

Project Waterdunen

Onderdeel bodemkwaliteit

9 mei 2012

Project Waterdunen

Onderdeel bodemkwaliteit

Inventarisatie beschikbare gegevens van de fysische en chemische bodemkwaliteit in het licht van toepassings- en hergebruiksmogelijkheden en onderzoeksvoorstel voor noodzakelijk vervolgonderzoek

Verantwoording

Titel	Project Waterdunen Onderdeel bodemkwaliteit
Opdrachtgever	Provincie Zeeland
Projectleider	Jochem Bloemendaal
Auteur(s)	Chiel Lauwerijssen
Tweede lezer	Reinder Siebinga
Projectnummer	4825625
Aantal pagina's	32 (exclusief bijlagen)
Datum	9 mei 2012
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Rhijnspoor 209
Postbus 6
2900 AA Capelle aan den IJssel
Telefoon +31 10 28 86 10 0
Fax +31 10 28 86 16 6

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 R002-4825625FML-per-V01-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	9
2 Inventarisatie beschikbare gegevens.....	11
2.1 Het plan 'Waterdunen, ontgraving en afzet	11
2.1.1 Het plan 'Waterdunen'	11
2.1.2 Ontgraving en afzet	12
2.2 Vereiste gegevens.....	14
2.2.1 Milieuhygiënische randvoorwaarden voor toepassingen.....	14
2.2.2 Fysische randvoorwaarden voor toepassingen.....	16
2.3 Overzicht van de beschikbare gegevens	18
2.3.1 Chemisch	18
2.3.2 Fysisch	19
3 Chemische kwaliteit	23
3.1 Bodemkwaliteitskaart	23
3.2 Verdachte trajecten	24
3.3 Advies voor vervolgonderzoek	25
4 Fysische kwaliteit	27
4.1 Bodemopbouw	27
4.2 Toepassingsmogelijkheden	28
4.3 Advies voor vervolgonderzoek	29
5 Eindbeschouwing en concretisering.....	31
5.1 Samenvatting	31
5.2 Advies.....	31
5.3 Concretisering	32

Bijlage(n)

1. Ontgravingskaart
2. Kaart uit Waterregeling
3. Toelichting op bewijsmiddelen Bbk
4. Legenda bodemsamenstelling (www.bodemloket.nl)
5. Kaart met beschikbare informatie
6. Voorbeelden van beschikbare boorprofielen
7. Onderzoeksvoorstel bepaling fysische bodemkwaliteit

1 Inleiding

Binnen het inrichtingsplan Waterdunen zal tijdens de uitvoeringsfase veel grondverzet plaatsvinden. De provincie streeft ernaar om de vrijkomende grond zoveel en zo optimaal mogelijk te hergebruiken in het werk, of toe te passen in toepassingen of werken in de nabijheid van het projectgebied.

De beoogde toepassingen stellen verschillende eisen aan de fysische en milieuhygiënische eigenschappen van de toe te passen grond. Op dit moment is er een beperkte hoeveelheid informatie bekend over de (chemische en) fysische kwaliteit van de vrijkomende grond. Bestaande bodem- en grondonderzoeken kunnen mogelijk meer inzicht geven in de kwaliteit van de vrijkomende grond.

Het doel van onderhavige rapportage is:

- Inzichtelijk maken van de bestaande en geschikte bodeminformatie
- In beeld brengen van de toepassingsvoorwaarden van een aantal bekende toepassingen
- Inzicht te verschaffen in de (noodzakelijke) kwaliteitsinfo van de fysisch-chemische bodemsamenstelling
- Aanbevelingen te doen voor eventueel aanvullend onderzoek

Leeswijzer

Dit document geeft een overzicht van de (bruikbare en) beschikbare gegevens van de fysische en chemische bodemkwaliteit in het licht van toepassings- en hergebruiksmogelijkheden en doet een voorstel voor eventueel (noodzakelijk of zinvol) vervolgonderzoek.

Hoofdstuk 2 gaat in op de inventarisatie: de gegevens die nodig zijn om de grondstromen optimaal te kunnen reguleren. De resultaten van de inventarisatie en een advies voor (eventueel) (vervolg)onderzoek is opgenomen in de hoofdstukken 3 en 4, waar achtereenvolgens ingegaan wordt op de chemische en de fysische kwaliteit. Het rapport besluit in hoofdstuk 5 met een eindbeschouwing.

Kenmerk R002-4825625FML-per-V01-NL

2 Inventarisatie beschikbare gegevens

2.1 Het plan 'Waterdunen, ontgraving en afzet

2.1.1 Het plan 'Waterdunen'

Het plangebied Waterdunen ligt aan de kust van West Zeeuws-Vlaanderen, ten westen van Breskens, en maakt onderdeel uit van de Oud-Breskenspolder en de Jong Breskenspolder. Aan de noordzijde vormt de Westerschelde de grens van het plangebied. De gehele kustverdediging maakt onderdeel uit van het plangebied. Aan de oostzijde vormen de camping en het recreatiepark Schoneveld de grens. De watergang ten zuiden van de Puijendijk, Hogedijk en Nolletjesdijk vormen de zuidgrens van het plangebied. De Zwartegatse Kreek en de Groedse duintjes begrenzen de westzijde. Het plangebied heeft een oppervlakte van ruim 350 ha. Het zal een transformatie ondergaan gericht op de verhoging van de kustveiligheid, een impuls in de economie en een ruimtelijke kwaliteitsslag in de regio.

Het project bestaat uit de realisatie van 250 ha vrij toegankelijke natuur, die onder invloed staat van een gecontroleerd getij. In figuur 2.1 is het inrichtingsplan van de Waterdunen weergegeven.



Figuur 2.1 Inrichtingsplan voor project Waterdunen.

Bron: www.waterdunen.com

Een afwisseling van slikken, schorren en geulen ontstaat, die in aanvulling op de intergetijdengebieden langs de Westerschelde als voedsel- en broedgelegenheid gaat dienen voor kustvogels. Achter de bestaande dijk wordt een breed duingebied ingericht waarmee de kustveiligheid voor langere tijd op orde wordt gebracht.

2.1.2 Ontgraving en afzet

Binnen het project zal veel grondverzet plaatsvinden. De provincie streeft ernaar om de vrijkomende grond zoveel mogelijk te hergebruiken door deze in het werk ofwel in de nabije omgeving van het projectgebied toe te passen.

Algemeen: hoeveelheden

Ten behoeve van de realisatie van het project Waterdunen (waarbij het grootste deel van het maaiveld verlaagd wordt) vindt veel grondverzet plaats (afgraven en toepassen). In de MER-procedure die destijds is doorlopen is een grondbalans op hoofdlijnen gemaakt. Bij benadering zal circa 1,6 tot 2 miljoen m³ kleiig en zandig materiaal worden ontgraven. De onderstaande tabel is afkomstig uit de m.e.r. In deze tabel wordt de grondbalans schematisch weergegeven.

Tabel 2.1 Grondbalans project Waterdunen – overgenomen uit m.e.r. Waterdunen december 2006

	Ontgraven	Benodigd	Saldo
Klei, kustversterking	30.000	30.000	0
Klei, gebiedsontwikkeling	1.900.000	80.000	1.820.000
Zand kustversterking	0	2.100.000	-2.100.000
Zand, gebiedsontwikkeling	100.000	80.000	20.000
Totalen	2.030.000	2.290.000	-

Benadrukt wordt dat de hoeveelheden en ook de hoeveelheden per textuur gebaseerd zijn op globale berekeningen in aannames in het kader van de m.e.r.-procedure (uit 2006) en kunnen afwijken van andere hoeveelheden die in deze rapportage worden genoemd. Nadere detaillering en berekening dienen in een later stadium op basis van een verder uitgewerkt ontwerp plaats te vinden.

Van de te ontgraven grond dient de toplaag tot 0,3 m-mv als volledig gerijpte grond te worden beschouwd. Uit de ontgrondingenkaart die voor het gebied is opgesteld, is gebleken dat een gebied met een oppervlakte van circa 163 ha wordt ontgraven tot een diepte >0,3 m-mv en een gebied van circa 60 ha tot een diepte <0,3 m-mv. Ervan uitgaande dat in het gebied van 60 ha gemiddeld tot 0,15 m-mv ontgravingen plaatsvinden, komt van de totale hoeveelheid te ontgraven grond (2.030.000 m³) circa 580.000 m³ (29 %) aan gerijpte grond vrij.

Ontgraving

In bijlage 1 is een kaart opgenomen met daarop de contouren van de het te ontgraven krekensel. Ook is in bijlage 5 het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) weergegeven ten opzichte van NAP met daarin een aantal contouren van onder meer verschillende ontgravingsdiepten. Op basis van deze gegevens zijn globaal de ontgravingsdiepten ten opzichte van het maaiveld af te leiden. Uit de kaart in bijlage 5 is op te maken dat op het diepste punt tot circa 5 m–mv grond zal worden ontgraven en dat een groot deel van de grond tot circa 3,0 m–mv zal worden ontrgraven.

Afzet

In het werk dienen duinen te worden aangelegd, wallen te worden opgeworpen en percelen te worden verhoogd. Binnen en buiten het plangebied worden mogelijk de volgende toepassingen voorzien:

- Afzet 1 Kustversterking (circa 500.000 m³) in plangebied
- Afzet 2 Dijkversterking bij Veerhaven Breskens
- Afzet 3 Verbreding dijk aan zuidzijde (regionale waterkering)
- Afzet 4 Kades / hoogtes rond onder andere individuele woningen en aan oostzijde gebied
- Afzet 5 Ophoging ten behoeve van parkeerterreinen
- Afzet 6 Toepassing bouwvoor in landbouwgebied (buiten plangebied, binnen of buiten de grenzen van de bodemkwaliteitskaart)
- Afzet 7 Verkoop als zand voor zandbed of zand voor ophoging (buiten plangebied of buiten de grenzen van de bodemkwaliteitskaart)
- Afzet 8 Verkoop van kwalitatief hoogwaardige klei voor toepassingen in dijken (buiten de grenzen van de bodemkwaliteitskaart)

De beoogde toepassingen stellen verschillende eisen aan de fysische en milieuhygiënische eigenschappen van de toe te passen grond.

2.2 Vereiste gegevens

2.2.1 Milieuhygiënische randvoorwaarden voor toepassingen

Bevoegdheden en regels bij toepassen van grond

Binnen het Besluit bodemkwaliteit is benoemd dat de bevoegdheden van waterbeheerders begrensd worden door de afmetingen en begrenzingen van de waterstaatswerken dan wel oppervlaktewaterlichamen (zoals opgenomen in de legger) als bedoeld in artikel 5.1 van de Waterwet. Zie hiervoor artikel 1 van het Bbk. Alle toepassingen als bedoeld in het Bbk binnen de begrenzingen van deze oppervlaktewaterlichamen dienen te worden beschouwd als een toepassing in oppervlaktewater. Toepassingen daarbuiten dienen te worden beschouwd als een toepassing op de landbodem.

Overwegend vinden binnen het inrichtingsplan toepassingen op de landbodem plaats. Voor deze toepassingen geldt dat de gemeente Sluis volgens het Besluit bodemkwaliteit het bevoegd gezag is voor de toepassingen.

Slootdempingen die binnen het inrichtingsplan plaatsvinden, worden binnen het Besluit bodemkwaliteit als een toepassing in oppervlaktewater beschouwd. De (regionale) waterbeheerder is voor deze toepassing het bevoegd gezag. Voor de watergangen binnen de gemeente Sluis is dit waterschap Scheldestromen.

Bij dijkversterking geldt dat buitendijkse toepassingen tot aan de buitenste kruin van de dijk dienen te worden beschouwd als een toepassing in oppervlaktewater waarvoor Rijkswaterstaat bevoegd gezag is.

Uitzondering: drogere oevergebieden binnen een oppervlaktewaterlichaam

De bodem van een oppervlaktewaterlichaam behoort volgens de Waterwet tot het waterstaatswerk en zijn daarmee uitgesloten van de Wbb (en de 'droge normen en regels' uit het Bbk). Drogere oevergebieden vormen echter een uitzondering op deze regel. Drogere oevergebieden vallen namelijk wel onder het beheer van de waterbeheerder (immers het is een waterstaatswerk), maar zijn niet uitgesloten van de Wbb.

In bijlage 2 is het kaarblad opgenomen uit de Waterregeling met daarop de grenzen van de rijksoppervlaktewaterlichamen (gele en groene kleur) en de drogere oevergebieden (gele kleur) binnen het plangebied. Uit deze kaart blijkt dat het gehele plangebied tot de landbodem behoort (uitgezonderd de regionale wateren ofwel de slootjes). De toepassingen met grond in het kader van het project Waterdunen (tenzij het slootdempingen betreffen) zijn dus toepassingen op de landbodem.

Daarnaast wordt op basis van de genoemde kaart opgemerkt dat ten oosten van het plangebied een gebied is aangemerkt als droger oevergebied. Beoogde toepassingen in deze gebieden worden derhalve gezien als een toepassing op de landbodem: de gemeente Sluis is bevoegd gezag Bbk.

Milieuhygiënische bewijsmiddelen

Toepassingen op de landbodem of in oppervlaktewater dienen onderbouwd te worden met een milieuhygiënisch verklaring (of bewijsmiddel) als bedoeld in het Bbk bij een melding en / of bij handhaving. Artikel 1 van het Bbk omschrijft dit als volgt:

Artikel 1 | Bbk

In dit besluit en de daarop berustende bepalingen wordt verstaan onder:

Milieuhygiënische verklaring:

voor grond, baggerspecie of de bodem, waarop of waarin de grond of baggerspecie wordt toegepast: verklaring omtrent de milieuhygiënische kwaliteit van een specifieke partij of de bodem, die is afgegeven op basis van een kaart als bedoeld in artikel 47, onder a, of 57, tweede lid of een bij regeling van Onze Ministers aangewezen normdocument of onderzoeksprotocollen

Er wordt in het Bbk nadrukkelijk onderscheid gemaakt tussen kwaliteitsverklaringen voor de toe te passen partij en een kwaliteitsverklaring van de ontvangende bodem.

Binnen de kaders van het Bbk bestaan de volgende bewijsmiddelen:

1. Partijkeuring (Grond, bagger en bouwstoffen)
2. Erkende kwaliteitsverklaring (Grond, bagger en bouwstoffen)
3. Fabrikant-eigen-verklaring (Grond, bagger en bouwstoffen)
4. Bodem- en waterbodemonderzoek (Grond en bagger)
5. Bodem- en waterbodemkwaliteitskaart (Grond en bagger)

In bijlage 3 worden deze bewijsmiddelen nader toegelicht.

2.2.2 Fysische randvoorwaarden voor toepassingen

Binnen of buiten het plangebied worden mogelijk de volgende toepassingen voorzien:

- Afzet 1 Kustversterking (circa 500.000 m³) in plangebied
- Afzet 2 Dijkversterking bij Veerhaven Breskens
- Afzet 3 Verbreding dijk aan zuidzijde (regionale waterkering)
- Afzet 4 Kades / hoogtes rond onder andere individuele woningen en aan oostzijde gebied
- Afzet 5 Ophoging ten behoeve van parkeerterreinen
- Afzet 6 Toepassing bouwvoor in landbouwgebied (buiten plangebied, binnen of buiten de grenzen van de bodemkwaliteitskaart)
- Afzet 7 Verkoop als zand voor zandbed of zand voor ophoging (buiten het plangebied of buiten de grenzen van de bodemkwaliteitskaart)
- Afzet 8 Verkoop van kwalitatief hoogwaardige klei voor toepassingen in dijken (buiten de grenzen van de bodemkwaliteitskaart)

De fysische randvoorwaarden aan deze toepassingen worden achtereenvolgens toegelicht.

Afzet 1 Kustversterking (circa 500.000 m³) in plangebied

Voor het waterschap Scheldestromen is kustversterking de belangrijkste opgave binnen het project Waterdunen. Hiervoor is globaal circa 0,5 miljoen kuub aan grond nodig. De toepassing zal naar verwachting grotendeels uit klei bestaan, met daarop een cosmetische laag zand (duinbeleving). Het ontwerp van de toepassing, alsmede de functionele en fysische eisen aan de toe te passen materialen zijn nog niet exact gedefinieerd. Vooruitlopend op het ontwerp en de bijbehorende vereisten zal de erosiebestendigheid (erosieklassen) en de zandeigenschappen (korrelverdeling en korrelstructuur) van belang zijn bij het bepalen van de geschiktheid van de grond voor deze toepassing.

Afzet 2 Dijkversterking bij Veerhaven Breskens

Een deel van het overschot van de grond kan worden toegepast in het kader van de dijkversterking bij de Veerhaven te Breskens. De heer Alex de Smet van het Waterschap Scheldestromen heeft aangegeven dat de benodigde grond dit voorjaar vanuit Waterdunen reeds wordt geleverd. De grond is op basis van informatie die bij Tauw niet bekend is geschikt bevonden. In deze rapportage wordt de dijkversterking bij Breskens dan ook niet nader uitgewerkt.

Afzet 3 Verbreding dijk aan zuidzijde (regionale waterkering)

De huidige waterkering (polderscheiding) dient ten gevolge van de herinrichting mogelijk te wordt aangepast (verbreding). Een ontwerp van deze waterkering is (nog) niet gemaakt. Omdat dit een waterkering is zullen hiervoor eisen worden gesteld aan de toplaag van de waterkering. De exacte (klei)eisen zijn (nog) niet bekend.

Afzet 4 Kades / hoogtes rond onder andere individuele woningen en aan oostzijde gebied

Rond een aantal woningen en voor de landschappelijke inpassing een aantal terpen, kades of soortgelijke grondlichamen aangelegd. De bedoelde grondwerken hebben geen waterkerende of draagkrachtige functie, maar zijn primair bedoeld voor landschappelijke inpassing. De fysische eisen voor dergelijke toepassingen zijn beperkt. Wel dient de bovengrond van deze laag geschikt te zijn voor bewerking en begroeiing.

Afzet 5 Ophoging ten behoeve van parkeerterreinen

Aan de (noord)oostkant van het gebied wordt een aantal parkeerterreinen aangelegd in een verhoging ten opzichte van het maaiveld. De ophoging dient voldoende draagkracht te hebben en zal daarom grotendeels uit zand voor ophoging of soortgelijk materiaal moeten worden opgebouwd. De toplaag van de grondtoepassing zal bovendien moeten voldoen aan zand voor zandbed.

Afzet 6 Toepassing bouwvoor in landbouwgebied (buiten plangebied, binnen of buiten de grenzen van de bodemkwaliteitskaart)

Mogelijk wordt een deel van de bouwvoor ter beschikking gesteld of verkocht aan derden voor toepassing als toplaag in landbouwgebieden buiten het plangebied. Om de geschikte gronden aan te bieden kunnen (mogelijk) eisen worden gesteld aan landbouwkundige kenmerken zoals bodemstructuur, organische stof, pathogene verontreinigingen en ziekteverwekkers, nutriënten en meststoffen.

Afzet 7 Verkoop als zand voor zandbed of zand voor ophoging (buiten het plangebied of buiten de grenzen van de bodemkwaliteitskaart)

Wanneer vrijkomend zand uit de ontgraving 'slim gewonnen' wordt, kunnen eventuele opbrengsten uit de afzet worden gegenereerd dan wel geoptimaliseerd. Om zand voor bepaalde specifieke doeleinden te vermarkten dient deze als geschikt te worden gekwalificeerd op basis van het bepaalde uit de Standaard-RAW bepalingen (Standaard 2010) in 22.06, artikelen 01 tot en met 03.

Afzet 8 Verkoop van kwalitatief hoogwaardige klei voor toepassingen in dijken (buiten de grenzen van de bodemkwaliteitskaart)

Wanneer vrijkomende klei uit de ontgraving 'slim gewonnen' wordt, kunnen eventuele opbrengsten uit de afzet worden gegenereerd. Om klei voor bepaalde specifieke doeleinden, zoals het toepassen in waterkeringen en dijken, te vermarkten dient deze als geschikt te worden gekwalificeerd op basis van het bepaalde uit de Standaard-RAW bepalingen (Standaard 2010) in 22.06, artikelen 21 en met name 22.

2.3 Overzicht van de beschikbare gegevens

2.3.1 Chemisch

Nota bodembeheer en bodemkwaliteitskaarten

- Marmos Bodemmanagement, 2 januari 2009. Nota Bodembeheer voor de landbodem van Zeeuwsch-Vlaanderen, Eindrapport. Projectnummer P07-14/P07-17/P07-18
- Marmos Bodemmanagement, 2 januari 2009. Bodemkwaliteitskaart Gemeente Sluis, Eindrapport. Projectnummer P07-18
- Waterschap Zeeuwse Eilanden, november 2005. Bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan voor wegbermen in de provincie Zeeland

De bodemkwaliteitskaarten geven gebiedsdekkende informatie over de milieuhygiënische bodemkwaliteit voor niet-verdachte locaties. Verdachte locaties zijn daarom per definitie uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart. De bodemkwaliteitskaart is bewijsmiddel voor de ontvangende bodemkwaliteit. Daarnaast kan grond die uit het beheergebied van de bodemkwaliteitskaart wordt ontgraven met de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel worden toegepast mits dit in hetzelfde beheergebied plaatsvindt.

Vooronderzoeken

In opdracht van het Dienst Landelijk Gebied (DLG) zijn diverse vooronderzoeken (NVN 5725) uitgevoerd op een groot aantal landbouwpercelen binnen het plangebied. De eindconclusie voor alle onderzochte locaties is dat er geen bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden (onverdacht).

Op basis van gegevens van de website www.bodemloket.nl is ook gebleken dat een historisch onderzoek is uitgevoerd aan de Nieuwesluisweg 11 te Breskens. Deze locatie is op basis van de beschikbare gegevens voldoende onderzocht (geen vervolg nodig).

De onderzochte percelen (vooronderzoeken) zijn schematisch weergegeven in figuur 2.2.

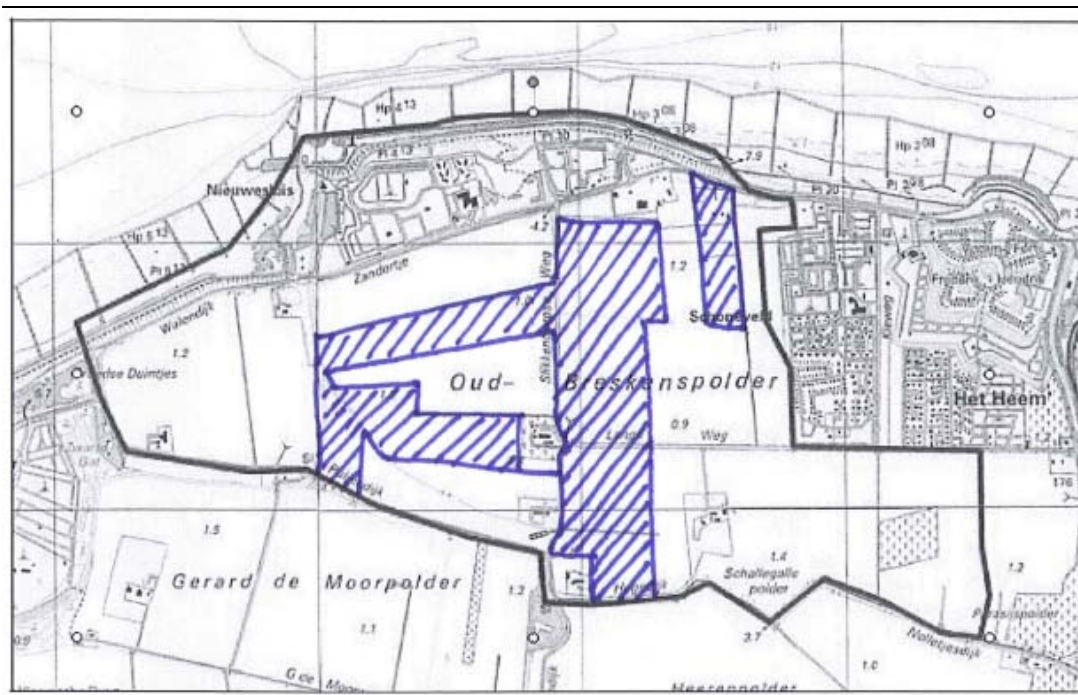
Onderzoek bodemkwaliteit Oranjewoud

In het kader van de MER is door Oranjewoud in 2006 een historisch onderzoek uitgevoerd (Rapport Historisch onderzoek project "Waterdunen" d.d. 13 december 2006 met kenmerk 161911 versie 01).

Op basis van dit onderzoek kan globaal een aantal verdachte locaties voor bodemverontreiniging worden aangegeven. Dit zijn:

- Oude boomgaarden (1940-1980)
- Stortplaats Havendijk
- Opslagterrein WZE
- Aanwezige erfverhardingen en puinpaden
- Aanwezige bovengrondse tanks waar geen BOOT-onderzoek heeft plaatsgevonden

De locaties zijn niet geografisch aangeduid; de omvang is derhalve niet exact bekend.



Figuur 2.2 Vooronderzoeken percelen plangebied Waterdunen.

2.3.2 Fysisch

- Oranjewoud, 8 maart 2011. Conceptaanvraag ontgrondingenvergunning Waterdunen. Projectnummer 01.0217578.00.
Algemene informatie over de bodemopbouw tot de ontgravingsdiepte.
- Oranjewoud, 18 juli 2006. Inlaatduiker Waterdunen. Projectnummer 162531.
In het kader van onderzoek door Oranjewoud naar de inlaatduiker is er een bodemonderzoek¹ uitgevoerd. Op basis van dit onderzoek is een advies uitgebracht over de hergebruikmogelijkheden van zand en klei in het plangebied. In totaal zijn zeven boringen geplaatst variërend van circa 5 tot circa 15 m-mv. Voor een viertal van deze boringen zijn in totaal 8 monsters van zandlagen genomen waarvoor zeefanalyses zijn uitgevoerd, op basis waarvan korrelverdelingsdiagrammen zijn opgesteld. Tevens zijn bij drie boringen in totaal 3 monsters van kleilagen genomen waarvoor de Atterbergse grenzen zijn bepaald.

¹ Wiertsema & Partners, 29 juni 2006. Resultaten grondonderzoek ten behoeve van uitbreidingsplan te Breskens.

- BMNED, 10 september 2011. Geotechnisch bodemonderzoek t.b.v. het project “Geplande ruimtelijke ontwikkelingen in de gebieden Waterdunen en Perkpolder”.
In totaal zijn 16 sonderingen uitgevoerd met meting van conusweerstand, de lokale kleef en de elektrische geleidbaarheid. Ook 22 diepe handboringen, variërend in diepte van circa 2,5 tot circa 4,0 m-mv. De boringen zijn met een peilbuis afgewerkt. Vijf van de 16 sonderingen en alle handboringen zijn binnen het te ontwikkelen gebied Waterdunen geplaatst.
- Beschikbare gegevens van de website www.dinoloket.nl
In figuur 2.3 is een snapshot van de handboringen en sonderingen weergegeven. De sonderingen die zich in het gebied bevinden, waar het grondverzet zal plaatsvinden, betreffen de sonderingen uit het geotechnisch bodemonderzoek van BMNED. Wel zijn er verspreid over het gebied een zestal boringen gedocumenteerd, die inzicht geven in de bodemsamenstelling ter plaatse.



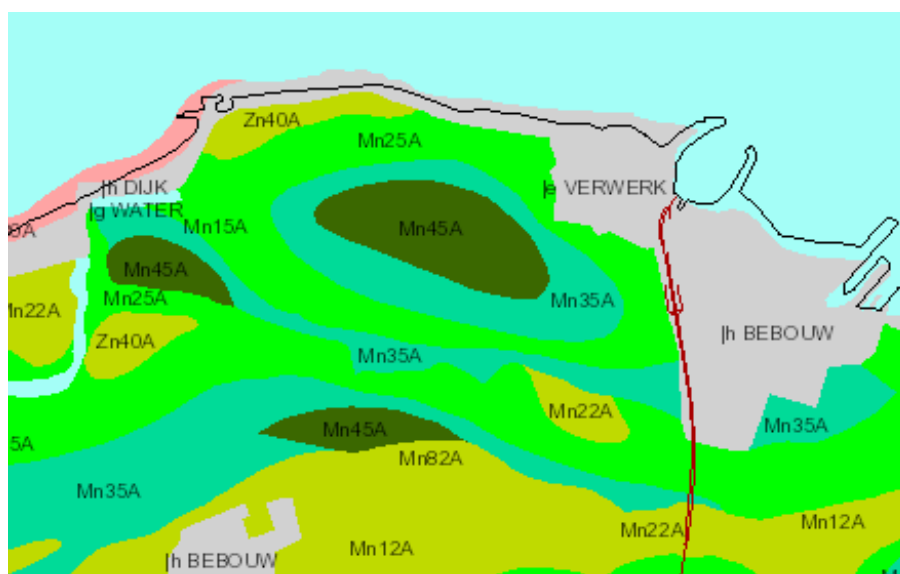
Figuur 2.3: Snapshot met boringen (groen) en sonderingen (rood) in het plangebied.

Bron: www.dinoloket.nl

- Beschikbare gegevens op de website www.bodemdata.nl
In figuur 2.4 is een snapshot van de bodemkaart weergegeven. De beschrijving van de codes is in bijlage 4 opgenomen. Uit de bodemkaart blijkt dat sprake is van kalkrijke poldervaaggronden met een textuur van zware zavel (Mn25A) tot zware klei (Mn45A). De zware klei bevindt zich met name in het centrale deel van het plangebied.

In bijlage 5 zijn de hierboven genoemde en uitgevoerde boringen en sondering op kaart (met hoogteligging en ontgravings- en ophogingscontouren) weergegeven.

In bijlage 6 zijn voorbeelden weergegeven van de verschillende beschikbare boorprofielen en sonderingen.



Figuur 2.4 Snapshot van de kaart van de bodemsamenstelling. *Bron: www.bodemdata.nl*

Afgezien van de genoemde bronnen is geen verdere relevante informatie in de vorm van geo(morfo)logische kaarten beschikbaar gekomen en/of geraadpleegd.

Kenmerk R002-4825625FML-per-V01-NL

3 Chemische kwaliteit

3.1 Bodemkwaliteitskaart

Door de gemeente Sluis is een bodemkwaliteitskaart² opgesteld. Het plangebied is op de kaart aangeduid als categorie A: Buitengebied en naoorlogse woonwijken. De milieuhygiënische bodemkwaliteit voldoet hier aan de achtergrondwaarde voor grond. Deze bodemkwaliteit geldt voor de bovengrond (tot 0,5 m-mv) en de ondergrond (0,5 tot 2,0 m-mv). Op basis van de voor het plangebied vastgestelde bodemfunctie (en op basis van de vastgestelde bodemkwaliteit) mag alleen grond dat voldoet aan de achtergrondwaarde worden toegepast in een reguliere toepassing. In grootschalige toepassingen (toepassingen meer dan 5.000 m³ – aaneengesloten – en minimaal 2 meter dikte) mag onder voorwaarden licht verontreinigde grond worden toegepast.

Wegbermen en verdachte locaties zijn uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart. Wegbermen vallen onder het bodembeheerplan³ in de provincie Zeeland en verdachte locaties worden in paragraaf 3.2 toegelicht.

Lokale Maximale Waarden

Als Lokale Maximale Waarden (LMW) stelt de gemeente de Maximale waarden voor wonen (Max_{WONEN}) vast zoals deze zijn opgenomen in bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit, inclusief de gebruikelijke bodemtypecorrectie zoals beschreven in de Regeling bodemkwaliteit. Deze LMW geldt ook voor gekeurde bagger afkomstig uit watergangen binnen Zeeuws-Vlaanderen.

Toepassen van grond

Omdat alleen schone grond of grond in grootschalige toepassingen toegepast kan worden hoeft men in dit project niet te beschikken over een bewijsmiddel voor de ontvangende bodem.

Afzet ontgraven grond

Grond die ontgraven wordt tot 2,0 m-mv binnen de bodemkwaliteitskaart van de landbodem van Zeeuwsch-Vlaanderen, kan door een andere gemeente (buiten het bodembeheergebied van Zeeuwsch-Vlaanderen) worden geaccepteerd als bewijsmiddel voor de kwaliteit van grond afkomstig uit één van de zones van deze bodemkwaliteitskaart. Wél dient de andere gemeente in dat geval eerst in een bestuurlijk besluit de bodemkwaliteitskaart in algemene zin te erkennen. Anders gezegd: grond (landbodem) uit het gehele plangebied kan door heel Zeeuws Vlaanderen worden toegepast op de landbodem mits het betreffende gebied niet is uitgesloten in de bodembeheernota. Dit betekent dat de grond niet in het beheergebied van waterbeheerders (watergangen, waterstaatswerken of soortgelijke gebieden; verwezen wordt naar paragraaf 2.2) met de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel kan worden toegepast.

² Marmos Bodemmanagement, 2 januari 2009. Bodemkwaliteitskaart Gemeente Sluis, Eindrapport. Projectnummer P07-18.

³ Waterschap Zeeuwse Eilanden, november 2005. Bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan voor wegbermen in de provincie Zeeland.

Daarnaast dient ermee rekening te worden gehouden dat de bodemkwaliteitskaart formeel gezien alleen geldt voor grond die ontgraven wordt tot een maximale ontgravingsdiepte van 2,0 m-mv. Dit betekent dat een milieuhygiënische verklaring benodigd is voor de afzet van grond die op een grotere diepte wordt ontgraven. In de Nota bodembeheer van Zeeuws-Vlaanderen is echter gesteld dat de ondergrond, dieper dan 2,0 meter voldoet aan de achtergrondwaarde.

3.2 Verdachte trajecten

Voor Zeeuws-Vlaanderen is één Nota Bodembeheer⁴ opgesteld. Voordat grondverzet plaats mag vinden, dient eerst te worden bepaald of deze niet vrijkomt op een historisch verdachte locatie. Hiervoor dienen historisch kaartmateriaal en de gegevens uit het gemeentelijk bodeminformatiesysteem te worden geraadpleegd. De volgende locaties gelden mogelijk als verdachte locaties (niet limitatief):

- Dammen en kavelpaden
- Verdachte locaties op basis van bij de gemeente beschikbare inventarisaties
- Huidige bedrijfslocaties
- (voormalige) stortlocaties
- (voormalige) boomgaarden uit de periode 1940 – 1980
- Elektriciteitsmasten
- Wegen en wegbermen
- (Voormalige) tram- en treinbanen
- Huiskavels van boerderijen (boerenerf)

De locaties die op grond van het historisch onderzoek als verdacht zijn aangemerkt zijn daarmee uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart. De verdachte locaties zijn ruimtelijk en in omvang nog niet in kaart gebracht. Verder heeft het diepere grondwater lokaal in het gebied mogelijk een van nature verhoogde concentratie aan arseen. Tijdens ontgravingen van de diepere ondergrond (veranderende redoxomstandigheden) kunnen in dergelijke situaties deze arseenionen zich binden aan de bodem, waardoor de bodem mogelijk niet (meer) als schoon (achtergrondwaarde) kan worden beoordeeld. Bij de toepassing van deze grond dient hiermee rekening te worden gehouden.

Tevens bevinden zich relatief hoge concentraties chloride in het grondwater dan wel de diepere ondergrond. Voor de afzet van deze 'zoute' grond, met name buiten het plangebied, dient hiermee rekening te worden gehouden.

⁴ Marmos Bodemmanagement, 2 januari 2009. Nota Bodembeheer voor de landbodem van Zeeuwsch-Vlaanderen, Eindrapport. Projectnummer P07-14/P07-17/P07-18.

3.3 Advies voor vervolgonderzoek

Op basis van de beschikbare gegevens wordt geconcludeerd dat er milieuhygiënische gezien voor de meeste grond voldoende (formeel) milieuhygiënisch bewijsmiddel beschikbaar is voor het vormgeven van de toepassingen. Voor de volgende gebieden / toepassingen is geen formeel milieuhygiënisch bewijsmiddel beschikbaar:

- 1 Baggerspecie / waterbodem: wanneer baggerspecie wordt ontgraven en verspreid over aangrenzende percelen en er geen sprake is van verdachte omstandigheden als bedoeld in de Regeling bodemkwaliteit (artikel 4.3.4) is een bewijsmiddel niet noodzakelijk; in overige gevallen wel
- 2 Grond die vrijkomt van een diepte > 2,0 meter beneden maaiveld en:
 - In potentie verdacht is op gehalten arseen boven de achtergrondwaarde
 - Wordt toegepast buiten het plangebied, waarbij chloride een beperkende factor kan zijn
- 3 Gronden en bagger die vrijkomt uit verdachte locaties
- 4 Grond die buiten het landbodembeheergebied van Zeeuws Vlaanderen wordt toegepast (zijnde op landbodem buiten Zeeuws Vlaanderen en / of waterbodem binnen of buiten Zeeuws Vlaanderen)
- 5 Bovengrond afkomstig uit de wegbermen die niet opnieuw in wegbermen wordt toegepast

Aanbevolen wordt om voor de werkzaamheden afzonderlijke ontgrondingskaarten te maken met als doel de grondstromen binnen de kaders van het Besluit bodemkwaliteit te bestemmen.

Geadviseerd wordt in de aanloop naar de uitvoering de volgende onderzoeken uit te voeren (gekoppeld aan de opsomming hierboven):

1. Verkennend waterbodemonderzoek ter plaatse van te dempen en te vergraven watergangen tot aan de ontgravingdiepte op basis van de NEN 5720: 2009⁵ in het geval er sprake is van toepassing van / demping met grond die niet voldoet aan de achtergrondwaarden. Omdat naar verwachting alleen schone grond wordt toegepast en het waterschap Scheldestromen kan instemmen met het toepassen van grond met de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel wordt het uitvoeren van feitelijk waterbodemonderzoek niet noodzakelijk geacht
2. In kaart brengen van de problematiek met betrekking tot arseen en chloride in relatie tot de ontgraving van de diepere ondergrond. Dit om te voorkomen dat (licht) met arseen verontreinigde grond toegepast wordt aan het oppervlak dan wel zoute bodemlagen worden toegepast buiten het plangebied / vermarkting van grondstromen
3. Breng bekende verdachte locaties (land- en waterbodems) in beeld (geografisch en in omvang); voor partijen grond die afkomstig zijn van verdachte locaties wordt geadviseerd deze tijdens de uitvoering separaat te ontgraven, tijdelijk op te slaan en vervolgens individueel te keuren tijdens de uitvoering
4. Partijen grond die buiten het beheergebied van Zeeuws Vlaanderen (buiten Zeeuws Vlaanderen of in een waterbeheergebied) worden toegepast in de uitvoeringsfase te keuren om via een partijkeuringen van 10.000 ton een milieuhygiënisch bewijsmiddel te verkrijgen
5. Partijen grond die afkomstig zijn uit de huidige wegbermen separaat te ontgraven, tijdelijk op te slaan en vervolgens individueel te keuren tijdens de uitvoering

⁵ NEN 5720: 2009, Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem en baggerspecie, november 2009

Kenmerk R002-4825625FML-per-V01-NL

4 Fysische kwaliteit

4.1 Bodemopbouw

Uit de verschillende onderzoeken en bronnen die zijn geraadpleegd, is gebleken dat de bodemopbouw sterk varieert. De deklaag bestaat overwegend uit klei, welke varieert tussen circa 1,5 en circa 6,0 m-mv. Zware en lichte klei en zware zavel komen overwegend voor. Onder de kleilaag bevindt zich een zandpakket en lokaal komen in de kleiige deklaag vaak zandige lagen voor. Door de lokale verschillen in bodemopbouw wordt het gescheiden ontgraven van klei en zand op basis van de beschikbare gegevens bemoeilijkt.

Uit onderzoek⁶ is gebleken dat de deklaag binnen het plangebied bestaat uit zandige klei, onder de kleilaag is een zandpakket aanwezig, onder dit zandpakket ligt een laag Boomse Klei. Aan de noordelijke zijde (Jong-Breskenspolder), in de nabijheid van het in- en uitlaatwerk, bestaat de deklaag uit zand. De diktes van de deklaag variëren. In de Oud-Breskenspolder is deze dikte in het algemeen 2 à 3 meter. Naar de westelijke kant van het plangebied neemt deze dikte af tot een tot een dikte van 1 à 2 meter. Aan de oostelijke zijde van het gebied is de deklaag tussen de 5 à 6 meter dik. Onder de deklaag van zandige klei is een zandpakket aanwezig van ongeveer 25 meter dik. Dit zand is uiterst tot zeer fijn. Het zandpakket wordt aan de onderkant afgesloten door een laag Boomse klei. In de onderstaande tabel is door Oranjewoud⁷ de samenstelling van deze ondergrond tot circa 4,8 m beneden maaiveld samengevat.

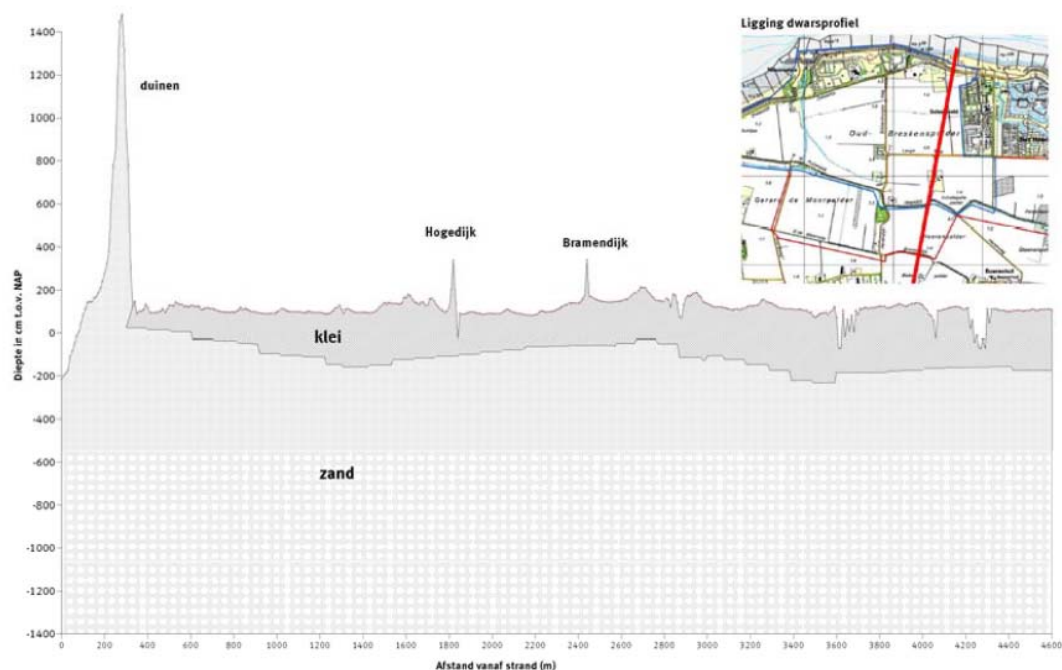
Tabel 4.1 Samenstelling ondergrond plangebied

Deel plangebied	Deklaag vanaf maaiveld	Onderliggende laag tot 4,8 m-mv
Oud-Breskenspolder	Zandige klei tot max. 3 m-mv	Uiterst tot zeer fijn zand
Rondom in- uitlaatwerk	Zand	Uiterst tot zeer fijn zand
Westzijde	Zandige klei tot max. 2 m-mv	Uiterst tot zeer fijn zand
Oostzijde	Zandige klei tot max. 6 m-mv	N.v.t.

Onderstaande dwarsdoorsnede (figuur 4.1.) geeft een beeld van de bodemopbouw.

⁶ Zoute natuur in Waterdunen, d.d. 27-7-2005

⁷ Oranjewoud, 8 maart 2011 Aanvraag verlening ontgrondingenvergunning Waterdunen Provincie Zeeland.



Figuur. 4.1. Doorsnede bodemopbouw (bron: Rapport Inlaatduiker Waterdunen, Oranjewoud, 2006)

4.2 Toepassingsmogelijkheden

Alleen in het onderzoek naar de Inlaatduiker (Oranjewoud 2006) zijn (een beperkt aantal) fysische metingen verricht met het oog op mogelijke toepassingen van de vrijkomende grond. De tekst in deze paragraaf is dan ook gebaseerd op het onderzoek van Oranjewoud⁸.

Gebruiksmogelijkheden zand

Uit uitgevoerde zeefanalyses van de zandmonsters (8 monsters afkomstig van 4 boringen / locaties) blijkt dat de D50 waarde van de korreldiameters varieert van 140 μm tot 230 μm . Voor de duinafslagberekeningen wordt doorgaans een rekenwaarde voor de korreldiameter van 186 μm gebruikt. De meerderheid van de zeefanalyses toont een D50 waarde die lager is dan die rekenwaarde. Slechts in één geval is grover zand aangetroffen. Op basis van het verkennende grondonderzoek is geconcludeerd dat het zand niet zondermeer toepasbaar is voor de duinversterking, omdat fijner zand over het algemeen een groter afslagvolume betekent. Het berekende versterkingsvolume zou dan dus niet voldoende zijn. Opgemerkt wordt dat voor een relatief beperkt aantal meetpunten een zeefkromme is uitgevoerd.

⁸ Oranjewoud, 18 juli 2006. Inlaatduiker Waterdunen. Projectnummer 162531.

Gebruiksmogelijkheden klei

Voor drie kleimonsters (afkomstig uit 3 boringen / locaties) zijn de Attenbergse grenzen bepaald. Op basis van de vloeigrens en de plasticiteitsindex voldoen twee monsters aan de toepassingseisen voor klei in waterkeringen, maar zijn aanvullende onderzoeksgegevens vereist om dit definitief vast te stellen. De volgende ontbrekende onderzoeksgegevens dienen daartoe te worden vergaard: het percentage organische stof en lutum, zandgehalte, zoutgehalte en optimaal vochtgehalte.

4.3 Advies voor vervolgonderzoek

Op grond van de beschikbare gegevens wordt geconcludeerd dat er geen eenduidig beeld kan worden geschetst van de fysische kwaliteit van de te ontgraven (en af te zetten dan wel toe te passen) grond. Om het grondstromenmanagement optimaal te kunnen organiseren (juiste grond toepassen op de juiste plaats) en om eventuele financiële opbrengsten te genereren vanuit het vermarkten van civieltechnisch geschikte partijen grond, wordt geadviseerd de civieltechnische kwaliteit van de grond breder dekkend in kaart te brengen.

Tabel 4.2 Overzicht van onderzoeksvoorstel vaststellen fysische bodemkwaliteit

Grondsoort	Onderzoek / analyse	Afzettype / toepassing (zie paragraaf 2.2.2)
Zand	Zeefkromme en korrelvorm (RAW 22 06 01 / 03)	Afzet 1, 5, en 7
Klei	Erosiebestendigheid (RAS 22 06 22)	Afzet 1, 3 en 8
Bouwvoor	Teeltechnische eigenschappen	Afzet 6

Onderzoeksfasering

Om niet onnodig veel boringen te hoeven zetten en niet onnodig veel analyses te moeten verzamelen is het verstandig om het gebied in de eerste plaats 'te karteren'. Door gebiedsdekkend de variatie in de bodemsamenstelling te meten kunnen veel gericht de meetpunten, boorlocaties en analysetrajecten worden geselecteerd aan de hand waarvan op een veel meer representatieve wijze uitspraken gedaan kunnen worden over de fysische kwaliteit van de vrijkomende grond.

Met behulp van een combinatie van geofysische technieken, zoals grondradar (electromagnetic meter, groundtracer en / of een grondradarsysteem) en de zogeheten Medusa-sensor⁹ kan de bodemopbouw en -samenstelling in kaart gebracht. De meetgegevens van een dergelijke geofysisch onderzoek kunnen vervolgens vlakdekkend worden geïnterpreteerd.

⁹ De Medusa sensor meet de van nature voorkomende radioactieve straling uit de grond. Uit onderzoek is gebleken dat verschillende mineralen en bodemtypen kunnen worden onderscheiden doordat ze verschillen in concentraties radioactieve stoffen. Dit verschijnsel noemt men de 'radiometrische vingerafdruk' van een mineraal. De mate waarin de mineralen verschillen is afhankelijk van het soort mineraal (kleimineralen zijn anders dan zinkerts), van de afkomst (graniet uit de Alpen is anders dan Schots graniet) en van de ouderdom (erosie van mineralen leidt onder meer tot het uitwassen van radioactieve isotopen). De vingerafdruk kan worden gekoppeld aan verschillende eigenschappen van de grond (bijvoorbeeld de zware metaalconcentratie, korrelgrootte, de textuur, de mineraalsamenstelling). Met behulp van de correlatie kunnen de radiometrische data vertaald worden, wat resulteert in een gebiedsdekkende kaart met de gewenste bodemeigenschap.

Wanneer van deze informatie kaarten worden gemaakt, kunnen de verschillende en juist ook vergelijkbare bodemlagen zichtbaar worden gemaakt. Per onderscheiden (type) bodemlaag behoeft dan ook een beperkt aantal boringen / analyses te worden uitgevoerd.

Analyses

Op grond van de kartering van het gebied kunnen vervolgens boringen worden verricht (met een degelijke boorbeschrijving), grondmonsters worden genomen en kunnen bepaalde bodemlagen worden geanalyseerd:

- Zeefkromme (RAW-zeefkromme, niet te verwarren met een zeefkromme in het kader van de Mvs en / of afvalstoffenwetgeving) en bepaling van de korrelvorm (mate waarin de korrels 'afgerond' en 'gesorteerd' zijn)
- Erosieklasse bepaling. De bepaling van de geschiktheid van het klei voor toepassing in waterkeringen bestaat uit een aantal stappen / proeven. Deze kunnen 'stapsgewijs worden uitgevoerd. Wanneer dan blijkt dat één van de proeven al een negatieve uitslag geeft is verder onderzoek voor de erosieklassebepaling niet noodzakelijk. De volgende proeven worden onderscheiden:
 - Visuele beoordeling op homogeniteit
 - Visuele beoordeling op vreemde bestanddelen
 - Bepalen van het organische stof gehalte (humus; gloeirest) en droge stof (droogrest)
 - Het bepalen van het massaverlies bij zoutzuur behandeling
 - Het bepalen van de vloeigrens
 - Het bepalen van het zoutgehalte
 - Het bepalen van de plasticiteitsindex
 - Het bepalen van het gehalte aan minerale delen (<63 µm)
 - Het bepalen van de kleifractie (fractie < 2 µm of wel lutumfractie)

In het geval sprake is van beoogde toepassing als bouwvoor in de landbouw zijn met name analyses op bodemziekten van belang, om het risico op insleep van ziekten via grondverzet te beperken. Welke analyses daarvoor gewenst zijn zal nader bekeken dienen te worden. Daarnaast is het van belang om voor deze toepassing inzicht te hebben in de textuur (o.a. kleigehalte) en organisch stofgehalte.

5 Eindbeschouwing en concretisering

5.1 Samenvatting

Ten behoeve van de realisatie van het project Waterdunen (waarbij het grootste deel van het maaiveld verlaagd wordt) vindt veel grondverzet plaats (afgraven en toepassen). Bij benadering zal circa 1,6 tot 2 miljoen m³ kleiig en zandig materiaal worden ontgraven tot maximaal circa 5 m–mv. Binnen en buiten het plangebied worden verschillende toepassingen voorzien voor de vrijkomende grond, zoals landophogingen en kust- en dijkversterkingen. De beoogde toepassingen stellen verschillende eisen aan de fysische en milieuhygiënische eigenschappen van de toe te passen grond.

Met uitzondering van grond uit wegbermen of verdachte locaties, kan alle grond (landbodem) die binnen het plangebied wordt ontgraven door heel Zeeuws Vlaanderen worden toegepast op de landbodem mits het betreffende gebied niet is uitgesloten in de bodembeheernota. Omdat alleen schone grond of grond in grootschalige toepassingen toegepast kan worden, hoeft men in dit project niet te beschikken over een bewijsmiddel voor de ontvangende bodem.

Uit de beschikbare bodeminformatie is gebleken dat onvoldoende gegevens over de civieltechnische kwaliteit van de grond beschikbaar zijn om het grondstromenmanagement optimaal te kunnen organiseren (juiste grond toepassen op de juiste plaats) en om eventuele financiële opbrengsten te genereren vanuit het vermarkten van civieltechnisch geschikte partijen grond. Hiervoor is aanvullend onderzoek noodzakelijk.

5.2 Advies

Milieuhygiënische bodemkwaliteit

Op basis van de beschikbare gegevens wordt geconcludeerd dat voor een aantal gebieden / toepassingen geen formeel milieuhygiënisch bewijsmiddel beschikbaar is voor het vormgeven van de toepassingen. Aanbevolen wordt om voor de verschillende werkzaamheden afzonderlijke ontgrondingskaarten te maken met als doel de grondstromen binnen de kaders van het Besluit bodemkwaliteit te bestemmen. Geadviseerd wordt in de aanloop naar de uitvoering de volgende onderzoeken uit te voeren:

1. In kaart brengen van de problematiek met betrekking tot arseen en chloride in relatie tot de ontgraving van de diepere ondergrond. Dit om te voorkomen dat (licht) met arseen verontreinigde grond toegepast wordt aan het oppervlak dan wel zoute bodemlagen worden toegepast buiten het plangebied / vermarkting van grondstromen
2. Breng bekende verdachte locaties in beeld (geografisch en in omvang); voor partijen grond die afkomstig zijn van verdachte locaties wordt geadviseerd deze tijdens de uitvoering separaat te ontgraven, tijdelijk op te slaan en vervolgens individueel te keuren tijdens de uitvoering

Fysische bodemkwaliteit

Op grond van de beschikbare gegevens wordt geconcludeerd dat er geen eenduidig beeld kan worden geschetst van de fysische kwaliteit van de te ontgraven (en af te zetten dan wel toe te passen) grond. Om het grondstromenmanagement optimaal te kunnen organiseren (juiste grond toepassen op de juiste plaats) en om eventuele financiële opbrengsten te genereren vanuit het vermarkten van civieltechnisch geschikte partijen grond, wordt geadviseerd de civieltechnische kwaliteit van de grond breder dekkend in kaart te brengen. Op grond van de kartering van het gebied kunnen vervolgens boringen worden verricht (met een degelijke boorbeschrijving), grondmonsters worden genomen en kunnen bepaalde bodemlagen worden geanalyseerd:

1. Civieltechnische Zeeftkromme (conform RAW) en bepaling van de korrelvorm (mate waarin de korrels 'afgerond' en 'gesorteerd' zijn)
2. Erosieklasse, voor het vaststellen van de geschiktheid van klei voor toepassing in waterkeringen
3. Analyses op bodemziekten, in het geval sprake is van toepassing als bouwvoor in de landbouw

5.3 Concretisering

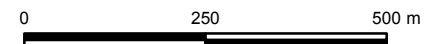
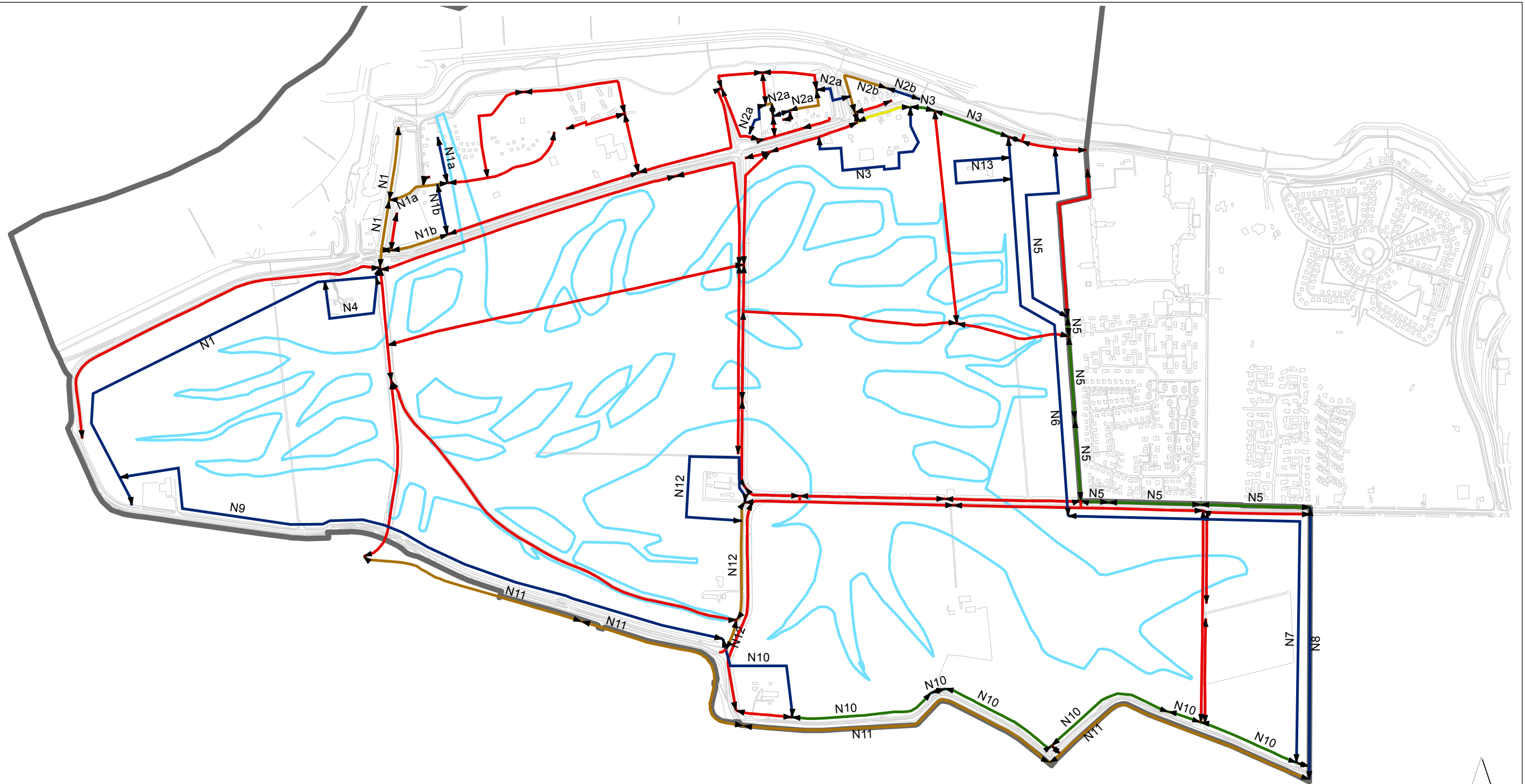
In het overleg met de opdrachtgever op 22 maart 2012 zijn de aanbevelingspunten / vervolgstappen uit paragraaf 5.2 de revue gepasseerd. Hierbij zijn in elk geval de onderstaande vervolgstappen gedefinieerd:

- In kaart brengen van verdachte locaties (geografisch en in omvang); voor partijen grond die afkomstig zijn van verdachte locaties wordt geadviseerd deze tijdens de uitvoering separaat te ontgraven, tijdelijk op te slaan en vervolgens individueel te keuren tijdens de uitvoering
- Partijen grond die buiten het beheergebied van Zeeuws Vlaanderen (buiten Zeeuws Vlaanderen of in een waterbeheergebied) worden toegepast in de uitvoeringsfase te keuren om via een partijkeuringen van 10.000 ton een milieuhygiënisch bewijsmiddel te verkrijgen
- Partijen grond die afkomstig zijn uit de huidige wegbermen separaat te ontgraven, tijdelijk op te slaan en vervolgens individueel te keuren tijdens de uitvoering
- Voor het vaststellen van de fysische bodemkwaliteit is door Tauw een onderzoeksvoorstel opgesteld. Aanbevolen wordt om de fysische bodemkwaliteit vast te stellen op basis van de onderzoeksinspanning die hierin wordt voorgesteld; Dit voorstel is in bijlage 7 van dit rapport opgenomen

Bijlage

1

Ontgravingskaart



- Watersysteem**
- ←→ Bestaande duiker
 - ←→ Bestaande watergang
 - ←→ Bestaande watergang verbreden
 - ←→ Nieuw te graven watergang
 - ←→ Nieuw te plaatsen duiker
 - ←→ Te dempen watergang
 - ←→ Toekomstig krekensysteem
 - ▭ Plangebied
 - Topografie (GBKN)

 Tauw Postbus 6 2900 AA Capelle a/d IJssel Telefoon (010) 288 61 00 Fax (010) 288 61 66		Odrachtgever Provincie Zeeland	
		Project Onderzoek Waterhuishouding Waterdunen	
Datum 02-01-12 05:11 Get. TOM Gec. #		Schaal 1:10000	
Projectnummer 4781059	Tekeningnummer 8	Status CONCEPT	Formaat A3

Bijlage

2

Kaart uit Waterregeling



(c) Topografische Dienst Kadaster, Emmen

Beheer waterkwaliteit en drogere oevergebieden

Deze bijlage behoort bij de Waterregeling

Mij bekend,

De Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat,

Mw. J.C. Huizinga-Heringa



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

okt 15, 2009

Legenda

- Beheer waterkwaliteit
- Drogere oevergebieden
- Eems-Dollard verdrag

Kaartblad

092



schaal 1:25.000



Bijlage

3

Toelichting op bewijsmiddelen Bbk

Bewijsmiddelen

Binnen de kaders van het Bbk bestaan de volgende bewijsmiddelen:

1. Partijkeuring (Grond, bagger en bouwstoffen)
2. Erkende kwaliteitsverklaring (Grond, bagger en bouwstoffen)
3. Fabrikant-eigen-verklaring (Grond, bagger en bouwstoffen)
4. Bodem- en waterbodemonderzoek (Grond en bagger)
5. Bodem- en waterbodemkwaliteitskaart (Grond en bagger)

1. Partijkeuring

Van elke partij grond of baggerspecie (depot) kan de kwaliteit worden bepaald met een partijkeuring conform de BRL SIKB 1000, VKB-protocollen:

- 1001 Partijkeuringen grond en baggerspecie
- 1002 Partijkeuringen niet vormgegeven bouwstoffen
- 1003 Partijkeuringen vormgegeven bouwstoffen

Erkende kwaliteitsverklaring

Een erkende kwaliteitsverklaring is een milieuhygiënische verklaring op basis van gecertificeerde grond. De verklaring bestaat uit twee onderdelen. Het eerste deel is het productcertificaat dat wordt afgegeven door een erkende certificeringsinstelling. Dit productcertificaat heeft betrekking op de eigenschappen van de grondstroom. Het tweede deel is de erkenning door de ministers. Een producent kan alleen voor een product worden erkend op basis van een geldige kwaliteitsverklaring.

3. Fabrikant-eigen-verklaring (FEV)

De FEV is een milieuhygiënische verklaring die door de producent zelf wordt afgegeven, zonder periodieke externe controles door een erkende certificerende instelling en zonder aparte erkenning van de verklaring door onze ministers. De verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van het product ligt dus volledig bij de fabrikant.

Voor fabrikanten is dit een handig middel voor producten waarbij zware borging van de kwaliteit onnodig is, namelijk bij grond waarvan de samenstellings- en emissiewaarden altijd ruim onder de norm liggen en waarbij voortdurende controle niets toevoegt aan de milieuhygiënische kwaliteit van het product (bijvoorbeeld bij dynamische zandwingebieden). Voordat een producent een fabrikant-eigenverklaring mag afgeven, moet hij door middel van een toelatingskeuring aantonen dat zijn product aan de gestelde eisen voldoet.

4. Bodem- en waterbodemonderzoek

Bodemonderzoeken die voldoen aan bepaalde onderzoeksstrategieën van de NEN 5740 zijn toegestaan als milieuhygiënische verklaring in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen onderzoek naar de kwaliteit van een partij toe te passen grond en de bepaling van de bodemkwaliteit op een bepaalde locatie (de ontvangende bodem).

Voor toe te passen grond zijn alleen de volgende onderzoeksstrategieën uit de NEN 5740 toegestaan als milieuhygiënische verklaring voor de kwaliteit:

- Onderzoeksstrategie voor de toetsing of sprake is van schone bodem
- Onderzoeksstrategie voor de toetsing of sprake is van schone bodem op grootschalige locaties
- Onderzoeksstrategie voor de partijkeuring van niet-schone grond uit diffuus belaste gebieden met een heterogene verdeling van de verontreinigende stof

Deze onderzoeksstrategieën van de NEN 5740 gaan uit van een monstername-intensiteit die in eenzelfde orde van grootte ligt als bij de partijkeuring en de erkende kwaliteitsverklaring. Als milieuhygiënische verklaring voor de kwaliteit van toe te passen of te verspreiden baggerspecie en voor de kwaliteit van de waterbodem gelden de onderzoeksstrategieën die voldoen aan de NEN 5720 of AP04.

Ook in het geval van tijdelijke opslag alvorens het toepassen blijven de in-situ gegevens van de baggerspecie geldend voor de betreffende partij (weilanddepot of kortdurende of tijdelijke opslag). Pas nadat de partij (definitief) is toegepast wordt baggerspecie grond.

5. Bodem- en waterbodemkwaliteitskaart

Binnen het beheergebied van het waterschap Scheldestromen is geen waterbodemkwaliteitskaart bestuurlijk vastgesteld. Ook zijn er bestuurlijk geen bodemkwaliteitskaarten van landbodembeheerders geaccepteerd. Het gebruik maken van een bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor toepassingen in oppervlaktewater is dan ook niet mogelijk binnen het beheergebied van . De reden hiervoor is dat het gebruik maken van een bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor de toe te passen partij alleen voorbehouden is voor toepassing binnen hetzelfde gezoneerde beheergebied.

Voorwaarden in het generieke kader

De bodemkwaliteitskaart is uitsluitend geschikt als milieuhygiënische verklaring (met inachtneming van alle algemene en de navolgende voorwaarden) voor toepassing in het eigen beheergebied. Voor toepassing vanuit of in een ander beheergebied dient altijd een andere milieuhygiënische verklaring te worden gebruikt.

De bodemkwaliteitskaart kan gebruikt worden als milieuhygiënische verklaring indien de gemiddelde kwaliteit in de zone van herkomst voldoet aan de toepassingseis (achtergrondwaarden, maximale waarden bodemfunctieklasse wonen of industrie dan wel maximale waarden bodemkwaliteitsklasse wonen of industrie, of bij waterbodems de achtergrondwaarden en de maximale waarden voor de waterbodemkwaliteitsklasse A of B in de zone van toepassing.

Voorwaarden in het gebiedsspecifieke kader

De bodemkwaliteitskaart en de voorwaarden voor het gebruik van de eigen bodemkwaliteitskaart en de bodemkwaliteitskaart van andere beheergebieden als milieuhygiënische verklaring zijn vastgesteld in een nota bodembeheer die voldoet aan alle vereisten uit het Besluit bodemkwaliteit.

De bodemkwaliteitskaart is met inachtneming van de algemene en volgende drie voorwaarden geschikt als milieuhygiënische verklaring voor toepassing in het eigen beheergebied.

1. Voor toepassing van grond die afkomstig is van een ander beheergebied moet in de nota bodembeheer van de ontvangende bodembeheerder zijn vastgelegd welke beheergebieden dit betreft (bijvoorbeeld de naastgelegen gemeente)
2. Voor toepassing van grond die afkomstig is van een ander beheergebied moet in de nota bodembeheer van de ontvangende bodembeheerder zijn vastgelegd onder welke voorwaarden de bodemkwaliteitskaart uit het beheergebied van herkomst als milieuhygiënische verklaring kan worden geaccepteerd
3. De door de bodembeheerder vastgelegde percentielwaarde in de zone van herkomst voldoet aan de lokale maximale waarde in de zone van toepassing. De bodembeheerder legt per zone vast welke percentielwaarde (gemiddelde of een hogere percentielwaarde) uit de zone van herkomst dient te worden getoetst aan de lokale maximale waarde in de zone van toepassing

Via de laatste voorwaarden kan de bodembeheerder het gebruik van de bodemkwaliteitskaart als milieuhygiënische verklaring afstemmen op de risico's die daaraan in de concrete situatie zijn verbonden. Die risico's zijn afhankelijk van:

- De betrouwbaarheid waarmee de bodemkwaliteitskaart de kwaliteit van de zone beschrijft
- De mate van heterogeniteit van de bodemkwaliteit in de zone van herkomst
- De kans op overschrijding van de toepassingseis in de zone van toepassing
- De consequenties van overschrijding van de toepassingseis in de zone van toepassing

Al deze factoren zijn sterk afhankelijk van de lokale situatie en juist daarom is ook gekozen voor een decentrale invulling van het gebruik van de bodemkwaliteitskaart als milieuhygiënische verklaring. In het navolgende wordt nader ingegaan op bovengenoemde afhankelijkheden. Ongeacht de toegestane wijze van totstandkoming van bodemkwaliteitskaarten en het gebruik daarvan als milieuhygiënische verklaring, geldt dat conform het besluit duidelijke toepassingseisen worden gesteld aan de kwaliteit grond of baggerspecie. Het is de verantwoordelijkheid van de toepasser om de risico's in te schatten dat bij het gebruik van een bodemkwaliteitskaart als milieuhygiënische verklaring niet wordt voldaan aan die eisen.

Resumé

In het generiek (maar ook gebiedsspecifiek) beleid kan de waterbodempkwaliteitskaart fungeren als bewijsmiddel voor de waterbodempkwaliteit:

- Kwaliteit van ontvangende waterbodemp
- Kwaliteit voor (te ontgraven en) toe te passen partij binnen het beheergebied van de bodempkwaliteitskaart

Dit betekent dat waterbodemp of baggerspecie niet op basis van een waterbodempkwaliteitskaart op de landbodemp kan worden verspreid of toegepast.

Wel bestaat de mogelijkheid om, samen met de landbodempbeheerder (gemeenten), gebiedsspecifiek beleid vast te stellen, waarin onder meer land- en waterbodempkwaliteitskaarten worden geïntegreerd. Het fungeren van de waterbodempkwaliteitskaart als bewijsmiddel kan in drie situaties toegepast worden:

- Het toepassen (en verspreiden) in het eigen beheergebied, dus in het oppervlaktewater. Dit toepassen of verspreiden gebeurt echter in de huidige praktijk maar beperkt
- Het toepassen van bagger als bodemp in een ander beheergebied (bijvoorbeeld een gemeente, bij toepassing op landbodemp), maar dan dient dit wel als zodanig in het (gebiedsspecifieke) beleid van deze beheerder te zijn aangegeven

Handvat tijdelijke uitname van grond en baggerspecie

Conform het 'Handvat tijdelijke uitname van grond en baggerspecie' hoeft de kwaliteit van grond en baggerspecie niet te worden vastgesteld indien de grond of baggerspecie niet wordt bewerkt en op of nabij dezelfde plaats en onder dezelfde condities opnieuw in dezelfde toepassing wordt terug gebracht. Conform dit protocol dient alleen onderzoek plaats te vinden voor de verwerking van slib op het aangrenzend perceel ter plaatse van een te dempen sloot. De grond die vrijkomt bij de graafwerkzaamheden in het plangebied kan beschouwd worden als grond welke tijdelijk wordt uitgenomen en vervolgens weer wordt toegepast (bodemp wordt weer bodemp). Belangrijk hierbij is wel dat deze regel alleen van toepassing is mits er sprake is van 'vergelijkbare condities'. Dit wil zeggen dat geen grond mag worden toegepast, welke dieper is ontgraven dan de oorspronkelijke diepteligging van de (vaste) waterbodemp.

Bijlage

4

Legenda bodemsamenstelling (www.bodemloket.nl)

bodemvlaknummer	Code	Beschrijving	Omschrijving associatie	Grondwatertrap	Bijz. bovengrond	Bijz. ondergrond	Kalk in profiel	Vegravingen	Helling	Grondsoort
52740	Mn12A-VI	Mn12A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel; profielverloop 2		VII			kalkrijk			Lichte zavel
55986	kZn40A-VI	Zn40A Kalkhoudende vlakvaaggronden; zeer fijn zand		VI	Zavel- of kleidek, 15 a 40 cm dik		kalkrijk			Lichte zavel
56139	Ih DIJK--	Dijk		-						Bebouwing
56159	Zn30A--	Zn30A Kalkhoudende vlakvaaggronden; grof zand		-			kalkrijk			Zand
56166	Mn25A-V*	Mn25A Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel; profielverloop 5		V*			kalkrijk			Zware zavel
56198	Mn25A-VI	Mn25A Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Zware zavel
56329	Mn35A-VI	Mn35A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Lichte klei
56356	Ih BEBOUW--	Bebouwing		-						Bebouwing
56377	Mn45A-VI	Mn45A Kalkrijke poldervaaggronden; zware klei; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Zware klei
56429	Mn15A-VI	Mn15A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Lichte zavel
56440	Mn35A-VI	Mn35A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Lichte klei
56464	Mn45A-VI	Mn45A Kalkrijke poldervaaggronden; zware klei; profielverloop 5		VII			kalkrijk			Zware klei
56480	Ig WATER-	Water		-						Water

Alleen de eerste 25 hits worden getoond.

bodemvlaknummer	Code	Beschrijving	Omschrijving associatie	Grondwatertrap	Bijz. bovengrond	Bijz. ondergrond	Kalk in profiel	Vegravingen	Helling	Grondsoor
52740	Mn12A-VII	Mn12A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel; profielverloop 2		VII			kalkrijk			Lichte zavel
55986	kZn40A-VI	Zn40A Kalkhoudende vlakvaaggronden; zeer fijn zand		VI	Zavel- of klei- dek, 15 a 40 cm dik		kalkrijk			Lichte zavel
56139	Ih DIJK--	Dijk		-						Bebouw ing
56159	Zn30A--	Zn30A Kalkhoudende vlakvaaggronden; grof zand		-			kalkrijk			Zand
56166	Mn25A-V*	Mn25A Kalkrijke poldervaaggronden; zw are zavel; profielverloop 5		V*			kalkrijk			Zw are zave
56198	Mn25A-VI	Mn25A Kalkrijke poldervaaggronden; zw are zavel; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Zw are zave
56329	Mn35A-VI	Mn35A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Lichte klei
56356	Ih BEBOUW--	Bebouw ing		-						Bebouw ing
56377	Mn45A-VI	Mn45A Kalkrijke poldervaaggronden; zw are klei; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Zw are klei
56429	Mn15A-VI	Mn15A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Lichte zavel
56440	Mn35A-VI	Mn35A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Lichte klei
56464	Mn45A-VII	Mn45A Kalkrijke poldervaaggronden; zw are klei; profielverloop 5		VII			kalkrijk			Zw are klei
56480	Ig WATER--	Water		-						Water
56486	kZn40A-VI	Zn40A Kalkhoudende vlakvaaggronden; zeer fijn zand		VI	Zavel- of klei- dek, 15 a 40 cm dik		kalkrijk			Lichte zavel
56562	Mn22A-VI	Mn22A Kalkrijke poldervaaggronden; zw are zavel; profielverloop 2		VI			kalkrijk			Zw are zave
56563	Mn35A-VI	Mn35A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Lichte klei
56584	Mn35A-VI	Mn35A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 5		VI			kalkrijk			Lichte klei
56606	Ie VERWERK--	Vergraven		-						Overig
56610	Ig WATER--	Water		-						Water

	-				
56628	Mn25A-VI	Mn25A Kalkrijke poldervaaggronden; zw are zavel; profielverloop 5	VI	kalkrijk	Zw are zave
56670	Mn15A-VI	Mn15A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel; profielverloop 5	VI	kalkrijk	Lichte zavel
56684	Mn22A-VII	Mn22A Kalkrijke poldervaaggronden; zw are zavel; profielverloop 2	VII	kalkrijk	Zw are zave
56829	Mn45A-VI	Mn45A Kalkrijke poldervaaggronden; zw are klei; profielverloop 5	VI	kalkrijk	Zw are klei
56866	Mn82A-VI	Mn82A Kalkrijke poldervaaggronden; klei; profielverloop 2	VI	kalkrijk	Lichte klei
63666	Ig WATER- -	Water	-		Water

Bijlage

5

Kaart met beschikbare informatie

Metingen

Type, Bron

- Boring, Dinoloket
- Boring, GSNED
- Boring, Oranjewoud
- Sondering, Dinoloket
- Sondering, GSNED

Hoogtecontouren

Meter +NAP

- -5,0
- -2,0
- 0
- 2,0
- 4,0
- 6,0
- 8,0
- 12,0
- 14,0
- Schansen

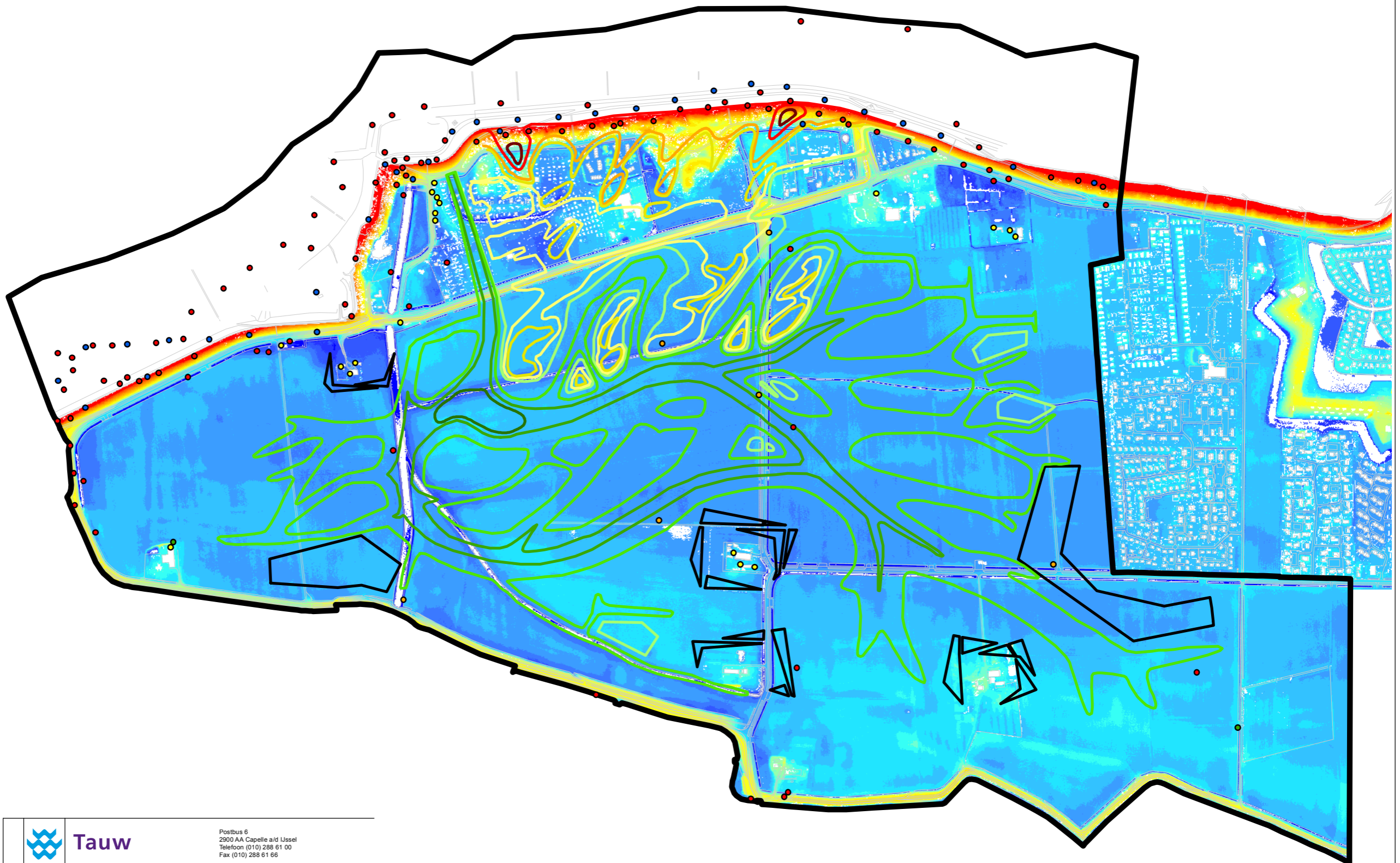
AHN

Meter +NAP

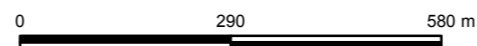
- < 0
- 0 - 0,25
- 0,25 - 0,5
- 0,5 - 0,75
- 0,75 - 1,0
- 1,0 - 1,25
- 1,25 - 1,5
- 1,5 - 1,75
- 1,75 - 2,0
- 2,0 - 2,25
- 2,25 - 2,5
- 2,5 - 2,75
- 2,75 - 3,0
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 17

▭ Plangebied

— Topografie (GBKN)



 Tauw		Postbus 6 2900 AA Capelle a/d IJssel Telefoon (010) 288 61 00 Fax (010) 288 61 66	
Opdrachtgever Provincie Zeeland			
Project Onderzoek Waterhuishouding Waterdunen			
Onderdeel Overzichtstekening met huidige en toekomstige hoogte			
Datum 07-02-12 03:01 Get. TOM Gec. #		Schaal 1:10000	
Projectnummer 4781059	Tekeningnummer 11	Status CONCEPT	Formaat A3



Bijlage

6

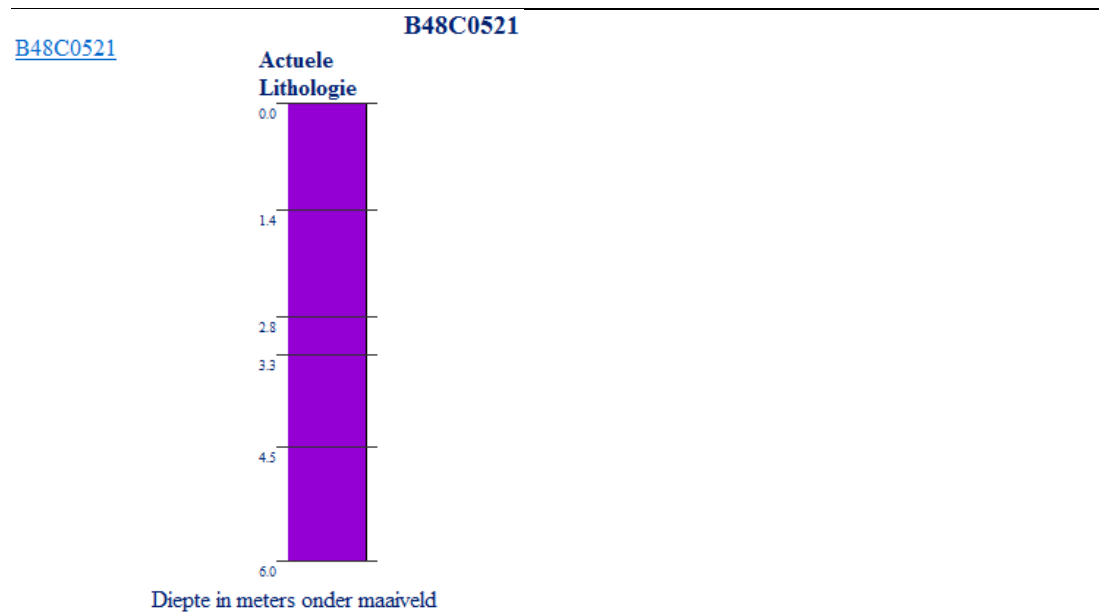
Voorbeelden van beschikbare boorprofielen

Boorprofielen van de website www.dinoloket.nl

Legenda

Geel: zand

Paars: klei

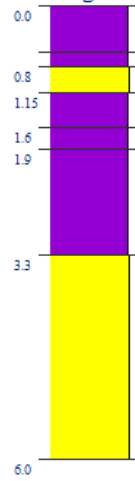


Figuur 5.1: Lithologie van boring B48C0521.

[B48C0523](#)

B48C0523

**Actuele
Lithologie**



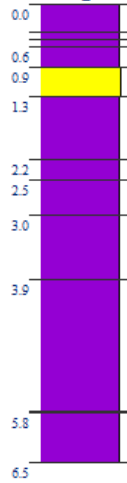
Diepte in meters onder maaiveld

Figuur 5.2: Lythologie van boring B48C0523.

[B48C0486](#)

B48C0486

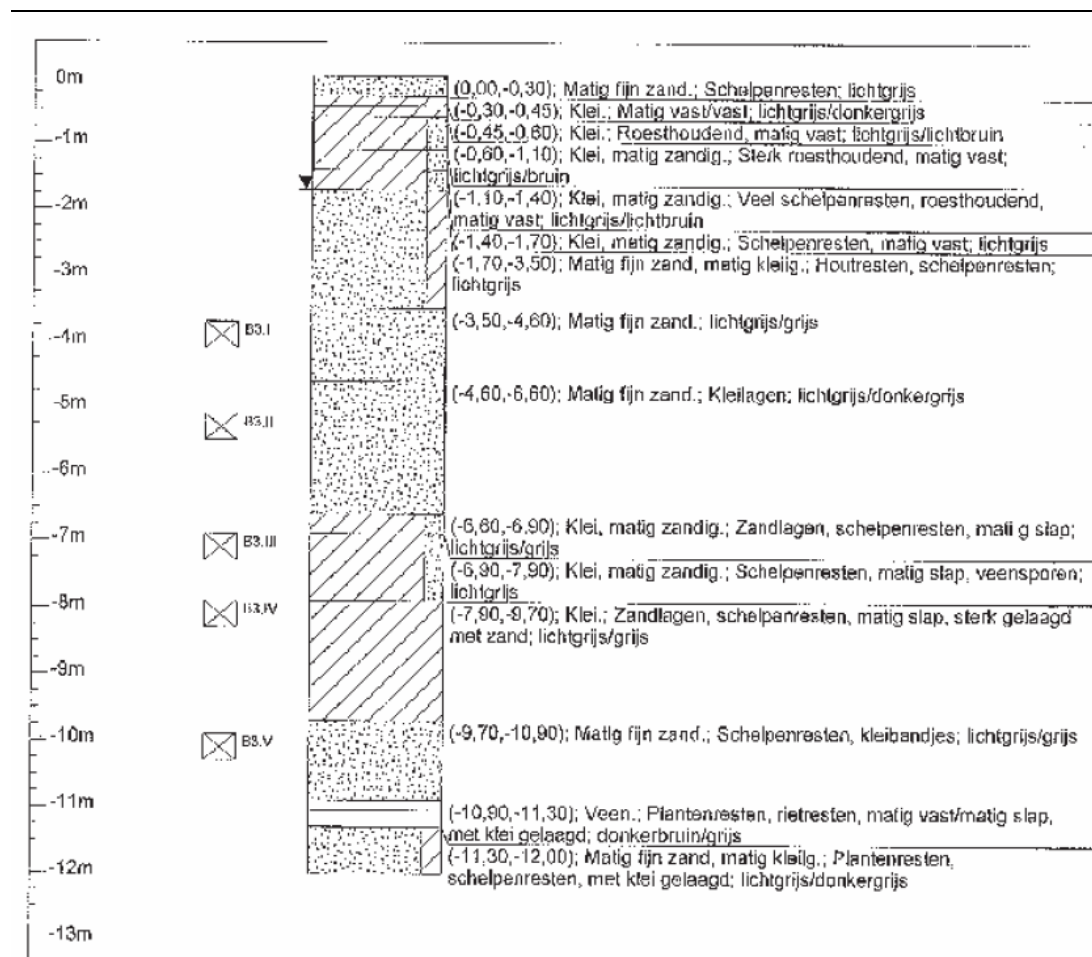
**Actuele
Lithologie**



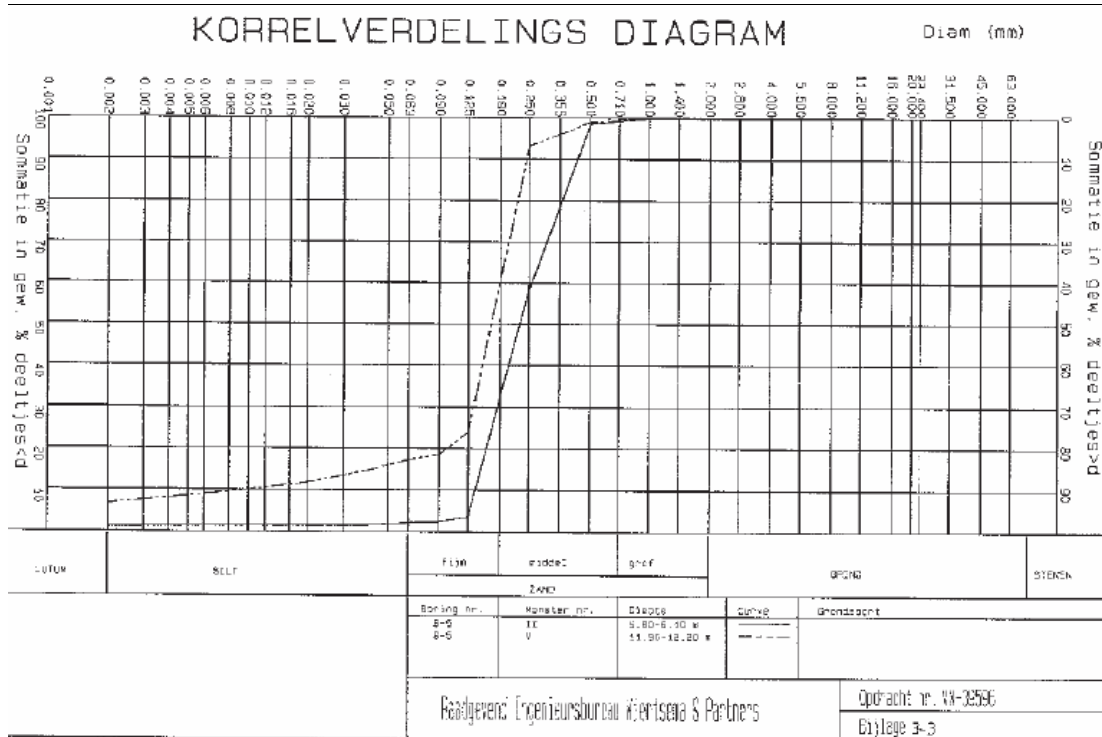
Diepte in meters onder maaiveld

Figuur 5.3: Lythologie van boring B48C0486.

Boorprofiel en korrelverdelingsdiagram van Wiertsema en Partners

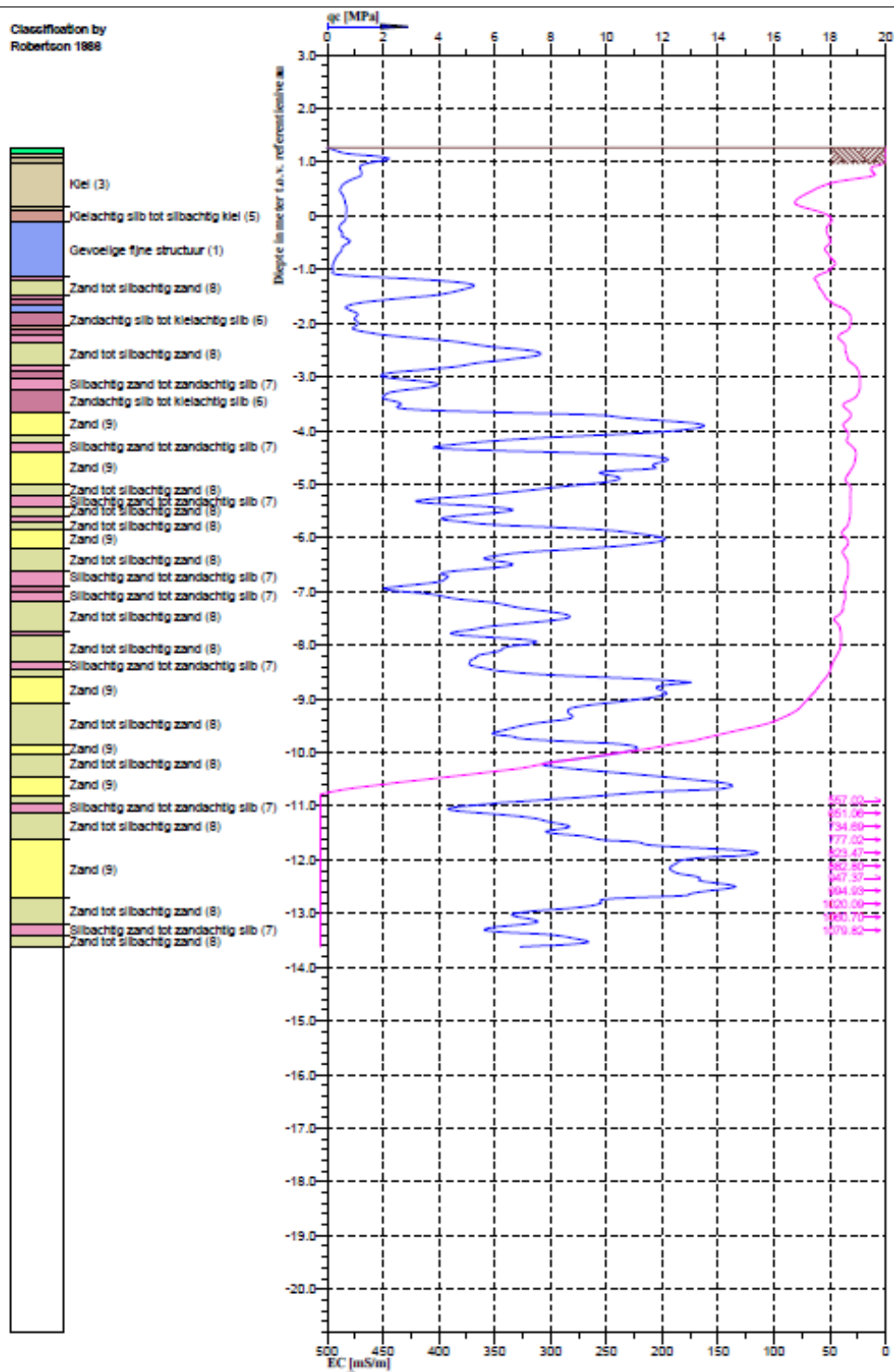


Figuur 5.4: Boorprofiel en -beschrijving van boring 5.



Figuur 5.5: Korrelverdelingsdiagram voor boring 5.

Voorbeeld sondering en boring van BMNED



Figuur 5.6: Sondering EC-16.

Bijlage

7

Onderzoeksvoorstel bepaling fysische bodemkwaliteit

Notitie

Contactpersoon Jochem Bloemendaal

Datum 9 mei 2012

Kenmerk N002-4825625JXB-per-V01-NL

Voorstel veldwerk en analyses ter bepaling van de fysische bodemkwaliteit in het plangebied Waterdunen

1 Inleiding

In het kader van de uitvoering van het inrichtingsplan Waterdunen zal veel grondverzet plaatsvinden. Een groot deel van de grond die ontgraven wordt, wordt binnen het plangebied, dan wel het beheergebied van de bodemkwaliteitskaart, hergebruikt en toegepast in het kader van kustversterking.

Op verzoek van de provincie Zeeland heeft Tauw de bestaande (onderzoeks)gegevens met betrekking tot de chemische en fysische bodemkwaliteit geïnterpreteerd, samengevat en beoordeeld. Voor wat betreft de fysische bodemkwaliteit is vastgesteld dat meer gegevens nodig zijn om de hergebruiksmogelijkheden (voor aannemers) te kunnen inschatten ofwel optimaliseren. Hiertoe is overleg gevoerd met waterschap Scheldestromen en is nagegaan in hoeverre aanvullend onderzoek dient te worden uitgevoerd dan wel moet worden uitgevoerd (met name gericht op fysische bodemkwaliteit).

Wat betreft de chemische kwaliteit blijkt dat het grootste gedeelte van het grondverzet wordt gedekt door de bodemkwaliteitskaart en de bodembeheernota van de gemeente Sluis / Zeeuws-Vlaanderen. Op grond van de bodembeheernota die geldt voor Zeeuws-Vlaanderen kan grond die vrijkomt uit bodemlagen dieper dan 2 meter representatief worden gesteld voor de laag van 0,5-2,0 m-mv. Aanvullend onderzoek naar de chemische kwaliteit van de diepere bodemlagen ten behoeve van afzet en toepassing in het kader van het Bbk wordt op basis hiervan dan ook niet noodzakelijk geacht. Wel is ten behoeve van de toepassing van deze (onder)grond aandacht gewenst voor de mogelijk verhoogd aanwezige achtergrondgehalten van arseen en chloride. Vooralnog is in dit onderzoeksvoorstel de bepaling van arseen en / of chloride niet meegenomen.

In deze notitie is een onderzoeksvoorstel uitgewerkt, gericht op fysisch onderzoek naar de hergebruiksmogelijkheden van de vrijkomende grond (zowel zand, klei als andere grondsoorten).

2 Kader van het onderzoek

Om het grondstromenmanagement optimaal te kunnen organiseren (juiste grond toepassen op de juiste plaats) en om eventuele financiële opbrengsten te genereren vanuit het vermarkten van civieltechnisch geschikte partijen grond, is geadviseerd de civieltechnische kwaliteit van de grond breder dekkend in kaart te brengen. Voor verschillende soorten toepassingen / hergebruiksmogelijkheden onderscheidenlijk verschillende bodemtypen zijn verschillende onderzoeksdoelstellingen en –methoden beschikbaar:

1. Civieltechnische hergebruiksmogelijkheden van zand:
 - 1.1. Zeefkromme ter bepaling van korrelverdeling om vast te stellen of zand in constructies te gebruiken is (RAW 22 06 01 / 03)
 - 1.2. Korrelvorm ter bepaling van de hergebruiksmogelijkheden als duinzand
2. Erosiebestendigheid van klei (RAW 22 06 22)

Tabel 2.1 Overzicht beproevingen per monstermatrix / onderzoeksdoelstelling

Onderzoeksdoelstelling	Monstermatrix	Proeven ¹
1.1 zand – civiel	Zand	- Bepalen korrelverdeling (proef 6 RAW) - Bepalen gehalte minerale delen < 63 µm (proef 2 RAW) - Bepalen gehalte minerale delen < 20 µm (proef 9 RAW)
1.2 zand – duin	Zand	- Het bepalen van de korrelvorm
2 klei - erosie	Klei	- Bepalen van het lutumgehalte (proef 1 RAW) - Bepalen gehalte minerale delen < 63 µm (proef 2 RAW) - Bepalen plasticiteitsindex (proef 15 RAW) - Bepalen gloeiverlies (proef 124 RAW) - Algemene klei beoordeling (visueel) - Bepalen massaverlies bij zoutzuurbehandeling - Bepalen zoutgehalte - Bepalen watergehalte

¹ Nummering van proeven uit de standaard RAW 2005.

3 Veldwerk en analyses

Veldwerk

Om te komen tot een boorplan zijn de volgende aspecten in kaartlagen in beeld gebracht en gecombineerd:

- Percelen in eigendom van BBL en percelen met toestemming voor veldonderzoek (handmatig onderzoek)
- De locaties waar ontgravingen plaatsvinden, onderverdeeld in:
 - 0,3 – 2,0 m-mv
 - > 2,0 m-mv
- Bekende gegevens van de bodemopbouw en geologie / geomorfologie (verwezen wordt naar de rapportage *Project Waterdunen Onderdeel bodemkwaliteit*)
- Praktische bereikbaarheid van de boorlocaties. Hierbij is een inschatting gemaakt op basis van luchtfoto's (Slagboom & Peeter resolutie 25cm) en Google Maps®

In bijlage 1 is in een overzichtskaart de voorgestelde verdeling van de boringen opgenomen. In de overzichtskaart zijn tevens de kaartlagen opgenomen van de ontgravingsklassen (< 0,3 m-mv, 0,3-2,0 m-mv en > 2,0 m-mv) de bodemkaart 1:50.000 (klei met zware tussenlaag of ondergrond, klei op grof zand, lichte klei met homogeen profiel en zavel met homogeen profiel).

Benadrukt wordt dat het een voorstel betreft dat in samenspraak met de Provincie en het Waterschap en eventuele perceeleigenaren definitief vastgesteld moet worden.

In tabel 3.1 is een toelichting op de keuze van boorpunten weergegeven.

Tabel 3.1 Overzicht voorgestelde boringen met textuurvariatie en ontgravingsdiepte

Boring	Bodemtype volgens de bodemkaart 1:50.000	Diepte
1	Klei op grof zand	> 2,0 m-mv
2	Klei op grof zand	> 2,0 m-mv
3	Zavel met homogeen profiel	> 2,0 m-mv
4	Zavel met homogeen profiel	> 2,0 m-mv
5	Zavel met homogeen profiel	> 2,0 m-mv
6	Zavel met homogeen profiel	> 2,0 m-mv
7	Lichte klei met homogeen profiel	1,0-2,0 m-mv
8	Klei met zware tussenlaag of ondergrond	1,0-2,0 m-mv
9	Lichte klei met homogeen profiel	> 2,0 m-mv
10	Zavel met homogeen profiel	1,0-2,0 m-mv

Boring	Bodemtype volgens de bodemkaart 1:50.000	Diepte
11	Klei met zware tussenlaag of ondergrond	> 2,0 m-mv
12	Klei met zware tussenlaag of ondergrond	> 2,0 m-mv
13	Lichte klei met homogeen profiel	> 2,0 m-mv
14	Zavel met homogeen profiel	> 2,0 m-mv
15	Lichte klei met homogeen profiel	1,0-2,0 m-mv
16	Klei met zware tussenlaag of ondergrond	> 2,0 m-mv
17	Klei met zware tussenlaag of ondergrond	1,0-2,0 m-mv
18	Lichte klei met homogeen profiel	> 2,0 m-mv
19	Lichte klei met homogeen profiel	1,0-2,0 m-mv
20	Zavel met homogeen profiel	Ophoging*

* Boorpunt hier gezet, omdat nabij gelegen ontgravingen niet goed te bereiken zijn en / of doordat gronden niet te betreden zijn

Analyses fysisch

Op grond van de huidige inzichten van de bodemkwaliteit verwachten wij dat wanneer de veldwerkbevindingen gedetailleerd worden beschreven en verwerkt in boorstaten het volstaat om 10 representatieve klei-monsters te onderzoeken op erosiebestendigheid en gebruiksgeschiktheid en 10 zandmonsters. Voor de samenstelling van de analyses wordt verwezen naar de tabellen 2.1 en 6.1.

4 Kwaliteitsborging en veiligheid

Veiligheid

Om schade aan kabels en leidingen te voorkomen zal Tauw voorafgaand aan het veldwerk de ligging van kabels en leidingen met u bespreken. Wij zullen standaard een KLIC-melding doen.

In verband met het feit dat er over het gehele gebied sprake is van een verhoogd risico op het aantreffen van explosieven (verwezen wordt naar de rapportage *Project Waterdunen Onderdeel explosieven*) dienen de boorpunten, voorafgaande aan de uitvoering van veldonderzoek, te worden vrijgegeven als bedoeld in de BRL-OCE. Dit betekent in principe dat een explosievenopsporingsbedrijf de boorpunten dient te onderzoeken middels een detectiesysteem, op grond waarvan uitgesloten kan worden dat ferrohoudende elementen in de bodem aanwezig zijn. Benadrukt wordt dat per 1 juli a.s. de wetgeving wijzigt (BRL-OCE wordt SC-OCE) en dat op basis van de nieuwe kaders meer voorbereidende inspanning nodig is om vrijgave formeel te regelen.

Boorwerk

Aan het boorwerk ten behoeve van fysisch onderzoek zijn geen directe kwaliteitseisen verbonden. Om nauwkeurige en voor het doel geschikte boorstaten te maken in het veld worden veldwerkers ingezet die specifieke ervaring hebben met de uitvoering van fysisch onderzoek.

Alle fysische analyses worden uitgevoerd in het geotechnische laboratorium van Gemeentewerken Rotterdam. Dit laboratorium is geaccrediteerd volgens de NEN-EN-ISO/IEC 17025.

Benadrukt wordt dat er vanuit (formele) kwaliteitseisen die gelden vanuit de RAW en / of regels voor waterkeringen niet gekozen is voor reguliere fysische analyses, zoals zeefkrommes, lutumgehalte en gloeiverliesbepalingen (die ook in het laboratorium van AL-West tegen lagere tarieven zouden kunnen worden uitgevoerd), maar volledig conform het bepaalde in de RAW worden uitgevoerd.

5 Rapportage

Rapportage

De onderzoeksresultaten worden gepresenteerd in een beknopt rapport. Het rapport zal bestaan uit de volgende onderdelen:

- Inleiding, met aanleiding en doel onderzoek
- Uitgevoerde veldwerkzaamheden
- Uitgevoerde fysische analyses
- Interpretatie en bespreking resultaten
- Conclusies en aanbevelingen

De analyseresultaten zullen tevens in XML volgens het SIKB-protocol 0101 worden geleverd.

De definitieve rapportage zal in PDF-formaat worden aangeleverd.

6 Kosten

De kosten voor de individuele analyses per monster / onderzoeksdoel zijn weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Overzicht analysekosten per monster / onderzoeksdoel

Monster - onderzoeksdoel	Proef / analyses	Analysetarief	Totaalprijs analyse
1.1 Zandmonster – civiel	Bepalen korrelverdeling (proef 6 RAW)	EUR 70,00	EUR 297,00
	Bepalen gehalte minerale delen < 63 µm (proef 2 RAW)	EUR 77,00	
	Bepalen korrelverdeling (RAW proef 6)	EUR 70,00	
1.2 Zandmonster - duin	Bepalen gehalte minerale delen < 20 µm (proef 9 RAW)	EUR 80,00	EUR 35,00
	Het bepalen van de korrelvorm	EUR 35,00	
2 Erosie	- Bepalen van het lutumgehalte (proef 1 RAW)	EUR 117,00	EUR 442,50
	- Bepalen gehalte minerale delen < 63 µm (proef 2 RAW)	EUR 77,00	
	- Bepalen plasticiteitsindex (proef 15 RAW)	EUR 90,00	
	- Bepalen gloeiverlies (proef 124 RAW)	EUR 35,00	
	- Algemene klei beoordeling (visueel)	EUR 6,00	
	- Bepalen massaverlies bij zoutzuurbehandeling	EUR 61,00	
	- Bepalen zoutgehalte	EUR 55,00	
	- Bepalen watergehalte	EUR 8,00	
Arseen	EUR 5,50		

De kosten voor de uitvoering van de werkzaamheden bedragen volgens raming EUR 17.250,00. Voor wat betreft de analyses omvatten de posten analyses de volgende analyses:

- Aantal zandanalyses civiel 10
- Aantal zandanalyses duin 10
- Aantal kleianalyses 10

De prijs is als volgt opgebouwd:

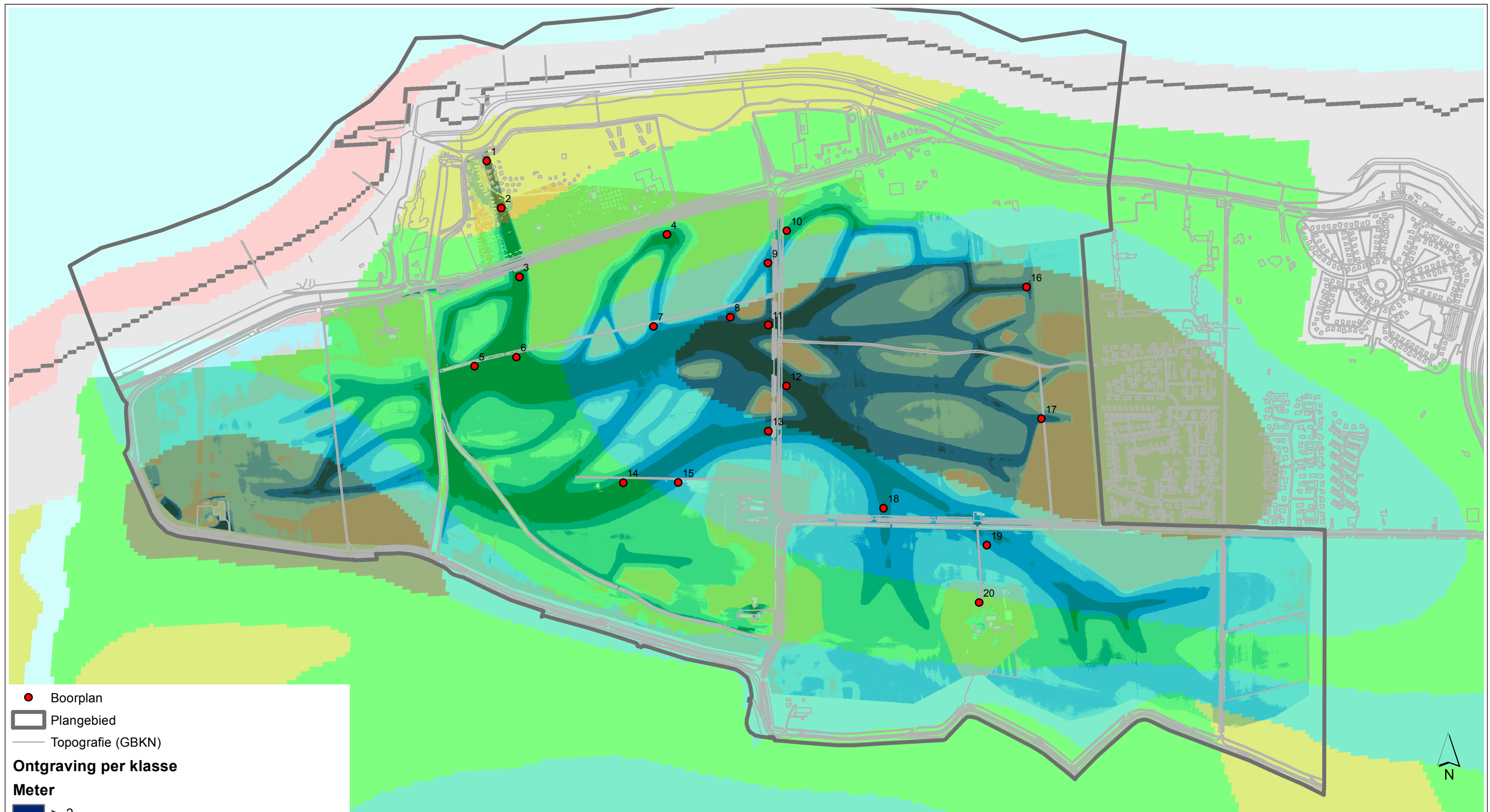
• Voorbereiding	EUR	1.750,00
• Veldwerkzaamheden (gecombineerd)	"	4.000,00
• Fysische analyses, incl. coördinatie	"	8.500,00
• Rapportage fysische	"	<u>3.000,00</u>
Totaal (afgerond, exclusief BTW)	EUR	17.250,00

Alle genoemde bedragen zijn exclusief BTW. Benadrukt wordt dat dit geen directe aanbieding betreft, maar een raming betreft van de onderzoekskosten. Optimalisatie in de prijs / kwaliteit-verhouding is mogelijk.

Kenmerk N002-4825625JXB-per-V01-NL

Bijlage 1

Boorplan



- Boorplan
- Plangebied
- Topografie (GBKN)

Ontgraving per klasse

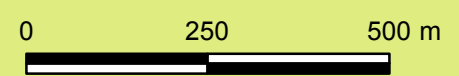
Meter

- > -2
- 2 - -1
- 1 - -0,3
- 0.3 - 0

Bodemtype volgens de bodemkaart 1:50.000

- Klei met zware tussenlaag of ondergrond
- Klei op grof zand
- Lichte klei met homogeen profiel
- Zavel met homogeen profiel

Let op: kleuren van kaartlagen lopen door elkaar en vertekenen weergave



<b style="font-size: 1.2em;">Tauw		Postbus 133 7400 AC Deventer Telefoon (0570) 69 99 11 Fax (0570) 69 96 66	
Opdrachtgever Provincie Zeeland			
Project Adviesdiensten Waterdunen			
Onderdeel Boorplan fysisch en chemisch bodemonderzoek			
Datum	13-04-12	Schaal	1:10000
Get.	TOM		
Gec.	JXB		
Projectnummer	4825625	Tekeningnummer	2
Status	DEFINITIEF	Formaat	A3