Marne, Winsum, Bedum, Ten Boer, Loppersum, Eemsum, Appingedam en Delfzijl

Archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum
 RAAP-rapport 1732, kaartbijlage 13B, schaal 1:25.000

legenda

vindplaatsen/terreinen

-  ARCHIS-waarneming
-  238644 ARCHIS-waarnemingsnummer
-  pastorie
-  begrenzing Rijksbeschermd AMK-terrein
-  begrenzing geregistreerd AMK-terrein
-  5066 monumentnummer
-  RAAP-vindplaats
-  R12 RAAP-vindplaatscode
-  begrenzing wierden op basis van bodemkaart en/of Clingeberg
-  historische kernen
-  borgterrein
-  boerdertijlplaats


advies

- onderzoek bij ingrepen groter dan 15 m² binnen onderzoeksbuffer
- onderzoek bij ingrepen groter dan 15 m² binnen onderzoeksbuffer
- bij ingrepen vergunning aanvragen bij minister OC&W (RACH)
- onderzoek bij ingrepen groter dan 15 m²
- onderzoek bij ingrepen groter dan 15 m² binnen onderzoeksbuffer
- streven naar behoud
- onderzoek bij ingrepen groter dan 100 m²
- onderzoek bij ingrepen groter dan 15 m²
- onderzoek bij ingrepen groter dan 15 m²

dubbelbestemming

- WR-a2
- WR-a2
- WR-a1
- WR-a2
- WR-a2
- WR-a2
- WR-a3
- WR-a2
- WR-a2

vindplaatsen van de kadastrale minuut

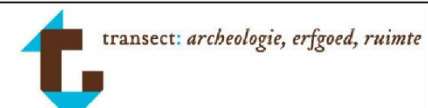
-  mogelijke vijver/viskenij
-  kerk
-  kerktoren
-  kosterie
-  diaconie
-  overige gebouwen
-  molen
-  opvallend perceel

overig

-  veldslag 1593 bij Aduarderzijk
-  hoge verwachting
-  lage verwachting
-  beek- en rivierdalen
-  hoge verwachting steentijd binnen 3 meter - Mv
-  reeds onderzocht gebied groter dan 1 hectare: geen archeologische waarden geconstateerd
-  moderne woonwijken en industrieën
-  gemeentegrens
-  grens plangebied

Archeologiebeleid, legenda

*TenneT "Specials" in verbinding EOS - VLL
 Kabeltracé Brillerij
 Gemeente Winsum*

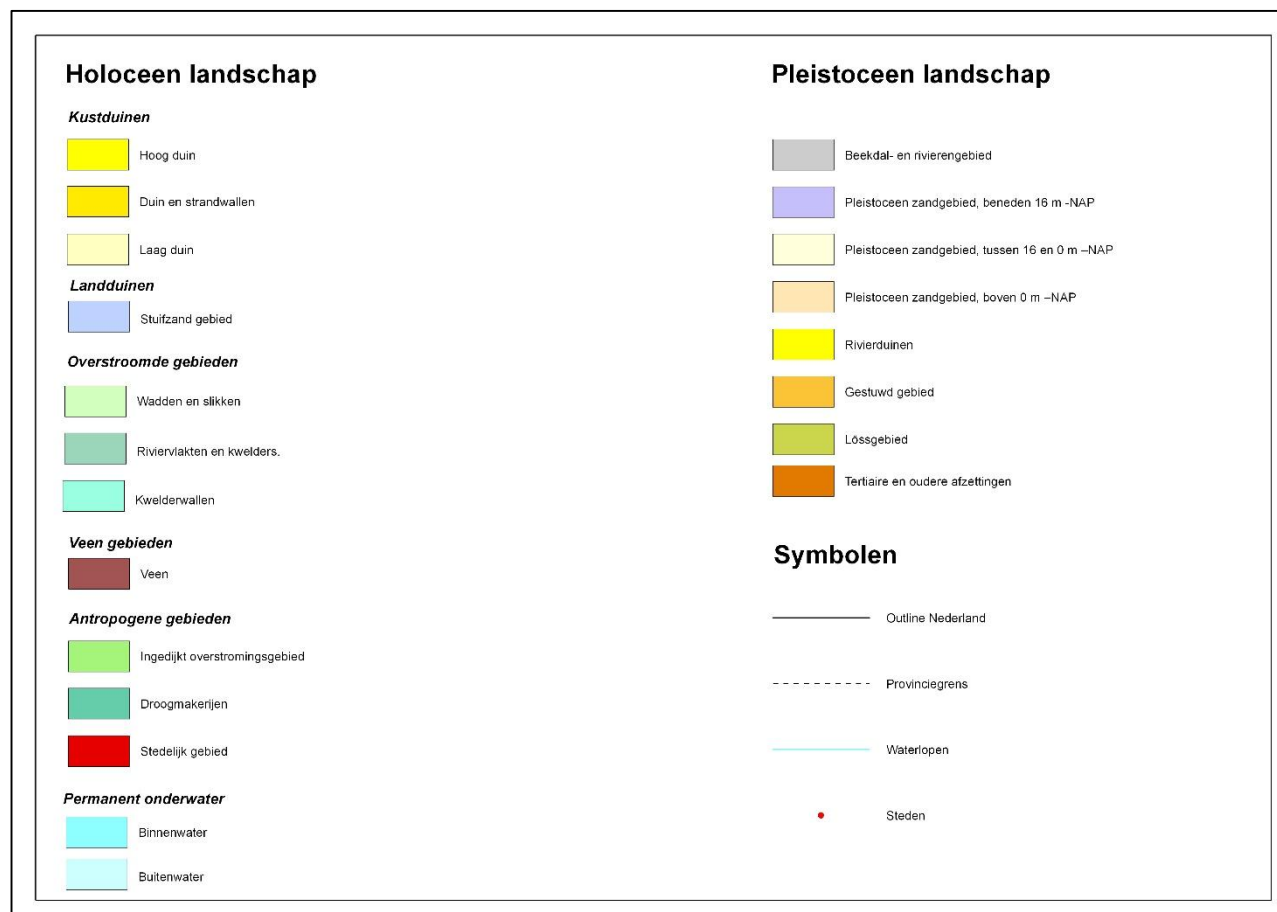


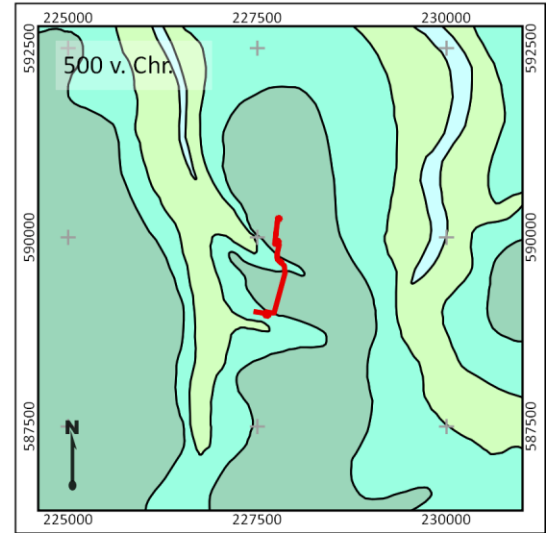
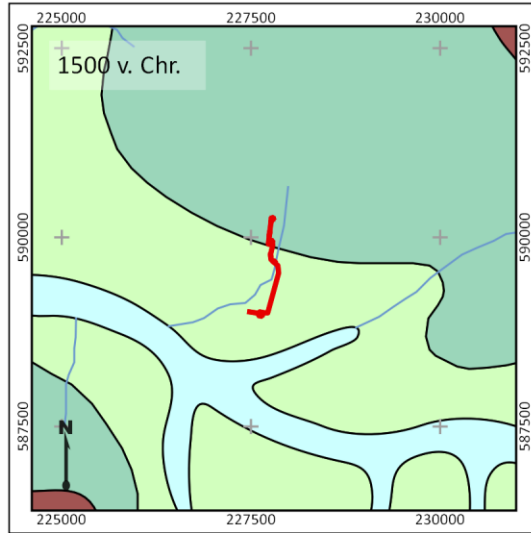
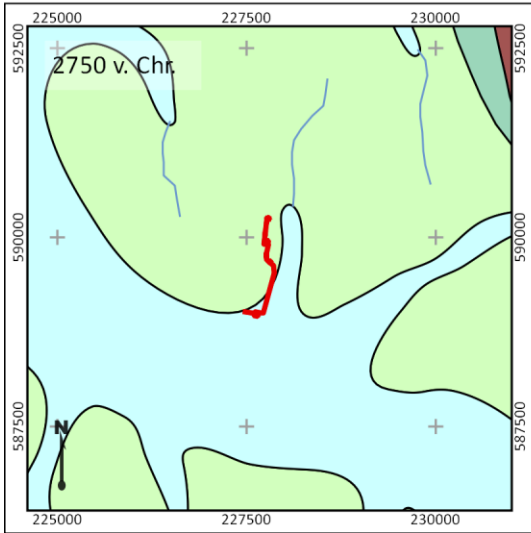
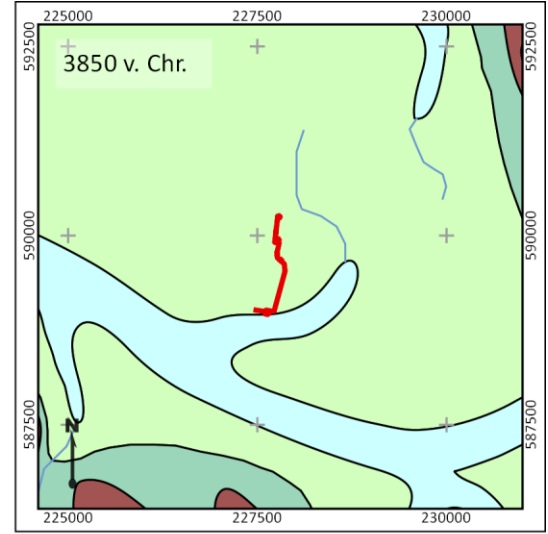
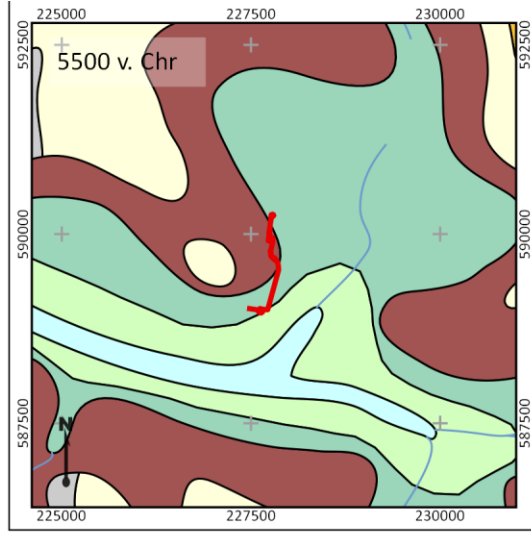
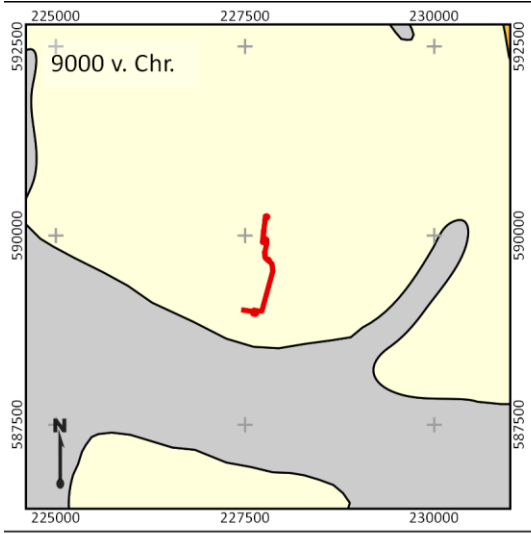
Bijlage 7D

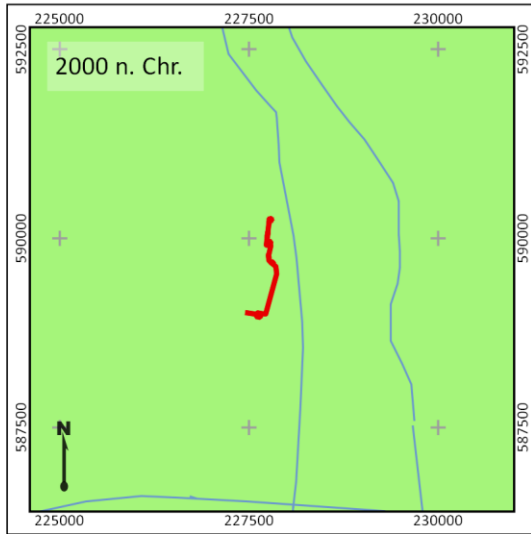
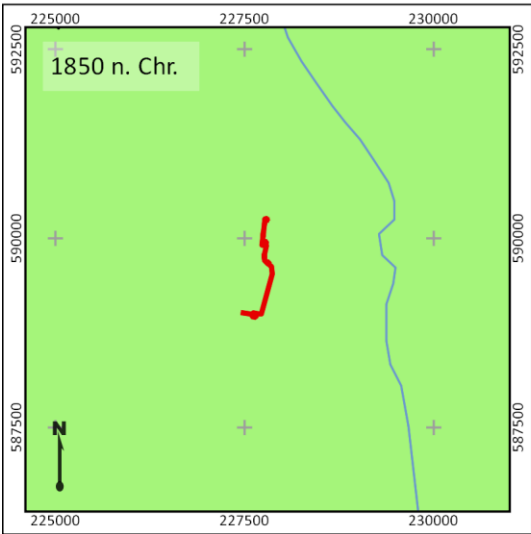
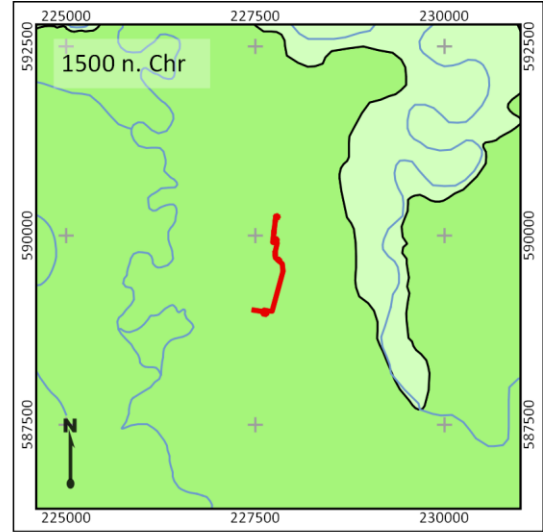
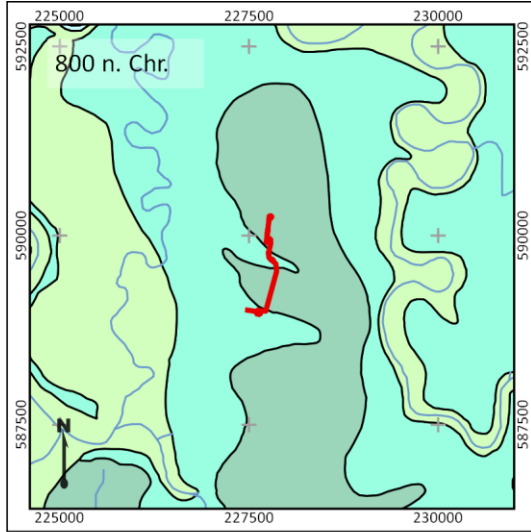
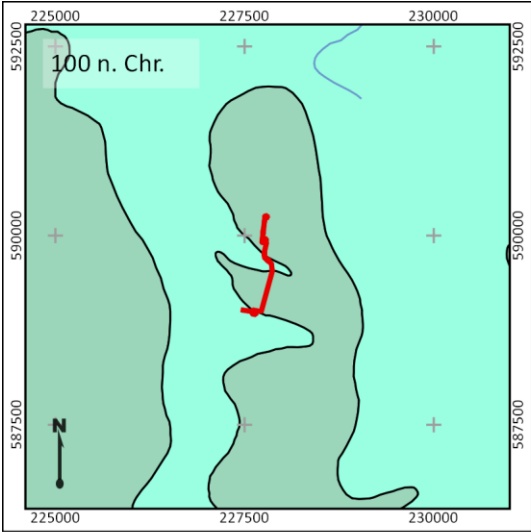
Paleogeografische ontwikkeling

Legenda

Bron: Vos en De Vries 2013

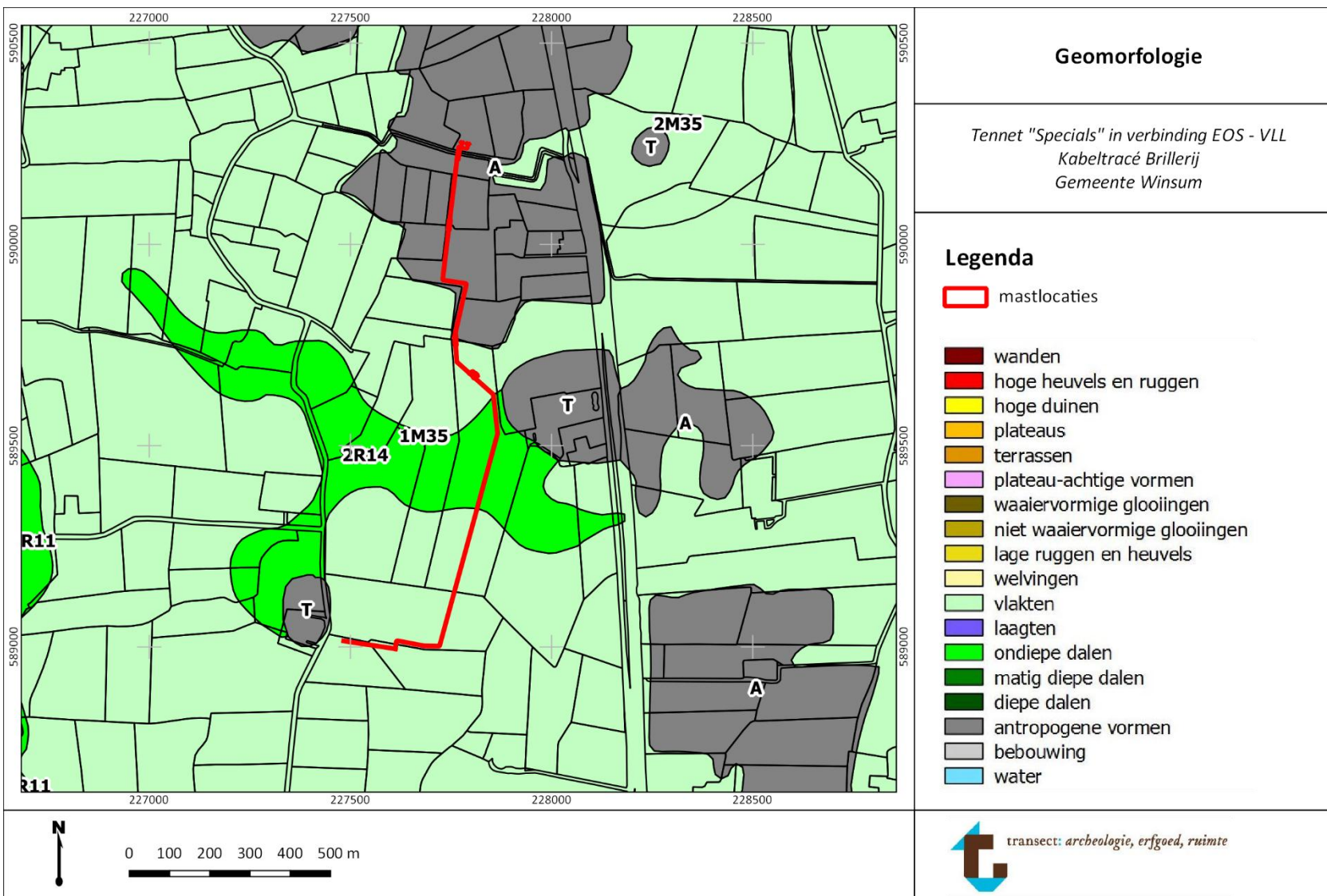






Bijlage 7E

Geomorfologie



Bijlage 7F

Actueel Hoogtebestand Nederland


















Maaiveldhoogte

Tennet "Specials" in verbinding EOS - VLL
Kabeltracé Brillerij
Gemeente Zuidhorn

Legenda

 mastlocaties

maaiveldhoogte (m NAP)

-  -1.00000
-  -0.75000
-  -0.50000
-  -0.25000
-  0.00000
-  0.25000
-  0.50000
-  0.75000
-  1.00000
-  1.25000
-  1.50000
-  1.75000
-  2.00000
-  2.25000
-  2.50000



0 100 200 300 400 500 m



transect: archeologie, erfgoed, ruimte

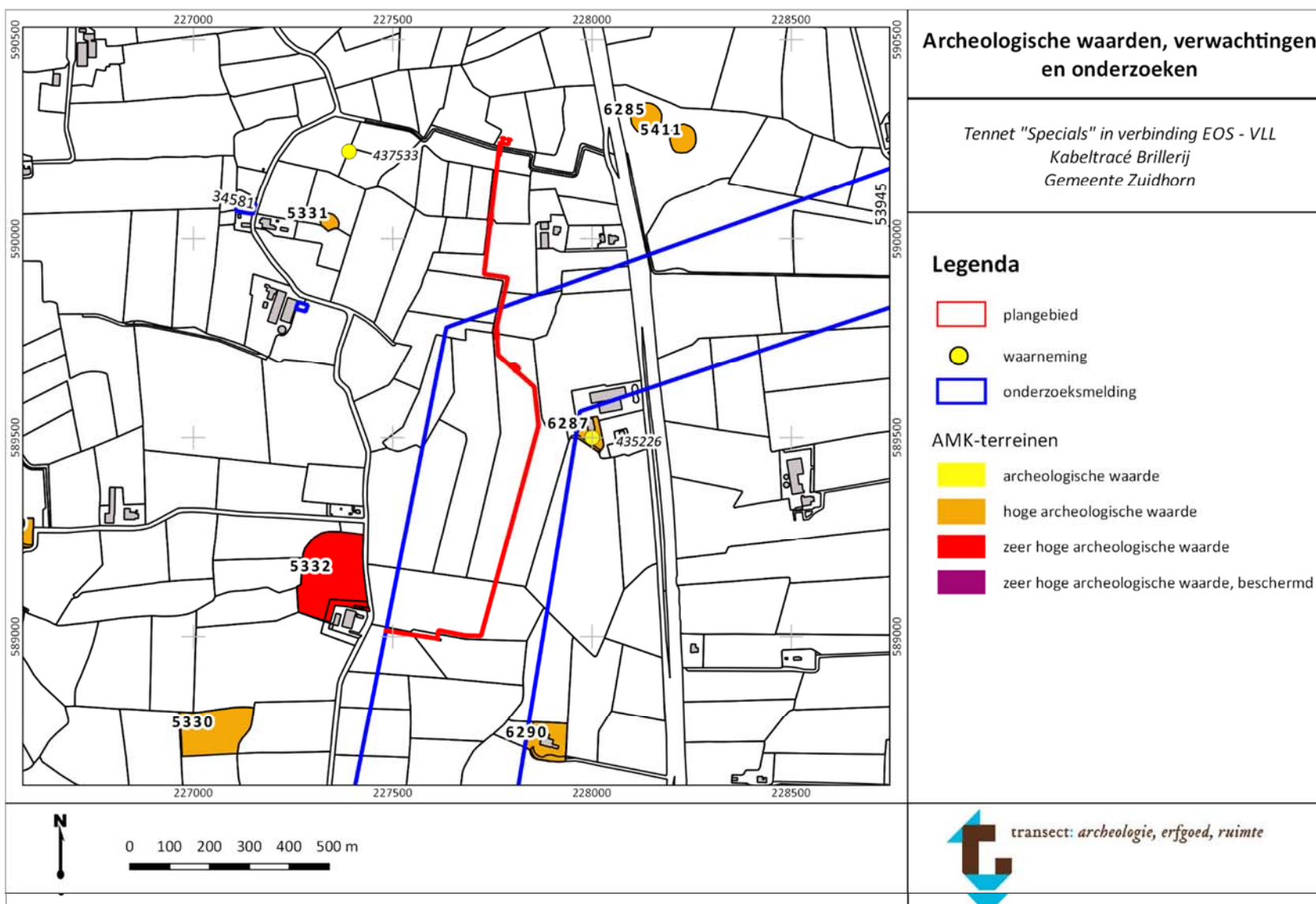
Bijlage 7G

Bodemkaart



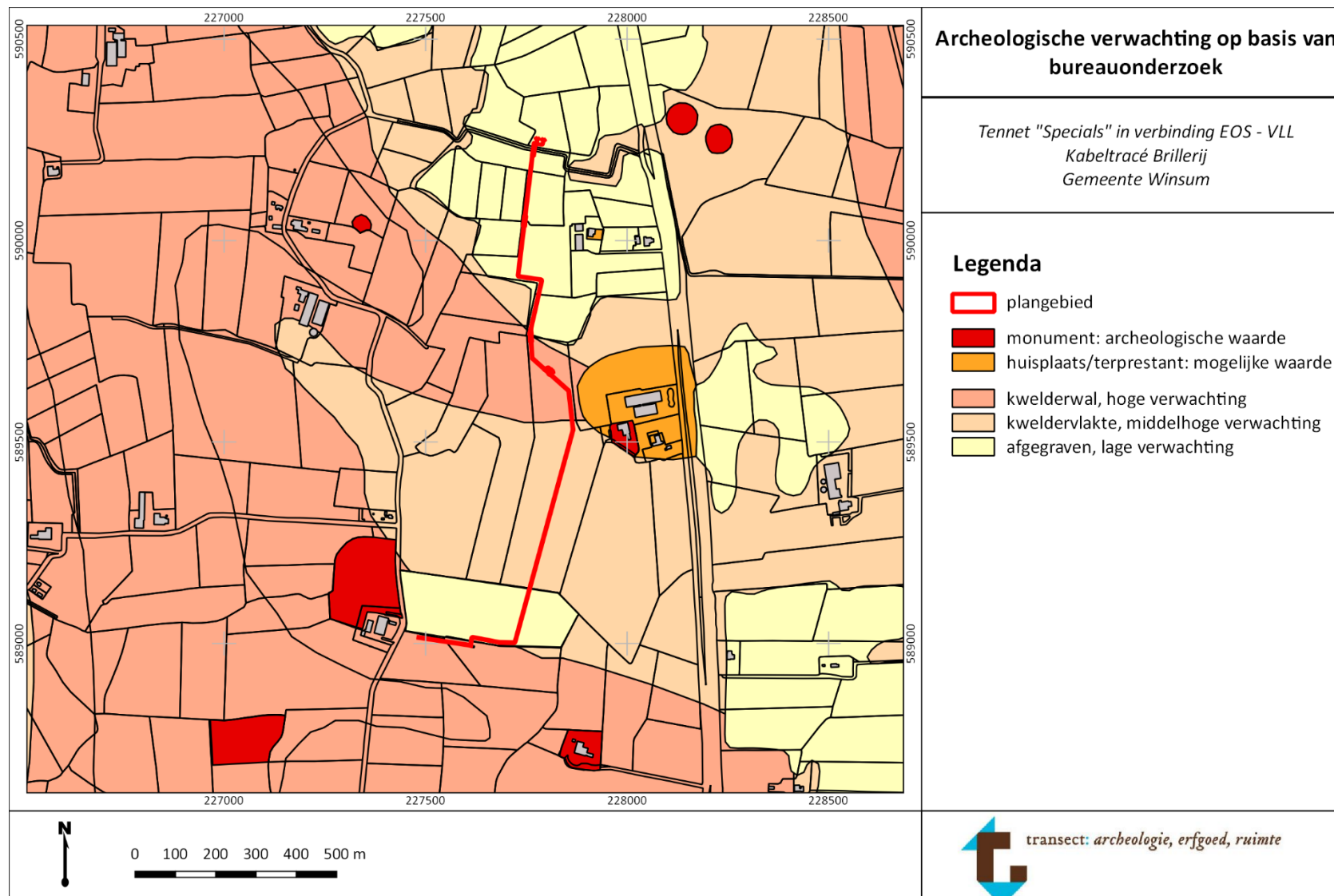
Bijlage 7H

Archeologische waarden



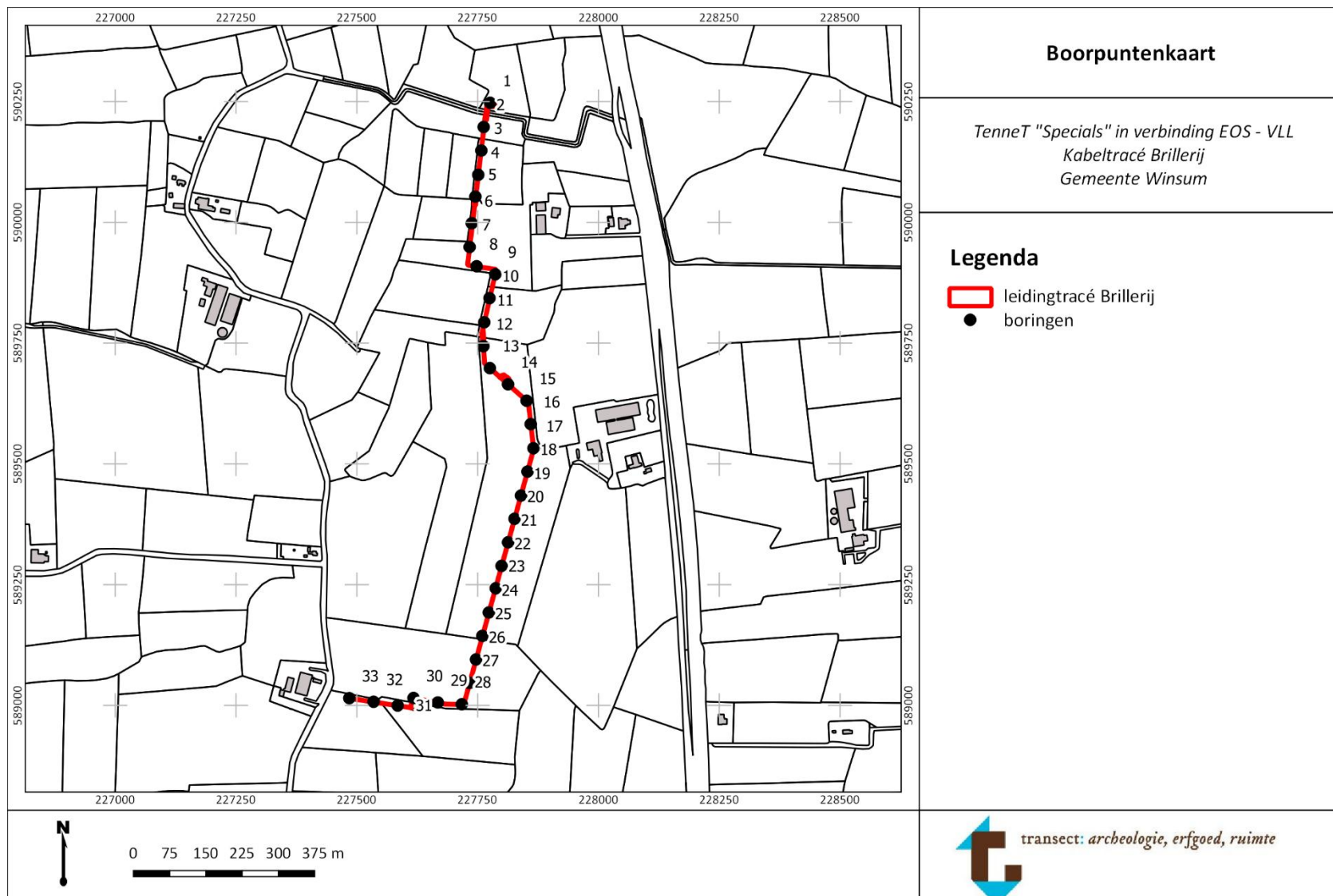
Bijlage 7I

Archeologische verwachting



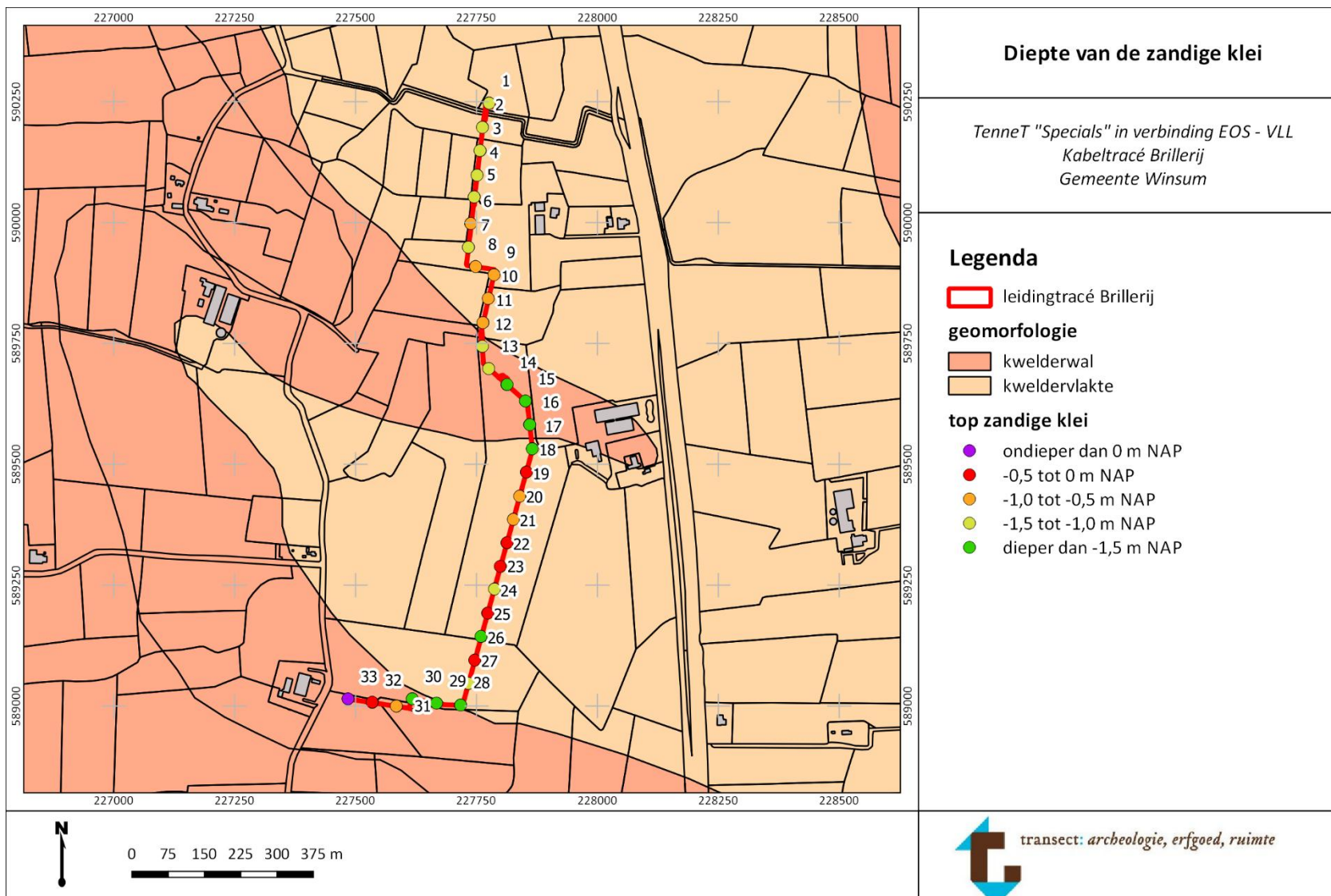
Bijlage 7J

Boorpuntenkaart



Bijlage 7K

Top wadafzettingen



Bijlage 7L

Boorfoto's

Foto's van de boringen. De bovenste meter is met een edelmanboor bemonsterd. Deze monsters zijn per 50 cm van links naar rechts uitgelegd. De tweede meter is met een guts bemonsterd.



Boring 1



Boring 3



Boring 5



Boring 7



Boring 9



Boring 11



Boring 13



Boring 15



Boring 17



Boring 19



Boring 21



Boring 23



Boring 25



Boring 27



Boring 29



Boring 31



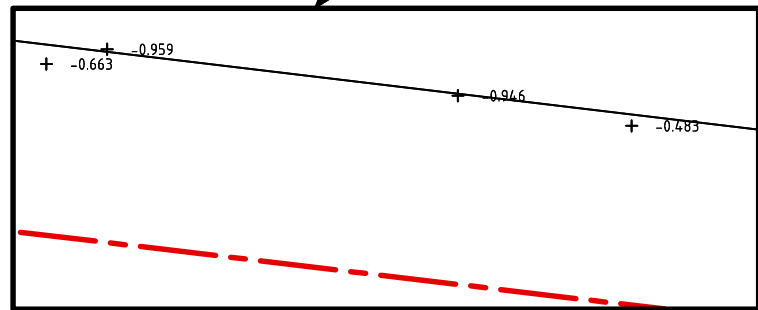
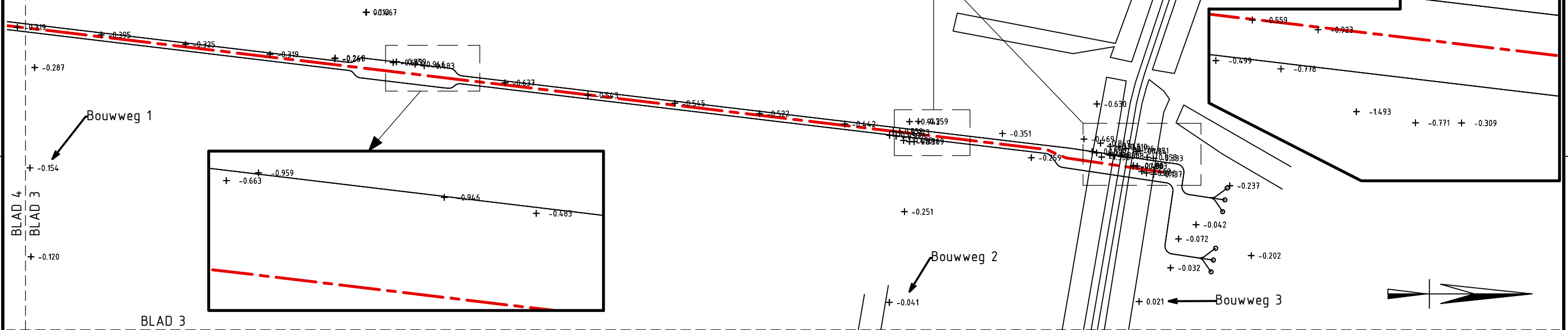
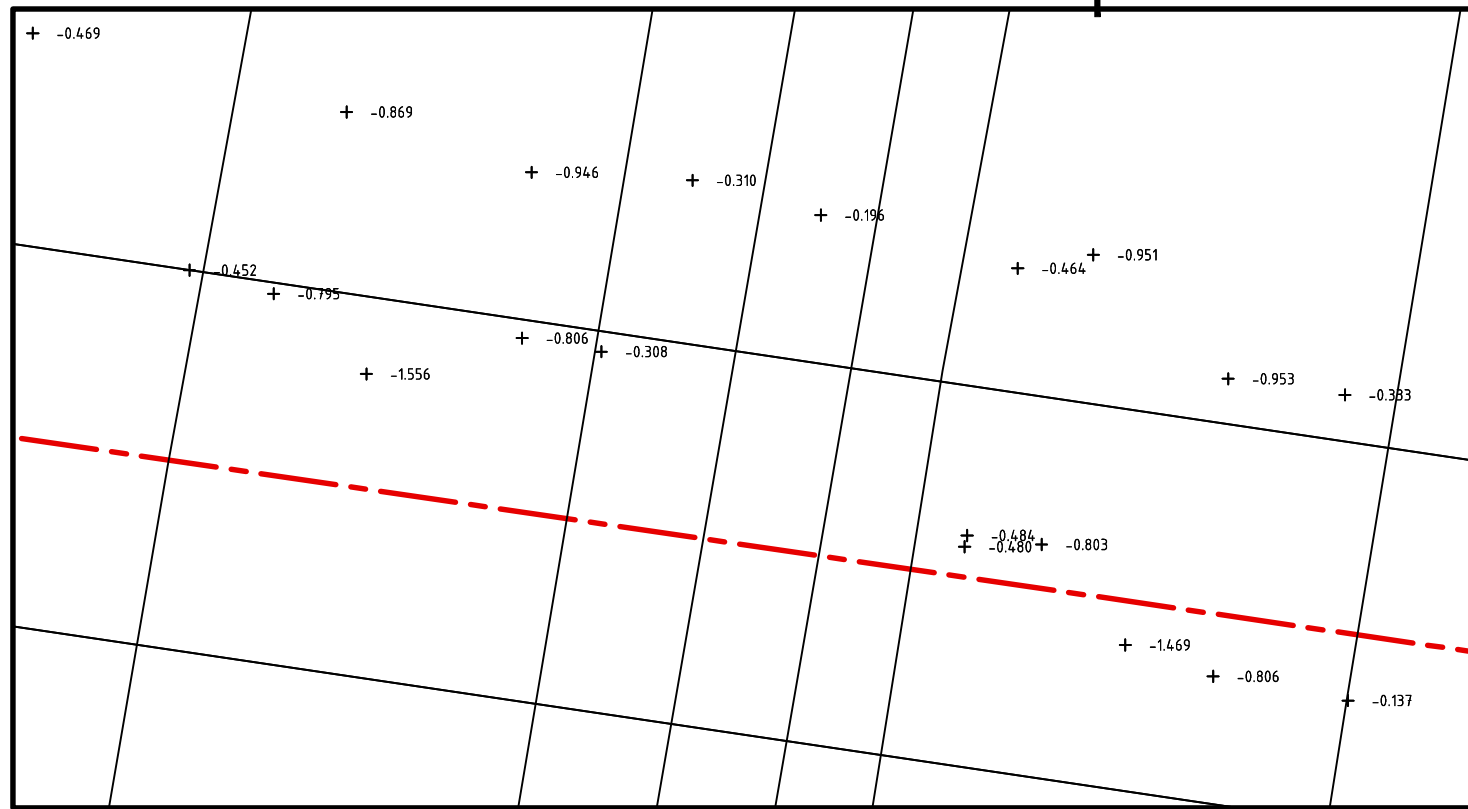
Boring 33

Bijlage

8

Bijlagen landmeetkundige opname

Bijlage 8A



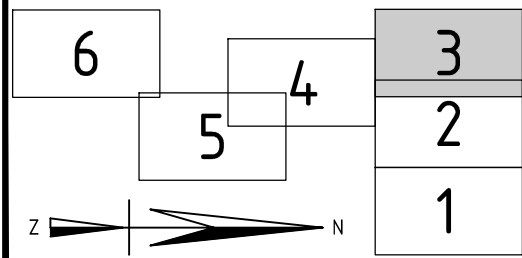
Bouwweg 1


BLAD 4
BLAD 3

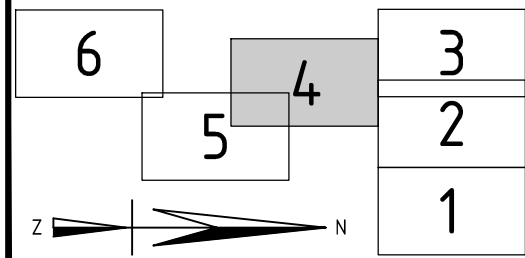
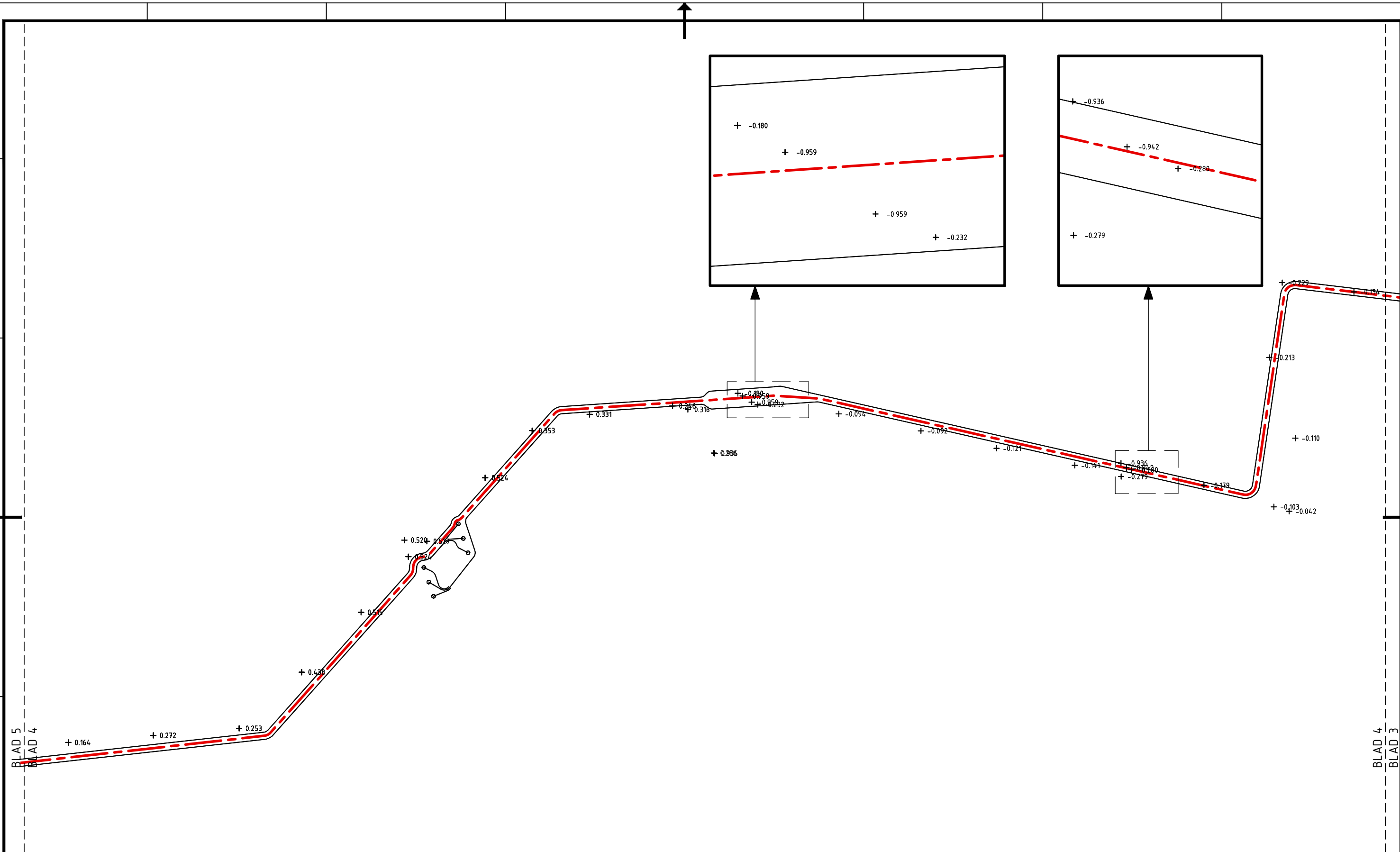
Bouwweg 2


Bouwweg 3

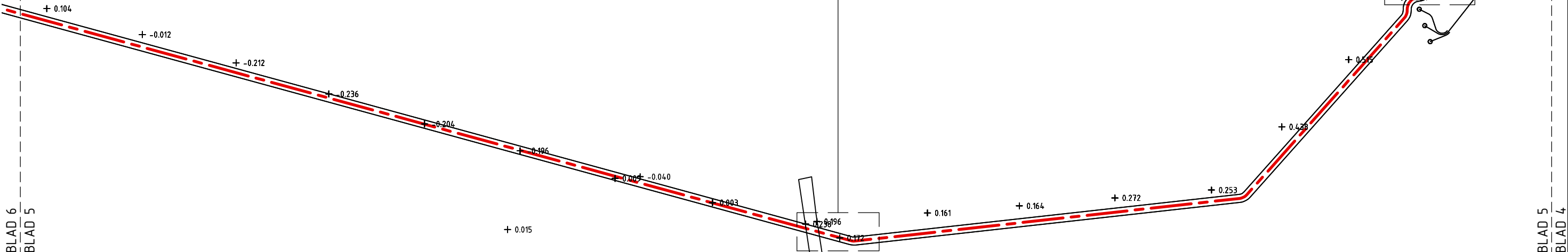
BLAD 3
BLAD 2



 Tauw		Postbus 3015 3502 GA Utrecht Telefoon (030) 282 48 24		Project Tennet Specials	
Opdrachtgever TenneT TSO B.V.			Onderdeel Kabeltracé brilllerij		08-01-16 Gefek. BDE Gec.
Wijz. A	Aard der wijziging	Datum	Get.	Gec.	Projectnummer 1234288
		Tekeningnummer 603	Status DEFINITIEF	Schaal 1 : 1000	Formaat A3

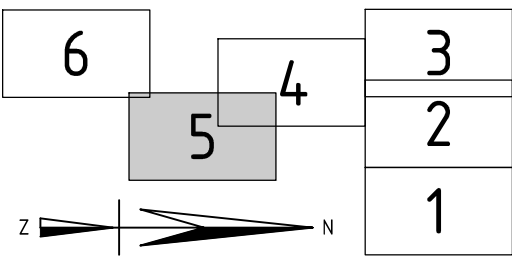


 Tauw Postbus 3015 3502 GA Utrecht Telefoon (030) 282 48 24		Project Tennet Specials	
Opdrachtgever TenneT TSO B.V.		Onderdeel Kabeltracé brilllerij	
		08-01-16 Gefek. BDE Gec.	
Wijz. A	Aard der wijziging	Datum	Get. Gec.
		Projectnummer 1234288	Tekeningnummer 604
		Status DEFINITIEF	Schaal Formaat 1 : 1000 A3



BLAD 6
BLAD 5

BLAD 5
BLAD 4




Tauw
 Postbus 3015
 3502 GA Utrecht
 Telefoon (030) 282 48 24

Project
 Tennet Specials

Opdrachtgever
 TenneT TSO B.V.

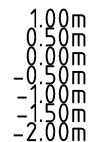
Onderdeel
 Kabeltracé brilllerij

08-01-16
 Gefek. BDE
 Gec.

Wijz.	Aard der wijziging	Datum	Get.	Gec.
A				

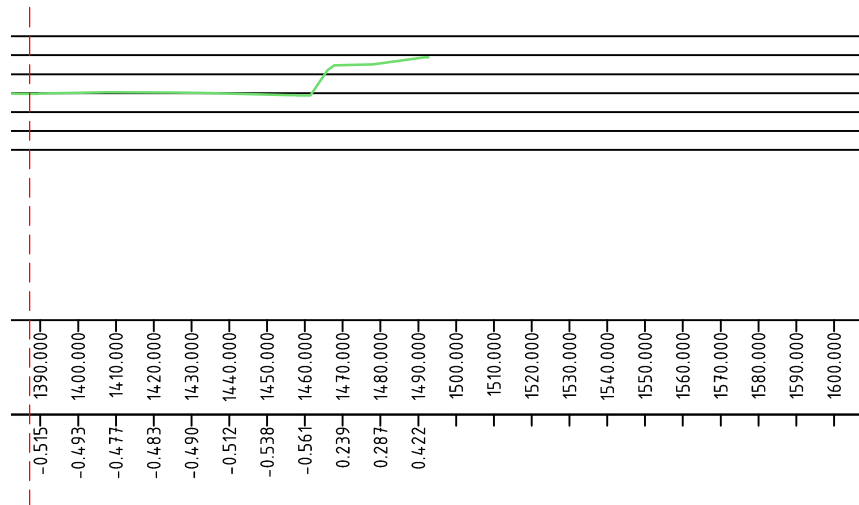
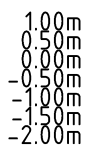
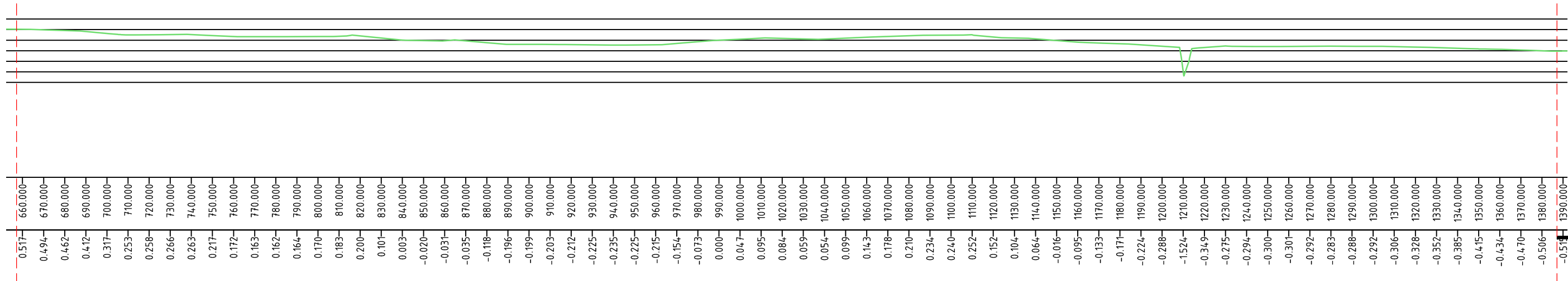
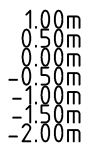
Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Schaal	Formaat
1234288	605	DEFINITIEF	1 : 1000	A3

Bijlage 8B



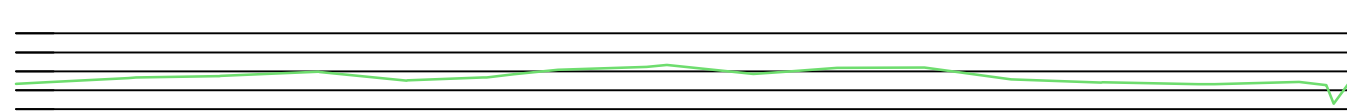
PVW - TRACE 1
 Lengteprofiel as ALM - AS TRACE
 Metreering 0.000 tot 1608.641

Metreering	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000	110.000	120.000	130.000	140.000	150.000	160.000	170.000	180.000	190.000	200.000	210.000	220.000	230.000	240.000	250.000	260.000	270.000	280.000	290.000	300.000	310.000	320.000	330.000	340.000	350.000	360.000	370.000	380.000	390.000	400.000	410.000	420.000	430.000	440.000	450.000	460.000	470.000	480.000	490.000	500.000	510.000	520.000	530.000	540.000	550.000	560.000	570.000	580.000	590.000	600.000	610.000	620.000	630.000	640.000	650.000	660.000
Bestaande hoogte	-0.635	-0.464	-0.313	-0.337	-0.354	-0.334	-0.541	-0.445	-0.477	-0.515	-0.531	-0.541	-0.544	-0.543	-0.565	-0.610	-0.608	-0.532	-0.949	-0.511	-0.265	-0.301	-0.320	-0.323	-0.337	-0.370	-0.386	-0.350	-0.307	-0.219	-0.136	-0.189	-0.228	-0.220	-0.206	-0.157	-0.110	-0.105	-0.133	-0.175	-0.225	-0.272	-0.583	-0.138	-0.129	-0.120	-0.107	-0.093	-0.093	-0.094	-0.128	-0.503	-0.795	0.055	0.272	0.277	0.313	0.343	0.353	0.420	0.511	0.525	0.526	0.525	0.521	0.517



		Postbus 3015 3502 GA Utrecht Telefoon (030) 282 48 24			Project Tennet Specials				
		Opmachtgever TenneT TSO B.V.		Onderdeel Lengteprofiel kabeltracé		01-12-15 Getek. BDE Gef.			
Wijz. A	Aard der wijziging	Datum	Gef.	Gef.	Projectnummer 1234288	Tekeningnummer 501	Status DEFINITIEF	Schaal 1 : 2000	Formaat A3

1.00m
0.50m
0.00m
-0.50m
-1.00m

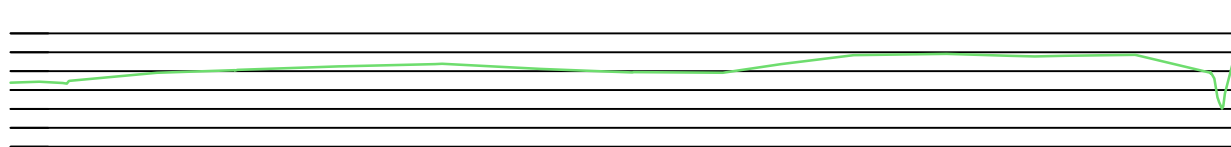


PVW - BW 1
Lengteprofiel as ALM - BW 1
Metrering 0.000 tot 357.033

Metrering	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000	110.000	120.000	130.000	140.000	150.000	160.000	170.000	180.000	190.000	200.000	210.000	220.000	230.000	240.000	250.000	260.000	270.000	280.000	290.000	300.000	310.000	320.000	330.000	340.000	350.000
Bestaande hoogte	-0.280	-0.230	-0.178	-0.150	-0.135	-0.099	-0.056	-0.012	-0.117	-0.275	-0.215	-0.180	-0.096	0.003	0.057	0.090	0.144	0.087	-0.017	-0.036	0.038	0.094	0.095	0.097	-0.033	-0.169	-0.237	-0.271	-0.297	-0.315	-0.333	-0.337	-0.309	-0.289	-0.674



1.00m
0.50m
0.00m
-0.50m
-1.00m
-1.50m
-2.00m

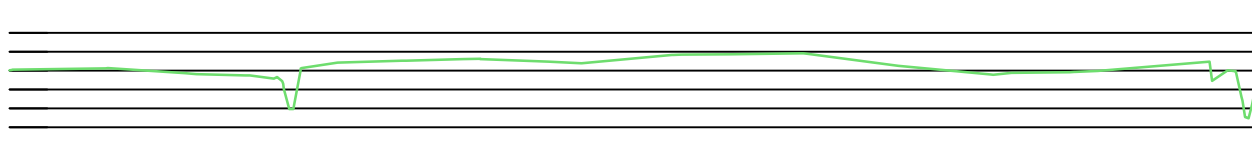


PVW - BW 2
Lengteprofiel as ALM - BW 2
Metrering 0.000 tot 325.663

Metrering	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000	110.000	120.000	130.000	140.000	150.000	160.000	170.000	180.000	190.000	200.000	210.000	220.000	230.000	240.000	250.000	260.000	270.000	280.000	290.000	300.000	310.000	320.000
Bestaande hoogte	-0.292	-0.215	-0.123	-0.038	-0.002	0.032	0.067	0.101	0.133	0.158	0.182	0.169	0.115	0.061	0.022	-0.014	-0.028	-0.037	-0.021	0.133	0.268	0.390	0.437	0.448	0.450	0.423	0.396	0.409	0.424	0.381	0.140	-0.863




1.00m
0.50m
0.00m
-0.50m
-1.00m
-1.50m
-2.00m



PVW - BW 3
Lengteprofiel as ALM - BW 3
Metrering 0.000 tot 332.508

Metrering	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000	110.000	120.000	130.000	140.000	150.000	160.000	170.000	180.000	190.000	200.000	210.000	220.000	230.000	240.000	250.000	260.000	270.000	280.000	290.000	300.000	310.000	320.000	330.000
Bestaande hoogte	0.036	0.053	0.039	-0.026	-0.094	-0.120	-0.211	0.106	0.220	0.251	0.273	0.303	0.283	0.245	0.201	0.275	0.369	0.427	0.430	0.442	0.454	0.330	0.197	0.082	-0.014	-0.110	-0.058	-0.047	0.005	0.088	0.171	-0.150	-0.263



 Tauw		Postbus 3015 3502 GA Utrecht Telefoon (030) 282 48 24			Project Tennet Specials				
Opmachtgever TenneT TSO B.V.					Onderdeel Lengteprofiel bouwweg 1 t/m 3			01-12-15 Getek. BDE Gec.	
Wijz.	Aard der wijziging	Datum	Get.	Gec.	Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Schaal	Formaat
A					1234288	502	DEFINITIEF	1 : 2000	A3

Bijlage

9

Bijlagen niet gesprongen explosieven

Bijlage 9A

Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE 2012)

In het WSCS-OCE 2012 staat vermeld dat de indicaties en contra-indicaties uit de inventarisatie-resultaten dienen te worden beoordeeld en dat op basis hiervan de volgende punten gemotiveerd vastgesteld moeten worden:

- Of er sprake is van een CE verdacht gebied, en zo ja:
- De (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijke CE;
- De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied.

Bij de beoordeling en evaluatie van de resultaten van de inventarisatie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Indien sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie VERDACHT gerapporteerd. Indien er geen sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie ONVERDACHT gerapporteerd;
2. De conclusie wordt vastgesteld op basis van twee of meer onafhankelijke verifieerbare bronnen. Indien een indicatie in slechts in bron is aangetroffen, wordt dit duidelijk aangegeven in de rapportage. Hierin wordt gerapporteerd hoe de betrouwbaarheid van de bronnen is ingeschat;
3. Indicaties en/of contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van CE op de projectlocatie en/of in het onderzoeksgebied. Voor de locatieverwijzing gelden de volgende uitgangspunten:
 - a. Indicaties en/of contra-indicaties moeten worden vertaald naar een locatie in de huidige topografie;
 - b. Waar sprake is van onduidelijkheid/onbetrouwbaarheid in de locatieverwijzing, wordt dit gedocumenteerd;
 - c. Bij gebruikmaking van indicaties en/of contra-indicaties uit geschreven bronnen, dient de locatieverwijzing uit het bronbestand in de rapportage ongewijzigd te worden overgenomen.
4. Bij het vaststellen van de conclusie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de beoordeling of bepaalde oorlogshandelingen een indicatie vormen voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE 2012 als leidraad gehanteerd. Hiervan mag alleen gemotiveerd worden afgeweken;
 - b. Als er geen indicaties zijn die wijzen op de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, is de conclusie ONVERDACHT;
 - c. Als er indicaties zijn dat bij oorlogshandelingen binnen de grenzen van de projectlocatie en/of onderzoeksgebied bepaalde hoofdsoorten CE zijn gebruikt/betrokken geweest, dan is (een deel van) de projectlocatie en/of onderzoeksgebied VERDACHT op de aanwezigheid van deze hoofdsoorten CE, tenzij op basis van contra-indicaties het tegendeel kan worden bewezen.
5. Het verdachte gebied wordt horizontaal en verticaal afgebakend, gespecificeerd per (sub)soort CE, hoeveelheid en verschijningsvorm van vermoedelijke CE. Daarbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE 2012 gehanteerd;
 - b. Uitgangspunten voor de verticale afbakening:
 - i. Bij het bepalen van de verticale afbakening dient specifiek rekening te worden gehouden met: bodemweerstand, verwachte indringingsnelheid en –hoek, gewicht, vorm en diameter CE;
 - ii. Voor het berekenen van de penetratiediepte wordt gebruik gemaakt van een rekenmethode waarin ten minste rekening gehouden wordt met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem;
 - iii. Indien sprake is van grondverzet/grondroering in de periode 1945 tot heden, wordt op basis daarvan bepaald of, en zo ja, tot welke diepte minus maaiveld (gerelateerd aan NAP), de aanwezigheid van CE kan worden uitgesloten;
 - iv. De verticale afbakening wordt zodanig uitgedrukt dat deze is te herleiden tot de diepte ten opzichte van NAP;
 - c. Uitgangspunten horizontale afbakening:

- i. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt de tolerantie gemotiveerd, gebaseerd op het beschikbare bronnenmateriaal;
 - ii. Het verdachte gebied wordt weergegeven in RD-coördinaten;
- d. Onder de verschijningsvorm wordt verstaan de wijze waarop CE in het verleden in de (water)bodem zijn terechtgekomen, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in: afgeworpen, verschoten, gegooid, gelegd, weggeslingerd, opgeslagen, gedumpt, begraven (inclusief redepositie), als restant uit springputten of explosie en als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en/of gezonken vaartuigen.

Bijlage 9B

Bijlage 2 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek

In onderstaand overzicht is de horizontale afbakening van het verdachte gebied weergegeven zoals deze is opgenomen in het WSCS-OCE 2012.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt)			Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferencierte luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk			Locatie van de wapenopstelling
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.			25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventuele aangrenzende watergang.
Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk			Locatie van de veldopslaglocatie
Loopgraaf	Militaire loopgraaf			Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferencierte luchtfoto's.
Tankgracht of -geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden			Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen			n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.			De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.			n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.			De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.			n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden			Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker			Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen			n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten			Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput			n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading			Locatie van vernielingslading
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem			Situationeel te bepalen
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers			Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon
Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuig die niet in werking is getreden			Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash			Situationeel te bepalen
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.			Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.

Inslagpunt van een V.1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V.1 wapen	15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.1 wapen bevindt.	Situatieel te bepalen
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.2 wapen bevindt.	Situatieel te bepalen
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem	Locatie van de dump en afbakening verder situatieel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitietrein	Situatieel te bepalen
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten	De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situatieel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en)	Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situatieel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ¹ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel ² .
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ³ .
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel ⁴
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ⁵

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

² Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.

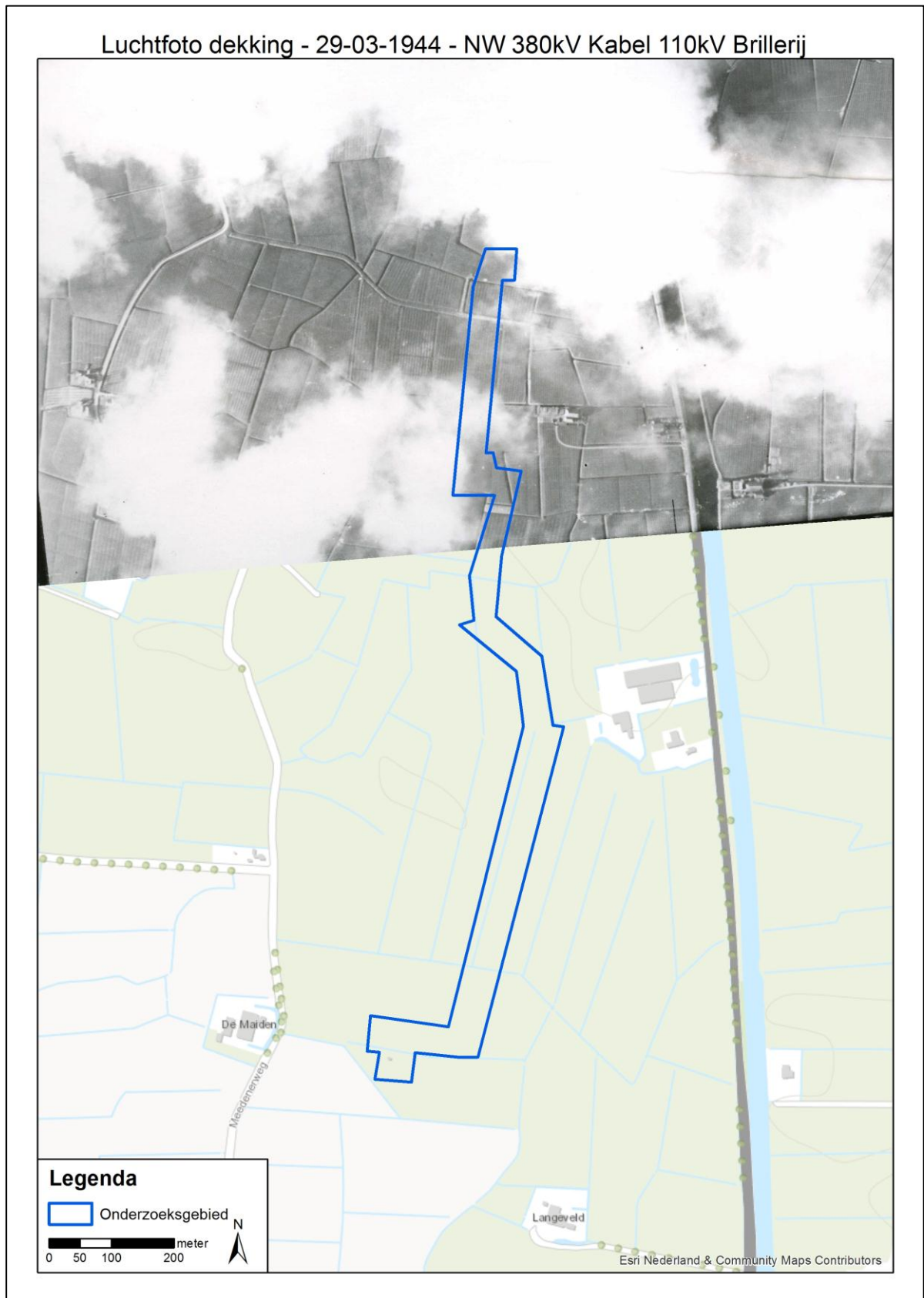
³ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50 % van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.

⁴ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel (gebouwen) waarbij opgemerkt moet worden dat de gemiddelde spreiding van de raketten t.o.v. het middelpunt van een salvo 69 meter was, en dat de gemiddelde afstand van het middelpunt van een salvo t.o.v. het doel 39 meter was.

⁵ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

Bijlage 9C


Bijlage 3 Dekking geraadpleegde luchtfoto's



Bijlage

10

Foto's van de onderzoekslocatie

Leidingtrace	
Algemeen	
Nummer	40106
Cultuurtechnisch	
Landgebruik	Weiland
Gewas	Gras
Verhardingen	Onverhard
Afrastering	Sloten
Milieuhygienisch	
Asbest	Niet verdacht
Dammetjes	Ja, zonder puin
Geohydrologisch	
Oppervlaktewater	Ja, roest
Laatst gewijzigd door	bou
Laatst gewijzigd op	04-11-2015
	



Leidingtrace	
Algemeen	
Nummer	40202
Cultuurtechnisch	
Landgebruik	Weiland
Gewas	Gras
Verhardingen	Onverhard
Afrastering	Sloten
Milieuhygienisch	
Asbest	Niet verdacht
Dammetjes	Ja, zonder puin
Geohydrologisch	
Oppervlaktewater	Ja, roest
Laatst gewijzigd door	bou
Laatst gewijzigd op	02-11-2015
 	
 	



Leidingtrace	
Algemeen	
Nummer	40201
Cultuurtechnisch	
Landgebruik	Weiland
Gewas	Gras
Verhardingen	Onverhard
Afrastering	Sloten
Milieuhygienisch	
Asbest	Niet verdacht
Dammetjes	Ja, zonder puin
Geohydrologisch	
Oppervlaktewater	Ja, roest
Laatst gewijzigd door	bou
Laatst gewijzigd op	30-10-2015
