

Opdrachtgever:

**Waterschap Aa en Maas
Postbus 5049
5201 GA 's-Hertogenbosch**

Opdrachtnummer:

58519-D

Datum rapport:

24 november 2009

Status rapport:

Definitief

Versie rapport:

revisie 0

Status onderzoek:

compleet

Rapport

Indicatief geohydrologisch, geotechnisch en
milieukundig onderzoek

**Verbouwing rioolgemaal Ledeacker,
Stippent 47 gemeente Sint Anthonis**

Lankelma Geotechniek Zuid B.V.

Moorland 4a

Postbus 38

5688 ZG Oirschot

Tel: 0499 - 578520

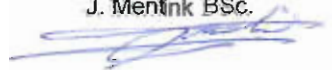
Fax: 0499 - 578573

E-mail: info@lankelma-zuid.nl

Internet: www.lankelma-zuid.nl


1° auteur:

J. Mentink BSc.



2° auteur/controle:

Drs. I.W. van Geloven



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Locatiegegevens	2
2.1	Ligging	2
2.2	Situatie	2
2.2.1	Historie	2
2.2.2	Huidige situatie	2
2.2.3	Verontreiniging	2
2.3	Bouwplan	2
3	Onderzoeksprogramma	4
3.1	Gehanteerde onderzoeksopzet	4
3.2	Veldonderzoek	4
3.2.1	Algemeen	4
3.2.2	Sonderingen	4
3.2.3	Boringen	4
3.2.4	Waterdoorlatendheidsmetingen	5
3.2.5	Waterpassing	5
3.3	Laboratoriumonderzoek	5
3.3.1	Grond	5
3.3.2	Grondwater	5
3.4	Archiefonderzoek	5
3.4.1	Waterstandgegevens	5
3.4.2	Overig archiefonderzoek	5
4	Bodemopbouw en geohydrologie	6
4.1	Hoogteligging	6
4.2	Bodemopbouw	6
4.2.1	Geologie (Regionaal)	6
4.2.2	Lokaal	6
4.2.3	Zintuiglijke waarnemingen	6
4.3	Waterhuishouding	6
4.3.1	Oppervlaktewater	6
4.3.2	Grondwater	6
4.3.3	Afvalwater	8
4.3.4	Natuur	8
4.4	Waterdoorlatendheid	8
4.4.1	Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone	8
4.4.2	Laboratoriumonderzoek	8
4.4.3	Regionale waterdoorlatendheidsgegevens	8
5	Kwaliteit en herbruikbaarheid grond- en grondwater	10
5.1	Milieukundige kwaliteit grond	10
5.1.1	Referentiekader	10
5.1.2	Resultaten laboratoriumonderzoek	11
5.2	Civiltechnisch hergebruik grond	11
5.2.1	Referentiekader	11
5.2.2	Toetsing en interpretatie	11
5.3	Milieukundige kwaliteit grondwater	11
6	Funderingsadvies	13
6.1	Funderingsontwerp	13
6.1.1	Funderingskeuze	13
6.1.2	Plaat met vorstrand	13
6.2	Uitgangspunten berekening	13
6.2.1	Rekenmethode	13
6.2.2	Berekeningsaannames	13
6.2.3	Ontgravingsdiepte en grondverbetering	13
6.2.4	Schematische bodemopbouw	14
6.3	Draagkracht	14
6.4	Vervorming	14
6.4.1	Toetsingscriteria vervorming	14
6.4.2	Resultaat toetsing	14
6.4.3	Beddingscoëfficiënten	14
6.5	Algemene richtlijnen uitvoering	14

7 Bemalingsadvies	15
7.1 Ontwerp bouwput.....	15
7.1.1 Aanleiding en doel.....	15
7.1.2 Grondkering	15
7.1.3 Begaanbaarheid bouwputbodem	15
7.1.4 Algemeen	15
7.2 Bemalingsmethodiek/bemalingsplan	15
7.3 Uitgangspunten model.....	15
7.3.1 Modelberekening.....	15
7.3.2 Schematisatie bodemopbouw	16
7.3.3 Schematisatie geohydrologie	16
7.3.4 Verlagingsniveaus/bouwplanning.....	16
7.4 Resultaat bemalingsberekeningen	16
7.4.1 Prognose debiet	16
7.4.2 Prognose waterbezwaar	16
7.4.3 Vergunningen.....	17
7.5 Invloed naar de omgeving	17
7.5.1 Algemeen	17
7.5.2 Maaiveldzakking / invloed op bebouwing	17
7.6 Algemene richtlijnen uitvoering.....	19
8 Samenvatting en conclusies	20

Bijlagen

Bijlage 1 Resultaten grondonderzoek
 Bijlage 2 TNO-grondwaterstandsgegevens
 Bijlage 3 Analysecertificaten
 Bijlage 4 Toetsingstabellen
 Bijlage 5 Berekeningsresultaten fundering op staal
 Bijlage 6 Algemene richtlijnen uitvoering

Verzendlijst

Aantal	Geadresseerde	Contactpersoon
3	Opdrachtgever:	Dhr. B.W.E. van de Vorstenbosch

1 INLEIDING

In opdracht van Waterschap Aa en Maas heeft Lankelma Geotechniek Zuid B.V. een indicatief geotechnisch, geohydrologisch en milieukundig onderzoek uitgevoerd voor diverse aanpassingen aan rioolgemaal (Zeeland, Langenboom, Katwijk en Ledeacker) in district Raam / regio RWZI Land van Cuijk van Waterschap Aa en Maas. Onderhavig project heeft betrekking op de aanpassingen aan rioolgemaal Ledeacker, Stippent 47 te Ledeacker (gem. Sint Anthonis). De opdrachtgever is voornemens een tijdelijke aansluiting te realiseren van de tijdelijke pompinstallatie op de bestaande persleiding. Tevens zal een muurdoorvoerstuk worden vervangen en een gemetselde bovenbouw worden gerealiseerd. Onderhavig onderzoek heeft tot doel de milieukundige kwaliteit van vrijkomende grond en grondwater te bepalen, een funderingsadvies op te stellen voor de bovenbouw een bemalingsadvies op te stellen voor de uit te voeren werkzaamheden.

In dit rapport worden het uitgevoerde onderzoek en de onderzoeksresultaten besproken. In hoofdstuk 2 zijn de algemene locatiegegevens beschreven. In hoofdstuk 3 is het onderzoeksprogramma weergegeven gevolgd door de onderzoeksresultaten in hoofdstuk 4 en. In hoofdstuk 5 wordt de kwaliteit en herbruikbaarheid grond- en grondwater behandeld. In hoofdstuk 6 is een funderingsadvies weergegeven voor de nieuwe bovenbouw. In hoofdstuk 7 is het bemalingsadvies weergegeven. In hoofdstuk 8 zijn de samenvatting en conclusies weergegeven.



Figuur 1.1 Luchtfoto onderzoekslocatie en situering TNO-peilbuizen

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Ligging

De projectlocatie is gelegen op een perceel aan de Stippent 47 te Ledeacker (gemeente Sint Anthonis). Het perceel is kadastraal aangeduid als Sectie I perceelnr. 849, gemeente Oploo. De coördinaten volgens het R.D. stelsel zijn $x = 188,5$ en $y = 405,3$ [km].

2.2 Situatie

2.2.1 Historie

Afgeleid van het onderzoeksprotocol NEN 5725 is ten behoeve van de bepaling van de onderzoeksstrategie op onderhavige locatie een vooronderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit vooronderzoek zijn opgenomen in voorliggend hoofdstuk. De opgenomen informatie is afkomstig van/uit:

- terreininspectie;
- het archief van Lankelma Geotechniek Zuid B.V.;
- archief gemeente Sint Anthonis;
- Bodemloket;
- Wateratlas Brabant.

Uit de historische atlas van Brabant blijkt dat de locatie rond 1920 een agrarische bestemming had. Het tracé van de Dorpsstraat was reeds in gebruik, het tracé van de Stippent niet. In het dorp was sporadische bebouwing aanwezig.

2.2.2 Huidige situatie

De onderzoekslocatie ligt te midden van het kerkdorp Ledeacker. Op de locatie is rioolgemaal Ledeacker aanwezig. In de directe omgeving van de locatie is woonbebouwing aanwezig, daarbuiten is sprake van agrarisch gebied. Een luchtfoto van de omgeving van de onderzoekslocatie is ter illustratie weergegeven in Figuur 1.1.

2.2.3 Verontreiniging

De gemeente Sint Anthonis beschikt over een bodemkwaliteitskaart. Deze kaart geeft echter geen informatie over eventuele verhoogde achtergrondwaarden op de locatie.

2.3 Bouwplan

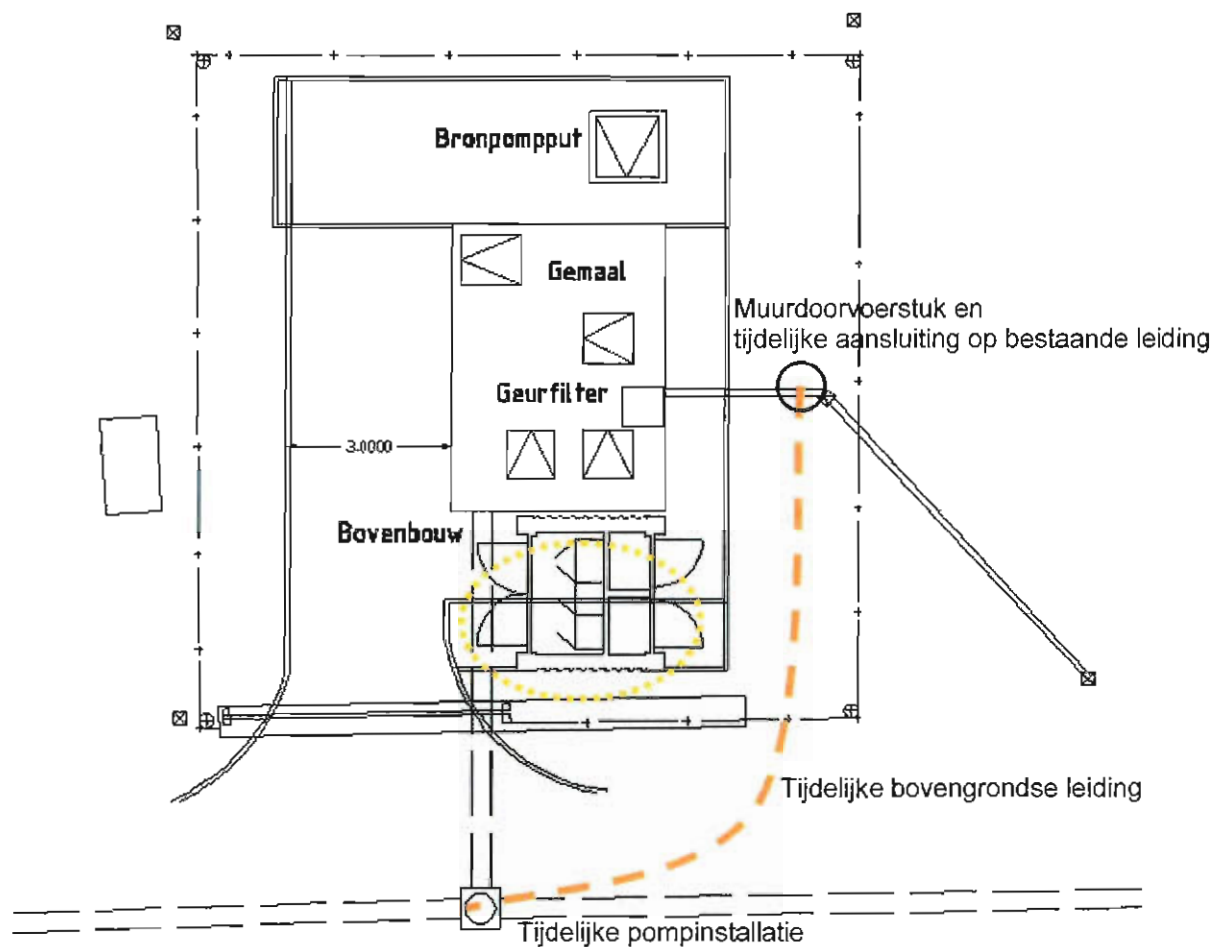
Gepland is:

- De realisatie van een gemetselde bovenbouw. De nieuwbouw bestaat uit 1 bouwlaag met plat dak. Het grondvlak van de bovenbouw is circa $2,7 \times 2,4$ m².
- De realisatie van een tijdelijke aansluiting, middels een bovengrondse leiding, van een tijdelijke pompinstallatie op de bestaande persleiding.
- Vervangen van een muurdoorvoerstuk. De diameter van het muurdoorvoerstuk is circa 125 mm. Een overzichtstekening van de werkzaamheden is weergegeven in Figuur 2.1.

Op basis van de verstrekte tekeningen en aanvullende informatie zijn de volgende peilen aangenomen:

- | | |
|---|-------------------|
| • Maaiveldniveau: | ca. 15.64 m + NAP |
| • Hart leiding tpv muurdoorvoerstuk | ca. 13.65 m + NAP |
| • Hart leiding tpv tijdelijke aansluiting | ca. 13.65 m + NAP |

Geadviseerd wordt deze uitgangspunten te verifiëren, voordat met de resultaten van het onderzoek wordt verder gewerkt.



Figuur 2.1 Situatietekening met situering van de bovenbouw en de tijdelijke leiding inclusief muurdoorvoerstuk (boven) en overzichtsfoto van de locatie en de directe omgeving (onder)

3 ONDERZOEKSPROGRAMMA

3.1 Gehanteerde onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet is voor zover relevant en van toepassing afgeleid van de NEN-5740 en de NEN - 6740. Het onderzoek dient een representatief beeld te geven van:

- de milieukundige kwaliteit en herbruikbaarheid van tijdens het werk vrijkomende grond;
- de mogelijke funderingswijze van de voorziening;
- de dimensies van de bij het werk benodigde bemaling.

De opzet van dit onderzoek is niet voldoende voor hergebruik van eventueel overtollige grond buiten de locatie.

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is de locatie als "onverdacht" gekwalificeerd ten aanzien van grond- en grondwaterverontreiniging. Hiermee wordt bedoeld dat er geen stoffen in gehalten boven de streefwaarden, lokale achtergrondwaarden of natuurlijke achtergrondwaarden vallen. Tevens is gesteld dat activiteiten op en in de omgeving van de onderzoekslocatie geen invloed hebben gehad op de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.

Opmerking

Bij de interpretatie van het totaal aan onderzoeksresultaten dient, gezien de gevolgde strategie die is gericht op een indicatieve beoordeling van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, rekening gehouden te worden met een zeker restrisico. Het kan dan gaan om het voorkomen van lokale kernen als gedempte sloten, verontreinigende stoffen in gesloten verpakkingen of slecht oplosbare stoffen voor zover dit buiten het geheel aan beschikbare (historische) gegevens valt. Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is.

3.2 Veldonderzoek

3.2.1 Algemeen

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 5 oktober 2009.

3.2.2 Sonderingen

Voor dit project is door ons bureau 1 sondering gemaakt. Het betreft sondeernummer S1. De sondering is uitgevoerd met een elektrische kleefmantelconus, conform NEN 5140 Klasse 2 (elektrische sondering). De positie van de sondering is weergegeven op de situatietekening in Bijlage 1. Voor een weergave van de sondeergrafiek wordt eveneens verwezen naar Bijlage 1.

De sondeergegevens worden in een grafiek weergegeven waarbij het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand) is berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een indicatie van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In navolgende tabel zijn enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater de waarden hiervan kunnen afwijken.

Grondsoort	Conusweerstand (q_c) [MPa]	Wrijvingsgetal (f_s/q_c) [%]
zand, grind	> 5	0,2 - 1,0
siltig zand	> 4	0,8 - 1,4
kleiig zand	> 2	1,0 - 2,0
leem	1 - 3	2,0 - 4,0
klei	0 - 5	2,0 - 6,0
venige klei	0 - 6	5,0 - 8,0
veen	0 - 4	5,0 - 10,0

3.2.3 Boringen

Om een beter inzicht te verkrijgen van de grondsamenstelling en meer informatie te verkrijgen over de grondwaterstand zijn 2 boringen verricht. Het betreft boringen B1 en B2. B2 is afgewerkt met een peilbuis. Aan de hand van Gleykenmerken in de bodemopbouw is een inschatting gemaakt van de mogelijke fluctuaties van de grondwaterstand. De uitvoering van de boringen en de monsternamen is afgeleid van de richtlijnen van BRL SIKB 2000 (versie 3.2a, 13 maart 2007) conform VKB protocol 2001 (versie 3.1, 13 maart 2007) van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer. De situering van de boringen zijn weergegeven in Bijlage 1.

3.2.4 Waterdoorlatendheidsmetingen

In de peilbuis van boring B2 is een waterdoorlatendheidsmeting uitgevoerd middels de constant-debietmethode. Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandverlaging ontstaat in de peilbuis. De verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandverlaging is een maat voor de doorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst.

3.2.5 Waterpassing

De maaiveldhoogte ter plaatse van de sonderingen is ingemeten middels waterpassing ten opzicht van NAP. De resultaten van de waterpassing zijn weergegeven op Bijlage 1. Geadviseerd wordt deze waterpassing te verifiëren met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

3.3 Laboratoriumonderzoek

3.3.1 Grond

In de navolgende tabel is weergegeven op welke parameters de grondmonsters zijn geanalyseerd. De analysecertificaten zijn weergegeven in Bijlage 3.

Monster	Samenstelling	Diepte [m-mv]	Analyse ¹
M1	B1 a/b + B2 a/b	0,1 - 1,0	STAP 2
M2	B1 c/d + B2 c/d	1,0 - 1,9	STAP 2
M3	B1 a/d + B2 a/d	0,1 - 1,9	SCG
M4	B1 e/f + B2 h/j	3,5 - 5,0	SCG

¹ SCG: korrelverdeling, 10 fracties van 2 µm tot 2 mm, incl. organische stof en calciëet
 STAP 2: 9 zware metalen, PAK, PCB, minerale olie

3.3.2 Grondwater

Uit peilbuis B2 is enkele weken na plaatsing een grondwatermonster genomen, waarvan de waterkwaliteit is bepaald conform een NEN-grondwaterpakket en een lozingspakket (A-pakket). De analysecertificaten zijn weergegeven in Bijlage 3.

3.4 Archiefonderzoek

3.4.1 Waterstandgegevens

Teneinde meer inzicht te krijgen in het grondwaterregime op de locatie zijn bij NITG-TNO te Utrecht langjarige grondwaterstandgegevens opgevraagd. Het betreft de gegevens van peilbuis B46C 0012, 0016 en 0018. Voor de weergave van grondwaterstandgegevens wordt verwezen naar Bijlage 2.

3.4.2 Overig archiefonderzoek

Teneinde meer inzicht te krijgen in de lokale en regionale bodemopbouw, geologie en geohydrologie zijn diverse bodem-informatiekaarten geraadpleegd. Het betreft onder meer:

- Bodemkaart van Nederland 1:50.000, CGI-Alterra.
- Topografische kaart van Nederland 1:25.000, Topografische dienst.
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO-NITG.
- Kwelkaart van Nederland, kaartblad Noord-Brabant, Rijkswaterstaat.
- Wateratlas Brabant, provincie Noord-Brabant.
- Keur oppervlaktewateren 2006 Waterschap Aa en Maas.
- Regionaal Geohydrologisch InformatieSysteem, TNO-NITG.
- Dinoloket, TNO-NITG.

Tevens zijn onze eigen archiefgegevens geraadpleegd.

Daarnaast zijn de volgende beleidsstukken en plankaarten geraadpleegd.

- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV);
- Verordening waterhuishouding Noord-Brabant 2005.

4 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

4.1 Hoogteligging

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieerde van 15,46 m + tot 15,64 m + NAP. De directe omgeving is relatief vlak.

4.2 Bodemopbouw

4.2.1 Geologie (Regionaal)

De locatie is gelegen op de Peelhorst. De regionale geohydrologische bodemopbouw ter plaatse is afgeleid van gegevens van de Rijksgeologische Dienst en TNO-NITG. De bodemopbouw is tot de relevante diepte globaal weergegeven in onderstaande tabel.

Diepte [m tov NAP]	Geohydrologische eenheid	Geologische Formatie	Lithologie
tot + 9,5	Boxtel	deklaag	zwak siltig matig fijn zand
tot - 7	Beegden	watervoerende laag	grof zandig sterk grindig
tot - 20	Kiezeloöliet	watervoerende laag	matig fijn zwak siltig zand
tot max.	Breda	Afsluitende laag	zandige klei

4.2.2 Lokaal

Onder de terreinverharding wordt tot 13 à 14 m + NAP een zwak siltige, matig fijne zandlaag geconstateerd. Hieronder wordt tot minimaal 10 m + NAP een matig fijne, matig siltige zandlaag aangetoond. Tenslotte wordt tot de maximaal verkende diepte van 3,5 m + NAP een vast zandpakket geregistreerd.

4.2.3 Zintuiglijke waarnemingen

In de opgeboorde grond zijn geen bijmengingen waargenomen die duiden op de aanwezigheid van een verontreiniging.

4.3 Waterhuishouding

4.3.1 Oppervlaktewater

De locatie is gesitueerd in stroomgebied Hoge Raam van waterschap Aa en Maas. Op 200 meter ten noorden van de locatie stroomt de Tovenschse beek. Op circa 200 m ten zuiden van de locatie stroomt de Ledeackerse beek. In de directe omgeving van de locatie zijn relatief weinig sloten aanwezig. Een overzicht van de beken en sloten is weergegeven in Figuur 4.1.

4.3.2 Grondwater

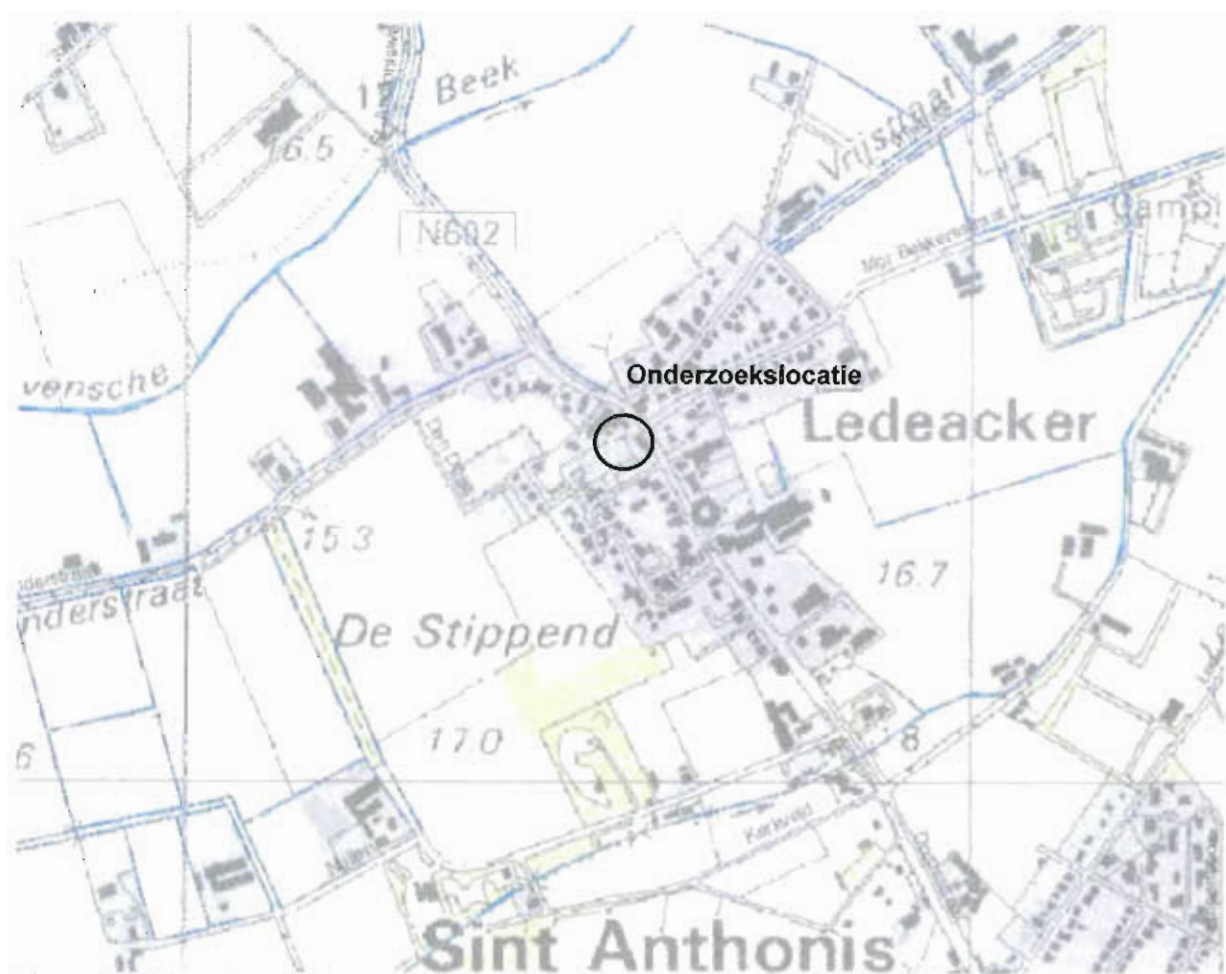
4.3.2.1 Grondwaterstroming

De horizontale stroming van het grondwater is globaal noordoostelijke richting met een verhang van circa 1 m per kilometer. De verticale stroming van het grondwater is doorgaans neerwaarts gericht.

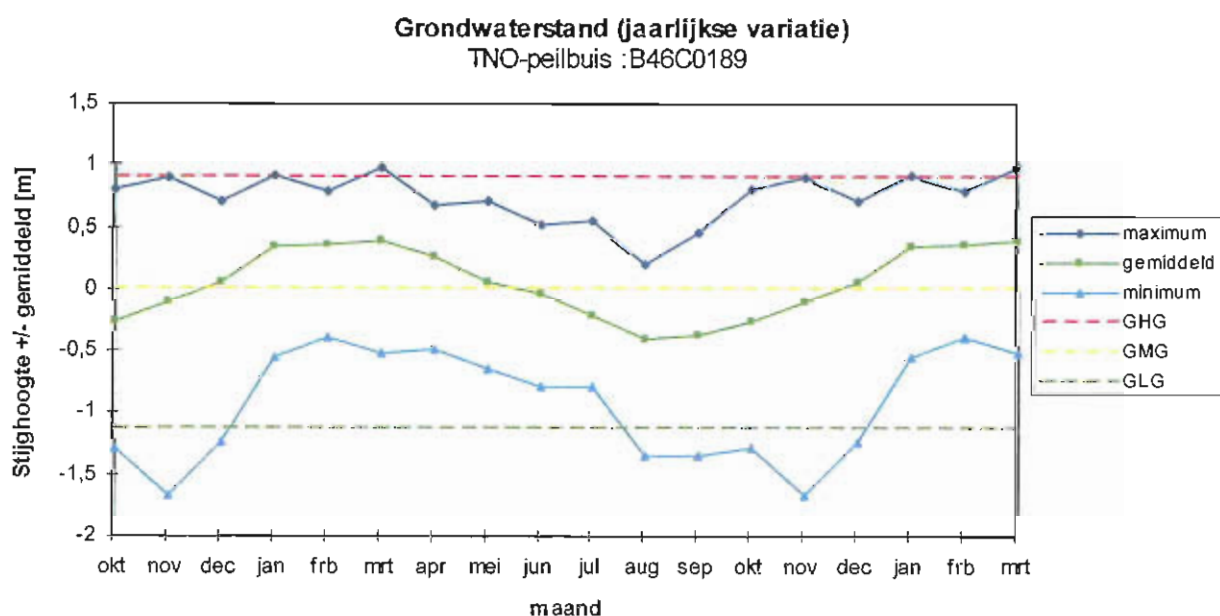
4.3.2.2 Grondwaterstand en -fluctuaties

Tijdens onderhavig onderzoek is op 5 oktober 2009 de grondwaterstand in peilbuis B2 aangetroffen op 2,09 m - mv (ca. 13,55 m + NAP). D.d. 4 november is de grondwaterstand in de peilbuis aangetroffen op 1,75 m - mv (13,89 m + NAP).

Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren. Uit de bodemonsters is tijdens het boren aan de hand van de Gleykenmerken de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ingeschat op circa 1 m - mv, de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) was niet eenduidig vast te stellen.



Figuur 4.1 Slotenpatroon in de omgeving van de onderzoekslocatie (bron: Wateratlas Brabant).



Figuur 4.2 Indicatie jaarlijkse grondwaterstandsfluctuatie in een peilbuis in de omgeving van de onderzoekslocatie

In de langdurig gemonitoorde peilbuizen uit het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem van TNO-NITG zijn in de omgeving van de onderzoekslocatie fluctuaties in het grondwater van circa 2 meter. De hoogste grondwaterstanden treden hierbij doorgaans op in de periode december - maart, de laagste in de periode augustus - oktober (zie ook Figuur 4.2). De gemiddelde jaarlijkse fluctuatie bedraagt circa 1,2 m.

Op basis van de voorhanden zijnde gegevens geldt momenteel de volgende optimale schatting van het grondwaterregime:

-
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 15,1 m + NAP
- Gemiddelde grondwaterstand (GMG): 14,2 m + NAP
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 13,0 m + NAP

De schatting dient mogelijk te worden geoptimaliseerd bij beschikbaar komen van meer gegevens.

4.3.2.3 Grondwateronttrekkingen

De onderzoekslocatie ligt niet binnen de beschermingszone van een waterwingebied. In de nabije omgeving van de onderzoekslocatie vinden geen grondwateronttrekkingen plaats.

4.3.3 Afvalwater

In de omgeving van de locatie is een gemengd rioolstelsel van beton en PVC buizen met een diameter van 200 à 300 mm en een BOB niveau van 13,8 à 14,1 m + NAP.

4.3.4 Natuur

De onderzoekslocatie is niet gesitueerd binnen een Waterparel, Natuurparel, Waterpotentiegebied, Natuurgebied of overig gebied met specifieke ecologische functie (vogel- en habitatrichtlijngebieden of natuurbeschermingswetgebieden). Ook is de locatie niet gesitueerd binnen een "verordeninggebied of attentiegebied waterhuishouding" uit de Verordening Waterhuishouding Noord-Brabant 2005. De noordelijk en zuidelijk gelegen beken hebben wel ecologische functie.

4.4 Waterdoorlatendheid

4.4.1 Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone

Uit de meetresultaten van de putproef in de verzadigde zone is de waterdoorlatendheid bepaald met de vergelijkingen van Hvorslev. De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring no.	Grondwaterstand [m - mv]	Meettraject [m - mv]	Waterdoorlatendheid [m/dag]
B2 (5-10-2009)	2,09	2,7 - 3,7	4,5
B2 (4-11-2009)	1,75	2,7 - 3,7	5,0

4.4.2 Laboratoriumonderzoek

Uit de korrelverdelingsdiagrammen is met behulp van diverse empirische formules de waterdoorlatendheid (k-waarde) van de grond bepaald. Bij de berekening van de doorlatendheid is voor zover van toepassing gebruik gemaakt van de formules van Hazen (1893), Seelheim en Beyer (op cit. Tysma et al, 1994), Kozeny-Carman (1937), Harleman (1963) en Krumbein and Monk (1942) en de SBR 190. De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Monster	Samenstelling	Diepte [m - mv]	k-waarde [m/dag]
M3	B1 a/b + B2 a/b	0,1 - 1,9	5,3
M4	B1 c/d + B2 c/d	3,5 - 5,0	2,5

4.4.3 Regionale waterdoorlatendheidsgegevens

Op basis van de gegevens van het Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem van Nederland is de doorlatendheid van de verschillende bodemlagen ingeschat. De waarden zijn weergegeven in navolgende tabel.

Diepte [m tov NAP]	Hydrogeologie	k_h [m/dag]	k_v [m/dag]
tot + 9,5	Boxtel	12,5 - 15 ($\pm 80\%$)	-
tot - 7	Beegden	25 - 27,5 ($\pm 60\%$)	-
tot - 20	Kiezeloöliet	10 - 12,5 ($\pm 80\%$)	-
tot max.	Breda	-	0,002 - 0,003 ($\pm 100\%$)

-: geen informatie beschikbaar

Volgens de Grondwaterkaart van Nederland bedraagt de doorlatendheid van het eerste watervoerende pakket (form. van Beegden) 60 à 80 m/dag.

5 KWALITEIT EN HERBRUIKBAARHEID GROND- EN GRONDWATER

5.1 Milieukundige kwaliteit grond

5.1.1 Referentiekader

De resultaten hiervan zijn getoetst aan de richtlijnen die zijn vastgesteld door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (de zogenaamde referentiewaarden) en, indien vastgesteld, aan de lokale achtergrondwaarden. Om een indicatie van de mogelijkheden tot hergebruik van de eventueel bij de bouw vrijkomende grond vast te stellen zijn de resultaten eveneens getoetst aan de kwaliteitsnormen zoals opgenomen in het Bouwstoffenbesluit.

5.1.1.1 Referentiekader Wet bodembescherming (Wbb)

De gehalten en concentraties van de milieuschadelijke stoffen in respectievelijk de grond- dan wel grondwatermonsters worden gerelateerd aan het toetsingskader uit de Circulaire bodemsanering 2009 (VROM, april 2009), die een onderdeel vormt van de Wbb.

Bij de referentiewaarden wordt onderscheid gemaakt in zogenaamde (generieke) achtergrondwaarden (in geval van grond), streefwaarden (in geval van grondwater) en de interventiewaarden (zowel grond als grondwater):

- achtergrondwaarde (grond) of S-waarde (grondwater) = waarde voor een schone, multifunctionele bodem
- tussenwaarde of T-waarde = toetsingswaarde voor (nader) onderzoek
(achtergrond- of streefwaarde + interventiewaarde) / 2
- interventiewaarde of I-waarde = interventiewaarde voor sanering(sonderzoek)

De referentiewaarden voor grond zijn mede afhankelijk gesteld van het gehalte lutum (fractie <2µm) en organische stof. Dit betekent dat bij elk (verkenkend) bodemonderzoek locatiespecifieke referentiewaarden dienen te worden berekend.

Ten aanzien van de resultaten van de toetsing wordt in voorliggend rapport de volgende terminologie gehanteerd:

- licht verhoogd gehalte: gehalte tussen de achtergrondwaarde/streefwaarde en tussenwaarde
- matig verhoogd gehalte: gehalte tussen de tussen- en interventiewaarde
- sterk verhoogd gehalte: gehalte gelijk of hoger dan de interventiewaarde.

5.1.1.2 Besluit bodemkwaliteit (Bbk)

Sinds 1 juli 2008 is Besluit bodemkwaliteit van toepassing voor het toepassen van baggerspecie en grond op landbodems. In het besluit zijn regels opgenomen voor het hergebruik van partijen grond. Bij toepassing van grond en baggerspecie op basis van het Bbk geldt het generieke kader voor toepassing van grond en baggerspecie op landbodem, in oppervlaktewater of in grootschalige bodemtoepassingen (GBT; > 5.000 m³), tenzij de betreffende decentrale overheid een gebiedsspecifiek beleid heeft vastgesteld. Indien grond wordt toegepast dient de kwaliteit te voldoen aan zowel het bestaande bodemkwaliteit als aan de kwaliteit die hoort bij de betreffende functie.

In het generieke kader wordt aan de hand van de gemiddelde bodemkwaliteit een indeling van de bodemkwaliteit gemaakt in een van de volgende drie klassen, volgens de volgende methode:

Bodemfunctieklaas	Bodemfunctie
Klasse achtergrondwaarden: <ul style="list-style-type: none"> • Alle verontreinigingen voldoen aan de achtergrondwaarden, met uitzondering van een aantal overschrijdingen; • De overschrijding mag maximaal twee maal de norm voor de klassegrens achtergrondwaarden bedragen; • Elke overschrijding is lager dan de norm voor klassegrens wonen. 	moestuinen/volkstuinen. natuur en landbouw
Klasse wonen: <ul style="list-style-type: none"> • Alle verontreinigingen voldoen aan de klassegrens wonen, met uitzondering van een aantal overschrijdingen; • De overschrijding mag maximaal de norm voor de klassegrens wonen plus de norm voor de klassegrens achtergrondwaarden bedragen; • Elke overschrijding is lager dan de norm voor de klassegrens industrie. 	wonen met tuin, plaatsen waar kinderen spelen en groen met natuurwaarden
Klasse industrie: <ul style="list-style-type: none"> • Als de indeling niet leidt tot de indeling in klasse wonen of achtergrondwaarden wordt de bodemkwaliteit ingedeeld in de klasse industrie. 	ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie

In het gebiedsspecifieke kader mag de bodembeheerder lokale maximale waarden voor de toepassing van grond en bagger vaststellen.

5.1.2 Resultaten laboratoriumonderzoek

De resultaten zijn getoetst aan de achtergrond- en interventiewaarden uit die zijn weergegeven in Bijlage 4, tevens zijn de resultaten indicatief getoetst aan de toetsingswaarden uit de Regeling Besluit bodemkwaliteit. In navolgende tabellen is het resultaat van de toetsing samengevat.

Grond, toetsing Wbb

Monster*	Deellocatie	Diepte [m - mv]	AW	1/2(AW+I)	I
M1	bovengrond	0,1 - 1,9	-	-	-
M2	ondergrond	1,0 - 1,9	-	-	-

Grond, Indicatieve toetsing regeling bodemkwaliteit

Monster*	Deellocatie	Diepte [m - mv]	Klasse oordeel voor grond, toepassing op landbodern
M1	bovengrond	0,1 - 1,9	AW
M2	ondergrond	1,0 - 1,9	AW

* voor samenstelling mengmonster zie § 3.3.1

Uit de analyseresultaten komt naar voren dat in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) geen stoffen in een verhoogde concentratie zijn aangetroffen. In het generieke kader is alle vrijkomende grond herbruikbaar als klasse "achtergrondwaarde".

5.2 Civieltechnisch hergebruik grond

5.2.1 Referentiekader

Tijdens de werken zal een hoeveelheid grond vrijkomen. In welke mate de uitkomende grond geschikt is voor hergebruik hangt af van de samenstelling van die grond en het doel waarvoor het gebruikt wordt. De standaard RAW stelt per toepassing eisen ten aanzien van de korrelverdeling:

- Zand in aanvulling of ophoging - Zand dat wordt verwerkt in een aanvulling of ophoging op een diepte van meer dan 1 meter beneden het wegooppervlak moet zijn: mineraal materiaal waarvan de fractie fijner dan 2 μ m ten hoogste 8% bedraagt en het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 μ m ten hoogste 50%.
- Zand in zandbed - Zand dat wordt verwerkt in een zandbed op een diepte van minder dan 1,0 m beneden het oppervlak van het wegdek moet zijn: mineraal materiaal waarvan het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 μ m van de fractie door zeef 2 mm ten hoogste 15% bedraagt. Indien dit 10 tot 15% is, mag bovendien het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 20 μ m van de fractie door zeef 2 mm ten hoogste 3% bedragen. Van het materiaal door zeef 2 mm mag het gloeiverlies ten hoogste 3% bedragen.

5.2.2 Toetsing en interpretatie

De onderzoeksresultaten zijn weergegeven in navolgende tabel.

Monster	Omschrijving	Diepte [m - mv]	Zand in zandbed	Zand in aanvulling of ophoging
M3	B1 a/d + B2 a/d	0,1 - 1,9	ja	ja
M4	B1 e/f + B2 h/j	3,5 - 5,0	nee	ja

Gesteld kan worden dat de vrijkomende, zwak siltige zandgrond, die aanwezig is tot circa 1,9 m - mv voldoet aan de eisen voor civieltechnisch hergebruik als zand in zandbed alsmede zand in aanvulling of ophoging. De onderliggende matig siltige zandgrond is slechts herbruikbaar als zand in aanvulling of ophoging.

5.3 Milieukundige kwaliteit grondwater

Met het oog op het lozen van bronneringswater is de milieukundige kwaliteit van het grondwater bepaald op een voor de bemaling relevante diepte. De analyseresultaten zijn indicatief getoetst aan de streef- en interventiewaarden en indicatieve landelijke normen voor lozing van bronneringswater op

oppervlaktewater en op riolering. De toetsingswaarden zijn weergegeven in Bijlage 4. In navolgende tabellen is het resultaat van de toetsing samengevat.

Deel locatie	WBB			lozingeis	
	> streefwaarde	> tussenwaarde	> interventiewaarde	riolering	oppervlaktewater
Peilbuis B2	-	-	-	-	ijzer, zuurstof

Uit de bepaling van de waterkwaliteit komt naar voren dat in het grondwater geen verhoogd gehalte aan verontreinigingen zijn aangetoond. Het gehalte ijzer en zuurstof voldoet niet aan de indicatieve lozingseisen voor lozing op oppervlaktewater.

6 FUNDERINGSADVIES

6.1 Funderingsontwerp

6.1.1 Funderingskeuze

De aangetroffen bodemopbouw geeft voor het bouwplan mogelijkheden voor toepassing van een fundering op staal. Opgemerkt wordt dat de sondering een weinig vaste laag weergeeft tussen 14 en 12 m + NAP. Gezien het lage wrijvingsgetal en de gegevens van de boringen wordt verwacht dat ter plaatse geen sprake is van samendrukbare lagen, maar sprake is van zand dat mogelijk is lokaal verstoord of vergraven. Er is derhalve vooralsnog geen reden om af te zien van een fundering op staal, zodat navolgend een funderingsadvies op staal verder is uitgewerkt. Dit uitgangspunt dient te worden geverifieerd.

6.1.2 Plaat met vorstrand

In overleg met de opdrachtgever is besloten uit te gaan van een plaatfundering. Teneinde een ongelijkmatige belasting van de ondergrond zoveel mogelijk te voorkomen dienen de lijn- en/of puntlasten vanuit de constructie door de plaatfundering voldoende te worden gespreid. Hiertoe kan het nodig zijn, afhankelijk van de plaatdikte, de plaat als zijnde strook en/of poer over een zekere oppervlakte te dimensioneren.

In navolgende berekeningen worden de met wapening verzwaarde en/of verdiepte plaatgedeelten, waarover de lijn- en/of puntlasten worden gespreid, beschouwd als funderingselement. Deze meewerkende oppervlakken worden verder in dit rapport beschouwd en aangeduid als stroken en poeren. De afmetingen en vereiste wapening dienen door de constructeur te worden bepaald aan de hand van de gegevens uit dit rapport.

Voor de stroken/poeren (verzwaarde gedeelten) wordt uitgegaan van een aanlegniveau van ca. 0,30 m - bovenkant plaat. De plaat dient te worden voorzien van vorstranden tot een diepte van minimaal 0,7 m - maaiveld.

6.2 Uitgangspunten berekening

6.2.1 Rekenmethode

- De maximale draagkracht en de zakking van funderingselementen is berekend conform NEN 6744:2006 "Berekeningsmethode voor funderingen op staal", waarbij het ontwerp dient te voldoen aan eisen van veiligheid en bruikbaarheid uit de NEN 6740:2006.
- In het rapport worden de draagkracht en vervormingen bepaald van verticaal centrisch en op druk belaste funderingselementen in de gedraineerde en eventueel de ongedraineerde toestand.
- Voor zover van toepassing is gecontroleerd op doorponsen en squeezing conform NEN 6744:2006 § 5.2.6 respectievelijk 5.2.7.

6.2.2 Berekeningsaannames

- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.
- Het vloerpeil is aangenomen op 15,7 m + NAP, het toekomstige maaiveld 15,6 m + NAP.
- Het aanlegniveau van de funderingsplaat is aangenomen op 15,4 m + NAP.
- De hoek van het maaiveld met de horizontaal is verwaarloosbaar gesteld
- Onder een gronddekking (t) wordt verstaan de permanent aanwezige zandaanvulling die rondom de funderingselementen boven het aanlegniveau aanwezig is. Bij plaatfunderingen wordt door ons bureau gerekend met een gronddekking van maximaal 0,2 m.
- Momenteel zijn er bij ons bureau geen belastingen bekend.

Geadviseerd wordt de uitgangspunten te verifiëren, voordat met de resultaten van het onderzoek wordt verder gewerkt.

6.2.3 Ontgravingsdiepte en grondverbetering

Na verwijdering van de losgepakte of humushoudende bovenlaag kan de fundering direct op de vaste zandafzetting worden aangelegd. Geadviseerd wordt alvorens de fundering te storten het aanlegniveau af te trillen met een lichte trilplaat. Hiertoe dient de grondslag handvochtig te zijn om een goede

verdichting te krijgen. Belangrijk is dat de grondwaterstand zich tijdens het trillen minimaal ca. 0,5 m onder het niveau van de bouwput bevindt.

Indien bij het grondwerk eventuele verstoringen zoals vergravingen, oude sloten of een bodemopbouw afwijkend van die van het grondonderzoek wordt aangetroffen dient in beginsel tot de natuurlijke vaste grondslag te worden ontgraven.

De uitvoering van de grondverbetering dient te voldoen aan de eisen zoals gesteld in NEN 6740/A1 § 10.8 (zie ook Bijlage 6 "Algemene richtlijnen uitvoering").

6.2.4 Schematische bodemopbouw

Ten behoeve van de berekening van het draagvermogen van de ondergrond en de zettingen van de funderingselementen van de nieuwbouw is een representatief bodemprofiel opgesteld op basis van het grondonderzoek. Vervolgens is gebruik gemaakt van tabel 1 in NEN 6740 om de representatieve waarden van deze grondeigenschappen te bepalen. De gehanteerde grondparameters zijn weergegeven in Bijlage 5; STB 1.

6.3 **Draagkracht**

Ten behoeve van de toetsing van de uiterste grenstoestand 1A moet de rekenwaarde van de verticale belasting uit de constructie ($F_{s,v;d}$) kleiner zijn dan de rekenwaarde van de verticale draagkracht ($F_{r,v;d}$): $F_{s,v;d} \leq F_{r,v;d}$. De rekenwaarden van de maximale funderingsdruk en draagkracht zijn weergegeven in Bijlage 5; STB 2.

6.4 **Vervorming**

6.4.1 Toetsingscriteria vervorming

Toetsing van bruikbaarheidsgrenstoestand 2 wordt uitgevoerd met de momentane belastingcombinatie. Hierbij worden de volgende eisen gesteld:

- Vervormingscriterium: zakking $w_d < 0,15$ m (NEN 6740:1991, art. 5.2.2.1)
- Rotatiecriterium: rotatie $\Delta w_d/L \leq 1:300$ (NEN 6740:2006, art. 5.3)

Als gevolg van een mogelijke heterogeniteit van de ondergrond en uitvoeringsonvolkomenheden moet hierbij zijn gerekend met een zakkingsverschil (Δw_d) tussen twee afzonderlijk op staal gefundeerde elementen (op afstand L) van ten minste 50 % van de gemiddelde waarde van de zakking van de funderingselementen.

Voor de toetsing van grenstoestand 1B (constructieve veiligheid, conform NEN6740:2006, art. 5.2) is het rotatiecriterium gesteld van $w_d/L \leq 1:100$. Gezien het voorgaande is grenstoestand 1B niet maatgevend.

In Bijlage 5; STB 3 is de zakking onder invloed van de belasting voor de verschillende funderingselementen in tabelvorm alsmede grafisch weergegeven.

6.4.2 Resultaat toetsing

Uit de rekenresultaten komt naar voren dat wordt voldaan aan het vervormingscriterium. Momenteel zijn bij ons bureau onvoldoende gegevens bekend om het rotatiecriterium te toetsen. Door de constructeur moet worden beoordeeld of aan het rotatiecriterium wordt voldaan.

6.4.3 Beddingscoëfficiënten

De beddingscoëfficiënten kunnen worden berekend uit berekende zettingen voor bruikbaarheidstoestand 2 welke zijn weergegeven in Bijlage 5; STB 3.

6.5 **Algemene richtlijnen uitvoering**

- Voor algemene bouwputaspecten ten behoeve van de ontgraving voor het uitvoeren van de grondverbetering zoals bv. bemaling, taludstabiliteit, grondkering en dergelijke wordt verwezen naar Bijlage 6.
- Archeologische aspecten in verband met het verkrijgen van toestemming voor de ontgraving zijn in dit rapport buiten beschouwing gebleven.
- De nieuwbouw komt naast een belending, waarvan ons geen funderingsgegevens bekend zijn. Een (visuele) inspectie naar de conditie van deze belending behoorde niet tot de opdracht.
- Er dient te worden nagegaan of de vereiste ontgravingen zonder risico voor de belending kan worden uitgevoerd.

7 BEMALINGSADVIES

7.1 Ontwerp bouwput

7.1.1 Aanleiding en doel

Voor de realisatie van een tijdelijke aansluiting de bestaande persleiding, inclusief de vervanging van een muurdoorvoerstuk dient te worden ontgraven tot beneden de freatische grondwaterstand. Teneinde te komen tot een droog en stabiel ontgravingsvlak dient middels een bemaling de freatische grondwaterstand te worden verlaagd. Tevens dient overtollige neerslag en uit de taluds tredend grondwater te kunnen worden afgevoerd.

7.1.2 Grondkering

Gezien bodem is het niet zinvol de bouwput hydrologisch te isoleren middels damwanden. Mits voldoende ruimte aanwezig is, en er geen gevoelige leidingen nabij de insteek aanwezig zijn, kan de put onder talud worden ontgraven, zo niet dan dient een grondkering te worden toegepast.

7.1.3 Begaanbaarheid bouwputbodembodem

Bij ontgraving van de bouwputbodembodem tot circa 13,5 m + NAP bestaat de bodem naar verwachting uit zand. Om de vlotte afvoer van neerslag te bewerkstelligen en de begaanbaarheid van de putbodembodem te garanderen zijn onzes inziens geen aanvullende maatregelen nodig.

7.1.4 Algemeen

Voor de hiervoor beschreven situatie is een bemalingsadvies opgesteld teneinde meer inzicht te geven in het verwachte onttrekkingsdebiet, het waterbezwaar en de invloed naar de omgeving.

7.2 Bemalingsmethodiek/bemalingsplan

Geadviseerd wordt de verlaging van de grondwaterstand te realiseren middels korte verticale filters (volledig gesleufd met inhangsers) op relatief korte afstand rond de ontgraving. Teneinde het debiet zoveel mogelijk te beperken is het essentieel dat de filters maximaal 5 à 6 m diep, in de matig siltige, matig fijne zandlaag worden geplaatst. Indien de filters dieper worden geplaatst (tot in het grof zandige watervoerend pakket vanaf 9,5 m + NAP) zal het debiet een significant toenemen (2 à 3 x meer). Het verdient de voorkeur bij een ontgraving onder talud uit te gaan van een relatief geringe onderlinge afstand om te voorkomen dat het grondwater eenvoudig tussen de filters doorstroomt. Het verdient de voorkeur de filters relatief dicht op elkaar te plaatsen teneinde uit talud tredend water te voorkomen. Het juiste aantal bronnen en pompen en de plaatsing dient door de (onder)aannemer te worden vastgesteld.

De grondwaterstand dient niet meer verlaagd te worden dan strikt noodzakelijk. Dit dient middels rond de bouwput geplaatste peilbuizen te worden gecontroleerd. De waterstand in de peilfilters dient op werkdagen tenminste dagelijks gemeten te worden.

De exacte uitvoeringswijze van de bemaling dient te worden overgelaten aan een bemaler die voldoende lokale ervaring moet hebben. Het is noodzakelijk in het bestek een resultaatsverplichting op te nemen voor het realiseren van de benodigde verlagingen.

Opmerking

De kans bestaat dat bij het plaatsen van de filters lokaal beduidend grovere lagen worden aangetroffen dan de lagen die bij de boring werden aangetroffen. Afhankelijk van de uitgestrektheid en de watervoerende capaciteit van deze lagen bestaat een zeker risico dat mogelijk meer moet worden onttrokken dan in voorliggend rapport is berekend. Het verdient aanbeveling direct na het plaatsen van de filters een proefbemaling uit te voeren.

7.3 Uitgangspunten model

7.3.1 Modelberekening

De berekening van de bemaling is uitgevoerd met het eindige differentieprogramma Modflow (Harbaugh and McDonald, 2000).

Het model is opgezet volgens het superpositie beginsel waarbij de verlagingen en verhogingen berekend worden ten opzichte van een gedefinieerde grondwaterstand en waarbij de bodemopbouw relatief sterk is geschematiseerd. Regionale variatie in stijghoogte, evapotranspiratie, aanvulling vanuit open water en neerslag zijn in het model verdisconteerd.

7.3.2 Schematisatie bodemopbouw

De bodemopbouw en de waterdoorlatendheid van de diverse lagen is afgeleid van de TNO gegevens en het uitgevoerde onderzoek. Voor modelberekeningen zijn 3 watervoerende lagen beschouwd. De kenmerken van de onderscheidde lagen zijn weergegeven in navolgende tabel.

Diepte [m tov NAP]	Hydrogeologie	k_h [m/dag]	k_v [m/dag]
tot + 9,5	Boxtel	8	4
tot - 7	Beegden	80	50
tot - 20	Kiezelooliet	15	10

De afzettingen van de formatie van Breda (vanaf circa 20 m - NAP) worden voor het model beschouwd als geohydrologische basis.

7.3.3 Schematisatie geohydrologie

Uit de onderzoeksgegevens komt naar voren dat de grondwaterstand op de onderzoekslocatie varieert tussen circa 13,0 m + NAP en 15,1 m + NAP. Als maatgevende situatie voor de bepaling van het waterbezwaar en de invloed naar de omgeving wordt de gemiddelde grondwaterstand gehanteerd (14,2 m + NAP).

7.3.4 Verlagingsniveaus/bouwplanning

Bij berekeningen is ervan uitgegaan dat tijdens het ontgraven van de bouwput de freatische grondwaterstand dient te worden verlaagd tot circa 0,5 m - hart buis: 13,1 m + NAP. Voor het model is ervan uitgegaan dat de bemaling gedurende 3 weken in bedrijf zal zijn, waarbij de tijdelijke aansluiting en de vervanging van het muurdoorvoerstuk gelijktijdig worden uitgevoerd. Geadviseerd wordt deze uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten van dit onderzoek wordt verder gewerkt.

7.4 Resultaat bemalingsberekeningen

7.4.1 Prognose debiet

De uitgangspunten voor de bemaling en de berekeningsresultaten zijn weergegeven in navolgende tabel.

Bouwfase [nr.]	Ontgravingsniveau [m + NAP]	Verlagingsniveau [m + NAP]	Debiet [m ³ /h] GHG-situatie ¹⁾	GMG-situatie ¹⁾	GLG-situatie ¹⁾
gehele werk	13,65	13,1	10 à 15	5 à 10	-

¹⁾ Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 15,1 m + NAP
 Gemiddelde grondwaterstand (GMG): 14,2 m + NAP
 Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 13,0 m + NAP

Uit bovenstaande berekeningsresultaten kan worden afgeleid dat, uitgaande van mogelijk optredende grondwaterstanden, rekening dient te worden gehouden met een bemalingsdebiet tussen nihil tot ca. 15 m³/h. Bij een gemiddelde grondwaterstand wordt een bemalingsdebiet verwacht van 5 à 10 m³/h. Voor de dimensionering van de pomp capaciteit van de bemaling dient rekening gehouden te worden met een extra waterbezwaar door neerslag. De verlagingcontouren van de grondwaterstand ten opzichte van de gemiddelde grondwaterstand zijn grafisch weergegeven in Figuur 7.1.

7.4.2 Prognose waterbezwaar

Uitgaande van de maatgevende situatie en de bouwplanning zoals weergegeven in § 7.3.4, is een prognose gemaakt van de totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater tijdens de bouw. De resultaten zijn weergegeven in navolgende tabel.

Bouwfase [nr.]	Omschrijving werkzaamheden	Bemalingsduur [weken]	Debiet [m³/h]	Waterbezwaar [m³]
1	gehele werk	3	5 à 10	ca. 5000

Opmerking

Aan de hand van de verzamelde gegevens is voor wat betreft de in de berekening benodigde bodemparameters uitgegaan van geschatte waarden en een sterk geschematiseerde bodemopbouw. Variatie in deze parameters zowel als lokale verschillen in de bodemopbouw kunnen in de praktijk belangrijke afwijkingen in het onttrekkingsdebiet tot gevolg hebben.

7.4.3 Vergunningen**7.4.3.1 Onttrekking**

Het onttrekken van grondwater is aan wettelijke regels gebonden. De regels hebben voornamelijk tot doel te voorkomen dat door de bemaling belangen van derden worden geschaad. Volgens de Verordening Waterhuishouding geldt voor bouwputbemalingen buiten de verordeningsgebieden dat:

- een vergunning is benodigd bij een onttrekking van meer dan 50.000 m³/maand (gemiddeld ca. 70 m³/h) of als langer dan zes maanden grondwater wordt onttrokken.
- een registratie is vereist bij een onttrekking van meer dan 10 m³/uur, tevens zijn algemene regels inclusief een meldplicht van toepassing.

De provincie Noord-Brabant stelt verder dat indien in totaal meer dan 500.000 m³ grondwater zal worden onttrokken al het onttrokken water moet worden teruggebracht in de bodem middels een retourbemaling; voor een waterbezwaar tussen de 200.000 en 500.000 m³ geldt een retourplicht van 50%.

Gesteld kan worden dat op basis van het berekende onttrekkingsdebiet de bemaling niet vergunningsplichtig is. Het onttrokken water behoeft niet te worden geretourneerd. Geadviseerd wordt de onttrekking wel te melden/registreren.

7.4.3.2 Lozing

Voor het lozen van het bemalingswater op oppervlaktewater dient vooraf overleg te worden gepleegd en een vergunning te worden aangevraagd bij de beheerder van de waterkwaliteit (Waterschap). Voor lozing op de riolering is overleg vereist met de beheerder van de riolering (gemeente) en mogelijk ook met de beheerder van de oppervlaktewaterkwaliteit. Of op de riolering mag worden geloosd is uiteraard tevens afhankelijk van de rioolcapaciteit.

7.5 Invloed naar de omgeving**7.5.1 Algemeen**

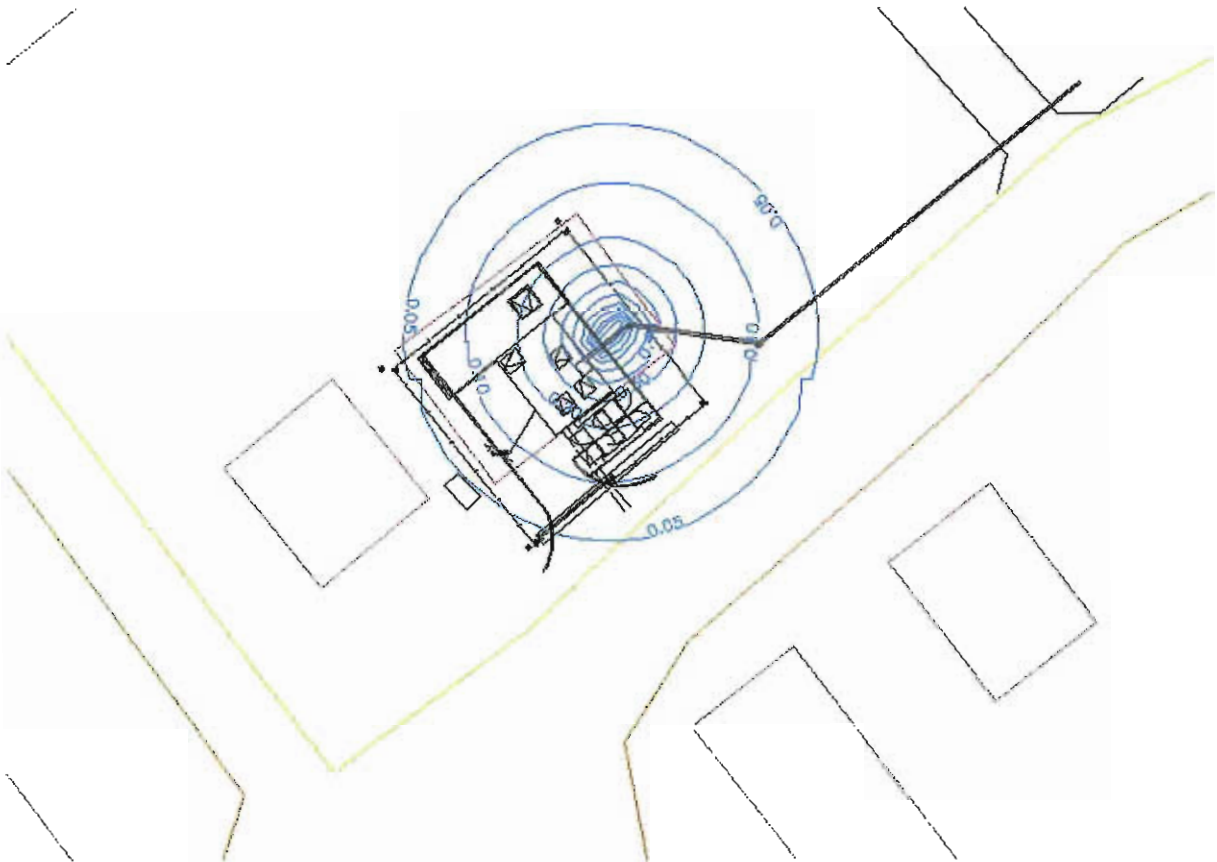
Ten gevolge van de bemaling kunnen de grondwaterstanden in de omgeving worden beïnvloed. Dit kan leiden tot negatieve effecten zoals het optreden van maaiveldzakkingen, zettingen van bebouwing, droogteschade aan (landbouw)gewassen en/of het verplaatsen van verontreinigingen. De effecten zijn doorgaans het grootst indien de grondwaterstand wordt verlaagd tot beneden het niveau die in het verleden reeds is opgetreden (onder GLG). Uit langjarige grondwaterstandgegevens van TNO kan worden afgeleid dat de gemiddeld laagste grondwaterstand ca. 13,0 m + NAP bedraagt.

De verlagingcontouren [m] van de grondwaterstand ten opzichte van de gemiddelde grondwaterstand zijn grafisch weergegeven in Figuur 7.1. De isohypsen van de grondwaterstand tijdens de bemaling ten opzichte van de maatgevende grondwaterstand zijn grafisch weergegeven in Figuur 7.2.

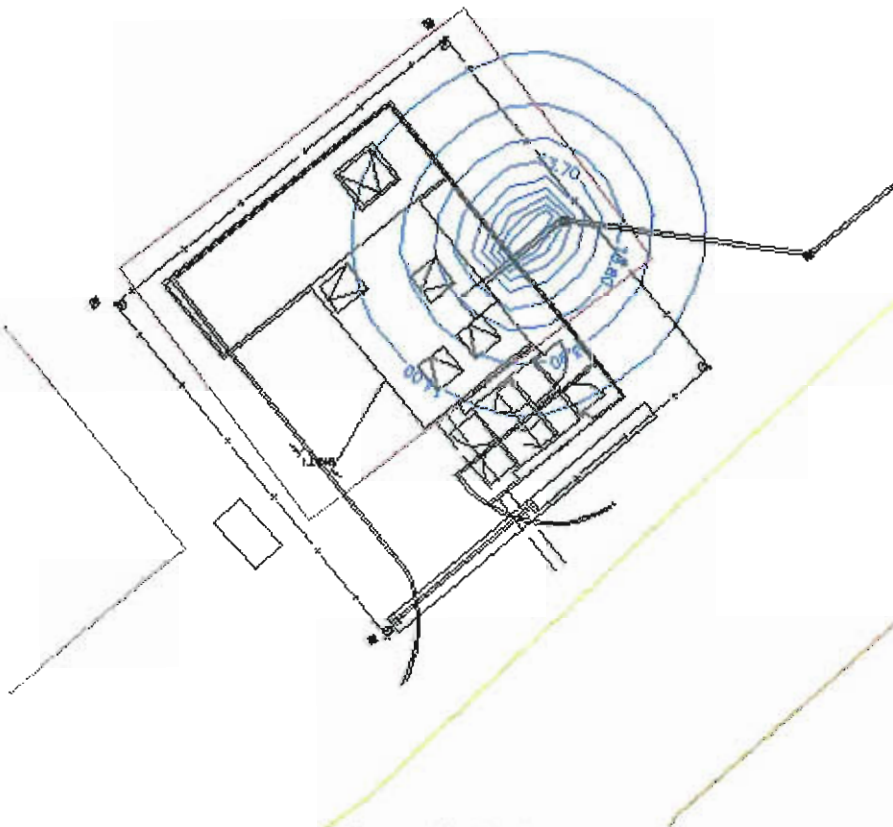
Navolgend wordt nader ingegaan op de invloed van de bemaling op maaiveld en bebouwing in de omgeving. Tevens wordt beknopt de invloed op landbouwgewassen en natuur belicht. Overige invloeden, zoals bijvoorbeeld invloed op verontreinigingen, invloed op het zoet-zoutgrensvlak worden niet behandeld in onderhavig rapport, maar zijn naar verwachting ook niet aan de orde.

7.5.2 Maaiveldzakking / invloed op bebouwing

Een verlaging van de grondwaterstand in het watervoerend zandpakket leidt tot een afname van de waterspanning en een toename van de korrelspanning in de bodem. Indien de grondwaterstand wordt verlaagd tot beneden de niveaus die in het verleden reeds zijn opgetreden, bestaat in het algemeen de kans dat afhankelijk van de bodemopbouw en zekere maaiveldzakking optreedt.



Figuur 7.1 Verlagingscontouren van het freatische grondwater [m] bij bemaling uitgaande van een gemiddelde grondwaterstand situatie en een bemalingsduur van 3 weken



Figuur 7.2 Isohypsens [m + NAP] in een situatie uitgaande van een gemiddelde grondwaterstand (14,2 m + NAP) en een bemalingsduur van 3 weken.

Aangezien de grondwaterstand niet zal worden verlaagd beneden GLG-niveau zullen geen maaiveld- en/of funderingszakkingen optreden. Geadviseerd wordt desalniettemin de duur van de bemaling zoveel mogelijk te beperken en de grondwaterstand niet dieper dan strikt nodig te verlagen, dit teneinde het (onnodig) risico op zakking van de bodem te vermijden.

Teneinde adequaat te kunnen reageren op eventuele schadeclaims wordt in overweging gegeven vooropnamen te maken van zettingsgevoelige bebouwing in de directe omgeving. Geadviseerd wordt bovendien om middels de aanwezige en enige extra te plaatsen peilbuizen de grondwaterstandsverlaging ten tijde van de bemaling met een zekere regelmaat te registreren, zodanig dat een te grote verlaging wordt voorkomen.

7.6 Algemene richtlijnen uitvoering

- Geadviseerd wordt de bemaling te laten uitvoeren door een bronneerder met de nodige kennis en ervaring betreffende de lokale omstandigheden.
- Het is noodzakelijk voorzieningen te treffen opdat bij het stagneren van de netspanning een reserveaggregaat opstart.
- Ter vaststelling van het onttrokken debiet dient de pompinstallatie te zijn voorzien van geijkte debietmeters. De debietmeting moet dagelijks plaatsvinden na voldoende ontluchting.
- Teneinde de stabiliteit van de putbodem en de bouwputwand te waarborgen, dienen de volgende punten in acht te worden gehouden.
- De graafwerkzaamheden die volgen op de installatie en in bedrijfname van de bemaling dienen aan te vangen nadat de vereiste verlaging is bereikt.
 - Nagegaan moet worden in hoeverre de graafwerkzaamheden zonder risico voor nabijgelegen infrastructuur kan worden uitgevoerd.
 - Voorkomen moet worden dat ontspanning plaatsvindt in de afzettingen waaraan eventueel aangrenzende funderingen hun draagkracht ontleenen.

Voor verdere aanwijzingen met betrekking tot ondermeer de graafwerkzaamheden, wordt verwezen naar publicatieblad P25 van de Arbeidsinspectie.

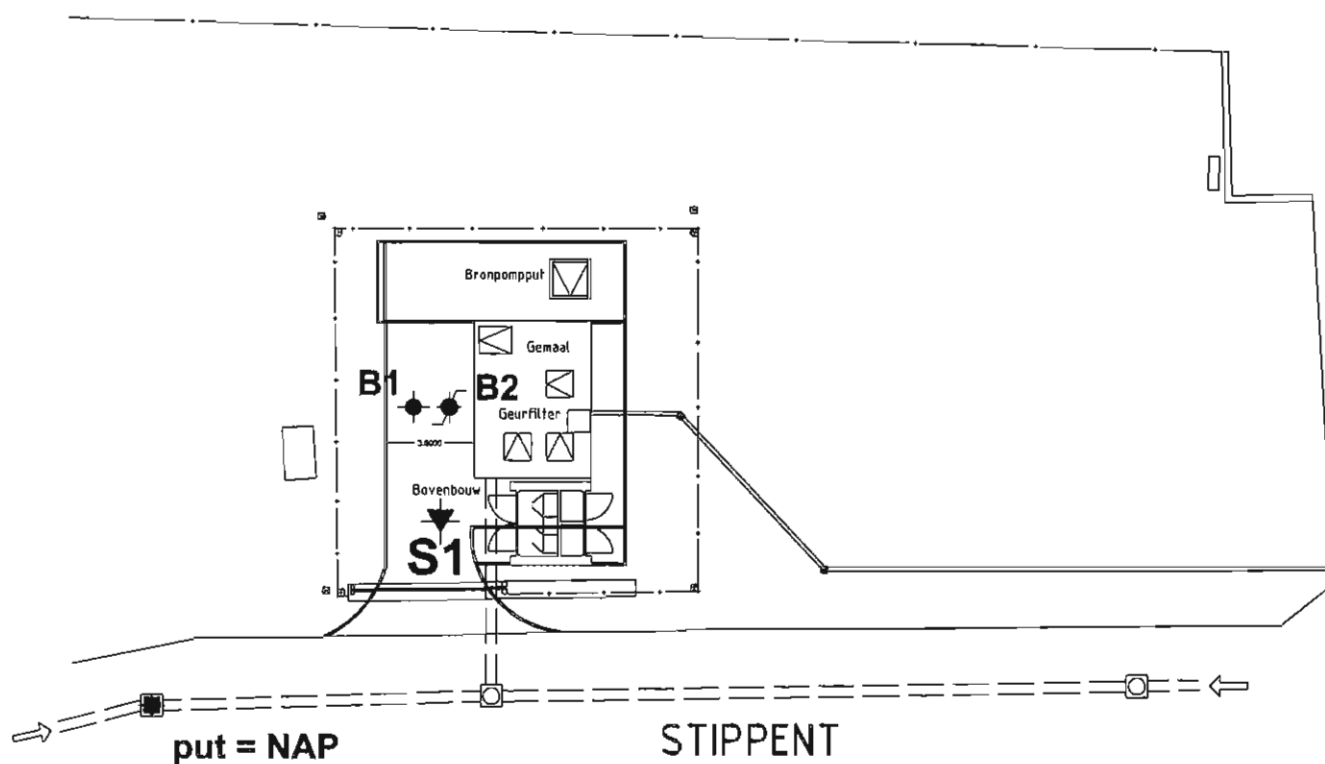
8 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In opdracht van Waterschap Aa en Maas heeft Lankelma Geotechniek Zuid B.V. een indicatief geohydrologisch en milieukundig onderzoek uitgevoerd voor project "Verbouwing rioolgemaal Ledeacker, Stippent 47 gemeente Sint Anthonis".

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Onder de terreinverharding wordt tot 13 à 14 m + NAP een zwak siltige zandlaag geconstateerd, gevolgd door een matig fijne, matig siltige zandlaag tot minimaal 10 m + NAP. Hieronder is een grof, grindhoudend zandpakket aanwezig.
- De aangetroffen bodemopbouw geeft voor de nieuwe bovenbouw mogelijkheden voor toepassing van een fundering op staal. In overleg met de opdrachtgever is besloten uit te gaan van een plaatfundering met vorstrand.
- Uit de analysesresultaten komt naar voren dat in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) geen stoffen in een verhoogde concentratie zijn aangetroffen. In het generieke kader is alle vrijkomende grond herbruikbaar als klasse "achtergrondwaarde".
- Gesteld kan worden dat de vrijkomende zandgrond tot circa 1,9 m - mv voldoet aan de eisen voor civieltechnisch hergebruik als zand in zandbed alsmede zand in aanvulling of ophoging. Het matig siltige zand daaronder is slechts herbruikbaar als zand in aanvulling of ophoging.
- In het grondwater zijn geen stoffen aangetoond in een verhoogd gehalte. Het gehalte ijzer en zuurstof voldoet niet aan de indicatieve lozingseisen voor lozing op oppervlaktewater.
- Voor de uitvoering van de werkzaamheden is de ondersteuning van een bemaling vereist. Geadviseerd wordt de verlaging van de grondwaterstand te realiseren middels korte verticale filters op korte afstand rond de ontgraving. Uit de berekeningsresultaten komt naar voren dat, uitgaande van mogelijk optredende grondwaterstanden van 13,0 m + tot 15,1 m + NAP, rekening dient te worden gehouden met een bemalingsdebiet tussen nihil en 15 m³/h. Bij een gemiddelde grondwaterstand wordt een bemalingsdebiet verwacht van 5 à 10 m³/h. Voorkomen dient te worden dat de filters te diep (tot in het watervoerend pakket worden geplaatst) in dat geval zal het onttrekkingsdebiet aanzienlijk toenemen.
- Gesteld kan worden dat op basis van het berekende onttrekkingsdebiet de bemaling niet vergunningsplichtig is. Het onttrokken water hoeft niet te worden geretourneerd. Geadviseerd wordt de onttrekking wel te melden/registreren.
- Aangezien de grondwaterstand niet zal worden verlaagd beneden GLG-niveau zullen geen maaiveld- en/of funderingszakkingen optreden. Geadviseerd wordt desalniettemin de duur van de bemaling zoveel mogelijk te beperken en de grondwaterstand niet dieper dan strikt nodig te verlagen, dit teneinde het (onnodig) risico op zakking van de bodem te vermijden.

Bijlage 1. Resultaten grondonderzoek



Legenda

✦ Sondering uitgevoerd	✦ Meetpunt	✦ Handsondering	✦ Wegdrukpeilbuis
✦ Boring	✦ Sondering niet uitgevoerd	✦ Sondering eerder uitgevoerd	✦ Boring met peilbuis

Ligging onderzochte
locatie

Project: **Onderzoek rioolgemaal Ledeacker
aan de Stippent te Ledeacker**

Projectnr. :
58519-D

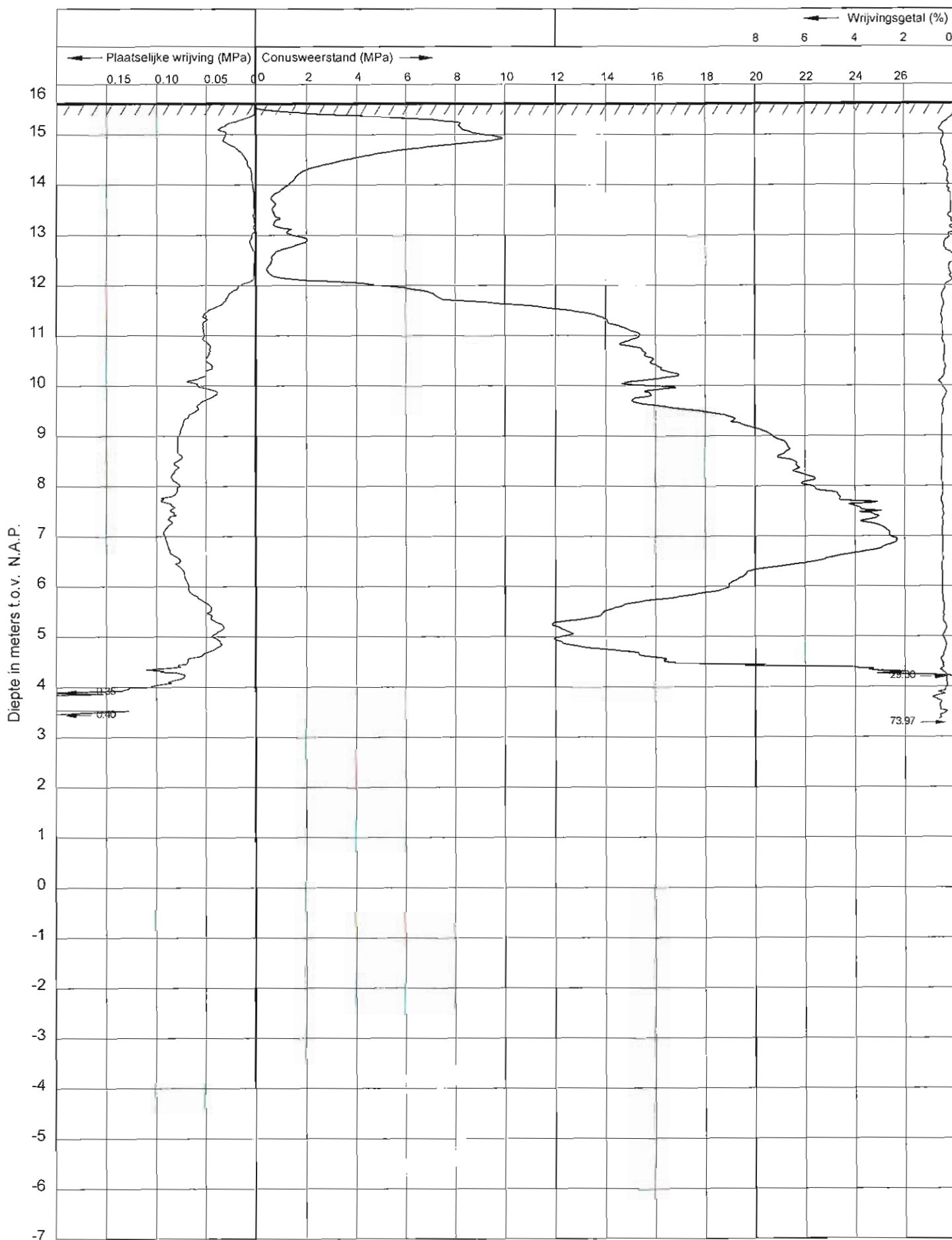
Bijlage :
1

get. **SHA**
d.d. **20-10-2009**
proj.leid. **IHU**
formaat **A4**
schaal **1 : 250**

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDINGSTECHNIEK



Lankelma Geotechniek Zuid BV
Postbus 38
5888 ZG Olirschot
Tel. 0499-578520
Fax. 0499-578573
Info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl

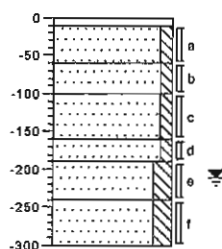


B1

Datum:
Opmerking:
GWS:

05-10-2009

210



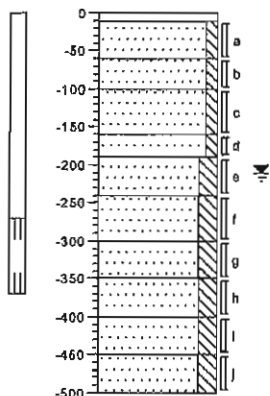
0	klinker
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, oranjegeel
100	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
150	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, oranjegeel
180	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, oranjegeel
200	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, oranjegeel
240	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
300	

B-2

Datum:
Opmerking:
GWS:

05-10-2009

210



0	klinker
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, oranjegeel
100	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
150	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, oranjegeel
180	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, oranjegeel
200	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, oranjegeel
240	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
300	
330	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
400	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs
450	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs
500	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs

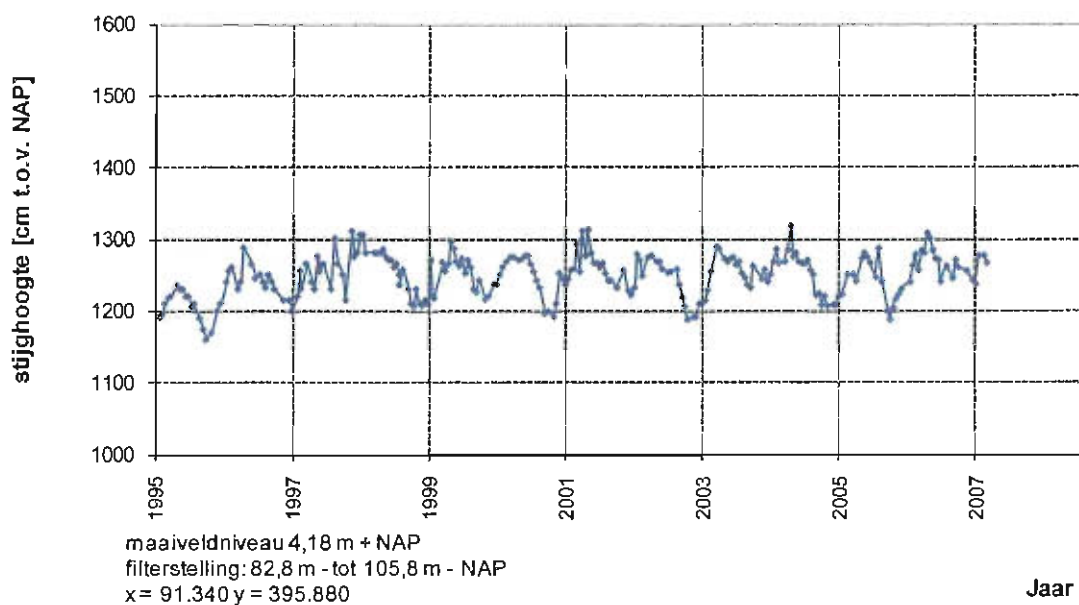
Waterpasstaat

Omschrijving referentiepunt : Put
Hoogte referentiepunt : 15,58 m + NAP
Hoogte afkomstig van : Gemeente Ledeaeker
Datum uitvoering : 5 oktober 2009

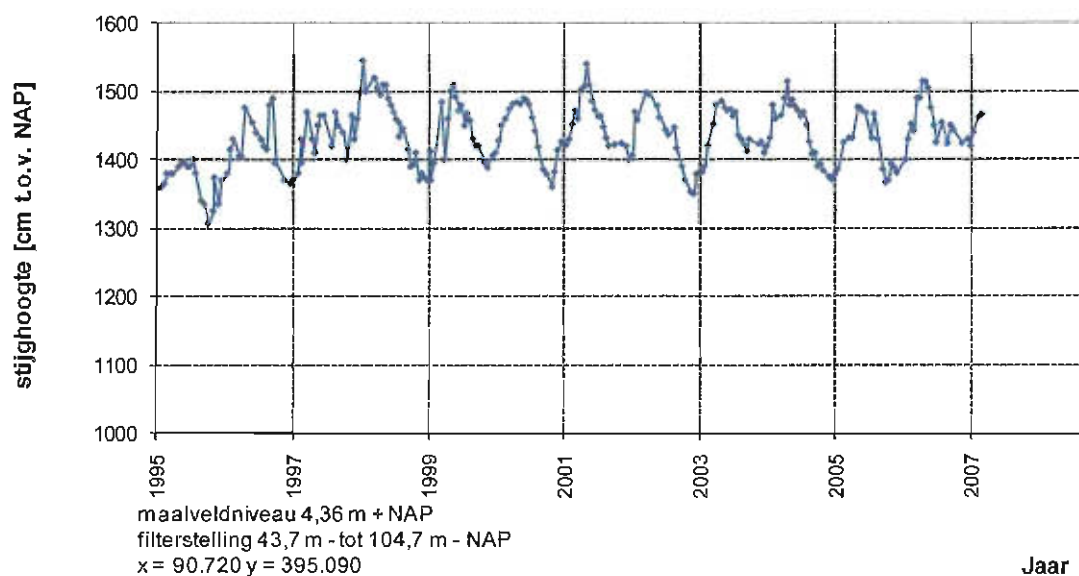
Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]
sondering 1	15,64 +
boring 1	15,64 +
boring 2 (maaiveld)	15,64 +
boring 2 (kop filter)	15,65 +

Bijlage 2. TNO-grondwaterstandsgegevens

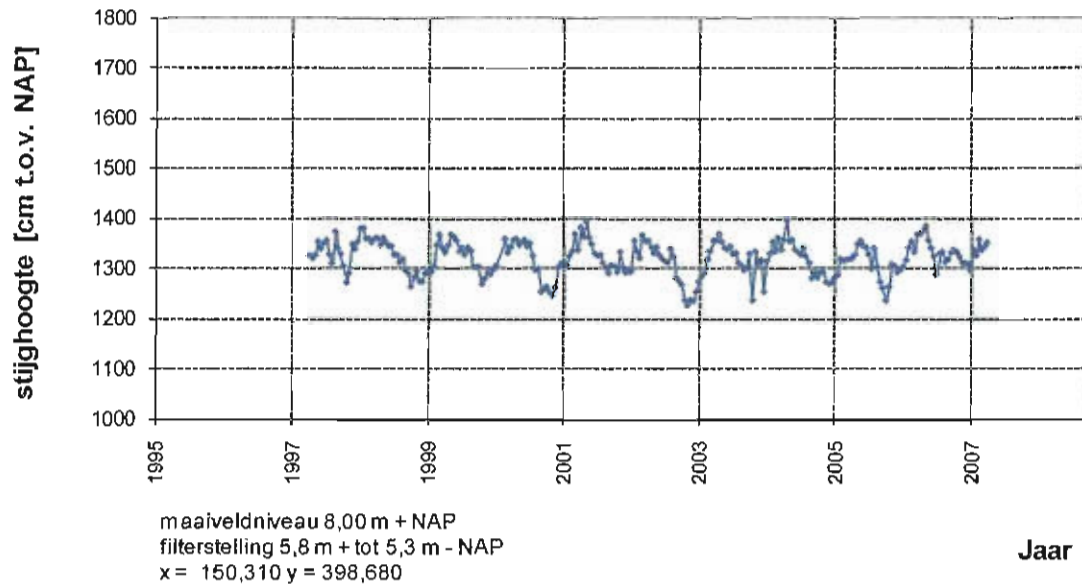
Peilbuis B46C 0012



Peilbuis B46C 0018



Peilbuis B46C0016



Bijlage 3. Analysecertificaten



Analyserapport

Lankelma Geo. Zuid BV

I.W. van Geloven

Postbus 38

5688 ZG OIRSCHOT

Blad 1 van 7

Uw projectnaam : Ledeacker, Stippent 47
Uw projectnummer : 58519-D
ALcontrol rapportnummer : 11489376, versie nummer: 1

Rotterdam, 14-10-2009

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 58519-D. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 7 pagina's. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager



Lankelma Geo. Zuid BV
I.W. van Geloven

Analyserapport

Blad 2 van 7

Projectnaam Ledeacker, Stippent 47
Projectnummer 58519-D
Rapportnummer 11489376 - 1

Orderdatum 08-10-2009
Startdatum 08-10-2009
Rapportagedatum 14-10-2009

Analyse	Eenheid	Q	001	002
droge stof	gew.-%	S	90.0	88.1
gewicht artefacten	g	S	<1	<1
aard van de artefacten	g	S	Geen	Geen
METALEN				
barium	mg/kgds	S	<20	<20
cadmium	mg/kgds	S	<0.35	<0.35
kobalt	mg/kgds	S	<3	<3
koper	mg/kgds	S	<10	<10
kwik	mg/kgds	S	<0.10	<0.10
lood	mg/kgds	S	<13	<13
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	<5	<5
zink	mg/kgds	S	<20	<20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	1.0	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	0.37	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	3.5	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	2.2	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	1.9	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.98	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	1.7	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.92	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	1.1	<0.01
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	S	14 ¹⁾	<0.1 ¹⁾
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	14 ²⁾	0.07 ²⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	µg/kgds	S	<2	<2
PCB 52	µg/kgds	S	<2	<2
PCB 101	µg/kgds	S	<2	<2
PCB 118	µg/kgds	S	<2	<2
PCB 138	µg/kgds	S	2.2	<2
PCB 153	µg/kgds	S	2.3	<2
PCB 180	µg/kgds	S	<2	<2
som PCB (7)	µg/kgds	S	<14	<14
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	11 ²⁾	8.8 ²⁾

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000 erkenning door de ministeries VROM en V&W. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M1 B1 (10-60) B1 (60-100) B-2 (10-60) B-2 (60-100)
002	Grond (AS3000)	M2 B1 (100-160) B1 (160-190) B-2 (100-160) B-2 (160-190)

Paraaf: 



Lankelma Geo. Zuid BV
I.W. van Geloven

Analyserapport

Blad 3 van 7

Projectnaam Ledeacker, Stippent 47
Projectnummer 58519-D
Rapportnummer 11489376 - 1

Orderdatum 08-10-2009
Startdatum 08-10-2009
Rapportagedatum 14-10-2009

Analyse	Eenheid	Q	001	002
<i>MINERALE OLIE</i>				
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000 erkenning door de ministeries VROM en V&W. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M1 B1 (10-60) B1 (60-100) B-2 (10-60) B-2 (60-100)
002	Grond (AS3000)	M2 B1 (100-160) B1 (160-190) B-2 (100-160) B-2 (160-190)



Paraaf :





Lankelma Geo. Zuid BV
I.W. van Geloven

Analyserapport

Blad 4 van 7

Projectnaam Ledeacker, Stippent 47
Projectnummer 58519-D
Rapportnummer 11489376 - 1

Orderdatum 08-10-2009
Startdatum 08-10-2009
Rapportagedatum 14-10-2009

Monster beschrijvingen

- | | | |
|------|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
|
 | | |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
-

Voetnoten

- | | |
|---|---|
| 1 | De sommatie is een optelling van de ruwe waarden waarna de berekening heeft plaatsgevonden. |
| 2 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor conform AS3000 |

Paraaf :



Lankelma Geo. Zuid BV
I.W. van Geloven

Analyserapport

Blad 5 van 7

Projectnaam Ledeacker, Stippent 47
Projectnummer 58519-D
Rapportnummer 11489376 - 1

Orderdatum 08-10-2009
Startdatum 08-10-2009
Rapportagedatum 14-10-2009

Analyse	Eenheid	Q	003	004
droge stof	gew.-%	Q	88.0	81.3
calciet	% vd DS	Q	<0.2	<0.2
organische stof (gloei-verlies)	% vd DS	Q	<0.5	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING				
min. delen <2um	% vd DS	Q	<0.5	7.3
min. delen <2um	% min st	Q	<0.5	7.2
min. delen <16um	% min st	Q	0.8	7.6
min. delen <32um	% min st	Q	1.4	8.1
min. delen <50um	% min st	Q	3.8	11
min. delen <83um	% min st	Q	5.1	12
min. delen <125um	% min st	Q	24	30
min. delen <250um	% min st	Q	82	89
min. delen <500um	% min st	Q	97	98
min. delen <1mm	% min st	Q	99	99
min. delen <2mm	% min st	Q	100	99
min. delen >2mm	% vd DS	Q	<0.5	0.6
pH-KCl	-	Q	5.9	5.4
temperatuur t.b.v. pH	°C	Q	19.7	19.9

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000 erkenning door de ministeries VROM en V&W. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Numer	Monstersoort	Monsterspecificatie
003	Grond	M3 B1 (10-60) B1 (60-100) B1 (100-160) B1 (160-190) B-2 (10-60) B-2 (60-100) B-2 (100-160) B-2 (160-190)
004	Grond	M4 B1 (190-240) B1 (240-300) B-2 (350-400) B-2 (400-450) B-2 (450-500)

Paraaf:



Projectnaam Ledeacker, Stippent 47
 Projectnummer 58519-D
 Rapportnummer 11489376 - 1

Orderdatum 08-10-2009
 Startdatum 08-10-2009
 Rapportagedatum 14-10-2009

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Grond: gelijkwaardig aan NEN-ISO 11465, conform CMA/2/II/A.1 Grond (AS3000): conform AS3010-2
calciet	Grond	Eigen methode (monstervoorbehandeling eigen methode, analyse conform NEN-ISO 10693)
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Gelijkwaardig aan NEN 5754 (Org. stof gecorrigeerd voor 10% lutum)
min. delen <2um	Grond	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <2um	Grond	Idem
min. delen <16um	Grond	Idem
min. delen <32um	Grond	Idem
min. delen <50um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <63um	Grond	Idem
min. delen <125um	Grond	Idem
min. delen <250um	Grond	Idem
min. delen <500um	Grond	Idem
min. delen <1mm	Grond	Idem
min. delen <2mm	Grond	Idem
min. delen >2mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
pH-KCl	Grond	Conform NEN-ISO 10390 / Conform CMA/2/II/A.20
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN-ISO 11465, conform CMA/2/II/A.1 Grond (AS3000): conform AS3010-2
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000, NEN 5709
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8, NEN 6968 ontsluiting: NEN 6961
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8, NEN-ISO 16772 ontsluiting: NEN 6961
lood	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8, NEN 6968 ontsluiting: NEN 6961
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-9
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
chryseen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-9
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3020
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7)	Grond (AS3000)	Idem

Paraaf:



Lankelma Geo. Zuid BV
I.W. van Geloven

Analyserapport

Blad 7 van 7

Projectnaam Ledeacker, Stippent 47
Projectnummer 58519-D
Rapportnummer 11489376 - 1

Orderdatum 08-10-2009
Startdatum 08-10-2009
Rapportagedatum 14-10-2009

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010-11

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking	
001	Y2318014	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
001	Y2318015	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
001	Y2318017	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
001	Y2318018	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
002	Y2318010	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
002	Y2318013	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
002	Y2318021	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
002	Y2318022	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
003	Y2318010	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
003	Y2318013	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
003	Y2318014	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
003	Y2318015	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
003	Y2318017	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
003	Y2318018	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
003	Y2318021	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
003	Y2318022	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
004	Y2317917	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	Theoretische monsternamedatum
004	Y2317983	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
004	Y2318008	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
004	Y2318020	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	
004	Y2318028	05-10-2009	05-10-2009	ALC201	

Paraaf:



Analyserapport

Lankelma Geo. Zuid BV

Dhr. I. van Geloven

Postbus 38

5688 ZG OIRSCHOT

Blad 1 van 6

Uw projectnaam : Ledeacker, Stippent
Uw projectnummer : 58519-D
ALcontrol rapportnummer : 11499742, versie nummer: 1

Rotterdam, 16-11-2009

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 58519-D. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager



Lankelma Geo. Zuid BV
Dhr. I. van Geloven

Analyserapport

Blad 2 van 6

Projectnaam Ledeacker, Stippent
Projectnummer 58519-D
Rapportnummer 11499742 - 1

Orderdatum 04-11-2009
Startdatum 04-11-2009
Rapportagedatum 16-11-2009

Analyse	Eenheid	Q	001
METALEN			
aluminium	µg/l	Q	15
arsen	µg/l	Q	5.9
cadmium	µg/l	Q	<0.4
chrom	µg/l	Q	<1
koper	µg/l	Q	<5
kwik	µg/l	Q	<0.05
lood	µg/l	Q	<10
nikkel	µg/l	Q	<10
ijzer	µg/l	Q	5800
zink	µg/l	Q	<20
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
ammonium	mgN/l	Q	0.8
VLUCHTIGE AROMATEN			
benzeen	µg/l	Q	<0.2
tolueen	µg/l	Q	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	Q	<0.2
xylene	µg/l	Q	<0.5
totaal BTEX	µg/l	Q	<1
naftaleen	µg/l	Q	<0.2
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,2-dichloorethaan	µg/l	Q	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	Q	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen	µg/l		<0.2
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	Q	<0.1
tetrachlooretheen	µg/l	Q	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	Q	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	Q	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	Q	<0.1
trichlooretheen	µg/l	Q	<0.1
chloroform	µg/l	Q	<0.1
CHLOORBENZENEN			
monochloorbenzeen	µg/l	Q	<0.2
som dichloorbenzenen	µg/l	Q	<0.2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000 erkenning door de ministeries VROM en V&W. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater	Ledeacker, Stippent

Paraaf :



Blad 3 van 6

Orderdatum	04-11-2009
Startdatum	04-11-2009
Rapportagedatum	16-11-2009

total stikstof	mgN/l	1,4
----------------	-------	-----

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater	Ladeacker, Stippent



Lankelma Geo. Zuid BV
Dhr. I. van Geloven

Analyserapport

Blad 4 van 6

Projectnaam Ledeacker, Stippent
Projectnummer 58519-D
Rapportnummer 11499742 - 1

Orderdatum 04-11-2009
Startdatum 04-11-2009
Rapportagedatum 16-11-2009

Voetnoten

- 1 Het monster heeft een incubatietijd gehad van 1 dag bij 0 tot 4 graden C en vervolgens 5 dagen bij 20 graden C. (Zie evt ook NEN-EN 1899-1 Bijlage A)

Paraaf : 



Lankelma Geo. Zuid BV
Dhr. I. van Geloven

Analyserapport

Blad 5 van 6

Projectnaam Ledeacker, Stippent
Projectnummer 58519-D
Rapportnummer 11499742 - 1

Orderdatum 04-11-2009
Startdatum 04-11-2009
Rapportagedatum 16-11-2009

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
aluminium	Grondwater	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
arseen	Grondwater	Idem
cadmium	Grondwater	Idem
chromium	Grondwater	Idem
koper	Grondwater	Idem
kwik	Grondwater	Conform NEN-EN-ISO 17852, analyse met behulp van fluorescentietechniek.
lood	Grondwater	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
nikkel	Grondwater	Idem
ijzer	Grondwater	Idem
zink	Grondwater	Idem
ammonium	Grondwater	Conform NEN 8604
benzeen	Grondwater	Eigen methode, analyse GCMS/headspace GCMS.
tolueen	Grondwater	Idem
ethylbenzeen	Grondwater	Idem
xylenen	Grondwater	Idem
naftaleen	Grondwater	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen	Grondwater	Conform OVAM-methode CMA 3/E
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater	Eigen methode, analyse GCMS/headspace GCMS.
tetrachlooretheen	Grondwater	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater	Idem
trichlooretheen	Grondwater	Idem
chloroform	Grondwater	Idem
monochloorbenzeen	Grondwater	Idem
som dichloorbenzenen	Grondwater	Idem
VOX	Grondwater	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID
chloride	Grondwater	Conform NEN 6604
BZV (5 dagen)	Grondwater	Conform NEN-EN 1899-1/2, 5 dagen, Nitrificatie tijdens de analyse is onderdrukt door toevoeging van Allythioureum
CZV	Grondwater	conform NEN 8633
kjeldahl-stikstof	Grondwater	Ontsluiting conform NEN 6646, meting met CFA, NEN-EN-ISO 11732
nitriet (NO ₂ -)	Grondwater	Conform NEN 6604
nitraat	Grondwater	Idem
bezinkselvolume 60 minuten	Grondwater	Conform NEN 6623
zuurstof	Grondwater	conform NEN ISO 5814
sulfaat	Grondwater	Conform NEN 6604
totaal stikstof	Grondwater	Eigen methode

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B0903467	05-11-2009	05-11-2009	ALC204 Theoretische monsternamedatum
001	B5188929	05-11-2009	05-11-2009	ALC207 Theoretische monsternamedatum
001	D3023085	05-11-2009	05-11-2009	ALC284 Theoretische monsternamedatum
001	F5555087	05-11-2009	04-11-2009	ALC227
001	F5555103	05-11-2009	05-11-2009	ALC227 Theoretische monsternamedatum
001	G5990068	05-11-2009	05-11-2009	ALC236 Theoretische monsternamedatum

Paraaf :



Lankelma Geo. Zuid BV
Dhr. I. van Geloven

Analysrapport

Blad 6 van 6

Projectnaam Ledeacker, Stippent
Projectnummer 58519-D
Rapportnummer 11499742 - 1

Orderdatum 04-11-2009
Startdatum 04-11-2009
Rapportagedatum 16-11-2009

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking	
001	G5990074	05-11-2009	05-11-2009	ALC236	Theoretische monsternamedatum
001	H0546257	05-11-2009	05-11-2009	ALC208	Theoretische monsternamedatum
001	H7249340	05-11-2009	05-11-2009	ALC281	Theoretische monsternamedatum
001	S0564446	05-11-2009	05-11-2009	ALC237	Theoretische monsternamedatum
001	T0079549	05-11-2009	05-11-2009	ALC244	Theoretische monsternamedatum
001	U3001251	05-11-2009	05-11-2009	ALC247	Theoretische monsternamedatum

Bijlage 4. Toetsingstabellen

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters (m.u.v. partikeurindien)

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DUZ2007124397, integrale versie geldend per 27-4-2009, zie www.wetten.nl
 Intervallwaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2009, Staatscourant 67, 7-4-2009, Variabodem: Staatscourant 18 dec. 2007, nr. 245, met wijziging Staatscourant 68, 8-4-2009. (Alle gehalten in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie

ALcontrol rapport nr. 11485376 Datum toetsing: 21-10-2009 Versie: ALcontrol25922009

Project: Ledeacker, Sloep 47 (581519-D)
 Monster: M1

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:

- org. stofgehalte:

10,0 % @

- lutumgehalte

25,0 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond				Waterbodem				Intervallwaarde / Tussenwaarde 4)				
				Ontvangend		Toepassen op land		Toepassen onder water		Toepassen onder water, of ontvangend			Toepassen op land			
				RBK, tabel 1	Vgl. met AS3000 grond	Klasse	Vgl. met AS3000 grond	RBK, tabel 2	Klasse	Vgl. met AS3000 grond	RBK, tabel 1		Vgl. met AS3000 wabo	RBK, tabel 2	Klasse	Vgl. met AS3000 wabo
				> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?		> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?	> 2AW of >wonen?
Metalen																
Barium [Ba]	mg/kg ds	<20	14,000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	<T	
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	<0,35	0,245	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Chrom [Cr]	mg/kg ds	<3	2,100	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Kobalt [Co]	mg/kg ds	<10	7,000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Koper [Cu]	mg/kg ds	<0,1	0,070	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Kwik [Pb]	mg/kg ds	<13	9,100	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Lood [Pb]	mg/kg ds	<1,5	1,050	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	<5	3,500	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	<20	14,000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Zink [Zn]	mg/kg ds	<20	14,000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																
Nafthalen	mg/kg ds	<0,01	0,0070	AW		AW		AW		AW		AW		AW	<T	
Fluorantheen	mg/kg ds	1	1,0000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Acenafteen	mg/kg ds	0,37	0,3700	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Fluorantheen	mg/kg ds	3,5	3,5000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Chrysene	mg/kg ds	1,9	1,9000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Benzo(a)fluorantheen	mg/kg ds	2,2	2,2000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Benzo(b)fluorantheen	mg/kg ds	1,7	1,7000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,98	0,9800	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kg ds	1,1	1,1000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,92	0,9200	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	
Pak-6000 (10 van VROM) (0,7 factor)	mg/kg ds	14	14,000	Industrie	X	X		Industrie	X	B	X	Industrie	X	AW	<T	
PCB																
PCB 28	mg/kg ds	<0,002	0,0014							AW		AW		AW		
PCB 52	mg/kg ds	<0,002	0,0014							AW		AW		AW		
PCB 101	mg/kg ds	<0,002	0,0014							AW		AW		AW		
PCB 118	mg/kg ds	<0,002	0,0014							AW		AW		AW		
PCB 138	mg/kg ds	0,0022	0,0022							AW		AW		AW		
PCB 153	mg/kg ds	0,0023	0,0023							AW		AW		AW		
PCB 180	mg/kg ds	<0,002	0,0014							AW		AW		AW		
PCB (7) (som. 0,7 factor)	mg/kg ds	0,011	0,0110	AW				AW		AW		AW		AW	AW	
Overige stoffen																
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	<20	14,000	AW		AW		AW		AW		AW		AW	AW	

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal geïnteg. Z)	Overschrijdingen				Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Intervall- en Tussenwaarde
		> 2AW of > Wonen 5)	> 2AW of > Wonen 5)	> 2AW of > Wonen 5)	> 2AW of > Wonen 5)		
Grond, ontvangend	11	1	1	1	1	Industrie	<Tussenwaarde
Grond, inpasping op landbodem	11	1	1	1	1	Industrie	<Tussenwaarde
Grond, inpasping onder water	16	1	1	1	1	Industrie	<Tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/inpasping onder water	16	1	1	1	1	Industrie	<Tussenwaarde
Waterbodem, inpasping op landbodem	11	1	1	1	1	Industrie	<Tussenwaarde

- 1) Toetsing overschrijdingen AW gelden voor alle stoffen, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
- 2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde
- 3) Toetsing "NIET" betekent: niet toetsbaar.
- 4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
- 5) "gehalte > AW (of geen AW vastgesteld), maar wel < AS3000 rapportagegrens-wa, dat mag verondersteld worden kleiner dan AW te zijn.
- 6) Voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
- 7) Bij elke toetsing voor toetsing overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij niet wordt in de kolom niet meegeld.
- 8) (de kolom bevat dan een "X" indien Wonen wel en 2x-AW niet wordt overschreden)
- 9) Barium: Intervallwaarde geldt alleen voor: stoffen waarvoor sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van ALcontrol Leuven
 Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzende percelen (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige inpasping van het materiaal.

Toetsing analysesresultaten grond- en waterbodemmonsters (m.u.v. partiëleurinen)

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, D.UZ2007124397, Integrale versie geldend per 27-4-2008, zie www.wetten.nl
 Interventiëlewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2009, Staatscourant 67, 7-4-2009. Waterbodem: Staatscourant 18 dec. 2007, nr. 245, met wijziging Staatscourant 68, 9-4-2009. (Alle gehalten in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie
 AlControl rapport nr. 11489376 Datum toelichting: 21-10-2009 Versie: ALControl2502009

Project: Ledeacker, Slippant 47 (58519-D)

Monster: MZ

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:

- org. stofgehalte: 10,0 % @

- lutumgehalte: 25,0 % @

250 % @				Grond				Waterbodem				Interventiële / Tussenwaarde 4)	
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Ontvangend RBK, tabel 1		Toepassen op land RBK, tabel 1		Toepassen onder water, ontvangend RBK, tabel 2		Toepassen op land RBK, tabel 1		Grond	Waterbodem
				Klasse	> 2AW of >wonen? AW?	Vgl. met AS3000 grond	Klasse	> 2AW of >wonen? grond	Vgl. met AS3000 grond	Klasse	> 2AW of >wonen? wabo		
Metalen	Barium [Ba]	<20	14.000	AW			AW			AW		<T	AW
	Cadmium [Cd]	<0,35	0,245	AW			AW			AW		AW	AW
	Cobalt [Co]	<3	2.100	AW			AW			AW		AW	AW
	Koper [Cu]	<10	7.000	AW			AW			AW		AW	AW
	Kwik [Hg]	<0,1	0,070	AW			AW			AW		AW	AW
	Lood [Pb]	<13	9.100	AW			AW			AW		AW	AW
	Molybdeen [Mo]	<1,5	1.050	AW			AW			AW		AW	AW
	Nikkel [Ni]	<5	3.500	AW			AW			AW		AW	AW
	Zink [Zn]	<20	14.000	AW			AW			AW		AW	AW
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen	Nafaleen	<0,01	0,0070									
Fluoranthraen		<0,01	0,0070										
Anthracen		<0,01	0,0070										
Fluoranthraen		<0,01	0,0070										
Chrysen		<0,01	0,0070										
Benzo(a)anthracen		<0,01	0,0070										
Benzo(a)pyreen		<0,01	0,0070										
Benzo(b)fluoranthraen		<0,01	0,0070										
Indeno(1,2,3-cd)pyreen		<0,01	0,0070										
Benzo(g,h,i)perylene		<0,01	0,0070										
Pak-totaal (10 van VROM) (0,7 factor)	0,07	0,070	AW			AW			AW		AW	AW	
PCB	PCB 28	<0,002	0,0014							AW		AW	AW
	PCB 52	<0,002	0,0014							AW		AW	AW
	PCB 101	<0,002	0,0014							AW		AW	AW
	PCB 118	<0,002	0,0014							AW		AW	AW
	PCB 138	<0,002	0,0014							AW		AW	AW
	PCB 153	<0,002	0,0014							AW		AW	AW
	PCB 180	<0,002	0,0014							AW		AW	AW
	PCB 7 (som. 0,7 factor)	0,0098	0,0098	AW			AW			AW		AW	AW
Overige stoffen													
Minerale olie (totaal)	<20	14.000	AW			AW			AW		AW	AW	

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen				Klasse Klasse situatie 3)	Oordeel Interventiële- en Tussenwaarde
		> 2xAW of > Wonen 5)	> 2xAW of > Wonen 5)	> 2xAW of > Wonen 5)	> 2xAW of > Wonen 5)		
Grond, onvergrend	11	0	0	0	0	AW	<Tussenwaarde
Grond, bevestiging op landbodem	11	0	0	0	0	AW	<Tussenwaarde
Grond, bevestiging onder water	18	0	0	0	0	AW	<Tussenwaarde
Waterbodem, onbepaalde toepassing onder water	18	0	0	0	0	AW	<Tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	0	AW	<Tussenwaarde

- 1) Toegedane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
- 2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een achtergrondwaarde
- 3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar
- 4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
- 5) "gehalte >AW (of geen AW vastgesteld), maar wel < AS3000 rapportagegrens-eis, dus mag verondersteld worden kleiner dan AW te zijn.
- 6) verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de AS3000 rapportagegrens.
- 7) voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd, als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
- 8) Bij nikkelt geldt voor toelichting voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet toegelaten.
- 9) (de kolom bevat daarom geen "x"-indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overschreden)
- 10) Bortum: Interventiëlewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van AlControl Laboratories
 Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoel als zool oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Tabel: Toetsingswaarden voor grond (as3000) (VROM-toetsingskader). Het betreft gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven

Toetsingswaarden ¹⁾	AW	1/2(AW+I)	I	AS3000 eis
METALEN				
barium			237	49
cadmium	0,35	4,0	7,6	0,35
kobalt	4,3	29	54	4,3
koper	19	56	92	19
kwik	0,10	13	25	0,10
lood	32	184	337	32
molybdeen	1,5	96	190	1,5
nikkel	12	23	34	12
zink	59	181	303	59
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
pak-totaal (10 van VROM)	1,5	21	40	1,5
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	1,5	21	40	1,0
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
som PCB (7)(µg/kgds)	4,0	102	200	14
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	4,0	102	200	9,8
MINERALE OLIE				
totaal olie C10 - C40	38	519	1000	38

¹⁾	AW	achtergrondwaarde
	1/2(AW+I)	gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde
	I	interventiewaarde
	AS3000	laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodemp- en grondwateronderzoek; grondprotocollen 3010 t/m 3090 versie 4,25 juni 2008.
De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.		
De genoemde toetsings waarden zijn van toepassing op het volgende bodem type:		
1 lutum 0.5%; humus 0.5%		

Toetsingstabellen grondwater

WBB en indicatieve lozingsseisen voor lozing van bronneringswater op oppervlaktewater en riolering

watermonster [gehalten in µg/l]	S	T	I	Oppervlaktewater	Riolering
aluminium				1000	
arsen	10	35	60	50	
cadmium	0,40	3,2	6,0	1	
chrom	1,0	16	30	30	500
koper	15	45	75	30	500
kwik	0,050	0,18	0,30	0,15	
lood	15	45	75	75	500
nikkel	15	45	75	75	500
ijzer				4000	
zink	65	432	800	500	500
benzeen	0,20	15	30	2	
tolueen	7,0	504	1000	2	
ethylbenzeen	4,0	77	150	2	
xylene	0,20	35	70	2	
totaal BTEX				4	100
naftaleen	0,01	35	70	0,2	40
1,2-dichloorethaan	7,0	204	400	2	
Cis1,2dichlooretheen	0,01	10	20	2	
tetrachlooretheen	0,01	20	40	2	10
tetrachloormethaan	0,01	5,0	10	2	
111-trichloorethaan	0,01	150	300	2	
112-trichloorethaan	0,01	65	130	2	
trichlooretheen	24	262	500	2	10
chloroform	6,0	203	400	2	
monochloorbenzeen	7,0	94	180		
dichloorbenzenen	3,0	26	50		
totaal olie C10-C40	50	325	600	200	10000
chloride (mg/l)	100			200	
BZV (5 dagen) (mg/l)				5	
CZV (mg/l)				60	
Bezinkselvolume (ml/l)				30	30
sulfaat (mg/l)				100	
totaal stikstof (mgN/l)				10	
ammonium (mgN/l)				5	
totaal fosfaat (mgP/l)				0,15	
Zuurstof				5	
pH				5 < pH < 9	

¹⁾ S achtergrondwaarde
 1/2(S+I) gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

Draagkracht- en zakkingsberekening voor funderingen op staal volgens NEN 6744:2006

Bepaling van de draagkracht en zakking van funderingen op staal ten behoeve van de toetsing aan de uiterste (grenstoestand 1) en de bruikbaarheidsgrenstoestand (grenstoestand 2).

Grondparameters

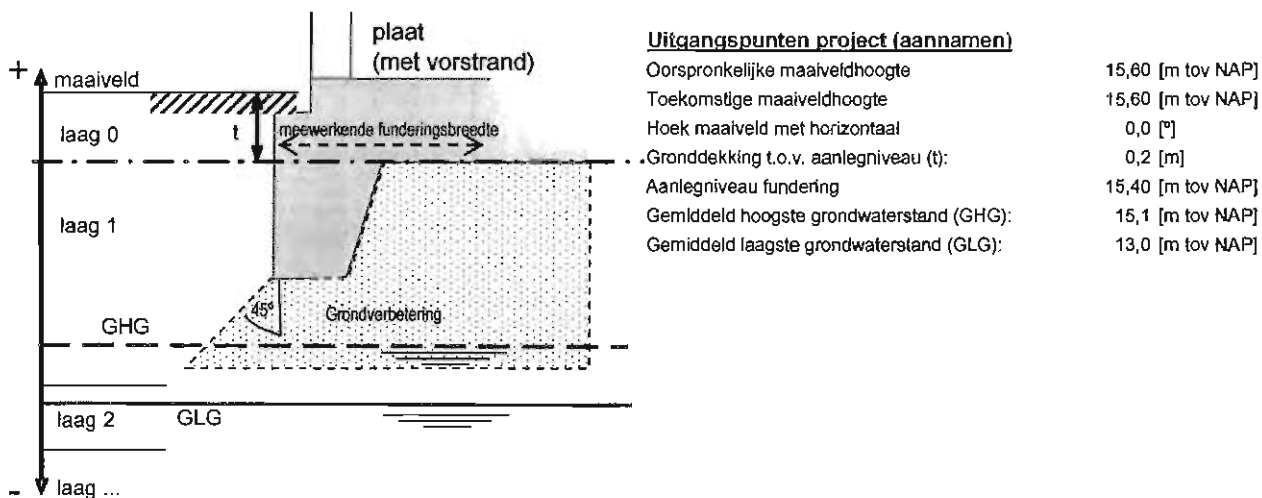
De representatieve waarden van de grondparameters van de verschillende bodemlagen volgens figuur 1.1 zijn ingeschat op basis van tabel 1 van § 8.1 van NEN 6740:1991 en zijn weergegeven in onderstaande tabel 1.2

Voor de draagkrachtberekening zijn de volgende materiaalfactoren aangehouden:

Volumiek gewicht	$\gamma_{m,g}$	1,1
Tangent hoek inwendige wrijving	$\gamma_{m,\phi'}$	1,15
Ongedraineerde schuifsterkte	$\gamma_{m,f_{undr}}$	1,35

Voor de zakkingsberekening geldt dat alle partiële materiaalfactoren gelijk zijn aan 1.

De gunstige invloed van grondverbetering is, in afwijking op NEN 6744, verdisconteerd in de draagkracht. De bodem van de ontgraving moet hierbij wel een zodanige breedte hebben dat deze buiten het spanningsspreidingsgebied van de fundering ligt, uitgaande



figuur 1.1 - Schematisatie van de constructie (indicatief, dus niet op schaal)

tabel 1.2 - representatieve waarden van de gehanteerde grondparameters

laag	onderzijde [m tov NAP]	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kN/m ²]	f_{undr} [kN/m ²]	C_c [-]	C_α [-]	e_0 [-]
0	15,4	17,0	-	30,0	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
1	14,5	18,0	20,0	32,5	0,0	0,0	0,006	0	0,65
2	12,2	-	19,0	30,0	0,0	0,0	0,021	0	0,83
3	4,0	-	21,0	35,0	0,0	0,0	0,003	0	0,50
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Symbolen en eenheden

γ	volumieke gewicht van grond	kN/m ³	σ'_{maxd}	rekenwaarde funderingsdruk	kPa
γ_{sat}	volumieke gewicht van verzadigde grond	kN/m ³	$F_{r,v,d}$	rekenwaarde verticale draagkracht	kN
ϕ'	effectieve hoek van inwendige wrijving	°	$w_{1,d}$	rekenwaarde primaire zakking	mm
c'	effectieve cohesie	kN/m ²	$w_{2,d}$	rekenwaarde secundaire zakking	mm
f_{undr}	ongedraineerde schuifsterkte	kN/m ²	w_d	rekenwaarde van de totale zakking	mm
σ'_{maxd}	maximale draagkracht	kN/m ²	k_{vd}	rekenwaarde statische beddingscoëfficiënt	kN/m ³
C_c	primaire samendrukkingsindex	-			
C_α	secundaire samendrukkingsindex	-			
e_0	poriëngetal van de grond	-			
t	gronddekking	m			

* De grondontspanning die optreedt ten gevolge van de bouwputontgraving, is NIET verdisconteerd in de zakkingsberekening

Zakkingsberekening voor strokenfundering volgens NEN 6740 & 6744:2006

Berekening van de zakking van de bovenkant van het funderingselement, waarbij cf. NEN6702:1991 enkel de momentane belasting ($F_{s,v;d}$) in rekening is gebracht (partiële belastingfactor $\gamma_{\text{fgr}}=1,0$). De beddingscoëfficiënten zijn afgeleid van vermelde primaire zakkings berekend voor bruikbaarheidstoestand 2.

In tabel 3.1 zijn de berekeningsresultaten weergegeven.

tabel 3.1 - Rekenwaarden zakking en statische beddingscoëfficiënt (gronddekking 0,2 m)

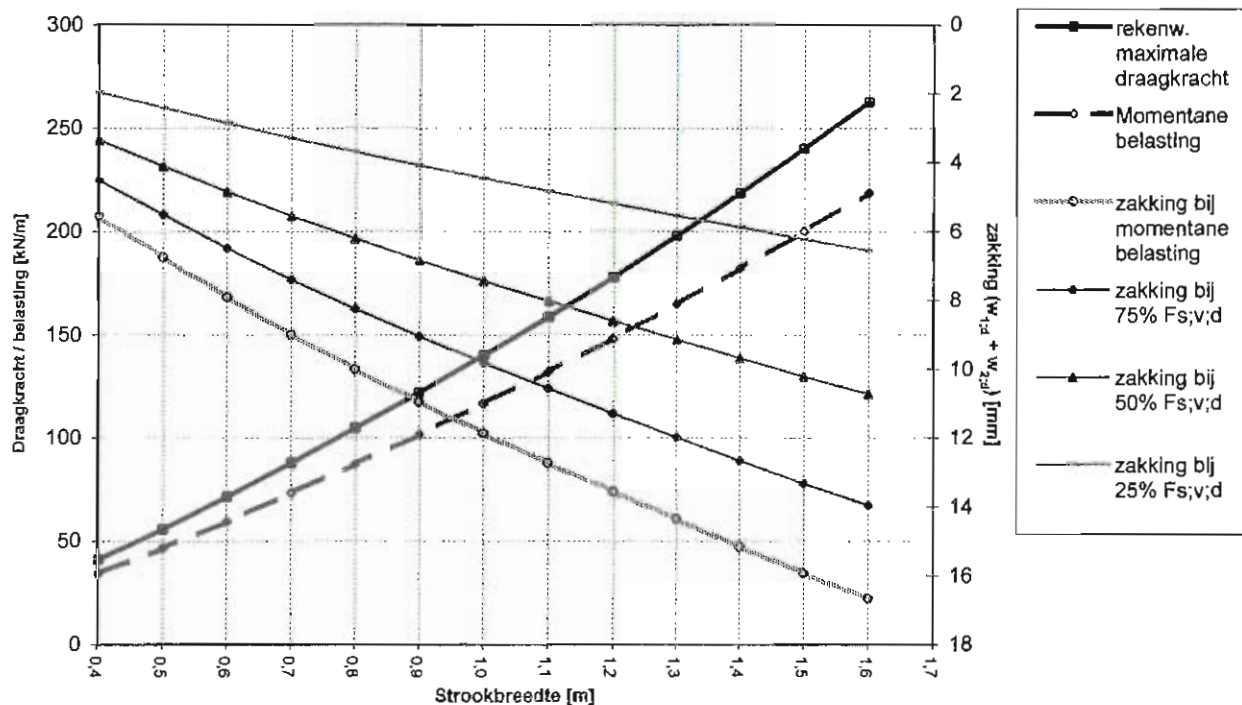
Strookbreedte	Momentane belasting	Berekende primaire zakking	Berekende secundaire zakking*	Extra zakking tgv ophoging maaiveld	Berekende totale zakking**	Statische beddingscoëfficiënt
[m]	$F_{s,v;d}$ [kN/m']	$W_{1,d}$ [mm]	$W_{2,d}$ [mm]	W_{extra} [mm]	W_d [mm]	$k_{v,d}$ [kN/m³]
0,40	34	5,5	0,0	0,0	5,5	12000
0,50	46	6,7	0,0	0,0	6,7	11000
0,60	60	7,9	0,0	0,0	7,9	10000
0,70	73	9,0	0,0	0,0	9,0	9000
0,80	87	10,0	0,0	0,0	10,0	9000
0,90	102	11,0	0,0	0,0	11,0	8000
1,00	117	11,9	0,0	0,0	11,9	8000
1,10	132	12,7	0,0	0,0	12,7	7000
1,20	148	13,6	0,0	0,0	13,6	7000
1,30	165	14,4	0,0	0,0	14,4	7000
1,40	182	15,2	0,0	0,0	15,2	7000
1,50	200	15,9	0,0	0,0	15,9	7000
1,60	219	16,7	0,0	0,0	16,7	7000

* Berekend cf. NEN 6744, waarbij in afwijking Cα is afgeleid van methode Koppejan (spanningsafhankelijk)

** Bij de toetsing met betrekking tot bruikbaarheids-grenstoestand 2 moet voldaan worden aan: $w_d \leq 150$

Draagkracht- en zakkingsgrafiek

In de onderstaande draagkracht - zakkingsgrafiek zijn de zakkings weergegeven bij verschillende momentane belastingen en strookbreedten.



Bijlage 6. Algemene richtlijnen uitvoering

ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN GRONDVERBETERINGEN (gebaseerd op NEN 6740).

Algemeen

Voor aanvang van de uitvoering van ontgravingen en grondverbeteringen moeten de navolgende zaken bekend of gecontroleerd te zijn:

- Voldoet de uitvoering aan de gestelde uitgangspunten van het rapport zoals bodemopbouw en grondwaterniveau, ontgravingsdiepte, aanlegniveau en afmetingen fundering.
- De locaties waar sonderingen(en boringen) zijn gemaakt in relatie tot het funderingsplan.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de te maken fundering.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeer(- en boor)locaties.
- Het funderingsplan met de afmetingen en aanlegniveaus van de funderingselementen.

Grondwater/bemaling

Tijdens de uitvoering van de graafwerkzaamheden moet het grondwaterniveau zo nodig worden verlaagd, zodanig dat de bodem van de put droog is en de grondwaterstand zich beneden de invloedssfeer van de verdichtingsapparatuur bevindt. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan mede afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een "drijfzand"-situatie ontstaan. Eén en ander heeft tot gevolg dat verdichting onmogelijk wordt. Over het algemeen zal een verlaging van het grondwaterniveau met hulp van een bemaling tot 0,5 m onder de putbodem het gewenste resultaat opleveren.

De grondwaterspiegel mag niet méér worden verlaagd dan voor een goede uitvoering van de graafwerkzaamheden noodzakelijk is, dit vanwege ongunstige invloeden op de omgeving. Ook de bemalingsduur moet om dezelfde redenen zoveel mogelijk worden beperkt. In voorkomende gevallen is het mogelijk een kwalitatief goede grondverbetering te realiseren door optimale afstemming van ontgravingsdiepte, laagdikte, grondwaterniveau en verdichtingsapparatuur.

Ter controle van de stijghoogte van het grondwater kan worden overwogen vooraf één of meer peilbuizen te plaatsen.

Belendingen

Nagegaan moet worden of de noodzakelijke ontgravingen zonder risico voor de belendingen kunnen worden uitgevoerd. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen, incl. de funderingswijze van de draagconstructie en de begane-grondvloeren. Dit geldt in het bijzonder voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de fundering van op staal gefundeerde belendingen. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zoveel mogelijk te worden voorkomen. Daarnaast is de bouwkundige staat, waarin de panden zich bevinden, van belang.

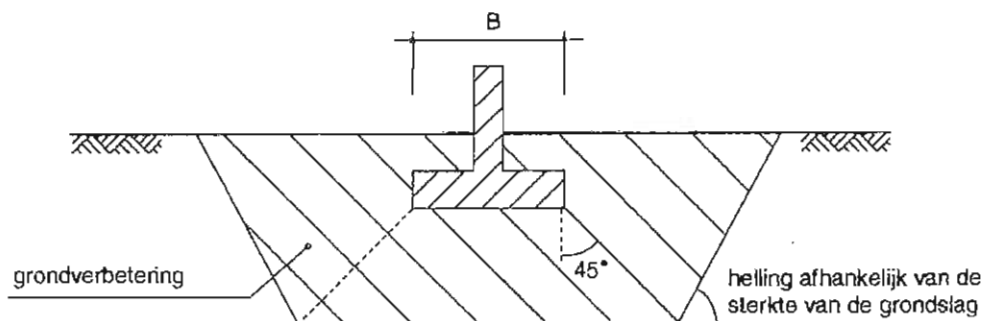
Ontgraving

Bij afwezigheid van invloed van belendingen, ondergrondse kabels en leidingen kunnen de ontgravingen met een beperkte diepte worden uitgevoerd onder een talud van ca. 1 : 1. Hierbij is verondersteld dat langs de insteek van het talud geen zwaar materieel wordt geplaatst of zware materialen worden opgeslagen. Voor meer informatie wordt verwezen naar publicatieblad P no 25 "Putten en Sleuven" van de Arbeidsinspectie.

Voor elk bouwdeel moet het graafwerk worden begonnen bij de sondering, waar het diepste ontgravingsniveau is geadviseerd. Op deze wijze kunnen in het werk aan de hand van de aangetroffen grondlagen de overgangen naar minder diepe ontgravingsniveaus worden vastgesteld. Deze overgangen moeten geleidelijk of trapsgewijs worden uitgevoerd in samenhang met de laagdikten van de grondverbetering.

Nadat de geadviseerde ontgravingsniveaus zijn bereikt, moet bij een staalfundering met een handsondeerapparaat worden gecontroleerd of zich direct onder dit niveau nog samendrukbare laagjes bevinden die niet bij de sondering zijn aangetroffen. Deze controle moet vooral tussen de sonderingen (en boringen) intensief worden uitgevoerd. Worden dergelijke laagjes aangetroffen dan dienen deze laagjes, tenzij anders in het rapport is aangegeven, verder te worden verwijderd en vervangen door een grondverbetering.

De bodem van de ontgraving moet en zodanige breedte hebben, dat deze buiten het spanningsspreidingsgebied van de fundering ligt. Tenzij in het rapport anders is vermeld moet de grondverbetering tenminste worden aangebracht binnen een gebied waarin de belasting onder 45° spreidt, zie navolgende figuur.



Figuur : Principe grondverbetering

Het ontgravingsvlak moet worden verdicht wanneer dat tijdens de graafwerkzaamheden is verstoord. Dit is alleen mogelijk wanneer zich onder het ontgravingsniveau niet cohesieve grond bevindt. Indien de grondslag (bodem van de put of sleuf) uit niet-cohesief materiaal bestaat zoals zand of grind (met een laag leemgehalte) dient de bodem te worden verdicht met een trilplaat. De mate van de verdichting dient te worden gecontroleerd, bijvoorbeeld met een handsondeerapparaat. Daarbij geldt als criterium dat de conusweerstand minimaal evenredig met de diepte moet toenemen tot minimaal 2,5 MPa op 0,1 m en 5 MPa op 0,3 m diepte. Hierna kan de werkvloer voor de fundering worden gestort of – bij een ontgravingsniveau beneden het aanlegniveau – de eerste laag van de grondverbetering worden aangebracht.

Indien de staalfundering direct op vaste klei- (bijvoorbeeld op potklei); leem- of löss- afzettingen wordt aangelegd en geen grondverbetering is geadviseerd dient de laatste 0,1 m voorzichtig te worden afgeschaafd, zodat de klei; leem of löss beneden het ontgravingsniveau niet wordt geroerd. Om vervolgens verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet zo snel mogelijk na ontgraven op de bodem van de ontgraving een bescherm laag (bijvoorbeeld zand) van ten minste 0,1 m worden aangebracht. Cohesief materiaal zoals klei; leem en löss kan namelijk niet of nauwelijks worden verdicht.

Zandaanvulling grondverbetering

Indien het geadviseerde ontgravingsniveau lager ligt dan het aanlegniveau van de fundering moet een grondverbetering worden toegepast tot de onderkant van de fundering, en in het geval dat de vloeren op staal worden gefundeerd tot onderkant vloer.

Voor de uitvoering dienen de volgende richtlijnen te worden gevolgd:

- Het aanvulmateriaal moet laagsgewijs worden aangebracht en mechanisch worden verdicht door middel van trilapparatuur. De laagdikte moet zijn afgestemd op de verdichtingsapparatuur. Het is niet toegestaan een grondverbetering uit te voeren, waarbij aanplempen of inwateren van zand wordt toegepast.
- De laagdikte dient tijdens het verdichten bij voorkeur hooguit 0,3 m te bedragen.
- Bij voorkeur zal een grondverbetering tot een iets hoger peil (ca. 0,1 m) moeten worden uitgevoerd dan het aanlegniveau van de fundering, waarna de overhoogte voorzichtig weer wordt verwijderd.
- De aanvullingen van de bouwput rondom kelders en/of verdiepte funderingen moeten als grondverbetering worden uitgevoerd indien deze aanvulling binnen de invloedssfeer van een hoger gelegen bestaande of aan te brengen fundering ligt.

Kwaliteitseisen zand grondverbetering

Indien als aanvulmateriaal zand wordt gebruikt, dan moet dit aan de volgende eigenschappen voldoen:

- de korrelfractie kleiner dan 0,016 mm dient lager te zijn dan 5 gewichtsprocenten.
- de korrelfractie kleiner dan 0,063 mm dient lager te zijn dan 10 gewichtsprocenten.
- de gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} moet tenminste 2 zijn. D_{60} = zeefopening met een doorval van 60 gewichtsprocenten. D_{10} - zeefopening met een doorval van 10 gewichtsprocenten;
- het humusgehalte (gloeiverlies) mag ten hoogste 3 gewichtsprocenten bedragen;
- de korrelvorm dient bij voorkeur enigszins hoekig te zijn;
- over het algemeen wordt een goede verdichting verkregen bij een vochtpercentage van ongeveer 6 á 12%. Indien het materiaal óf te nat óf te droog is wordt zelden de vereiste verdichting verkregen.
- middels proctor-proeven kan het optimale watergehalte van het materiaal worden bepaald in relatie tot de hoogst verkregen dichtheid bij een constante hoeveelheid toegevoegde energie.

Indien zand wordt toegepast dat niet geheel aan voorgenoemde eisen voldoet dan kan, ten koste van meer verdichtingsenergie en/of mogelijke vertraging bij ongunstige weersomstandigheden, soms toch nog het gewenste resultaat worden bereikt.

- in plaats van zand kunnen ook andere korrelige materialen worden toegepast zoals stolgrind, puingranulaat en dergelijke. Hierbij geldt echter een gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} van tenminste 3.

Verdichting

Het verdichten van de zandaanvulling moet laagsgewijs, zoveel mogelijk in kruislings gerichte gangen, worden uitgevoerd (minimaal 4 gangen). Ter indicatie zijn in onderstaande tabel gegevens verstrekt ten behoeve van de aan te wenden verdichtingsapparatuur. Eén en ander dient te worden afgestemd op de kwaliteit van het zand en het te verdichten oppervlak.

Gewicht trilplaat in kN	Centrifugekracht [kN]	Capaciteit [m ² /uur]	Laagdikte [m]
1,5 á 2	15	200	0,15
2 á 3,5	30	300	0,20
3,5 á 5	40	400	0,30

Opgemerkt wordt dat de in de fabriekspecificatie opgegeven dieptewerking geen maatstaf is voor de toe te passen laagdikte, noch garantie biedt voor het verkrijgen van voldoende verdichting op het diepste niveau.

Aangezien het effect van de trilapparatuur zeer snel met de diepte afneemt, moet bij een grotere laagdikte rekening worden gehouden met forse toename van het aantal benodigde gangen. De effectiviteit en daarmee het aantal benodigde gangen is ook afhankelijk van het onderhoud en de slijtage van de apparatuur. Wanneer zware trilapparatuur wordt gebruikt, moet op het funderingsniveau nagetrild worden met een lichte trilplaat omdat een zware trilplaat of trilwals de bovenste ca. 15 cm niet verdicht maar juist losschudt.

Controle verdichting

Controle op de kwaliteit van de aangebrachte grondverbeteringen kan geschieden op de volgende wijze:

- verkenning met het visiteerijzer. Hiermee kan meteen na het aanbrengen van een laag een indruk worden verkregen van de bovenste verdichting van deze laag.
- mechanische (lichte)slagsonderingen. Hierbij kan het volledige aangebrachte pakket achteraf worden gecontroleerd.
- sonderingen (CPT NEN 5140). Indien de aangebrachte grondverbetering berijdbaar is voor een sondeertruck kan op deze wijze het volledige aangebrachte pakket achteraf worden gecontroleerd.
- handsonderingen. Vanwege de beperkte penetratie mogelijkheden kan hiermee een pakket van maximaal 50 cm diepte worden gecontroleerd. In combinatie met voorboren is deze diepe enigszins te vergroten.
- in-situ-dichtheidsbepalingen. Met volumesteeeringen worden monsters genomen waarvan de dichtheid wordt bepaald. Ook nucleaire dichtheidsmetingen kunnen worden gebruikt.

Stijfheidseigenschappen op aanlegniveau van de fundering kunnen worden gecontroleerd door middel van plaatdruk- en CBR-proeven.

Eisen aangebrachte grondverbetering

Voor kwaliteitsbeoordeling van de aangebrachte grondverbeteringen worden in het algemeen de volgende kwalitatieve maatstaven gehanteerd:

- De indringing van een visiteerijzer met een doorsnede van 8 mm mag niet meer dan 10 à 15 cm bedragen.
- De conusweerstand moeten tot een diepte van ca 0,5 m gelijkmatig toenemen tot ca. 5 MPa. Hieronder moeten de conusweerstand een waarde bereiken van ca 10 MPa op 1 m diepte. Bij hoge funderingsdrukken en vervormingsgevoeligheid van het bouwwerk dienen hogere waarden te worden aangehouden.
- De beoordeling van de gemeten dichtheid moet worden gerelateerd aan de uit de proctor-proeven verkregen maximale dichtheid. De gemeten dichtheid dient minimaal 95 à 98 % van de standaard (maximale) proctor-dichtheid te bedragen.

