

Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

info@wareco.nl
www.wareco.nl

Nader grondwateronderzoek in aandachtsgebieden Zwijndrecht

einddefinitief

Uitgebracht aan:

Gemeente Zwijndrecht
Raadhuisplein 3
3331 BT ZWIJNDRECHT

Projecttitel : Nader grondwateronderzoek in
aandachtsgebieden Zwijndrecht

Projectcode : KH30D

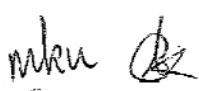
Soort document : einddefinitief

Kenmerk : KH30D, RAP20120217

Opdrachtgever : Gemeente Zwijndrecht

Opgesteld door : drs. ing. M.J. Kuiper,
mw. dr. ir. G. Kramers

Senior projectleider : ir. S.M. Geurts van Kessel

Paraaf opsteller : 

Paraaf senior projectleider : 

Datum : 22 februari 2012

Inhoudsopgave

Tekst	pagina
1. Inleiding	1
2. Heer Oudelands Ambacht	7
3. Groenendaal	12
4. Kinkelenburg	16
5. Moermond	20
6. Kort Ambacht.....	24
7. Centrum	29
8. Prins Hendrikstraat	34
9. Noteboomstraat/Schoolstraat	39
10. Walburg	43
11. Samenvattende conclusies en aanbevelingen grondwaterbeheer en -beleid in Zwijndrecht	48

Bijlagen

1. Overzichtskaart gemeente Zwijndrecht
2. Locatietekeningen onderzoeksgebied
3. Boorbeschrijvingen
4. Neerslaggegevens
5. Meetresultaten grondwaterstanden
6. Resultaten kruipruimte-inspecties
7. Resultaten drainage-inspectie
8. Resultaten waterpassing
9. Landelijk gangbare toetsingscriteria grondwaterstanden stedelijk gebied

1. Inleiding

1.1. Algemeen

Op 9 juni 2011 is door de gemeente Zwijndrecht aan Wareco schriftelijk opdracht verstrekt voor het uitvoeren van diverse nadere grondwateronderzoeken in de gemeente Zwijndrecht. In de studie naar aandachtsgebieden grondwateroverlast en -onderlast (ons kenmerk: KH30C, RAP20101206) zijn grondwateraandachtsgebieden aangewezen. De aandachtsgebieden, weergegeven in bijlage 1, zijn gebieden waar een verhoogde kans aanwezig is op grondwateroverlast. Onderhavige rapportage heeft betrekking op grondwateronderzoek in negen representatieve risicolocaties. Het betreft de locaties: Heer Oudelands Ambacht (HOA), Groenendaal, Moermond, Nederhoven, Verzetsheldenbuurt, Centrum, Prins Hendrikstraat, Noteboomstraat en Walburg. De overzichtstekeningen zijn opgenomen in bijlage 2.

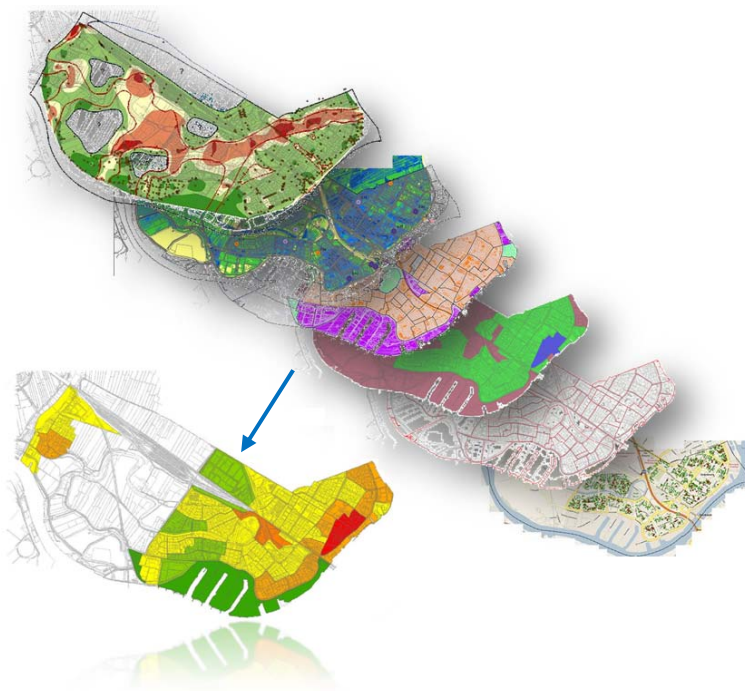
1.2. Aanleiding

In het grondwaterplan van Zwijndrecht zijn maatregelen opgenomen om mogelijke grondwaterproblemen planmatig aan te pakken volgens de volgende werkwijze:

1. Uitvoeren van een enquête ten aanzien van (grond)wateroverlast en -onderlast.
2. Onderzoek overlastgebieden; analyse op basis van klachten en de gegevens van grondwatermeetnet.
3. Archiefstudie naar grondwateroverlast en -onderlast.
4. **Onderzoek uitvoeren naar grondwateroverlast en -onderlast.**
5. Opstellen van drainage-/infiltratieplannen.
6. Aanleggen van drainage-/infiltratiesystemen.

Acties 1 t/m 3 zijn reeds uitgevoerd. Dit heeft geresulteerd in aandachtsgebiedenkaarten voor grondwateroverlast en -onderlast. Er zijn acht aandachtsgebieden voor grondwateroverlast aangewezen. Er is één gebied aangewezen als aandachtsgebied voor grondwateronderlast. De aandachtsgebieden zijn bepaald op basis van een risicoscan van diverse onderliggende systeemkaarten van de bodem, grondwaterstanden, enquêteresultaten, et cetera, zoals aangegeven in figuur 1.

Onderhavig onderzoek heeft betrekking op actie 4. Uit het oogpunt van doelmatigheid zijn de nadere grondwateronderzoeken gericht op risicolocaties binnen de aandachtsgebieden. Binnen de aandachtsgebieden zijn negen representatieve onderzoeksgebieden geselecteerd, die als referentie voor de rest van de gebieden van Zwijndrecht beschouwd kunnen worden, zie bijlage 1 en 2. De onderzoeksgebieden zijn geselecteerd op basis van bij de gemeente bekende klachten en voorgenomen InvesteringsProjecten (IP).



Figuur 1. Schematische weergave van de risicobepaling van grondwateroverlast en -onderlast op basis van diverse thematische kaarten.

1.3. Onderzoeksdoel

De doelen van de grondwateronderzoeken zijn als volgt:

- het nader in beeld brengen van de grondwatersituatie in de grondwateraandachtsgebieden van Zwijndrecht;
- het beoordelen van de maximaal toelaatbare grondwaterstand;
- vaststellen waar de maximaal toelaatbare grondwaterstand wordt overschreden;
- het beoordelen of sprake is van nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de bebouwde omgeving;
- beoordelen waar maatregelen nodig zijn om grondwateroverlast te beperken.

De onderzoekslocaties zijn verschillend van aard en er zijn in aanvulling op de bovenstaande doelstellingen specifieke onderzoeksvragen van toepassing. De specifieke onderzoeksvragen worden per locatie toegelicht in de volgende hoofdstukken.

Met de onderzoeksresultaten is de gemeente Zwijndrecht beter in staat om met bewoners te communiceren over grondwateroverlast. Meldingen over grondwateroverlast kunnen sneller, concreter en onderbouwd worden afgehandeld, omdat er informatie en meer inzicht in de werkelijke overlastsituatie (zijn de meldingen terecht?) aanwezig zijn. Dit levert tijdswinst op. Door de kennis en inzichten die uit dit onderzoek voortkomen, staat de gemeente ook sterker in haar schoenen bij onenigheid of zelfs rechtszaken met bewoners over grondwateroverlast.

Verder zal de gemeente beter in staat zijn om doelmatige en kostenefficiënte oplossingsrichtingen te bepalen dan wel oplossingsrichtingen voor maatregelen op particulier terrein (bouwkundig of grondwater afvoeren?) aan te dragen aan bewoners,

waarbij de investeringskosten in verhouding staan tot het effect op grondwateroverlast. Kortom, de gemeente is beter in staat om invulling te kunnen geven aan de wettelijke grondwaterzorgplicht.

De bevindingen dienen om in het volgende Gemeentelijk Rioleringsplan concrete invulling te geven aan het gemeentelijk grondwaterbeleid.

1.4. Gebruikte gegevens en uitgevoerde werkzaamheden

In het archief van Wareco zijn gegevens verzameld met betrekking tot de bodemopbouw, recente grondwaterstanden, oppervlaktewaterpeilen, meteorologie en bebouwing. Er is gebruikgemaakt van de volgende gegevens:

1. Grondwaterplan t.b.v. het VGRP Zwijndrecht, Wareco, kenmerk: kf79.009wwwu.rap.docx, d.d. 1 oktober 2009;
2. Ontwerp systematisch grondwatermeetnet gemeente Zwijndrecht, Wareco, kenmerk: KF80, RAP20100503, d.d. 12 mei 2010;
3. Uitlezing systematisch grondwatermeetnet gemeente Zwijndrecht Periode december 2009 t/m november 2011, Wareco, kenmerk: KF80C, RAP20111207;
4. Bodemkaart Zwijndrecht met aandachtsgebieden; risico's bij uitvoering ondergrondse werkzaamheden, Wareco, kenmerk: KH30A, RAP20101119, d.d. 9 december 2010;
5. Enquête grondwateroverlast gemeente Zwijndrecht, Wareco, kenmerk: KH30B, BRF20101222, d.d. 22 december 2010;
6. Studie naar aandachtsgebieden grondwateroverlast en -onderlast in de gemeente Zwijndrecht, Wareco, kenmerk: KH30C, RAP20101206, d.d. 25 februari 2011;
7. Bemalingsadvies Verzetsheldenbuurt te Zwijndrecht, Wareco, kenmerk: KJ31, RAP20110922, d.d. 15 november 2011;
8. Drainage- en ophoogadvies Verzetsheldenbuurt te Zwijndrecht, Wareco, kenmerk: KJ31, RAP20110829, d.d. 23 november 2011;
9. Revisietekening Herinrichting Moermond, firma M.J. Oomen, tek.nr. 29580-2, d.d. 15 december 2010;
10. KNMI, neerslaggegevens, zie [bijlage 4](#);
11. Dinoloket van TNO;
12. www.KNMI.nl, geraadpleegd in november 2011;
13. www.edugis.nl, geraadpleegd in november 2011;
14. www.ahn.nl, geraadpleegd in november 2011;
15. AutoCAD bestand "Rioolplan juli 2011.dwg", ontvangen van Drechtsteden d.d. 7 juli 2011.

Naar de betreffende rapportage wordt verwezen met het hierboven vermelde nummer tussen [].

In aanvulling op bovengenoemde gegevens zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- In aanvulling op de reeds aanwezige (meetnet)peilbuizen zijn 29 boringen en peilbuizen in het bovenste watervoerend pakket geplaatst (nummers KH30D-1.02 tot en met KH30D-1.30). Er is een oppervlaktewatermeetpunt (peilbuis) geplaatst (nummer KH30D-1.01). De peilbuislocaties zijn aangegeven in [bijlage 2](#). De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in [bijlage 3](#).
- In aanvulling op de peilbuizen zijn zes boringen tot circa 2,5 m minus maaiveld geplaatst. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in [bijlage 3](#).

- In de peilbuizen zijn dataloggers geplaatst waarmee de grondwaterstand met een frequentie van eenmaal per uur is gemeten in de periode van augustus tot en met oktober 2011. Om na te gaan of de datalogger accuraat meet, zijn er handmatige controlemetingen van de grondwaterstand uitgevoerd bij het installeren en verwijderen. Voorafgaand aan het onderzoek is de nauwkeurigheid van de loggers gecontroleerd in een testopstelling van Wareco. De grondwaterstanden zijn opgenomen in [bijlage 5](#).
- De boringen en peilbuizen zijn ingemeten ten opzichte van NAP. Tevens zijn steekproefsgewijs dorpelniveaus van de bebouwing ingemeten ten opzichte van NAP. De waterpasresultaten zijn opgenomen in [bijlage 8](#).
- Verspreid over de onderzoeksgebieden zijn 16 kruipruimte-inspecties uitgevoerd. De resultaten zijn opgenomen in [bijlage 6](#).
- Het drainagesysteem in het onderzoeksgebied van Moermond is visueel geïnspecteerd (geen camera-inspectie). De resultaten zijn opgenomen in [bijlage 7](#).

1.5. Toelichting onderzoeksmethode: analyse en interpretatie

Het onderzoek is gericht op enerzijds de fluctuaties van de grondwaterstand en anderzijds de betekenis van de fluctuatie voor de bebouwde omgeving (de woonwijken). De studie naar de fluctuatie van de grondwaterstand betreft de analyse. De studie naar de mogelijke gevolgen voor de bebouwde omgeving betreft de interpretatie.

Analyse: het begrijpen van het (grond)watersysteem

De grondwaterstand in stedelijk gebied is onderhevig aan vele invloeden. De belangrijkste invloeden zijn in het algemeen de bodemopbouw (reageert de grondwaterstand anders in het zand onder weg dan in de klei/veenlaag bij woningen?), neerslag en verdamping, kwel en drainerende middelen. Per onderzoekslocaties is middels hoogfrequente grondwaterstandmetingen en een watersysteemanalyse beoordeeld wat de locatiespecifieke invloeden zijn.

Interpretatie: de mogelijke gevolgen voor de bebouwde omgeving

Of de fluctuatie van de grondwaterstand nadelige gevolgen heeft voor de bebouwing in de wijk, is nagegaan op basis van kruipruimte-inspecties en de resultaten van de waterenquête. De enquête heeft een gemeentebreed beeld gegeven van de aard en omvang van grondwateroverlast, zoals die door de inwoners van Zwijndrecht wordt ervaren. Bij de kruipruimte-inspecties is objectief gekeken of een vochtige kruipruimte kan leiden tot schade of overlast in verblijfsruimtes.

Toelichting “hoge mate van overlast”

Bij de beschrijving van de enquêteresultaten wordt in dit rapport gebruik gemaakt van de term “hoge mate van overlast”. Er zijn twee situaties waarbij de mate van overlast als “hoog” wordt beoordeeld [5]:

1. Wanneer wordt voldaan aan de volgende vier voorwaarden:
 - Er staat gedurende het hele jaar of alleen in de winter water in de kruipruimte.
 - Het pand is gebouwd vóór 1990, sinds deze datum is het verplicht dampdichte betonvloeren toe te passen bij de bouw.
 - De begane grondvloer van de woning is van hout.
 - De vochtproblemen in de kruipruimte zijn meer dan vijf jaar geleden ontstaan.

2. En/of wanneer wordt voldaan aan de volgende drie voorwaarden:
 - Er zijn vochtproblemen op de begane grondvloer geconstateerd.
 - Er zijn vochtproblemen in de kruipruimte.
 - Dit uit zich door water in de kruipruimte, meer en/of minder dan 10 cm.

De gemeente beoogt ondermeer op basis van deze rapportage grondwatercriteria op te stellen. De criteria worden vastgelegd in het Gemeentelijk RioleringsPlan. Daarom heeft voor dit onderzoek geen toetsing van grondwaterstanden aan formele criteria plaatsgevonden. Per onderzoekslocatie is aangegeven hoe de grondwaterstand zich verhoudt ten opzichte van de belangrijkste aspecten voor de grondwatercriteria voor hoge grondwaterstanden (vloerpeil/niveau kruipruimtebodembodem, de oppervlaktewaterstand, hoogte openbaar terrein). Bij de toetsing van de grondwaterstand ten opzichte van de kruipruimte, wordt uitgegaan van een gangbare kruipruimtediepte tot maximaal 0,7 m onder het vloerpeil van een woning. Verder wordt uitgegaan van een gewenste grondwaterstand van 0,2 m onder de kruipruimtebodembodem en hiermee 0,9 m onder vloerpeil, zie [bijlage 9](#). Bij diepere kruipruimtes dan 0,7 m onder vloerpeil en water in de kruipruimte, wordt gesteld dat de kruipruimte te diep is. Omdat geen funderingsgegevens bekend zijn, is in dit onderzoek niet rekening gehouden met een toetsing voor lage grondwaterstanden.

De grondwaterstand op openbaar terrein is getoetst aan het landelijk gangbare criterium van 0,7 m onder maaiveld. Als de grondwaterstand hoger is dan 0,7 m onder maaiveld, wordt vermeld of door de gemeente in het openbaar terrein (bomen en wegen) overlast van de hoge grondwaterstand wordt ervaren. In de analyse is uitgegaan van de huidige maaiveldhoogtes. Als (bij een toekomstige rioolvervanging) het maaiveld op hoogte wordt gebracht, neemt de ontwateringsdiepte (bij een gelijke grondwaterstand) toe.

Een belangrijk onderwerp voor de analyse en interpretatie van het veldwerk en enquêteresultaten, is onder welke meteorologische omstandigheden het onderzoek is uitgevoerd. Gegevens over de neerslag en verdamping tijdens het onderzoek zijn in [bijlage 4](#) weergegeven. Het begin van de onderzoeksperiode, juli 2011, was bovengemiddeld nat. Medio augustus en begin september zijn enkele hevige zomerbuien gevallen. Medio september betrof een droge periode met relatief veel verdamping. In oktober is een natte periode van circa twee weken voorgekomen. De maanden september en oktober 2011 waren minder nat dan gemiddeld. De meeste kruipruimte-inspecties zijn uitgevoerd in september, een relatief droge periode. De waterenquête in 2010 [5] is uitgevoerd na een periode met veel hevige buien.

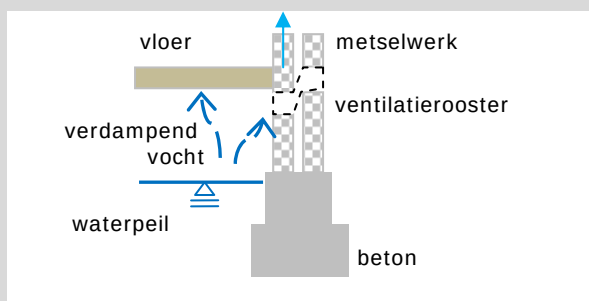
Achtergrond

Hoge grondwaterstanden en grondwater in de kruipruimte leiden niet altijd tot grondwateroverlast in een woning. Bouwkundige kenmerken spelen een grote rol in de mate waarop wateroverlast wordt ervaren in een woning. Welke gevolgen water in een kruipruimte in het algemeen kan hebben voor een woning, zijn in figuur 2 schematisch weergegeven en hieronder kort toegelicht.

- Indien door een hoge grondwaterstand het vocht aanbod in de kruipruimte groter is dan dat er met ventilatie kan worden afgevoerd, is de luchtvochtigheid in de kruipruimte (te) hoog. Doordat de vloer van de woning vaak warmer is dan de kruipruimte, condenseert vocht op de onderzijde van de constructievloer. Bij betonnen vloeren heeft dit voor de woning theoretisch geen gevolgen. Bij houten

vloeren kan schade optreden door rotten en kan het vocht door het hout en door kieren en (leiding)doorvoeren naar de woning verdampen.

- Als de vochtaanvoer uit de kruipruimte naar verblijfsruimtes groter is dan de ventilatiecapaciteit in de verblijfsruimte, stijgt de vochtgehalte in de verblijfsruimtes. Hierdoor kunnen bij koudebruggen of achter bijvoorbeeld kasten vochtplekken ontstaan. Ook is een hoge luchtvochtigheid onwenselijk voor een goede gezondheid van bewoners en zijn de stookkosten hoger.
- Als een funderingsconstructie uit vochtdoorlatend materiaal (zoals metselwerk) bestaat, kan via de constructie vochttransport optreden van de kruipruimte naar de muren op de begane grondniveau. Hierdoor kunnen vochtplekken op muren ontstaan.
- Verder kan een te hoge grondwaterstand in woningen leiden tot het opdrijven en vervolgens beschadigen van leidingen in de kruipruimte.



Figuur 2. Generieke schematisatie van water in de kruipruimte.

1.6. Leeswijzer

Gelet op het aantal onderzochte locaties is de beschrijving van de onderzoeksresultaten bondig beschreven en hoofdzakelijk gericht op de specifieke/opvallende kenmerken van de verschillende locaties. Voor een algemene geohydrologische beschrijving van Zwijndrecht wordt verwezen naar de rapportages uit paragraaf 1.4.

In de hoofdstukken 2 tot en met 10 worden de verschillende onderzoeken per locatie beschreven. Elk hoofdstuk start met de specifieke onderzoeksvragen voor de locatie. Hierna volgt een specifieke gebiedsanalyse, een interpretatie van de grondwaterstanden en advies ten aanzien van het grondwaterbeheer. In hoofdstuk 11 worden de resultaten van de grondwateronderzoeken in samenhang beschouwd en worden aanbevelingen ten aanzien van grondwaterbeheer in Zwijndrecht gedaan.

2. Heer Oudelands Ambacht

2.1. Algemeen

In de wijk Heer Oudelands Ambacht (HOA) wordt de riolering in de Beethovenlaan in 2013 vervangen, waarbij gelijktijdig een drainagesysteem wordt aangebracht. Uit dit gebied komen nagenoeg geen klachten. Wel komen klachten uit het zuidoosten van HOA (Offenbach/Sweelinkplantsoen). Om te achterhalen waarom hier grondwatveroverlast wordt ervaren, is er rondom Offenbach/Sweelinkplantsoen (oostkant) nader grondwateronderzoek uitgevoerd. Een specifieke onderzoeksvraag voor dit onderzoeksgebied is of de Devel invloed heeft op de grondwaterstand. In figuur 3 is een overzicht van het onderzoeksgebied weergegeven.



Figuur 3: Overzicht onderzoeksgebied Heer Oudelands Ambacht

2.2. Beschrijving van het onderzoeksgebied

De bebouwing in het onderzoeksgebied stamt uit de jaren 80 van de vorige eeuw [13]. De dorpelhoogtes bedragen circa NAP -0,6 m in het noordelijk deel van het gebied tot NAP -0,1 m aan de Mozartlaan. Het maaiveld varieert van circa NAP -0,5 m in het zuiden (Mozartlaan) tot NAP -0,9 m in het midden rond het Sweelinkplantsoen en NAP -1,0 m in het noordoosten bij het kruispunt van de Diepenbroeklaan en Offenbachstraat [14, 15]. De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa NAP -1,5 m tot -2,0 m [11].

In het gebied ligt een gemengd rioolstelsel uit circa 1980 [15]. Het aanlegniveau van het riool (b.o.b., binnenkant onderkant buis) varieert van circa NAP -2,9 m in het noorden van het onderzoeksgebied tot circa NAP -2,3 m in het zuiden [15].

Het gebied wordt in het zuiden en in het oosten begrensd door de Devel, met een zomerpeil van NAP -2,60 m en een winterpeil van -2,65 m. Het oppervlaktewaterpeil is eind november 2011 ingemeten en bedroeg NAP -2,68 m. De drooglegging is met circa 1,5 m tot 2 m groot.

Ter plaatse van de boringen in het trottoir en het achterpad is er een laag zand van circa 0,6 m aangetroffen. Hieronder is klei en veen aangetroffen. Op de locatie van peilbuis 5 in het plantsoen is geen zand aangetroffen. Hier is een laag klei van circa 1,5 m (tot NAP -2,5 m) aan het oppervlak met daaronder veen tot 5 m onder maaiveld (NAP -6,0 m).

Ter plaatse van wegen is een stedelijke zandlaag aanwezig. De wijk is bouwrijp gemaakt middels de cunettenmethode. Onder de stedelijke zandlaag en klei/veenlaag, wordt wederom zand aangetroffen. Omdat de onderzoekslocatie op een oude stroomgeul is gelegen, wordt deze zandlaag plaatselijk op relatief kleine diepte (vanaf NAP -2,6 m) aangetroffen. De zandlaag staat naar verwachting in hydraulisch contact met het eerste watervoerend pakket. Door de oude stroomgeul is een sterk variërende bodemopbouw aanwezig.

2.3. Grondwateroverlast

Circa een kwart van de aangeschreven adressen heeft de waterenquête geretourneerd, gelijk aan de gemiddelde respons voor Zwijndrecht. De meeste reacties komen vanuit omgeving Sweelinckplantsoen. Elf bewoners hebben aangegeven dat overlast in de kelder of kruipruimte wordt ervaren. Drie bewoners hebben aangegeven zowel vochtoverlast op de begane grond als in de kruipruimte (en tuin) te ervaren. Twee van de respondenten ervaart een hoge mate van overlast, zie figuur 4.



Figuur 4. Interpretatie waterenquête: rood geeft hoge mate van overlast weer, groen betreffen de overige respondenten.

Bij drie woningen is een inspectie uitgevoerd, waarbij twee kruipruimtes zijn geïnspecteerd. Een kruipruimte was niet toegankelijk. Bij twee woningen was er sprake van een vochtige kruipruimte en is er een hoge historische waterlijn in de kruipruimte waargenomen. In de woning waarbij de kruipruimte niet toegankelijk is, was er volgens de bewoner sinds een paar maanden geen vocht meer in de kruipruimte. De woningen op de Offenbachstraat hadden beide betonnen vloeren en er zijn geen gevolgen van water in de kruipruimte voor de verblijfruimtes op de begane vloer geconstateerd. In de woning op het Sweelinckplantsoen is een constructievloer van gasbeton aangetroffen. Een dergelijke vloer is vochtdoorlatend. Als gevolg hiervan resulteert een natte kruipruimte in vochtige verblijfruimtes. De bewoner heeft ook aangegeven vochtoverlast te ervaren. Volgens de bewoner zijn bij de huizen met nummers 7, 9 en 11 eveneens gasbeton toegepast.

2.4. Analyse en interpretatie grondwatersituatie en ontwatering

Analyse

Het grondwatersysteem op de onderzoekslocatie wordt gekenmerkt door het volgende:

- Peilbuizen 26 tot 28 zijn in een raai naar de Devel toe geplaatst. Er is een verhang richting de Devel gemeten. De grondwaterstand neemt van NAP -1,6 m (peilbuis 28), NAP -1,8 m (peilbuis 27) en NAP -2,0 m (peilbuis 26) af tot NAP -2,6 m (het peil in de

Devel). De fluctuatie van de grondwaterstand is in de drie peilbuizen vergelijkbaar en is kleiner dan 0,1 m. Dit geeft duidelijk aan dat de Devel een drainerende werking heeft op de grondwaterstand in het gebied. Ook op het binnenterrein (peilbuis 28) is een effect waargenomen.

- De grondwaterstand in meetnetpeilbuis 5 op het plantsoen laat een snelle, sterke reactie op neerslag zien (0,2 m tot 0,4 m in circa twee dagen). Dit heeft te maken met het kleine verhardingspercentage, waardoor veel regenwater het grondwater bereikt, en een gering bergingsvermogen van de ondiepe bodem. Dit fenomeen wordt niet gezien in de peilbuizen in het trottoir of het achterpad. Dit duidt erop dat het wegcunet voldoende drainagemogelijkheden biedt in het gebied om de pieken te verwerken.
- In de overige peilbuizen is eveneens een geringe fluctuatie gemeten, tot circa 0,2 m. De beperkte reactie van de grondwaterstand op neerslag houdt verband met de filterstelling in of onder een kleilaag. Naar verwachting kan infiltrerend regenwater door de aanwezigheid van de slecht doorlatende kleilaag in beperkte mate (langzaam) het grondwater bereiken. Regenwater zal hierdoor oppervlakkig of via het wegcunet tot afstroming komen.
- In de peilbuis 30 is een voor dit onderzoeksgebied relatief sterke daling (circa 10 mm/dag) van de grondwaterstand gemeten in de droge periode eind september. Met een kwelflux van circa 1 mm/dag, potentiële verdamping van 3 mm/dag en een porositeit van 0,2, wordt een dergelijke daling als natuurlijk beoordeeld. De daling wordt toegeschreven aan natuurlijke verdamping (door bomen).
- Voor alle peilbuizen is een natuurlijk verloop van de grondwaterstand gemeten. Er worden geen belangrijke effecten verwacht van de riolering op de grondwaterstand.
- De grondwaterstand in de peilbuizen 5, 29 en 30, die het minste invloed ondervinden van de drainerende werking van de Devel fluctueert rond NAP -1,6 m. Dit komt overeen met de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket [3, 11]. Gezien de ondiepe ligging van een zandlaag (de oude stroomgeul), wordt verondersteld dat het eerste watervoerend pakket een grote invloed uitoefent op de grondwaterstand in dit gebied.
- Het waterpeil van de Devel is circa 1 m lager dan de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. De Devel heeft vooral via de zandlaag bij de oude stroomgeul een drainerende werking op het eerste watervoerend pakket.
- De grondwaterstand wordt voornamelijk beïnvloed door neerslag, verdamping, de drukhoogte in het eerste watervoerend pakket en de Devel.

Interpretatie

De ontwateringsdiepte bij wegen was nagenoeg gedurende de gehele meetperiode groter dan 0,7 m. Een dergelijke ontwatering wordt als voldoende groot voor het openbaar terrein beoordeeld.

Om te beoordelen of sprake is van grondwateroverlast op particulier terrein, zijn de grondwaterstanden op openbaar terrein vergeleken met het vloerpeil, in relatie tot de kruipruimte-inspectie. Opgemerkt wordt dat particulieren verantwoordelijk zijn voor de ontwatering op eigen terrein. De geïnspecteerde bebouwing is door de aanwezigheid van betonnen vloeren in het algemeen niet gevoelig voor een hoge grondwaterstand. Uitzondering zijn de panden met een constructievloer van niet dampdicht (gas)beton. Deze bebouwing wordt als gevoelig beoordeeld. Uitgaande van een kruipruimte tot 1 m onder vloerpeil, fluctueert de grondwaterstand rond de kruipruimtebodem. Het is waarschijnlijk dat de kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van toestroming van grondwater. Uitgaande van een gewenste grondwaterstand tot maximaal

0,9 m onder vloerpeil, was de grondwaterstand voldoende laag en de kruipruimtes bij de geïnspecteerde woningen te diep. Nabij de Devel (Mozartlaan) is de grondwaterstand lager en worden droge kruipruimtes verwacht. Met uitzondering van de panden met niet dampdicht (gas)beton, wordt verwacht dat geen nadelige gevolgen van de hoge grondwaterstanden en vochtige kruipruimtes optreden voor de woningen (verblijfsruimtes).

2.5. Conclusie en aanbevelingen

Conclusies

- De grondwaterstand nabij de Devel (Mozartlaan, Straussplaats) zijn relatief laag als gevolg van een drainerende werking van het oppervlaktewater.
- De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket heeft specifiek in dit gebied invloed.
- Vanaf een afstand van circa 100 m van de Devel is de grondwaterstand hoger dan het oppervlaktewaterpeil, als gevolg van een grotere afstand tot de Devel en optredende kwel. Het is waarschijnlijk dat de kruipruimtes op afstand van de Devel frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van toestroming van grondwater en een diepe ligging van de kruipruimtebodems. Nabij de Devel zullen de kruipruimtes droog zijn.
- Verwacht wordt dat geen nadelige gevolgen optreden van de hoge grondwaterstanden en vochtige kruipruimtes voor verblijfsruimtes. Uitzondering hierop zijn de panden met niet dampdicht (gas)beton, waar wel vochtoverlast in verblijfsruimtes optreedt.
- De ontwateringsdiepte op het openbaar terrein ($> 0,7$ m) wordt in het algemeen als voldoende groot voor vegetatie en wegen beoordeeld.

Advies

Bij meldingen van vochtoverlast uit de buurt (of omgeving) wordt geadviseerd om de bewoners te informeren over mogelijke oplossingsrichtingen tegen grondwateroverlast die zij zelf kunnen treffen. Omdat het vaststellen van bouwkundige maatregelen maatwerk is, wordt geadviseerd om bewoners in algemene zin te informeren over maatregelen. Op voorhand kan als oplossingsrichting gedacht worden aan het ophogen van de kruipruimte (gezien de diepe ligging van de kruipruimtebodems) met goed doorlatend materiaal of bouwkundige maatregelen.

De aanleg van drainage in de openbare ruimte wordt voornamelijk niet noodzakelijk geacht voor dit onderzoeksgebied. De grondwaterstand op openbaar gebied is op dit moment lager dan circa 0,7 m onder maaiveld, de bebouwing bevat betonnen constructievloeren en uit de enquêteresultaten blijkt dat in beperkte mate overlast wordt ervaren. Geadviseerd wordt om voorafgaande aan een toekomstige rioolvervanging na te gaan of de grondwaterstand voldoet aan de gewenste grondwaterstand. Op basis hiervan kan de doelmatigheid van drainage worden beoordeeld.

Geadviseerd wordt om in dit gebied te streven naar een maximale grondwaterstand op openbaar terrein van NAP -1,8 m. Dit komt overeen met 1,3 m tot 0,9 m onder het huidige maaiveld, 1,2 m tot 1,7 m onder vloerpeil en 0,8 m boven oppervlaktewaterpeil. De huidige grondwaterstanden op grotere afstand van de Devel zijn tot 0,2 m hoger dan deze streefwaarden. De grondwaterstand nabij de Devel voldoet aan de streefwaarde van NAP -1,8 m.

Gezien de relatief grote drooglegging kan bij eventuele toekomstige maatregelen naar een lagere grondwaterstand worden gestreefd. Voorafgaande aan eventuele toekomstige

grondwaterbeheermaatregelen, wordt geadviseerd om de te beheren grondwaterstand af te stemmen op de diepteligging van veenlagen en eventueel aanwezige houten paalfunderingen.

3. Groenendaal

3.1. Algemeen

Uit de enquêteresultaten [5] blijkt dat dit gebied momenteel een hoge mate van grondwateroverlast kent. Om de aard en omvang van de overlast te bepalen, is aanvullend onderzoek uitgevoerd. Een overzicht van het onderzoeksgebied is opgenomen in bijlage 2, zie ook figuur 5.



Figuur 5 Overzicht onderzoeksgebied Groenendaal (bron: Google Maps 2011)

3.2. Beschrijving van het onderzoeksgebied

De bebouwing dateert uit de jaren 70 van de vorige eeuw. Het dorpelniveau van de woningen varieert van circa NAP -0,52 m tot NAP -0,84 m. De maaiveldhoogte op het openbaar terrein varieert van circa NAP -1,1 m tot NAP -1,3 m. De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa NAP -1,0 m tot NAP -1,5 m [11].

Het onderzoeksgebied wordt aan de oostzijde begrensd door oppervlaktewater, zie figuur 5. Het streefpeil bedraagt NAP -2,6 m. Het streefpeil in de overige watergangen in de omgeving van het onderzoeksgebied bedraagt NAP -2,1 m. Het onderzoeksgebied ligt in een overgangsgebied. De drooglegging in het onderzoeksgebied (ten opzichte van waterpeil NAP -2,6 m) bedraagt circa 1,3 m tot 1,5 m.

In de huidige situatie bevindt zich in het midden van de weg een gemengd rioolstelsel, aangelegd in 1974. Het aanlegniveau van het riool (b.o.b.) varieert van circa NAP -2,8 m in het noorden van het onderzoeksgebied tot circa NAP -3,0 m op de kruising met Hilverbeek [15].

De bovenste meter van de bodem bestaat zowel bij de openbare weg als in een groenvoorziening (waar geen riolering aanwezig is) uit zand, tot een diepte van circa NAP -1,6 m tot NAP -2,2 m. Onder deze stedelijke zandlaag wordt een kleilaag aangetroffen tot circa NAP -2,6 m, met daaronder een veenlaag tot een onbekende diepte. Onder de veenlaag is in het algemeen klei aanwezig tot een diepte van circa 12 m, daaronder is Pleistoceen zand aanwezig [4].

3.3. Grondwateroverlast

In het onderzoeksgebied heeft circa een kwart van de aangeschreven adressen de waterenquête geretourneerd, gelijk aan de gemiddelde reactie voor geheel Zwijndrecht. Acht bewoners hebben aangegeven dat overlast in de kelder of kruipruimte wordt ervaren, waarbij vier bewoners hebben aangegeven ook overlast op de begane grondvloer wordt ervaren. Vier respondenten ervaart een hoge mate van overlast, zie figuur 6.



Figuur 6. Interpretatie waterenquête: rood geeft hoge mate van overlast weer, groen betreffen de overige respondenten.

Uit de kruipruimte-inspecties blijkt dat bij de bouw van de woning voor de begane grondvloer beton is toegepast. Door de bewoners is aangegeven dat schimmelvorming boven plinten voorkomt. De schimmelvorming was tijdens de kruipruimte-inspectie niet zichtbaar omdat recent opnieuw geschilderd is. Bij Groenendaal 28 is de kruipruimte afgesloten. In de kruipruimte van Groenendaal 26 is water aangetroffen, wat een muffe lucht ter plaatse van de begane grondvloer veroorzaakt. Door de bewoners van beide woningen is mechanische ventilatie in de kruipruimte ingebouwd voor verbeterde luchtkwaliteit. De kruipruimtediepte is met 0,8 m, 0,1 m dieper dan gangbaar. Op basis van de ouderdom van bebouwing (jaren '70) wordt verondersteld dat de betonnen vloerconstructie niet geheel dampdicht is, waardoor natte kruipruimtes kunnen leiden tot een hoge luchtvochtigheid.

3.4. Analyse en interpretatie grondwatersituatie en ontwatering

Analyse

Het grondwatersysteem op de onderzoekslocatie wordt gekenmerkt door het volgende:

- De grondwaterstand in de groenvoorziening naast het wegcunet (peilbuis 23) reageert nauwelijks op neerslag. Mogelijk treedt horizontale afstroming op in de zandlaag richting het wegcunet of is een dichte toplaag aanwezig, zodat grondwateraanvulling beperkt plaatsvindt.
- De grondwaterstand in het wegcunet (peilbuis 24) reageert snel op buien, tot circa 0,2 m binnen een dag. De reactie houdt verband met een gering bergingsvermogen van de stedelijke ophooglaag. Na buien daalt de grondwaterstand snel (enkele dagen) tot het niveau van voor de buien. Hieruit wordt afgeleid dat stroming optreedt door de stedelijke zandlaag bij de openbare weg.

- De grondwaterstand in beide peilbuizen is circa 0,8 m tot 1,0 m hoger dan het oppervlaktewaterpeil. Deze opbolling wordt voornamelijk veroorzaakt door een geringe doorlatendheid van de bodem en door neerslag. Er is een gering effect van de watergang (op een afstand van circa 50 m) op de grondwaterstand in de straat Groenendaal gemeten.
- De daling van de grondwaterstand tijdens de droge periode in september is met circa 0,1 m (3 mm/dag) voor beide peilbuizen gering. De daling wordt toegeschreven aan natuurlijke verdamping.
- Voor beide peilbuizen is een natuurlijk verloop van de grondwaterstand gemeten. Er worden geen belangrijke effecten verwacht van de riolering op de grondwaterstand.
- De grondwaterstand wordt voornamelijk beïnvloed door neerslag, verdamping en stroming door de stedelijke zandlaag.

Interpretatie

De grondwaterstand op openbaar terrein bedraagt gemiddeld circa 0,5 m onder het huidig maaiveldniveau, circa 0,2 m hoger dan de landelijk gangbare norm. Bij de gemeente zijn geen nadelige gevolgen van de hoge grondwaterstand voor het openbaar gebied (wegen en vegetatie) bekend.

Om te beoordelen of sprake is van grondwateroverlast op particulier terrein, zijn de grondwaterstanden op openbaar terrein vergeleken met het vloerpeil, in relatie tot de kruipruimte-inspectie. Opgemerkt wordt dat particulieren verantwoordelijk zijn voor de ontwatering op eigen terrein. De geïnspecteerde bebouwing wordt gezien de ouderdom van de ongeïsoleerde betonnen vloerconstructie als gevoelig voor een hoge grondwaterstand verondersteld. Bij de geïnspecteerde woning bedraagt de diepte van de kruipruimtebodembodem circa 0,8 m beneden vloerpeil, dit is 0,1 m dieper dan gangbaar. De gemiddeld gemeten grondwaterstand op het openbaar terrein bedraagt circa 0,7 m tot 0,8 m beneden vloerpeil. Het is waarschijnlijk dat de kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand. De gemeten grondwaterstand was hoger dan de gewenste grondwaterstand van maximaal 0,9 m onder vloerpeil. Uit de kruipruimte-inspectie wordt afgeleid dat een vochtige kruipruimte waarschijnlijk tot een vochtige leefruimte leidt. Uit de enquêteresultaten blijkt dat grondwateroverlast op de begane grondvloer wordt ervaren. Beoordeeld wordt dat bij Groenendaal sprake is van nadelige gevolgen van een hoge grondwaterstand.

3.5. Conclusie en aanbevelingen

Conclusies

- De grondwaterstand op openbaar terrein wordt als structureel hoog beoordeeld voor zowel het openbaar terrein (vegetatie en wegen) als het particulier terrein (bebouwing).
- Beoordeeld wordt dat bij Groenendaal sprake is van nadelige gevolgen voor het particulier terrein van een hoge grondwaterstand op openbaar terrein.
- Er is geen effect van de riolering op de grondwaterstand gemeten.

Advies

Bij meldingen van vochtoverlast uit de buurt (of omgeving) wordt geadviseerd om de bewoners te informeren over mogelijke oplossingsrichtingen tegen grondwateroverlast die zij zelf kunnen treffen. Omdat het vaststellen van bouwkundige maatregelen maatwerk is, wordt geadviseerd om bewoners in algemene zin te informeren over maatregelen. Op

voorhand kan als oplossingsrichting gedacht worden aan het ophogen van de kruipruimte met goed doorlatend materiaal of bouwkundige maatregelen gericht op het dampdicht maken en isoleren van de betonnen vloerconstructie.

Geadviseerd wordt om in dit gebied te streven naar een grondwaterstand op openbaar gebied van maximaal NAP -2,0 m. Hiermee wordt een grondwaterstand van 1,5 m tot 1,2 m onder vloerpeil, 0,9 m tot 0,7 m onder de weg en 0,1 m boven oppervlaktewaterpeil nagestreefd. De huidige grondwaterstanden zijn momenteel circa 0,2 m tot 0,4 m hoger dan deze streefwaarde.

Geadviseerd wordt om bij een (toekomstige) rioolvervanging een drainagesysteem te ontwerpen en aan te leggen naast de riolering onder de weg. Met een drainage-instelniveau op polderpeil (NAP -2,6 m) kan in het openbare gebied een grondwaterstandverlaging van circa 0,8 m en een maximale ontwatering tot circa 1,5 m worden bewerkstelligd. Geadviseerd wordt het drainage-instelniveau af te stemmen op eventueel aanwezige houten funderingen en de diepte van de veenlaag. Op basis van de boorbeschrijvingen, grondwaterstandmetingen, drooglegging en afstand van de openbare weg naar de bebouwing, wordt verwacht dat een drainagesysteem op openbaar terrein ook (enigszins) effect heeft op de grondwaterstand bij bebouwing. Verwacht wordt dat de drainage vooral als gevolg van stroming door de stedelijke zandlaag (bovenste meter van de bodem) effect heeft op de duur van hoge grondwaterstanden (pieken).

4. Kinkelenburg

4.1. Algemeen

Uit de enquêteresultaten [5] blijkt dat dit gebied momenteel een hoge mate van grondwateroverlast kent. Om de aard en omvang van de overlast te bepalen, is aanvullend onderzoek uitgevoerd. Een overzicht van het onderzoeksgebied is opgenomen in [bijlage 2](#), zie ook figuur 7.



Figuur 7 Overzicht onderzoeksgebied, aangegeven met een rode lijn (bron: Google Maps 2011)

4.2. Beschrijving van het onderzoeksgebied

De bebouwing dateert uit de jaren 70 van de vorige eeuw. Het dorpelniveau van de woningen bedraagt circa NAP -0,7 m. De maaiveldhoogte op het openbaar terrein varieert van circa NAP -1,0 m tot NAP -1,2 m. De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa NAP -1,5 m [3].

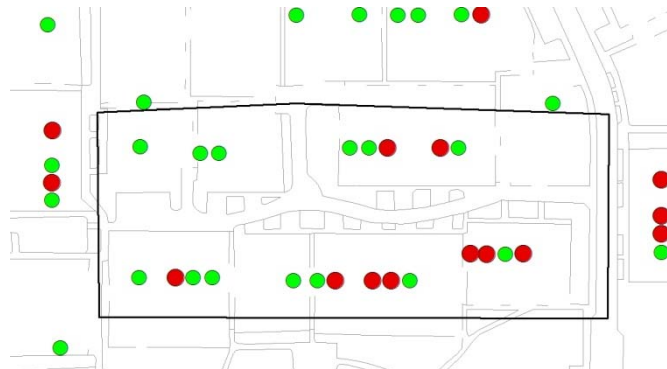
Binnen het onderzoeksgebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Het dichtstbijzijnde oppervlaktewater is de Devel, circa 200 m ten noorden van het onderzoeksgebied, met een beheerspeil van NAP -2,6 m. Het onderzoeksgebied ligt in een peilgebied met een streefpeil van NAP -2,1 m. De drooglegging ten opzichte van het polderpeil in het onderzoeksgebied bedraagt circa 1 m.

In de huidige situatie bevindt zich een gemengd rioolstelsel, aangelegd in 1973. Het aanlegniveau van het riool (b.o.b.) varieert van circa NAP -2,5 m in het oosten van het onderzoeksgebied tot circa NAP -2,7 m in het westen van het onderzoeksgebied [15].

De bovenste meter van de bodem bestaat zowel bij de openbare weg als bij het binnenterrein (waar geen riolering aanwezig is) uit zand tot een diepte van circa NAP -1,8 m. Onder deze stedelijke zandlaag is tot een diepte van circa NAP -2,5 m een kleilaag aangetroffen. Onder deze kleilaag is veen aangetroffen. Ter plaatse van Kinkelenburg is een oude stroomgeul aanwezig, waardoor er vanaf een diepte van circa 8 m (circa NAP -9 m) zand wordt aangetroffen [4].

4.3. Grondwateroverlast

In het onderzoeksgebied heeft circa een kwart van de aangeschreven adressen de waterenquête geretourneerd, gelijk aan de gemiddelde reactie voor geheel Zwijndrecht. Achttien bewoners hebben aangegeven dat overlast in de kelder of kruipruimte wordt ervaren, waarbij circa tien bewoners hebben aangegeven dat ook overlast op de begane grondvloer wordt ervaren. Negen respondenten ervaart een hoge mate van overlast, zie figuur 8.



Figuur 8. Interpretatie waterenquête: rood geeft hoge mate van overlast weer, groen betreffen de overige respondenten.

In deze buurt is het niet gelukt om kruipruimte-inspecties uit te voeren, omdat veel bewoners niet mee wilden werken. Op basis van de ouderdom van bebouwing (jaren 70 vorige eeuw) en de inspecties in Groenendaal wordt verondersteld dat de betonnen vloerconstructies niet dampdicht zijn. Verondersteld wordt dat natte kruipruimtes kunnen leiden tot een hoge luchtvochtigheid in de verblijfruimtes.

4.4. Analyse en interpretatie grondwatersituatie en ontwatering

Analyse

Het grondwatersysteem op de onderzoekslocatie wordt gekenmerkt door het volgende:

- De grondwaterstand op het binnenterrein (peilbuis 25) reageert na meerdere dagen met neerslag en reageert nauwelijks op een enkele bui. De beperkte reactie wordt toegeschreven aan een relatief hoog verhardingspercentage, waardoor er een geringe aanvulling is, in combinatie met berging in de zandige toplaag.
- De grondwaterstand in de meetnetpeilbuis 1-1.04 reageert meer en sneller op buien dan de grondwaterstand in peilbuis 25. De reactie bedraagt maximaal circa 0,2 m binnen enkele dagen. De grotere reactie wordt toegeschreven aan minder berging in de toplaag, door meer bijmenging van klei. Na buien daalt de grondwaterstand snel (enkele dagen) tot het niveau van voor de buien. De grondwaterstand bij het binnenterrein was hoger (ordegrootte decimeter) dan de grondwaterstand in het wegcunet. Hieruit wordt afgeleid dat stroming optreedt door de stedelijke zandlaag naar het wegcunet.
- De grondwaterstand in beide peilbuizen is circa 0,3 m tot 0,5 m hoger dan het oppervlaktewaterpeil. Deze opbolling wordt veroorzaakt door een geringe doorlatendheid van de bodem en door neerslag. De opbolling wordt mogelijk beperkt door stroming door de stedelijke zandlaag.

- De daling van de grondwaterstand in peilbuis 25 is tijdens de droge periode in september met circa 0,1 m (circa 3 mm/dag) gering. De daling van de grondwaterstand in meetnetpeilbuis 1-1.04 bedroeg tijdens droge zomerperiodes in 2010 en 2011 circa 0,2 m binnen een maand (circa 7 mm/dag). De daling in beide peilbuizen wordt toegeschreven aan natuurlijke verdamping.
- De grondwaterstand daalde in september 2011 tot circa 0,1 m onder de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. Verwacht wordt dat verticale grondwaterstroming (kwel) geen belangrijke invloed uitoefent op de grondwaterstand.
- Voor beide peilbuizen is een natuurlijk verloop van de grondwaterstand zichtbaar, er worden geen effecten verwacht van een eventueel aanwezige lekkende riolering.
- De grondwaterstand wordt voornamelijk beïnvloed door neerslag, verdamping en stroming door de stedelijke zandlaag.

Interpretatie

De ontwateringsdiepte op openbaar terrein bedroeg circa 0,5 m, circa 0,2 m hoger dan de landelijk gangbare norm. Bij de gemeente zijn geen nadelige gevolgen van de hoge grondwaterstand voor het openbaar gebied (wegen en vegetatie) bekend.

Om te beoordelen of sprake is van grondwateroverlast op particulier terrein, zijn de grondwaterstanden op openbaar terrein vergeleken met het vloerpeil, in relatie tot de kruipruimte-inspectie. Opgemerkt wordt dat particulieren verantwoordelijk zijn voor de ontwatering op eigen terrein. Er zijn geen gegevens over de kruipruimtes onder de woningen bekend. De gemiddeld gemeten grondwaterstand op het openbaar terrein bedraagt circa 0,8 m beneden vloerpeil. Het is mogelijk dat de kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand op particulier terrein. De gemeten grondwaterstand was hoger dan de gewenste grondwaterstand van maximaal 0,9 m onder vloerpeil. Uit de waterenquête blijkt dat grondwateroverlast op de begane grondvloer wordt ervaren. Het is niet uit te sluiten dat de overlast wordt veroorzaakt door een hoge grondwaterstand (en capillaire werking van vocht) en daardoor een vochtige kruipruimtebodem.

4.5. Conclusie en aanbevelingen

Conclusies

- De grondwaterstand op openbaar terrein wordt als structureel hoog beoordeeld voor zowel het openbaar terrein (vegetatie en wegen) als het particulier terrein (bebouwing).
- Omdat geen van de bewoners hebben meegewerkt aan een kruipruimte-inspectie, is niet vastgesteld of sprake is van nadelige gevolgen van een hoge grondwaterstand voor bebouwing.
- Het wordt waarschijnlijk geacht dat kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand.
- Er is geen duidelijk effect van de riolering op de grondwaterstand gemeten.

Advies

Bij meldingen van vochtoverlast uit de buurt (of omgeving) wordt geadviseerd om de bewoners te informeren over mogelijke oplossingsrichtingen tegen grondwateroverlast die zij zelf kunnen treffen. Omdat het vaststellen van bouwkundige maatregelen maatwerk is, wordt geadviseerd om bewoners in algemene zin te informeren over maatregelen. Op voorhand kan als oplossingsrichting gedacht worden aan het ophogen van de kruipruimte

met goed doorlatend materiaal of bouwkundige maatregelen gericht op het dampdicht maken en isoleren van de betonnen vloerconstructie.

Geadviseerd wordt om in dit gebied te streven naar een grondwaterstand op openbaar gebied van maximaal NAP -1,9 m. Hiermee wordt een grondwaterstand van 1,2 m onder vloerpeil, 0,7 m onder de weg (op basis van de huidige maaiveldhoogtes) en 0,2 m boven oppervlaktewaterpeil nagestreefd. De huidige grondwaterstanden zijn momenteel circa 0,3 m hoger dan deze streefwaarde.

Geadviseerd wordt om bij een (toekomstige) rioolvervanging een drainagesysteem te ontwerpen en aan te leggen naast de riolering onder de weg. Er vanuit gaande dat geen onderbemaling wordt toegepast, kan de grondwaterstand minimaal op oppervlaktewaterpeil (NAP -2,1 m) worden beheerd. Hiermee kan de grondwaterstand op openbaar terrein worden verlaagd met circa 0,5 m, tot circa 1 m onder het huidige maaiveld (mogelijk >1m-mv als het maaiveld wordt opgehoogd). Gezien de bodemopbouw met zand tot 1 m onder maaiveld, wordt verwacht dat hiermee ook de grondwaterstand bij bebouwing (enigszins) kan worden verlaagd. Verwacht wordt dat de drainage vooral als gevolg van stroming door de stedelijke zandlaag (bovenste meter van de bodem) effect heeft op de duur van hoge grondwaterstanden (pieken).

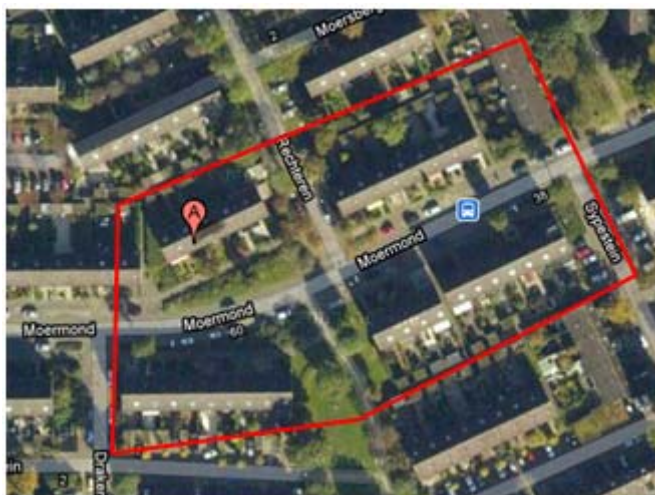
5. Moermond

5.1. Algemeen

In Moermond zijn in 2010 riolwerkzaamheden uitgevoerd, waarbij gelijktijdig een drainagesysteem is aangelegd. Ondanks de aanleg van drainage zijn er veel klachten vanuit Moermond. Uit de enquêteresultaten [5] blijkt dat dit gebied momenteel een hoge mate van overlast kent. Om te achterhalen hoe dit kan is aanvullend onderzoek gewenst. Een specifieke onderzoeksvraag voor deze locatie is:

- Wat is de invloed van de drainageleiding op de grondwaterstand bij bebouwing?

Een overzicht van het onderzoeksgebied is opgenomen in bijlage 2, zie ook figuur 9.



Figuur 9 Overzicht onderzoeksgebied, aangegeven met een rode lijn (bron: Google Maps 2011)

5.2. Beschrijving van het onderzoeksgebied

De bebouwing dateert uit de jaren 70 van de vorige eeuw. Het dorpelniveau van de woningen bedraagt circa NAP -0,85 m. De maaiveldhoogte op het openbaar terrein varieert van circa NAP -1,1 m tot NAP -1,4 m. De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa NAP -1,0 m tot NAP -1,5 m [11].

Binnen het onderzoeksgebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Het dichtstbijzijnde oppervlaktewater bevindt zich circa 100 m ten zuiden en oosten van het onderzoeksgebied, met een streefpeil van NAP -2,1 m. De drooglegging in het onderzoeksgebied bedraagt circa 0,7 m tot 1,0 m.

De riolering dateert uit 2010. Het riolsysteem is aan beide zijden van de openbare weg gesitueerd. Het aanlegniveau van het riool (b.o.b.) varieert van circa NAP -3,1 m in het westen van het onderzoeksgebied tot circa NAP -3,4 m in het oosten van het onderzoeksgebied [9]. Naast de riolering is een drainageleiding aangelegd. De diameter van de drainageleiding bedraagt 125 mm. De leiding voert af op het oppervlaktewater ten oosten van het onderzoeksgebied, aan de Kerkweg [9].

In de Moermond is op 29 november 2011 een drainage-inspectie uitgevoerd. De waterstand in de drainageputten (het drainage-instelniveau) is ingemeten en bedraagt circa NAP -2,1 m, gelijk aan het oppervlaktewaterpeil. De diepteligging van de

drainageleiding is ingemeten en bedraagt circa NAP -2,30 m ter plaatse van Moermond 33 en circa NAP -2,45 m ter plaatse van Moermond 21.

Ter plaatse van het wegcunet is zand aangetroffen tot een diepte van circa NAP -2,5 m tot NAP -3,3 m. Buiten het wegcunet (in de binnenterreinen) is tot circa NAP -1,5 m zand aanwezig. Onder deze stedelijke zandlaag wordt tot een diepte van circa NAP -2,9 m een kleilaag aangetroffen. Onder de kleilaag is een veenlaag aangetroffen. Onder de veenlaag is in het algemeen klei aanwezig tot een diepte van circa 12 m. Daaronder is Pleistoceen zand aanwezig.

5.3. Grondwateroverlast

In het onderzoeksgebied heeft circa een kwart van de aangeschreven adressen de waterenquête geretourneerd, gelijk aan de gemiddelde reactie voor geheel Zwijndrecht. Zeven bewoners hebben aangegeven dat overlast in de kelder of kruipruimte wordt ervaren, bij vier van de bewoners wordt ook overlast op de begane grond ervaren. Bij een respondent is sprake van overlast in hoge mate, zie figuur 10.



Figuur 10. Interpretatie waterenquête: rood geeft hoge mate van overlast weer, groen betreffen de overige respondenten.

In het onderzoeksgebied is een kruipruimte-inspectie uitgevoerd bij Moermond 72. De constructievloer is van beton. Er zijn geen signalen van vochtoverlast in de kruipruimte of woonruimten gesignaleerd. De kruipruimtediepte is gangbaar met 0,7 m. Op basis van de ouderdom van bebouwing (jaren 70) wordt verondersteld dat de betonnen vloerconstructie mogelijk niet dampdicht is, waardoor natte kruipruimtes kunnen leiden tot een hoge luchtvochtigheid in verblijfruimtes op de begane grondniveau.

5.4. Analyse en interpretatie grondwatersituatie en ontwatering

Analyse

Het grondwatersysteem op de onderzoekslocatie wordt gekenmerkt door het volgende:

- De grondwaterstand in het wegcunet en naast de drainageleiding (peilbuis 20) is gelijk aan het waterpeil in de drainageleiding (NAP -2,1 m). De grondwaterstand reageert niet op neerslag. Hieruit wordt afgeleid dat de grondwaterstand naast de drain effectief wordt beïnvloed op oppervlaktewaterpeil. Er zijn geen noemenswaardige opstuwung en intreeweerstand in het drainagesysteem gemeten.
- De grondwaterstand aan de rand van het wegcunet, op een afstand van circa 10 m van de drain (peilbuis 22), is circa 0,4 m hoger dan het drainage-instelniveau. Dit wordt als een onverwacht grote opbolling ten opzichte van de drain beoordeeld. Terwijl ook bij peilbuis 22 zand is aangetroffen, is het effect van de drainage op de

hoogte van de grondwaterstand beperkt. Mogelijk wordt het effect van de drainage beperkt door de aanwezigheid van klei onder de groenstrook tussen peilbuis 22 en de drain. De grondwaterstand reageert in peilbuis 22 relatief snel op buien, tot circa 0,2 m binnen een dag. Na buien daalt de grondwaterstand relatief snel (binnen enkele dagen). Verder is in eind oktober 2011, een periode met kwel en weinig verdamping, toch een daling gemeten. De daling wordt toegeschreven aan grondwaterstroming richting het wegcunet en de drain. Hieruit wordt afgeleid dat de hoogte van de grondwaterstand na buien niet in belangrijke mate wordt beïnvloed door de drainage, maar dat de duur van de pieken wordt beperkt als gevolg van de drainage.

- De grondwaterstand in het achterpad (peilbuis 21) reageert met maximaal 0,1 m nauwelijks op buien. Mogelijk wordt hemelwater afgevoerd via verharding waardoor het niet het grondwater bereikt.
- De grondwaterstand in het achterpad (peilbuis 21) is gemiddeld circa 0,1 m hoger dan de grondwaterstand in het openbare gebied bij peilbuis 22 (nabij het wegcunet met drainage). Vermoedelijk wordt op deze locatie de grondwaterstand voornamelijk beïnvloed door neerslag, verdamping, kwel en stroming door de stedelijke zandlaag (richting de drain).

Interpretatie

De ontwateringsdiepte bij het wegcunet met drainage is groter dan 0,7 m. Een dergelijke ontwateringsdiepte wordt in algemene zin als voldoende groot voor wegen en vegetatie beoordeeld. De ontwateringsdiepte in de openbare groenstrook is met circa 0,5 m tot 0,6 m, circa 0,1 tot 0,2 hoger dan de landelijk gangbare norm. Bij de gemeente zijn geen nadelige gevolgen van de hoge grondwaterstand voor het openbaar gebied (wegen en vegetatie) bekend.

Om te beoordelen of sprake is van grondwateroverlast op particulier terrein, zijn de grondwaterstanden op openbaar terrein vergeleken met het vloerpeil, in relatie tot de kruipruimte-inspectie. Opgemerkt wordt dat particulieren verantwoordelijk zijn voor de ontwatering op eigen terrein. De gemeten grondwaterstand nabij bebouwing (peilbuizen 21 en 22) was tijdens de meetperiode na buien in september en oktober 2011 hoger dan de kruipruimtebodem van Moermond 72. Het is waarschijnlijk dat meerdere kruipruimtes frequent (meerdere malen in maanden met neerslag) vochtig zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand. Uit de enquête resultaten blijkt dat grondwateroverlast op de begane grondvloer wordt ervaren. Het is niet uit te sluiten dat de overlast wordt veroorzaakt door een hoge grondwaterstand op particulier terrein en daardoor een vochtige kruipruimte.

5.5. Conclusie en aanbevelingen

- De ontwateringsdiepte bij het wegcunet met drainage wordt als voldoende groot (> 0,7 m) beoordeeld. De drainage is effectief voor het beheer van de grondwaterstand onder wegen.
- De invloed van drainage op de maximale hoogte van de grondwaterstand (na buien) naast het wegcunet wordt gering veronderstelt. De drainage heeft effect op de gemiddelde grondwaterstand en zorgt in droge perioden voor een versnelde daling van de grondwaterstand. Door de aanwezigheid van drainage wordt de duur van hoge grondwaterstanden (pieken) beperkt. De aangelegde drainage resulteert naar verwachting niet in een permanente grondwaterstandverlaging tot onder de kruipruimtebodems.
- Het is waarschijnlijk dat kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig

zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand op particulier terrein. Het kan niet worden uitgesloten dat een vochtige kruipruimte leidt tot een vochtige verblijfsruimte op begane grondniveau.

Advies

Als grondwateroverlast op particulier terrein wordt ervaren, zijn in aanvulling op het huidige drainagesysteem in de openbare weg, maatregelen op particulier terrein nodig. Derhalve wordt bij meldingen van vochtoverlast uit de buurt (of omgeving) geadviseerd om de bewoners te informeren over mogelijke oplossingsrichtingen tegen grondwateroverlast die zij zelf kunnen treffen. Omdat het vaststellen van bouwkundige maatregelen maatwerk is, wordt geadviseerd om bewoners in algemene zin te informeren over maatregelen. Op voorhand kan als oplossingsrichting gedacht worden aan het ophogen van de kruipruimte met goed doorlatend materiaal of bouwkundige maatregelen gericht op het dampdicht maken en isoleren van de betonnen vloerconstructie. Ook kan gedacht worden aan een drainageleiding of grondverbetering op particulier terrein.

Geadviseerd wordt om in dit gebied te streven naar een grondwaterstand op openbaar gebied van maximaal NAP -2,1 m. Hiermee wordt een grondwaterstand van 1,2 m onder vloerpeil, 0,7 m onder de weg en gelijk aan het oppervlaktewaterpeil nagestreefd. De huidige grondwaterstanden onder de weg zijn momenteel gelijk aan deze streefwaarde. De grondwaterstand op het binnenterrein is circa 0,4 m hoger dan deze streefwaarde.

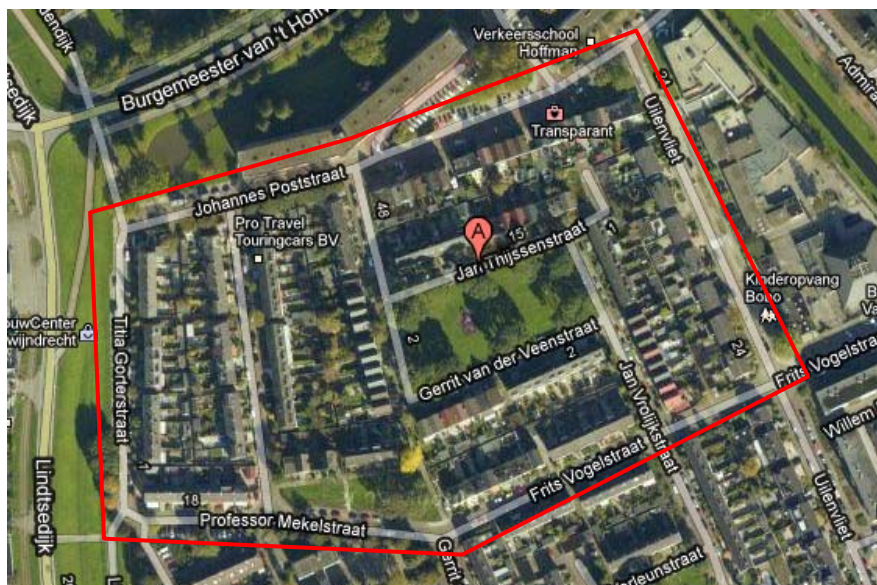
6. Kort Ambacht

6.1. Algemeen

In 2012 vinden in dit gebied (Verzetsheldenbuurt) rioleringswerkzaamheden plaats. Gelijktijdig met de rioolwerkzaamheden wordt een drainagesysteem aangebracht [9]. Ook is de gemeente voornemens om het maaiveld op oorspronkelijke hoogte te brengen met goed doorlatend materiaal. Uit de enquêteresultaten [5] blijkt dat dit gebied momenteel een hoge mate van overlast kent. Ook is het singelpeil in dit gebied relatief hoog. Door de aanleg van een drainagesysteem zal de grondwaterstand in het openbaar gebied nagenoeg gelijk worden aan het singelpeil. Om te voorspellen welk effect de werkzaamheden zullen hebben op de overlastsituatie en om te bepalen of iets gedaan kan worden aan het voorkomen van een toename van de klachten, is aanvullend onderzoek gewenst. Specifieke onderzoeksvragen voor deze locatie betreffen:

- Kan bij een drainage-instelniveau dat gelijk is aan het singelpeil de grondwaterstand bij woningen worden beïnvloed door een drain in de openbare weg?
- Kan bij een drainage-instelniveau dat gelijk is aan het singelpeil worden voorkomen dat het aantal klachten over grondwateroverlast toeneemt na de rioolvervanging?
- Treedt een verhang van de grondwaterstand op van de dijk/Oude Maas naar de buurt?

Een overzicht van het onderzoeksgebied is opgenomen in bijlage 2, zie ook figuur 11.



Figuur 11: Overzicht onderzoeksgebied Kort Ambacht

6.2. Beschrijving van het onderzoeksgebied

De meeste bebouwing in het onderzoeksgebied stamt uit de jaren 50 en 60 van de vorige eeuw. Dorpelhoogtes bedragen circa NAP -1,0 m tot NAP -0,9 m. Het maaiveld varieert van circa NAP -1,7 m in het noorden tot NAP -1,3 m in het zuiden (Frits Vogelstraat). De gemiddelde stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa NAP -0,5 m [11] (circa 1 m boven het maaiveld).

De Verzetsheldenbuurt wordt ten zuidoosten begrensd door een dijk die het gebied afschermt van de Oude Maas met een variabel peil van circa NAP +0,1 m tot circa

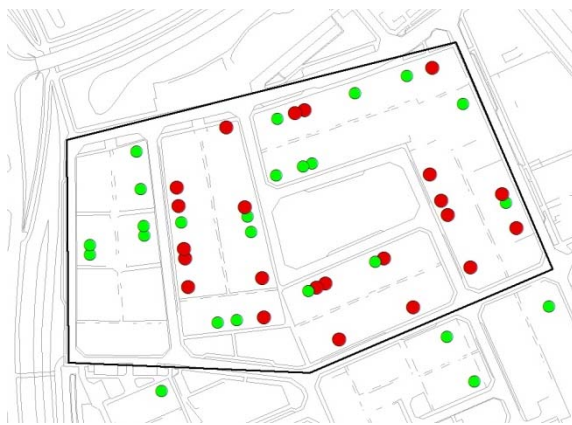
NAP +0,9 m. Aan de randen van de wijk zijn enkele watergangen aanwezig met een streefpeil van NAP -2,1 m. De drooglegging (maaiveld-polderpeil) bedraagt circa 0,4 m in het noorden tot 0,8 m in het zuiden.

In vrijwel alle straten van het onderzoeksgebied wordt het oude riool vernieuwd. Het oude riool heeft volgens de opdrachtgever een drainerende werking. Door het vernieuwen van het riool zal de drainerende werking wegvallen en dient een drainagesysteem deze taak waar nodig op te vangen.

De wijk is bouwrijp gemaakt middels de cunettenmethode. Onder wegen en ter plaatse van de riolering is zand (met bijmenging van klei) aanwezig tot een diepte van circa 1,5 m. Buiten het wegcunet is vanaf maaiveld opeenvolgend circa 1 m klei en circa 5 m veen aanwezig. Onder de veenlaag is in het algemeen klei aanwezig tot een diepte van circa 12 m. Daaronder is Pleistoceen zand aanwezig. Ter plaatse van de Frits Vogelstraat is plaatselijk een oude stroomgeul aanwezig, waardoor vanaf een diepte van circa 5 m tot 10 m zand wordt aangetroffen.

6.3. Grondwateroverlast

In het onderzoeksgebied heeft circa een kwart van de aangeschreven adressen de waterenquête geretourneerd, gelijk aan de gemiddelde respons voor Zwijndrecht. Acht bewoners hebben aangegeven dat overlast op de begane grondvloer wordt ervaren, maar geen overlast in de kruipruimte. Tweeëntwintig bewoners hebben aangegeven zowel vochtoverlast op de begane grond als in de kruipruimte (en tuin) te ervaren. Circa de helft van de respondenten ervaart een hoge mate van overlast, zie figuur 12.



Figuur 12. Interpretatie waterenquête: rood geeft hoge mate van overlast weer, groen betreffen de overige respondenten.

Uit de kruipruimte-inspecties blijkt dat de woningen een houten constructievloer hebben, waardoor de bebouwing gevoelig is voor grondwaterschade. Bij Frits Vogelstraat 13 zakt de vloer plaatselijk door op een locatie waar ook schimmelvorming is waargenomen. De kruipruimte was niet bereikbaar. Gezien het schadebeeld wordt vermoed dat de schade verband houdt met een vochtige/natte kruipruimte. Bij Gerrit van der Veenstraat 30 zijn geen signalen van grondwaterschade op de begane grondvloer waargenomen. De kruipruimte was niet bereikbaar. De twee geïnspecteerde woningen zijn gevoelig voor hoge grondwaterstanden.

6.4. Analyse en interpretatie grondwatersituatie en ontwatering

Analyse

Het grondwatersysteem op de onderzoekslocatie wordt gekenmerkt door het volgende:

- De grondwaterstand reageert zowel in het wegcunet als op de binnenterreinen (in de stegen) snel op buien, tot circa 0,3 m binnen enkele dagen. De reactie houdt verband met een gering bergingsvermogen van de kleihoudende stedelijke laag. Na buien daalt de grondwaterstand snel (dagen) tot het niveau van voor de buien. Hieruit wordt afgeleid dat stroming optreedt door de stedelijke zandlaag, zowel bij de openbare weg als bij de binnenterreinen.
- De fluctuatie in peilbuis 15 is klein (centimeters). De grondwaterstand in peilbuis 15 is nagenoeg gelijk aan het oppervlaktewaterpeil. De afstand tot de watergang is circa 90 m. Mogelijk wordt de grondwaterstand sterk beïnvloed door het wegcunet (of een drainagesysteem) dat in direct contact staat met de watergang.
- De lage grondwaterstand in het openbaar terrein bij peilbuis 15 is niet gemeten in het binnenterrein van peilbuis 14. Ook ter plaatse van het binnenterrein bij peilbuis 11 is een hoge grondwaterstand gemeten ten opzichte van het openbaar terrein (peilbuizen 10 en 12). Hieruit wordt afgeleid dat het hydraulisch contact tussen het openbaar gebied en het binnenterrein beperkt is.
- Ter plaatse van peilbuis 10 (naast de dijk) is een vergelijkbare grondwaterstand gemeten als in peilbuis 12 (een straat verder). Er is geen belangrijke invloed van de dijk en de Oude Maas op de grondwaterstand gemeten. Kennelijk is langs de dijk in de Tita Gorterstraat voldoende ontwatering om een kwelstroom uit de Oude Maas op te vangen.
- De grondwaterstand bij peilbuizen 10 en 12 was vaak vergelijkbaar met of lager dan het oppervlaktewaterpeil, ook in het najaar. Omdat het een kwelgebied betreft, is het waarschijnlijk dat het een onnatuurlijke verlaging betreft. Mogelijk is het riool op deze locatie lek, waardoor ook de kwelstroom uit de Oude Maas wordt afgevangen.
- De grondwaterstand was bij de binnenterreinen en peilbuis 13 respectievelijk circa 0,6 m en circa 0,2 m hoger dan het oppervlaktewater. Deze opbolling wordt veroorzaakt door kwel en neerslag. De relatief kleine opbolling in het openbaar gebied wordt naar verwachting veroorzaakt door een drainerend wegcunet (met plaatselijke lekkages in de riolering).
- De daling van de grondwaterstand tijdens de droge periode in september is met circa 0,2 m (circa 7 mm/dag) gering. De daling wordt toegeschreven aan natuurlijke verdamping. Naar verwachting hebben de veronderstelde drainerende wegcunetten en lekkende riolen geen effect op de fluctuatie, maar wel effect op de gemiddelde grondwaterstand.
- Op basis van de meerjarige meetreeks (meetnetpeilbuis 1-1.18) treedt er geen duidelijk seizoenseffect op waarbij de grondwaterstand in de winter per definitie hoger is dan in de zomer. De grondwaterstand reageert snel op neerslag en daalt ook weer snel. Ingeschat wordt dat de grondwaterstand in natte perioden ordegrootte van een decimeter hoger is dan in oktober 2011.
- De grondwaterstand wordt voornamelijk beïnvloed door neerslag, verdamping, kwel en stroming door de stedelijke zandlaag (naar lekke riolen).

Interpretatie

De ontwateringsdiepte op openbaar terrein bedroeg circa 0,5 m tot 0,7 m, plaatselijk tot circa 0,2 m hoger dan de landelijk gangbare norm. Bij de gemeente zijn geen nadelige gevolgen van de hoge grondwaterstand voor het openbaar gebied (wegen en vegetatie) bekend. Als het maaiveld wordt opgehoogd, neemt de ontwateringsdiepte toe.

Om te beoordelen of sprake is van grondwateroverlast op particulier terrein, zijn de grondwaterstanden op openbaar terrein vergeleken met het vloerpeil, in relatie tot de kruipruimte-inspectie. Opgemerkt wordt dat particulieren verantwoordelijk zijn voor de ontwatering op eigen terrein. De geïnspecteerde bebouwing is gezien de aanwezigheid van houten vloerconstructies gevoelig voor een hoge grondwaterstand. Omdat de bebouwing in de buurt van gelijke ouderdom is, wordt verondersteld dat de meeste bebouwing in de buurt gevoelig is. De diepte van de kruipruimtes zijn onbekend. De gemiddeld gemeten grondwaterstand op de (openbare) binnenterreinen was circa 0,4 m tot 0,6 m lager dan de vloerpeilen, dit is circa 0,5 m tot 0,3 m hoger dan de gewenste grondwaterstand van maximaal 0,9 m onder vloerpeil. Het is waarschijnlijk dat de kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand. Gezien de gevoeligheid van de bebouwing voor hoge grondwaterstanden is het risico op grondwateroverlast groot, zoals ook blijkt uit de enquêteresultaten. De ontwateringsdiepte op de binnenterrein was permanent kleiner dan 0,5 m. Desondanks is uit de enquête gebleken dat niet op grote schaal grondwateroverlast in de tuinen wordt ervaren.

Er vanuit gaande dat geen onderbemaling wordt toegepast, kan de grondwaterstand minimaal op oppervlaktewaterpeil (NAP -2,1 m) worden beheerd. Na ophoging zal de ontwateringsdiepte toenemen tot circa 0,7 m of meer.

Met een grondwaterbeheersing op NAP -2,1 m zal de grondwaterstand (na rioolvervanging) niet significant veranderen. Op dit moment is de grondwaterstand op particulier terrein (te) hoog. Verwacht wordt dat de grondwaterstand op particulier terrein ook na de aanleg van drainage (te) hoog blijft en dat grondwateroverlast op particulier terrein niet in belangrijke mate kan worden verminderd. Om grondwateroverlast op particulier terrein te bestrijden, zijn maatregelen op particulier terrein nodig.

6.5. Conclusie en aanbevelingen

Conclusies

- Vermoed wordt dat de grondwaterstand plaatselijk kunstmatig wordt verlaagd door lekkende riolen. Met name bij de Tita Gorterstraat en W.P. Speelmanstraat zijn onnatuurlijk lage grondwaterstanden gemeten. Na een rioolvervanging zullen de grondwaterstanden stijgen als geen maatregelen worden getroffen.
- Er is geen belangrijke invloed van de dijk en de Oude Maas op de grondwaterstand gemeten. Kennelijk is langs de dijk in de Tita Gorterstraat voldoende ontwatering om een kwelstroom uit de Oude Maas op te vangen (zoals een lek riool).
- Het is waarschijnlijk dat de kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand op particulier terrein.
- Verwacht wordt dat als gevolg van structurele hoge grondwaterstanden op particulier terrein sprake is van nadelige gevolgen (schade en overlast) voor bebouwing.
- Ten aanzien van bebouwing wordt de grondwaterstand op openbaar terrein momenteel voldoende laag beoordeeld.
- Met een grondwaterbeheersing op singelpeil (NAP -2,1 m) zal de grondwaterstand na rioolvervanging niet significant veranderen. Het is waarschijnlijk dat hiermee wordt voorkomen dat het aantal klachten over grondwateroverlast toeneemt.
- Een grondwaterbeheersing op singelpeil (NAP -2,1 m) in het openbare gebied zal naar verwachting niet resulteren in een grondwaterstandverlaging op particulier terrein. De grondwateroverlast op particulier terrein zal niet worden verminderd.

- Om grondwateroverlast op particulier terrein te bestrijden, zijn maatregelen op particulier terrein nodig.

Advies

Geadviseerd wordt om in dit gebied te streven naar een grondwaterstand op openbaar gebied van maximaal NAP -2,1 m. Hiermee wordt een grondwaterstand van circa 1,1 m onder vloerpeil, >0,7 m onder de weg (na ophoging) en gelijk aan oppervlaktewaterpeil nagestreefd. De huidige grondwaterstanden zijn momenteel circa 0,1 m tot 0,8 m hoger dan deze streefwaarde.

Om te voorkomen dat de grondwateroverlast na rioolvervangings toeneemt, wordt geadviseerd om een drainagesysteem aan te leggen, conform het drainageontwerp uit "Drainage- en ophoogadvies Verzetsheldenbuurt te Zwijndrecht", Wareco. Hierin is geadviseerd om een drainage-instelniveau gelijk aan het oppervlaktewaterpeil te hanteren.

Geadviseerd wordt om de bewoners in het kader van de rioolvervangings te informeren over de gevolgen van een mogelijk hoge grondwaterstand op hun eigen terrein voor de houten constructievloeren en de vochtinhoudding in de woningen. Ook wordt geadviseerd om bewoners in algemene zin te informeren over mogelijke oplossingsrichtingen tegen grondwateroverlast en de mogelijkheden om overtollig grondwater af te voeren op een gemeentelijk stelsel. Als oplossingsrichting kan gedacht worden aan een drainagesysteem rondom de woning of in de kruipruimte, het ophogen van de kruipruimte met goed doorlatend materiaal of bouwkundige maatregelen.

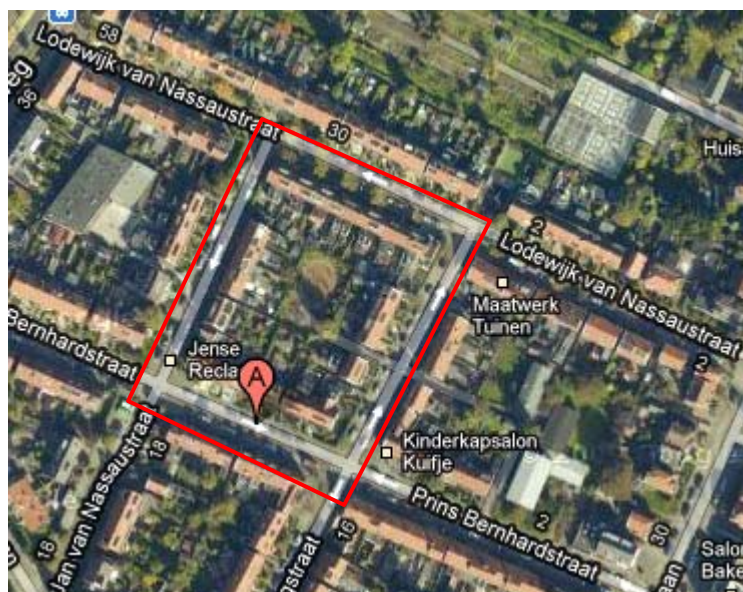
7. Centrum

7.1. Algemeen

Het centrumgebied ten noordoosten van het gemeentehuis is in de enquête aangewezen als gebied met een hoge mate van overlast. Specifieke onderzoeksvraag voor deze locatie betreft:

- Wat is de aard en omvang van de grondwateroverlast bij de oude bebouwing?

Een overzicht van het onderzoeksgebied is opgenomen in [bijlage 2](#), zie ook figuur 13.



Figuur 13: Overzicht onderzoeksgebied Centrum

7.2. Beschrijving van het onderzoeksgebied

De bebouwing in het onderzoeksgebied stamt uit de jaren 30 van de vorige eeuw. Dorpelhoogtes variëren van circa NAP -1,3 m tot NAP -0,9 m. Het maaiveld bedraagt circa NAP -1,0 m tot NAP -1,3 m [14, 15]. De gemiddelde stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa NAP -0,75 m [11] (circa 0,2 m tot 0,6 m boven het maaiveld).

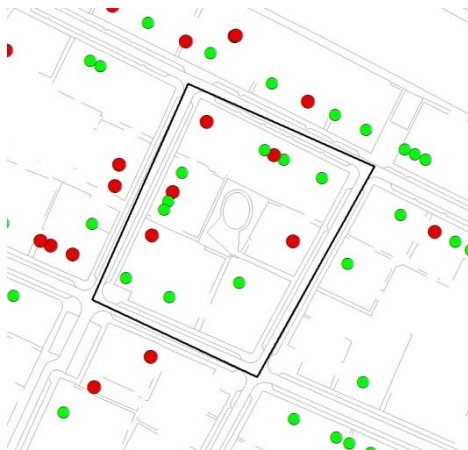
De dichtstbijzijnde watergang bevindt zich circa 100 m ten zuiden van de onderzoekslocatie. Het streefpeil bedraagt NAP -1,9 m. De drooglegging (maaiveld-polderpeil) bedraagt circa 0,6 m tot 0,9 m. Er is weinig oppervlaktewater in de omgeving van het Centrum.

De riolering dateert uit 1999. Het aanlegniveau bedraagt circa NAP -3,3 m tot NAP -3,5 m.

De bovenste meter van de bodem bestaat zowel bij de openbare weg als op het binnenterrein (waar geen riolering aanwezig is) uit zand. Onder deze stedelijke zandlaag wordt een klei- en veenlaag aangetroffen. De veenlaag wordt aangetroffen vanaf een diepte van 1,2 m. De onderzijde van de Holocene klei/veenlaag bevindt zich op circa NAP -10 m.

7.3. Grondwateroverlast

In het onderzoeksgebied heeft bovengemiddeld veel (meer dan 25%) bewoners gereageerd op de waterenquête. Circa vijf bewoners hebben aangegeven dat wateroverlast in de kruipruimte wordt ervaren, maar geen wateroverlast op de begane grond. Circa tien bewoners hebben aangegeven zowel wateroverlast in de kruipruimte als op de begane grondvloer te ervaren. Op circa vijf locaties wordt een hoge mate van overlast ervaren, zie figuur 14.



Figuur 14. Interpretatie waterenquête: rood geeft hoge mate van overlast weer, groen betreffen de overige respondenten.

In deze buurt is het niet gelukt om meerdere kruipruimte-inspecties uit te voeren, omdat veel bewoners niet mee wilden werken. Er is een inspectie in het onderzoeksgebied en een inspectie in de aangrenzende buurt uitgevoerd. Uit de kruipruimte-inspecties blijkt dat bij Jan van Nassastraat 14 in het verleden schade (aantasting houten vloer) heeft opgetreden, vermoedelijk als gevolg van een natte kruipruimte. De kruipruimtediepte is gangbaar, de ruimte was vochtig op moment van inspectie. Door bouwkundige maatregelen is momenteel geen sprake meer van schade of overlast. Bij J. Stolbergstraat 33 zijn signalen van vochtoverlast op de begane grondvloer (schimmel) aangetroffen, mogelijk als gevolg van een vochtige kruipruimte. De kruipruimtediepte is met 1 m dieper dan gangbaar. Gesteld wordt dat de bebouwing gevoelig is voor hoge grondwaterstanden.

7.4. Analyse en interpretatie grondwatersituatie en ontwatering

Analyse

Het grondwatersysteem op de onderzoekslocatie wordt gekenmerkt door het volgende:

- De grondwaterstand in het wegcunet reageert in beperkte mate op buien, tot circa 0,2 m binnen enkele dagen. De beperkte reactie heeft naar verwachting verband met een relatief hoog bergingsvermogen van het wegcunet. Na buien daalt de grondwaterstand in het wegcunet relatief traag (>week). Dit impliceert dat de stromingsnelheden door het wegcunet beperkt zijn.
- De grondwaterstand op het binnenterrein reageert meer en sneller op buien dan op het openbaar terrein, tot circa 0,3 m binnen een dag. De snelle reactie wordt toegeschreven aan een relatief laag verhardingspercentage en een beperkte berging in de bodem (minder zand en meer klei dan in het wegcunet). Na buien daalt de grondwaterstand op het binnenterrein relatief snel (binnen enkele dagen). Bij hoge grondwaterstanden is een snelle daling gemeten. Vermoedelijk zorgt stroming door de stedelijke toplaag (naar het wegcunet) voor de versnelde daling na buien.

- De grondwaterstand in het binnenterrein (peilbuis 17) is vergelijkbaar met de grondwaterstand in het openbare gebied bij peilbuis 16. Vermoedelijk is er hydraulisch contact tussen het binnenterrein en het wegcunet.
- De gemiddelde grondwaterstand in peilbuizen 16 en 17 was vergelijkbaar met het oppervlaktewaterpeil. De grondwaterstand in meetnetpeilbuis 1-1.33 was permanent lager dan het oppervlaktewaterpeil. Ook in het najaar (met neerslag van betekenis en weinig verdamping) was de grondwaterstand lager dan het oppervlaktewaterpeil, en lager dan de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. Hieruit wordt opgemaakt dat er sprake is van een onnatuurlijk lage grondwaterstand. De grondwaterstand wordt vermoedelijk verlaagd door een onttrekking (bijvoorbeeld een lek riool) in het wegcunet.
- De daling van de grondwaterstand tijdens de droge periode in september is met circa 0,2 m (circa 7 mm/dag) gering. Met een kwelflux van circa 1 mm/dag, potentiële verdamping van 3 mm/dag en een porositeit van 0,2, wordt een dergelijke daling als natuurlijk beoordeeld. De daling wordt toegeschreven aan natuurlijke verdamping. Naar verwachting hebben de veronderstelde drainerende cunetten (en mogelijk lekkende riolen) geen effect op de fluctuaties, maar wel effect op de gemiddelde grondwaterstand.
- Op basis van de meerjarige meetreeksen (meetnetpeilbuis 1-1.33) treedt er geen duidelijk seizoenseffect op waarbij de grondwaterstand in de winter per definitie hoger is dan in de zomer. De grondwaterstand reageert vooral op afzonderlijke buien. Ingeschat wordt dat de grondwaterstand in representatieve natte perioden ordegrrootte van een decimeter hoger is dan in oktober 2011.
- De grondwaterstand wordt voornamelijk beïnvloed door neerslag, verdamping, kwel en stroming door de stedelijke zandlaag (naar onttrekkingen, mogelijk lekke riolen).

Interpretatie

De ontwateringsdiepte bij wegen was gedurende de meetperiode groter dan 0,7 m. Een dergelijke ontwatering wordt als voldoende groot voor het openbaar terrein beoordeeld.

De ontwateringsdiepte op de binnenterreinen was tijdelijk (meerdere keren per jaar gedurende een aantal dagen) kleiner dan 0,5 m. Het is mogelijk dat hierdoor overlast in tuinen wordt ervaren.

Om te beoordelen of sprake is van grondwateroverlast op particulier terrein, zijn de grondwaterstanden op openbaar terrein vergeleken met het vloerpeil, in relatie tot de kruipruimte-inspectie. Opgemerkt wordt dat particulieren verantwoordelijk zijn voor de ontwatering op eigen terrein. De geïnspecteerde bebouwing is gezien de verwachte aanwezigheid van houten constructievloeren gevoelig voor een hoge grondwaterstand. Omdat de bebouwing in de buurt van gelijke ouderdom is, wordt verondersteld dat de meeste bebouwing in de buurt gevoelig is. Uitgaande van een kruipruimte tot 0,5 m onder vloerpeil (zoals bij Jan van Nassastraat 14), was de grondwaterstand op het binnenterrein (peilbuis 17) meerdere keren per maand gedurende enkele dagen hoger dan de kruipruimtebodems. Het is waarschijnlijk dat de kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand. Op basis van de vloerpeilen en enquêteresultaten wordt verwacht dat in het gehele onderzoeksgebied grondwaterschade (aantasting houten constructievloeren) en/of overlast (vochtige leefomgeving) voorkomt.

Met een grondwaterbeheersing op NAP -1,9 m (gelijk aan het oppervlaktewaterpeil) kan bij een (toekomstige) rioolvervanging worden bewerkstelligd dat de grondwaterstand niet stijgt. Verwacht wordt dat de grondwaterstanden op particulier terrein in dat geval (te) hoog blijven en dat grondwateroverlast op particulier niet kan worden uitgesloten. Om overlast op particulier terrein te beperken, zouden in dat geval maatregelen op particulier terrein nodig zijn.

De grootst gemeten ontwateringsdiepte bedroeg circa 1 m tot 1,2 m. Er zijn geen gegevens over de gevolgen van de relatief lage grondwaterstanden voor bebouwing (onderlast).

7.5. Conclusie en aanbevelingen

Conclusies

- De grondwaterstand wordt plaatselijk kunstmatig verlaagd door onttrekkingen in het wegcunet, vermoedelijk lekke riolen.
- Het is waarschijnlijk dat de kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand op particulier terrein.
- Verwacht wordt dat als gevolg van structurele hoge grondwaterstanden op particulier terrein sprake is van schade aan de bebouwing (aantasting houten constructievloeren) en/of grondwateroverlast (vochtige leefomgeving).
- Het is waarschijnlijk dat in het onderzoeksgebied bij meerdere woningen grondwateroverlast wordt ervaren, indien geen bouwkundige maatregelen zijn getroffen.
- Gezien de kleine (<1 m) drooglegging en de bodemgesteldheid, zullen maatregelen in de openbare ruimte naar verwachting niet leiden tot droge kruipruimtes. Waarschijnlijk zijn (in aanvulling op een drainagesysteem in de weg) maatregelen op particulier terrein nodig om grondwateroverlast op particulier terrein te voorkomen.
- De ontwateringsdiepte op het openbaar terrein wordt in het algemeen als voldoende groot voor vegetatie en wegen beoordeeld.
- De maximale ontwateringsdiepte van circa 1 m tot 1,2 m tijdens droge perioden wordt als groot beoordeeld. Er zijn geen gegevens over de gevolgen van de relatief lage grondwaterstanden voor bebouwing (onderlast).

Advies

Geadviseerd wordt na te gaan of de staat van de riolering voldoet aan de eisen ten aanzien van waterdichtheid. Afhankelijk van de toetsingsresultaten wordt geadviseerd om vervolgens na te gaan of sprake is van schade als gevolg van een drainerend riool.

Bij meldingen van vochtoverlast uit de buurt (of omgeving) wordt geadviseerd om de bewoners in algemene zin te informeren over mogelijke oplossingsrichtingen tegen grondwateroverlast die zij zelf kunnen treffen. Als oplossingsrichting kan gedacht worden aan het ophogen van de kruipruimte met goed doorlatend materiaal of bouwkundige maatregelen.

Geadviseerd wordt om in dit gebied te streven naar een grondwaterstand op openbaar gebied van maximaal NAP -1,9 m. Hiermee wordt een grondwaterstand van 0,6 m onder vloerpeil, 0,6 m onder de weg (uitgaande van de huidige maaiveldhoogtes) en gelijk aan oppervlaktewaterpeil nagestreefd. Een lagere grondwaterstand (tot 0,3 m onder oppervlaktewaterpeil) is wenselijk, maar wordt gezien de geringe drooglegging niet haalbaar geacht. De huidige grondwaterstanden zijn momenteel circa 0,1 m tot 0,3 m hoger dan de streefwaarde.

Geadviseerd wordt om bij een (toekomstige) rioolvervanging een drainagesysteem te ontwerpen en aan te leggen naast de riolering onder de weg. Met een grondwaterstandbeheersing op polderpeil (NAP -1,9 m) kan een grondwaterstandstijging op openbaar gebied als gevolg van de rioolvervanging worden voorkomen. Een drainagesysteem op openbaar terrein zal gezien de kleine drooglegging niet leiden tot een verlaging tot onder de kruipruimtebodems en/of 0,7 m onder de weg.

8. Prins Hendrikstraat

8.1. Algemeen

Dit gebied is zowel aangewezen als aandachtsgebied voor grondwateroverlast als -onderlast. Nader onderzoek moet uitwijzen in hoeverre de grondwaterstand te laag of te hoog is. Specifiek voor de Prins Hendrikstraat geldt dat dit gebied laag ligt in vergelijking tot aangrenzende nieuwbouw. De vraag is of het lage maaiveldniveau van invloed is op de grondwaterstand en of hier te hoge/lage grondwaterstanden optreden. Een overzicht van het onderzoeksgebied is opgenomen in bijlage 2, zie ook figuur 15.



Figuur 15: Overzicht onderzoeksgebied Prins Hendrikstraat

8.2. Beschrijving van het onderzoeksgebied

De meeste bebouwing in het onderzoeksgebied stamt uit de jaren 20 en 30 van de vorige eeuw. Er is nieuwbouw (2006) aanwezig op de kruising met de Lindelaan. Er zijn in het algemeen ondiepe voortuinen aanwezig, de afstand van de bebouwing tot de openbare ruimte is klein. De dorpelhoogtes bedragen circa NAP -1,1 m tot NAP -1,6 m. Het maaiveld in het onderzoeksgebied bedraagt circa NAP -1,4 m tot NAP -1,7 m [14, 15]. Het maaiveldniveau ten noorden van het onderzoeksgebied bedraagt circa NAP -1,0 m. De gemiddelde stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa NAP -0,5 m [11] (circa 1 m boven het maaiveld).

De dichtstbijzijnde watergang betreft de Oude Maas (op een afstand van circa 200 m) met een variabel peil van circa NAP +0,1 m tot circa NAP +0,9 m. De buurt ligt in een polder met een streefpeil van NAP -1,9 m. De drooglegging (maaiveld-polderpeil) bedraagt circa 0,3 m. Er is weinig oppervlaktewater in de omgeving van de Prins Hendrikstraat.

De riolering dateert uit 1966. Het aanlegniveau bedraagt circa NAP -2,4 m tot NAP -2,5 m.

Ter plaatse van de stegen (brandgangen), waar geen riolering aanwezig is, bestaat de bovenste meter van de bodem uit zand. Verondersteld wordt dat ook onder weg een stedelijke zandlaag aanwezig is. Het is onbekend of ter plaatse van woningen en tuinen

aan het oppervlak zand aanwezig is. Onder deze stedelijke zandlaag wordt een klei- en veenlaag aangetroffen. Het veen is aangetroffen vanaf een diepte van 1,5 m (circa NAP -3 m).

8.3. Grondwateroverlast

In het onderzoeksgebied heeft iets minder dan de helft van de bewoners gereageerd op de waterenquête, dit is een bovengemiddelde respons. Op drie locaties wordt wateroverlast in de kruipruimte ervaren, maar geen wateroverlast op de begane grond. Bij zeven panden wordt wateroverlast in de kruipruimte en op de begane grond ervaren. Op vijf locaties wordt een hoge mate van overlast ervaren, zie figuur 16.



Figuur 16. Interpretatie waterenquête: rood geeft hoge mate van overlast weer, groen betreffen de overige respondenten.

Uit de kruipruimte-inspecties op twee adressen blijkt dat momenteel geen nadelige gevolgen optreden van de grondwaterstand. Er zijn geen signalen van grondwateroverlast op de begane grondniveaus waargenomen. De kruipruimtediepte is gangbaar. In één van de twee kruipruimtes zijn schelpen aangebracht. Beide kruipruimtes waren droog. Het type bebouwing, met een houten constructievloer, is echter wel gevoelig voor hoge grondwaterstanden.

De bebouwing in de Prins Hendrikstraat is visueel beoordeeld op schadegevoeligheid bij grondwaterstandsveranderingen [6]. Uit de inspectie blijkt dat bij circa tien panden in het verleden (enige) schade is opgetreden. Er zijn geen gegevens van de oorzaak van de schade (bijvoorbeeld: droogstand houten paalfundering, zetting van funderingen op staal, negatieve kleeft en overbelasting paalfunderingen). De bebouwing is beoordeeld als schadegevoelig voor grondwaterstandsveranderingen.

8.4. Analyse en interpretatie grondwatersituatie en ontwatering

Analyse

Het grondwatersysteem op de onderzoekslocatie wordt gekenmerkt door het volgende:

- Er is in het algemeen een kleine reactie van de grondwaterstanden op neerslag gemeten, tot circa 0,1 m binnen enkele dagen. Alleen in peilbuis 19 is enkele malen een tijdelijke stijging gemeten van circa 0,3 m gedurende enkele dagen. Het is opmerkelijk dat deze stijging alleen plaatsvindt bij buien van enige betekenis, niet bij kleine buien. Vermoed wordt dat de stijgingen worden veroorzaakt door regenwater

dat in de peilbuis stroomt.

- Meerjarige meetreeksen van peilbuis 1-1.32 van het systematisch meetnet (bijlage 5) laat zien dat de grondwaterstand in de Lindelaan fluctueert met circa 0,2 m. De grondwaterstand was in de zomerperioden met veel intensieve buien in het algemeen hoger dan in de winterperioden. Op basis van de meerjarige meetreeksen en de beperkte reactie op neerslag, wordt ingeschat dat de grondwaterstand in natte perioden ordegrrootte van een decimeter hoger is dan in oktober 2011.
- De beperkte reactie van de grondwaterstand op neerslag heeft naar verwachting verband met het hoge verhardingspercentage.
- De daling van de grondwaterstand tijdens de droge periode in september 2011 is met <0,1 m (circa 3 mm/dag) gering.
- Het vlakke verloop van de grondwaterstand impliceert dat er weinig aanvulling of ontwatering plaatsvindt in dit grondwatersysteem.
- De grondwaterstand was continu circa 0,1 m tot 0,2 m lager dan de oppervlaktewaterstand. Ook in het najaar (met neerslag van betekenis en weinig verdamping) was de grondwaterstand lager dan het oppervlaktewaterpeil, en lager dan de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. Hieruit wordt opgemaakt dat er sprake is van een onnatuurlijk lage grondwaterstand. De grondwaterstand wordt vermoedelijk verlaagd door een onttrekking (bijvoorbeeld een lek riool) in het wegcunet.
- Omdat in de stegen tot een meter zand is aangetroffen, kan grondwaterstroming plaatsvinden van de particuliere percelen naar de openbare ruimte.
- Er is geen duidelijk verhang gemeten tussen peilbuizen 18 en 19. Hieruit wordt afgeleid dat het relatief hoge maaiveld in de buurt ten noorden van de Emmastraat geen invloed heeft op de grondwaterstand in het onderzoeksgebied.
- De grondwaterstand wordt voornamelijk beïnvloed door neerslag, verdamping, kwel en stroming door de stedelijke zandlaag (mogelijk naar een onttrekking in het wegcunet). Gezien de beperkte fluctuaties wordt verondersteld dat de stromingssnelheden klein zijn.

Interpretatie

De gemeten ontwateringsdiepte nabij wegen bedroeg circa 0,6 m, circa 0,1 m hoger dan de landelijk gangbare norm. Bij de gemeente zijn geen nadelige gevolgen van de hoge grondwaterstand voor het openbaar gebied (wegen en vegetatie) bekend.

Om te beoordelen of sprake is van grondwateroverlast op particulier terrein, zijn de grondwaterstanden op openbaar terrein vergeleken met het vloerpeil, in relatie tot de kruipruimte-inspectie. Opgemerkt wordt dat particulieren verantwoordelijk zijn voor de ontwatering op eigen terrein. De geïnspecteerde bebouwing is gezien de aanwezigheid van houten constructievloeren gevoelig voor een hoge grondwaterstand. Omdat de bebouwing in de buurt van gelijke ouderdom is, wordt verondersteld dat de meeste bebouwing in de buurt gevoelig is. Uitgaande van een kruipruimte tot 0,7 m onder vloerpeil en een gemiddeld vloerpeil van NAP -1,4 m, was de grondwaterstand naast de bebouwing ongeveer gelijk aan de kruipruimtevloer en hiermee hoger dan gewenst. Bij de huidige optredende grondwaterstanden (en de beperkte reactie op neerslag) is het waarschijnlijk dat de grondwaterstand tot overlast leidt. De ontwateringsdiepte naast de bebouwing was groter dan 0,5 m. Er wordt geen overlast in tuinen als gevolg van hoge grondwaterstanden verwacht.

De grootst gemeten ontwateringsdiepte bedroeg circa 0,8 m. De kans op droogstand van houten paalfunderingen en/of zettingen wordt bij een dergelijke ontwateringsdiepte als klein beoordeeld. Omdat er geen funderingsgegevens bekend zijn, kan echter niet worden uitgesloten dat droogstand plaatsvindt. Bij eventuele toekomstige grondwaterstandverlagingen (zoals bij een rioolvervanging) is het risico op gebouwschade door een (tijdelijk) lage grondwaterstand groot.

8.5. Conclusie en aanbevelingen

Conclusies

- De grondwaterstand wordt plaatselijk kunstmatig verlaagd door onttrekkingen in het wegcunet, vermoedelijk lekke riolen.
- Het relatief hoge maaiveld in de buurt ten noorden van de Emmastraat heeft geen invloed op de grondwaterstand in het onderzoeksgebied.
- De gemeten grondwaterstanden waren nagenoeg even hoog als de kruipruimtebodems. Bij de huidige optredende grondwaterstanden is het waarschijnlijk dat de grondwaterstand tot overlast en/of schade bij woningen leidt.
- De grootst gemeten ontwateringsdiepte bedroeg circa 0,8 m. De kans op droogstand van houten paalfunderingen en/of zettingen wordt bij een dergelijke ontwateringsdiepte als klein beoordeeld. Omdat er geen funderingsgegevens bekend zijn, kan echter niet worden uitgesloten dat droogstand plaatsvindt.

Advies

Geadviseerd wordt na te gaan of de staat van de riolering voldoet aan de eisen ten aanzien van waterdichtheid. Afhankelijk van de toetsingsresultaten wordt geadviseerd om vervolgens na te gaan of sprake is van schade als gevolg van een drainerend riool.

Bij meldingen van vochtoverlast uit de buurt (of omgeving) wordt geadviseerd om de bewoners in algemene zin te informeren over mogelijke oplossingsrichtingen tegen grondwateroverlast die zij zelf kunnen treffen. Als oplossingsrichting kan gedacht worden aan het ophogen van de kruipruimte met goed doorlatend materiaal of bouwkundige maatregelen.

Geadviseerd wordt om in dit gebied te streven naar een grondwaterstand op openbaar gebied van maximaal NAP -1,9 m. Hiermee wordt een grondwaterstand van 0,3 m tot 0,8 m onder vloerpeil, 0,2 m tot 0,5 m onder de weg (uitgaande van de huidige maaiveldhoogtes) en gelijk aan oppervlaktewaterpeil nagestreefd. Een lagere grondwaterstand (tot 0,6 m onder oppervlaktewaterpeil) is wenselijk, maar wordt gezien de geringe drooglegging niet haalbaar geacht. De huidige grondwaterstanden voldoen momenteel aan de streefwaarde.

Geadviseerd wordt om bij een (toekomstige) rioolvervanging een drainagesysteem te ontwerpen en aan te leggen naast de riolering onder de weg. Met een grondwaterstandbeheersing op NAP -1,9 m (gelijk aan het oppervlaktewaterpeil) zal de gemiddelde grondwaterstand met circa 0,2 m stijgen, tot plaatselijk 0,3 m onder maaiveld. Verwacht wordt dat de kruipruimtes als gevolg hiervan nat zullen worden (of blijven). De kans op grondwaterschade (aantasting houten constructievloeren) is groot. Om overlast op particulier terrein te beperken, zouden bij een rioolvervanging maatregelen op particulier terrein nodig zijn of een onderbemaling op openbaar terrein tot circa NAP -2,5 m. Als gevolg van afvoer van hemel- en grondwater na buien door de

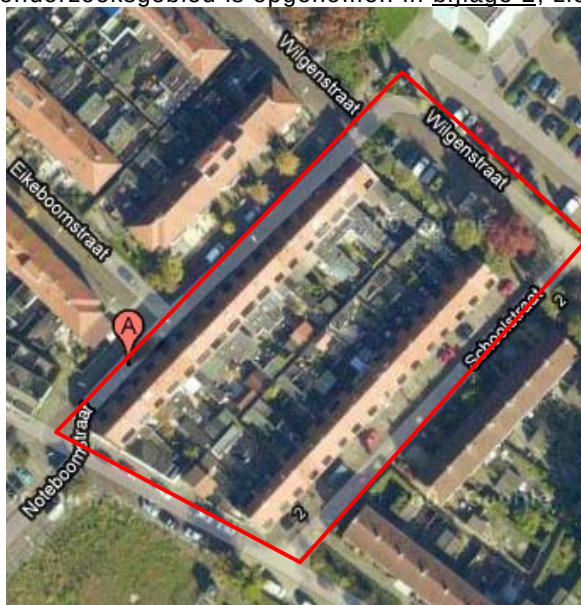
stedelijke zandlaag (tot 1 m), wordt verwacht dat een drainagesysteem op openbaar terrein ook (enigszins) effect heeft op de duur van hoge grondwaterstanden (pieken) op particulier terrein.

Omdat de bebouwing schadegevoelig is voor grondwaterstandveranderingen, wordt bij (graaf)werkzaamheden in de openbare ruimte tijdig te onderzoeken of de werkzaamheden de omgeving nadelig beïnvloeden.

9. Noteboomstraat / Schoolstraat

9.1. Algemeen

In deze straten staat oude bebouwing, die waarschijnlijk zowel gevoelig zijn voor hoge als lage grondwaterstanden. De specifieke vraag is of de grondwaterstand hier te laag en/of te hoog is. Een overzicht van het onderzoeksgebied is opgenomen in bijlage 2, zie ook figuur 17.



Figuur 17: Overzicht onderzoeksgebied Noteboomstraat/Schoolstraat

9.2. Beschrijving van het onderzoeksgebied

De bebouwing in het onderzoeksgebied stamt uit de jaren 20 van de vorige eeuw. Er zijn in het algemeen geen voortuinen aanwezig, waardoor de bebouwing direct aan de openbare ruimte grenst. De dorpelhoogtes bedragen circa NAP -0,7 m tot NAP -1,1 m. Het maaiveld varieert van circa NAP -0,7 m (Schoolstraat/Wilgenstraat) tot circa NAP -1,3 m (Notenboomstraat/Slagveld). De gemiddelde stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa NAP -0,5 m [11] (circa 0,2 m tot 0,8 m boven het maaiveld).

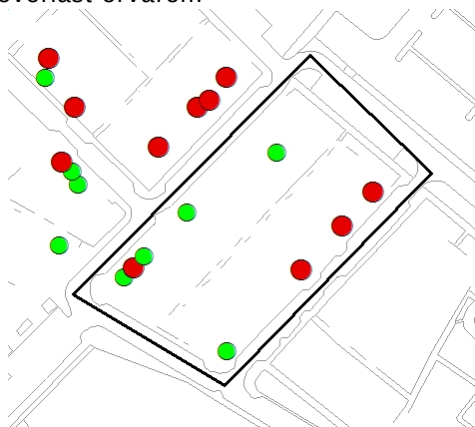
De dichtstbijzijnde watergang ligt nabij de Kerkstraat, circa 200 m ten zuiden van de onderzoekslocatie. Het streefpeil van de watergang bedraagt NAP -1,9 m. Ten oosten van de onderzoekslocatie ligt de Oude Maas met een variabel peil van circa NAP +0,1 m tot circa NAP +0,9 m. De onderzoekslocatie ligt in een polder met een streefpeil van NAP -1,75 m. De drooglegging (maaiveld-polderpeil) bedraagt circa 0,5 m tot 1,0 m.

De riolering dateert uit 1989. Het aanlegniveau bedraagt circa NAP -2,3 m (Schoolstraat/Wilgenstraat) tot NAP -3,1 m (Notenboomstraat/slagveld).

Onder de wegen is een stedelijke toplaag van zand (en bijmenging van klei) aangetroffen, tot een diepte van circa 1,5 m. Ter plaatse van de steeg, waar geen riolering aanwezig is, is de stedelijke laag minder dik (1 m) en heeft een grotere bijmenging van klei. Direct naast een achtertuin (Notenboomstraat 51) is eveneens een stedelijke laag aangetroffen bestaande uit zand en klei, tot een diepte van circa 1,5 m. Onder de stedelijke zandlaag wordt een klei- en veenlaag aangetroffen. Het veen is aangetroffen vanaf een diepte van 1,7 m (circa NAP -2,7 m).

9.3. Grondwateroverlast

In het onderzoeksgebied heeft circa een kwart van de aangeschreven adressen de waterenquête geretourneerd, gelijk aan de gemiddelde respons voor Zwijndrecht. Op vier locaties wordt wateroverlast in de kruipruimte ervaren, maar geen wateroverlast op de begane grond. Bij drie panden wordt wateroverlast in de kruipruimte en op de begane grond ervaren. Op vier locaties binnen het onderzoeksgebied wordt een hoge mate van overlast ervaren, zie figuur 18. Aan de westzijde van de Noteboomstraat wordt eveneens in hoge mate grondwateroverlast ervaren.



Figuur 18. Interpretatie waterenquête: rood geeft hoge mate van overlast weer, groen betreffen de overige respondenten.

Uit de kruipruimte-inspecties op twee adressen blijkt dat momenteel geen nadelige gevolgen optreden van de grondwaterstand. Er zijn geen signalen van grondwateroverlast op de begane grondniveaus waargenomen. De kruipruimtediepte is gangbaar. In de kruipruimtes zijn schelpen aanwezig. Volgens bewoners heeft de gemeente dit in 1996 voor de gehele straat aangebracht. Meerdere bewoners hebben aangegeven dat sindsdien geen overlast wordt ervaren. Beide geïnspecteerde kruipruimtes waren droog. Het type bebouwing, met een houten constructievloer, is echter wel gevoelig voor hoge grondwaterstanden.

9.4. Analyse en interpretatie grondwatersituatie en ontwatering

Analyse

Het grondwatersysteem op de onderzoekslocatie wordt gekenmerkt door het volgende:

- De grondwaterstanden reageren op buien, tot circa 0,2 m binnen enkele dagen. De reactie heeft verband met een hoog verhardingspercentage (relatief weinig infiltratie) en een gering bergingsvermogen van de kleihoudende stedelijke laag. Na buien daalt de grondwaterstand wederom binnen enkele dagen. Dit impliceert dat er ontwaterende omstandigheden zijn, vermoedelijk via de stedelijke zandlaag.
- De daling van de grondwaterstand tijdens de droge periode in september is met circa 0,1 m gering (circa 3 mm/dag). De daling wordt als natuurlijk beoordeeld en wordt toegeschreven aan verdamping.
- Er is weinig invloed van de seizoenen op de grondwaterstand gemeten. De grondwaterstand is in de zomer vergelijkbaar met het najaar. Verwacht wordt dat de grondwaterstand ook in de zomer vergelijkbaar hoog is door kwel. Ingeschat wordt dat de grondwaterstand in natte winterperioden ordegrrootte van een decimeter hoger is dan in oktober 2011.

- De grondwaterstand in de steeg fluctueert vergelijkbaar met de grondwaterstand bij de openbare weg en is vrijwel gelijk. Naar verwachting komt dit doordat zowel bij de steeg als bij de openbare weg een stedelijke zandlaag aanwezig is. Er kan mogelijk grondwaterstroming plaatsvinden van de particuliere percelen naar de openbare ruimte.
- De grondwaterstand was circa 0,4 m hoger dan de oppervlaktewaterstand. Deze opbolling wordt veroorzaakt door kwel en neerslag. Gezien de grote afstand tot de dichtstbijzijnde watergang, zou een grotere opbolling dan 0,4 m verwacht kunnen worden. Naar verwachting wordt de opbolling beperkt door een drainerend wegcunet.
- De grondwaterstand was circa 1 m lager dan de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. Naar verwachting veroorzaakt voornamelijk een drainerend wegcunet de grondwaterstandverlaging ten opzichte van de stijghoogte. Het wegcunet wordt gedraineerd door oppervlaktewater en mogelijk plaatselijke lekkages in de riolering (eventueel buiten het onderzoeksgebied).
- De grondwaterstand wordt voornamelijk beïnvloed door neerslag, verdamping, kwel en stroming door de stedelijke zandlaag.

Interpretatie

De ontwatering op openbaar terrein bedraagt circa 0,5 m, circa 0,2 m hoger dan de landelijk gangbare norm. Bij de gemeente zijn geen nadelige gevolgen van de hoge grondwaterstand voor het openbaar gebied (wegen en vegetatie) bekend.

Om te beoordelen of sprake is van grondwateroverlast op particulier terrein, zijn de grondwaterstanden op openbaar terrein vergeleken met het vloerpeil, in relatie tot de kruipruimte-inspectie. Opgemerkt wordt dat particulieren verantwoordelijk zijn voor de ontwatering op eigen terrein. De (meeste) bebouwing is gezien de aanwezigheid van houten constructievloeren gevoelig voor een hoge en lage grondwaterstand. De grondwaterstand op het binnenterrein en openbaar terrein fluctueerde ter hoogte van de kruipruimtebodems. Bij de met schelpen opgevulde woningen is een droge kruipruimte waargenomen, waarmee grondwateroverlast wordt voorkomen. Kruipruimtes die niet zijn opgevuld zullen naar verwachting vochtig zijn. Gezien de gevoeligheid van de bebouwing is het risico op grondwateroverlast in dat geval groot. Uit de enquêteresultaten blijkt dat het aantal woningen met een hoge mate van overlast beperkt is. Verwacht wordt dat een groot deel van de kruipruimtes zijn opgevuld met schelpen, zoals bewoners hebben aangegeven.

De grootst gemeten ontwatering is met circa 0,7 m relatief klein, ook in de droge periode van september 2011. De kans op droogstand van houten paalfunderingen en/of zettingen wordt bij een dergelijke ontwateringsdiepte als klein beoordeeld. Omdat er geen funderingsgegevens bekend zijn, kan echter niet worden uitgesloten dat droogstand plaatsvindt.

9.5. Conclusie en aanbevelingen

Conclusies

- De grondwaterstand op het binnenterrein en openbaar terrein fluctueerde ter hoogte van de kruipruimtebodems. De grondwaterstand wordt op zowel openbaar als particulier terrein als structureel hoog beoordeeld.
- De grondwaterstand was circa 0,4 m hoger dan de oppervlaktewaterstand. Naar verwachting wordt de opbolling beperkt door een drainerend wegcunet.

- Bewoners hebben aangegeven dat in de hele straat kruipruimtes zijn opgevuld met schelpen, waarmee grondwateroverlast wordt voorkomen.
- Er zijn geen nadelige gevolgen van een hoge grondwaterstand voor bebouwing waargenomen.
- Kruipruimtes die niet zijn opgevuld zullen naar verwachting vochtig zijn. Gezien de gevoeligheid van de bebouwing is het risico op grondwateroverlast in dat geval groot.
- Volgens bewoners is het opvullen van de kruipruimte een effectieve maatregelen tegen grondwateroverlast geweest.
- De grootst gemeten ontwateringsdiepte bedroeg circa 0,7 m. De kans op droogstand van houten paalfunderingen en/of zettingen wordt bij een dergelijke ontwateringsdiepte als klein beoordeeld. Omdat er geen funderingsgegevens bekend zijn, kan echter niet worden uitgesloten dat droogstand plaatsvindt.

Advies

Bij meldingen van vochtoverlast uit de buurt (of omgeving) wordt geadviseerd om de bewoners in algemene zin te informeren over mogelijke oplossingsrichtingen tegen grondwateroverlast die zij zelf kunnen treffen. Als oplossingsrichting kan gedacht worden aan het ophogen van de kruipruimte met goed doorlatend materiaal of bouwkundige maatregelen.

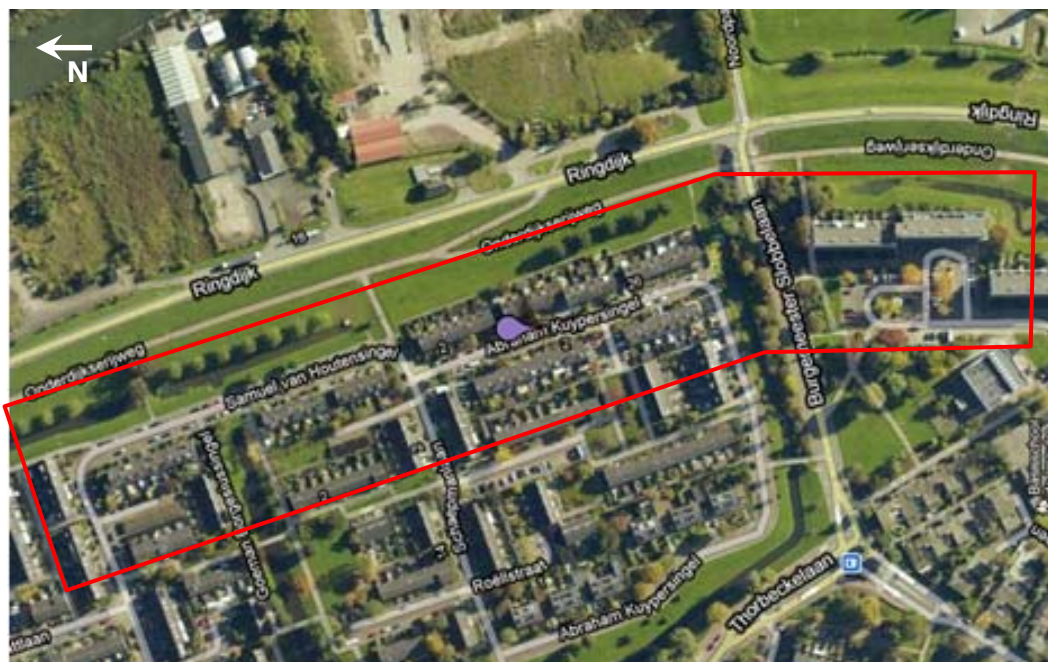
Geadviseerd wordt om in dit gebied te streven naar een grondwaterstand op openbaar gebied van maximaal NAP -1,9 m. Hiermee wordt een grondwaterstand van 0,8 m tot 1,2 m onder vloerpeil, 0,6 m tot 1,2 m onder de weg (uitgaande van de huidige maaiveldhoogtes) en gelijk aan oppervlaktewaterpeil nagestreefd. Een lagere grondwaterstand (tot 0,1 m onder oppervlaktewaterpeil) is wenselijk, maar wordt gezien de geringe drooglegging niet haalbaar geacht. De huidige grondwaterstanden zijn momenteel circa 0,5 m hoger dan de streefwaarde.

Bij een (toekomstige) rioolvervanging wordt geadviseerd nader te onderzoeken of het riool een drainerende werking heeft en een grondwaterstandverhoging na rioolvervanging verwacht kan worden. Ook wordt geadviseerd om dan na te gaan of in alle panden schelpen zijn toegepast. Op basis van deze gegevens kan worden beoordeeld of het aanleggen van een drainagesysteem in dit specifieke onderzoeksgebied (met schelpen in kruipruimtes) doelmatig is. Op basis van de boorbeschrijvingen en grondwaterstandmetingen wordt verwacht dat een drainagesysteem op openbaar terrein ook (enigszins) effect heeft op de duur van hoge grondwaterstanden (pieken) op particulier terrein.

10. Walburg

10.1. Algemeen

Uit het gebied achter de Ringdijk in de omgeving van de Abraham Kuypersingel en de Samuel van Houtensingel komen veel meldingen van (grond)wateroverlast. De waterenquête wijst dit gebied aan als een gebied met een hoge mate van overlast. Er is onderzoek uitgevoerd om inzicht in de aard, oorzaak en omvang van de overlast nabij dijken in Zwijndrecht te krijgen. Een specifieke onderzoeksvraag is of de overlast nabij de noordzijde van de dijkafrit (Burg. Slobbelaan) verband heeft met het ontbreken van een kwelsloot naast de dijk. Een overzicht van het onderzoeksgebied is opgenomen in [bijlage 2](#), zie ook figuur 19.



Figuur 19: Overzicht onderzoeksgebied Walburg

10.2. Beschrijving van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt direct ten westen van de Ringdijk. In de noordelijke helft van het gebied ligt een watergang en een weg tussen de dijk en de bebouwing. In de zuidelijke helft ter hoogte van de Abraham Kuypersingel staat de bebouwing direct aan de voet van de dijk. Om de invloed van deze verschillende situaties te beoordelen zijn de peilbuizen in dit onderzoeksgebied ontworpen als raaien loodrecht op de dijk: één raai ter hoogte van de watergang onderaan de dijk en één raai ter hoogte van de woningen direct onderaan de dijk.

De bebouwing stamt uit de jaren 70 van de vorige eeuw [13]. Dorpelhoogtes bedragen circa NAP -0,4 m tot NAP -0,2 m. Het maaiveld varieert van circa NAP -0,7 in het westen tot NAP -0,9 m in het oosten aan de voet van de dijk [14, 15]. De stijghoogte in het eerste wervoerend pakket bedraagt circa NAP -0,5 m tot NAP -1,0 m [11].

In het gebied ligt een gemengd rioolstelsel uit circa 1970 [15]. Het aanlegniveau van het (b.o.b.) varieert van circa NAP -2,4 m in het noorden van het onderzoeksgebied tot circa NAP -2,0 m in het zuiden.

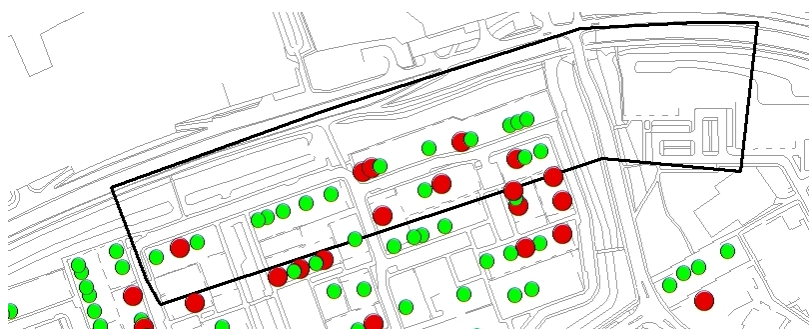
De Ringdijk schermt het gebied af van de Oude Maas met een variabel peil van circa NAP +0,1 m tot circa NAP +0,9 m. De watergang onderaan de dijk heeft een streefpeil van NAP -1,75 m. Uit de monitoring van het waterpeil in deze watergang blijkt dat het waterpeil in de praktijk hoger is en fluctueert van NAP -1,65 m tot NAP -1,55 m. De drooglegging (uitgaande van het streefpeil) varieert van circa 0,7 tot 1,0 m.

De wijk is bouwrijp gemaakt middels de cunettenmethode. Ter plaatse van de boringen in het trottoir is er een laag zand of zandige klei met een dikte van circa 1 tot 1,5 m aangetroffen. Buiten het wegcunet is weinig zand (tot 0,5 m) aangetroffen. Vanaf een diepte van 1 m tot 2 m wordt veen aangetroffen. De onderzoekslocatie ligt een oude stroomgeul [4], waardoor op een relatief kleine diepte (vanaf circa 5 m) een dikke zandlaag aangetroffen kan worden. Dit ondiepe zand kan direct in hydraulisch contact staan met het Pleistocene zand (het eerste watervoerend pakket).

10.3. Grondwateroverlast

In het onderzoeksgebied heeft circa de helft van de aangeschreven adressen de waterenquête geretourneerd. Dit is hoger dan de gemiddelde respons voor Zwijndrecht. 18 bewoners hebben aangegeven dat overlast in de kelder of kruipruimte wordt ervaren. 14 bewoners hebben aangegeven zowel vochtoverlast op de begane grond als in de kruipruimte te ervaren. Vier bewoners hebben aangegeven vochtoverlast zowel in de kruipruimte als in de tuin te ervaren. Zes bewoners hebben aangegeven vochtoverlast zowel in de kruipruimte, op de begane grond als in de tuin te ervaren.

Twintig van de respondenten (circa een derde van de respondenten) ervaart een hoge mate van overlast, zie figuur 20.



Figuur 20. Interpretatie waterenquête: rood geeft hoge mate van overlast weer, groen betreffen de overige respondenten.

In de twee geïnspecteerde woningen was sprake van een vochtige kruipruimte. Er zijn geen signalen van vochtoverlast op de begane grond waargenomen. De onderkant van de kruipruimtes ligt op circa NAP -1,2 m (0,8 m onder vloerpeil, circa 0,1 m dieper dan gangbaar). Beide woningen hebben een ongeïsoleerde betonnen vloerconstructie, die gezien de leeftijd niet geheel dampdicht wordt verondersteld. Bij een van de woningen gaf de bewoner aan dat sinds de demping van de watergang achter het huis in natte periodes doorslaand vocht optreedt in de muren. Bij de tweede woning geeft de bewoner aan langs de achtergevel een lijngoot te hebben gemaakt om overtollig water op te vangen en op het hemelwaterafvoer te lozen. Dit voorkomt volgens de bewoner dat hemelwater afkomstig van de dijk de kruipruimte instroomt.

10.4. Analyse en interpretatie grondwatersituatie en ontwatering

Analyse

Het grondwatersysteem op de onderzoekslocatie wordt gekenmerkt door het volgende:

- De reactie op neerslag in de meeste peilbuizen is relatief snel, met circa 0,1 m tot 0,3 m binnen twee dagen. De grondwaterstand zakt ook relatief snel weer uit. Dit is kenmerkend voor een kleiige bodem waar weinig water in geborgen kan worden en ontwatering optreedt via een stedelijke zandlaag.
- Bij de raai vanaf de watergang is de drainerende functie van de watergang aan de voorkant van de huizen zichtbaar in de lage grondwaterstanden naast de watergang (peilbuis 2). Hier fluctueert de grondwaterstand rond het oppervlaktewaterpeil. De watergang heeft een gering effect op de tijdelijke stijgingen van de grondwaterstand na buien. Aan de achterkant van de woningen (peilbuis 3) is de grondwaterstand circa 0,4 m hoger. De invloedsfeer van de watergang reikt niet tot de achterzijde van de woningen.
- Aan de voet van de dijk zonder kwelsloot, wordt een relatief hoge grondwaterstand gemeten tot NAP -0,5 m (circa 1 m boven het oppervlaktewaterpeil). De hoge grondwaterstand wordt toegeschreven aan de afwezigheid van drainerende middelen in een slecht doorlatende bodem en een verhoogde waterdruk vanuit de Oude Maas. Op deze locatie stijgt het grondwater na grote buien tot aan het maaiveld (blijkt uit metingen), waardoor de bodem (tijdelijk) geen regenwater kan opnemen. Dit duidt erop dat regenwater oppervlakkig of vlak onder het oppervlak tot afstroming kan komen richting de woningen.
- Op grotere afstand van de dijk, bij de Abraham Kuypersingel, is de grondwaterstand met circa NAP -1,1 m circa 0,5 m lager dan bij de dijk. De grondwaterstand was hier circa 0,5 m hoger dan het oppervlaktewaterpeil. De lagere grondwaterstand ten opzichte van de dijk wordt toegeschreven aan een drainerende werking van het wegcunet.
- Voor alle peilbuizen is een natuurlijk verloop van de grondwaterstand zichtbaar. Er zijn geen onnatuurlijk grote dalingen tijdens de droge periode in september gemeten. Derhalve worden geen effecten verwacht van een eventueel aanwezige lekkende riolering.

Interpretatie

De grondwaterstand op openbaar terrein bedraagt gemiddeld circa 0,5 m onder maaiveld circa 0,2 m hoger dan de landelijk gangbare norm. Uitzondering is Samuel van Houtensingel, waar de ontwateringsdiepte door de aanwezigheid van de watergang gemiddeld circa 0,7 m bedraagt. Bij de gemeente zijn geen nadelige gevolgen van de hoge grondwaterstand voor het openbaar gebied (wegen en vegetatie) bekend.

Om te beoordelen of sprake is van grondwateroverlast op particulier terrein, zijn de grondwaterstanden op openbaar terrein vergeleken met het vloerpeil, in relatie tot de kruipruimte-inspectie. Opgemerkt wordt dat particulieren verantwoordelijk zijn voor de ontwatering op eigen terrein. Uitgaande van kruipruimtes tot 0,8 m beneden vloerpeil (circa NAP -1,2 m), is de grondwaterstand nabij bebouwing tot circa 0,2 m hoger dan de kruipruimtebodem. Het is waarschijnlijk dat de kruipruimtes frequent (meerdere malen per maand) vochtig zijn als gevolg van een hoge grondwaterstand. Uit de kruipruimte-inspectie blijkt dat een vochtige kruipruimte mogelijk bijdraagt aan een vochtige leefomgeving. Uit de enquêteresultaten blijkt dat bij veel woningen grondwateroverlast op de begane grondvloer wordt ervaren. De gemeten grondwaterstand was hoger dan de gewenste grondwaterstand van maximaal 0,9 m onder vloerpeil. Beoordeeld wordt dat sprake is van nadelige gevolgen van een hoge grondwaterstand.

De vochtoverlast bij de woningen aan de voet van de dijk, wordt naar verwachting hoofdzakelijk veroorzaakt door toestromend regenwater van de dijk naar de woningen.

10.5. Conclusie en aanbevelingen

Conclusies

- Het waterpeil in de watergang is circa 0,2 m hoger dan het streefpeil.
- De invloed van de watergang reikt tot de voorzijde van de woningen aan de Samuel van Houtensingel, aan de achterzijde van de woningen is geen effect van de watergang op de grondwaterstand gemeten.
- Door het ontbreken van een kwelsloot naast de Ringdijk ter hoogte van Abraham Kuypersingel 2-40, is sprake van een voor dit gebied buitengewoon hoge grondwaterstand.
- De grondwaterstand op openbaar terrein wordt als structureel hoog beoordeeld voor zowel het openbaar terrein (vegetatie en wegen) als het particulier terrein (bebouwing).
- Het is mogelijk dat een hoge grondwaterstand en een vochtige kruipruimte bijdragen aan een vochtige leefomgeving. Beoordeeld wordt dat sprake is van nadelige gevolgen van een hoge grondwaterstand op openbaar terrein.
- Gezien de kleine (<1 m) drooglegging en de bodemgesteldheid, zullen maatregelen in de openbare ruimte naar verwachting niet leiden tot droge kruipruimtes. Waarschijnlijk zijn (in aanvulling op een drainagesysteem in de weg) maatregelen op particulier terrein nodig om grondwateroverlast op particulier terrein te voorkomen.

Advies

Geadviseerd wordt om in overleg met het waterschap na te gaan of de toestroom van regenwater van de dijk richting de woningen aan de Abraham Kuypersingel tegengegaan kan worden. Ook wordt geadviseerd om in overleg met het waterschap te beoordelen of aan de voet van de dijk drainerende middelen aangebracht kunnen worden.

Bij meldingen van vochtoverlast uit de buurt (of omgeving) wordt geadviseerd om de bewoners in algemene zin te informeren over mogelijke oplossingsrichtingen tegen grondwateroverlast die zij zelf kunnen treffen. Als oplossingsrichting kan gedacht worden aan het ophogen van de kruipruimte met goed doorlatend materiaal of bouwkundige maatregelen (gericht op het dampdicht maken en isoleren van de betonnen vloerconstructie). Om oppervlakkige toestroming van water naar de kruipruimtes op te vangen, kan als oplossingrichting gedacht worden aan het aanbrengen van goten voor de gevel en het op hoogte houden van het maaiveld van tuinen.

Geadviseerd wordt om in dit gebied te streven naar een grondwaterstand op openbaar gebied van maximaal NAP -1,6 m. Hiermee wordt een grondwaterstand van 1,2 m onder vloerpeil, 0,7 m onder de weg (uitgaande van de huidige maaiveldhoogtes) en circa 0,15 m boven het oppervlaktewaterpeil (streefpeil) nagestreefd. De huidige grondwaterstanden onder de weg zijn momenteel circa 0,6 m hoger dan deze streefwaarde.

Geadviseerd wordt om bij een (toekomstige) rioolvervanging een drainagesysteem te ontwerpen en aan te leggen naast de riolering onder de weg. Met een grondwaterstandbeheersing op polderpeil (NAP -1,75 m) kan in het openbare gebied een

grondwaterstandverlaging van ordergrootte decimeters en een ontwatering van circa 0,7 tot 1,0 m worden bewerkstelligd. Verwacht wordt dat een drainagesysteem op openbaar terrein een beperkt effect heeft op de grondwaterstand bij bebouwing en dat op particulier mogelijk aanvullende maatregelen getroffen moeten worden.

11. Samenvattende conclusies en aanbevelingen grondwaterbeheer en -beleid in Zwijndrecht

Op veel locaties is een beperkte grondwaterstandfluctuatie, maar hoge grondwaterstand ten opzichte van maaiveld én oppervlaktewaterpeil op openbaar terrein gemeten. Op veel locaties waar de grondwaterstand relatief laag was, is een drainerend riool verondersteld. Na een rioolvervanging zal de grondwaterstand stijgen. Zonder een intensieve ontwatering (drainage, oppervlaktewater of lekke riolen) is in Zwijndrecht sprake van een hoge grondwaterstand op zowel het openbaar terrein als op het particulier terrein.

In grote delen van Zwijndrecht leidt een hoge grondwaterstand en vochtige kruipruimte tot nadelige gevolgen voor verblijfsruimtes van woningen. In het Centrum, bij vooroorlogse bebouwing, zijn naar verwachting op grote schaal houten constructievloeren aanwezig. De kans op schade aan de vloeren en vochtige verblijfsruimtes is groot. Ook bebouwing uit de jaren 70 van de vorige eeuw met betonnen vloerconstructies is mogelijk gevoelig voor hoge grondwaterstanden. In deze periode werden de vloeren niet altijd dampdicht uitgevoerd, waardoor een vochtige kruipruimte mogelijk kan resulteren in een vochtige leefomgeving.

De drainage op de onderzochte locatie Moermond is effectief voor het beheer van de grondwaterstand op openbaar terrein. Het effect van de drainage op de grondwaterstand op particulier terrein is op deze locatie beperkt.

Op andere locaties wordt wel een (gering) effect van een drainagesysteem in de openbare weg op de maximale grondwaterstand (en de duur van hoge grondwaterstanden/pieken) bij bebouwing verwacht. Bij veel onderzoekslocaties is in de bovenste meter van de bodem zand aangetroffen, ook op binnenterreinen. Verwacht wordt dat na buien overvloedig hemel- en grondwater via deze zandlaag wordt afgevoerd naar de drainage. Verder wordt in het algemeen verwacht dat een drainagesysteem in de openbare weg geen effect heeft op de grondwaterstand in achtertuinen. Gezien de bodemgesteldheid en hoge oppervlaktewaterstanden in Zwijndrecht, zullen op veel locaties binnen en buiten grondwateraandachtsgebieden, in aanvulling op een drainagesysteem in de openbare weg, maatregelen op particulier terrein nodig zijn om grondwateroverlast op particulier terrein te verminderen.

Aanbevolen wordt om bij rioolvervanging in wijken van voor het bouwbesluit (1992) drainagesystemen te ontwerpen en aan te leggen om de grondwaterstand op openbaar terrein te beheren. Aanbevolen wordt om aanleg van drainage (en rioolvervanging) in vooroorlogse woonwijken prioriteit te geven in verband met de schadegevoeligheid van bebouwing. Ook wordt aanbevolen om bij rioolwerkzaamheden omwonenden te informeren over de mogelijke noodzaak om op particulier terrein aanvullende maatregelen te treffen om vochtoverlast op particulier terrein te voorkomen.

Aanbevolen wordt om bij rioolvervanging in wijken van na het Bouwbesluit (1992) middels grondwateronderzoek vaststellen of de grondwaterstand op openbaar terrein hoger dan gewenst is ten aanzien van het beheer van het openbaar terrein. Op basis hiervan kan worden beoordeeld of het doelmatig is om gelijktijdig met de rioolvervanging een drainagesysteem aan te leggen.

De geadviseerde streefwaarden voor maximale grondwaterstanden ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil variëren per onderzoekslocatie. In de meeste onderzoeksgebieden is de geadviseerde streefwaarde gelijk aan het oppervlaktewaterpeil, zie onderstaande tabel. Bij Heer Oudelands Ambacht ligt de streefwaarde door een grote drooglegging 0,8 m boven het oppervlaktewaterpeil. Bij Centrum, Prins Hendrikstraat en Noteboomstraat/Schoolstraat ligt de wenselijke streefwaarde onder het oppervlaktewaterpeil. Een verlaging tot onder het oppervlaktewaterpeil wordt in verband met risico's op onderlast niet haalbaar geacht. Daarom is in die gevallen het oppervlaktewaterpeil als streefwaarde gehanteerd. Voor deze wijken kan niet worden uitgesloten dat grondwateroverlast wordt ervaren, ondanks dat de streefwaarde wordt behaald. Aanbevolen wordt om bij het vaststellen van grondwatercriteria rekening te houden met de genoemde variatie.

Tabel 1. Samenvatting streefwaarden ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil

Onderzoekslocatie	Streefwaarde grondwaterstand [t.o.v. oppervlaktewaterpeil]	Wenselijke streefwaarde, maar praktische niet haalbaar door geringe drooglegging [t.o.v. oppervlaktewaterpeil]
Heer Oudelands Ambacht	+0,8 m	n.v.t.
Groenendaal	+0,1 m	n.v.t.
Kinkelenburg	+0,2 m	n.v.t.
Moermond	gelijk aan polderpeil	n.v.t.
Kort Ambacht	gelijk aan polderpeil	n.v.t.
Centrum	gelijk aan polderpeil	-0,3 m
Prins Hendrikstraat	gelijk aan polderpeil	-0,6 m
Noteboomstraat / Schoolstraat	gelijk aan polderpeil	-0,1 m
Walburg	+0,15 m	n.v.t.

Bij meldingen van grondwateroverlast bij woningen met een betonnen vloer uit jaren 70/80, wordt aanbevolen om de bewoners te wijzen op bouwkundige maatregelen gericht op het dampdicht maken en isoleren van de betonnen vloerconstructie.

Het centrum van Zwijndrecht is in voorgaande studies als kwetsbaar gebied voor lage grondwaterstanden aangewezen. In deze gebieden zijn geen onnatuurlijke lage grondwaterstanden gemeten. Er zijn geen signalen van nadelige gevolgen van een te lage grondwaterstand waargenomen. Aanbevolen wordt om bij eventuele toekomstige bemalingen (zoals bij een rioolvervanging) in het oude centrum een bemalingsplan en monitoringsplan op te stellen. Aanbevolen wordt om de werkzaamheden onder monitoring uit te voeren, waarbij de grondwaterstanden proactief en schadevermijdend worden bewaakt met behulp van telemetrische meetopstellingen.

Samenvattend worden de volgende stappen aanbevolen:

- Bij rioolvervanging in wijken van voor het Bouwbesluit (1992) een drainagesysteem ontwerpen en aan te leggen in het openbaar gebied;
- Bij rioolvervanging in wijken van na het Bouwbesluit (1992) middels grondwateronderzoek vaststellen of de grondwaterstand op openbaar terrein hoger dan gewenst is ten aanzien van het beheer van het openbaar terrein;

- De vooroorlogse wijken prioriteit geven in de fasering van rioolvervanging (en aanleg drainage);
- Omdat een rioolvervanging niet altijd binnen afzienbare tijd wordt uitgevoerd en de aanleg van drainage niet altijd tot een droge kruipruimte zal leiden, zullen maatregelen op particulier terrein nodig zijn om overlast op particulier terrein (op korte termijn) op te lossen. Bij meldingen van grondwateroverlast wordt daarom geadviseerd om bewoners te informeren over toekomstige maatregelen op openbaar terrein (lange termijn) en oplossingsrichtingen voor het particulier terrein (korte termijn);
- Bij rioolwerkzaamheden omwonenden informeren over mogelijk noodzakelijke (bouwkundige) maatregelen die particulieren zelf kunnen treffen op hun eigen terrein;
- Bij graaf- en bemalingswerkzaamheden (zoals een rioolvervanging) in het oude centrum (bij vooroorlogse bebouwing) een monitoringsplan opstellen en de werkzaamheden onder (telemetrische) monitoring uitvoeren;
- Algemene criteria voor de grondwaterstand op openbaar terrein bepalen en vastleggen in het Gemeentelijk RioleringsPlan.

BIJLAGEN

- 1 Heer Oudelands Ambacht
- 2 Groenendaal
- 3 Kinkelenburg
- 4 Moermond
- 5 Kort Ambacht
- 6 Centrum
- 7 Prins Hendrikstraat
- 8 Noteboomstraat / Schoolstraat
- 9 Walburg



onderzoeksgebied

in voorgeand onderzoek aangewezen aandachtsgebied voor grondwateroverlast

N

0

200

400

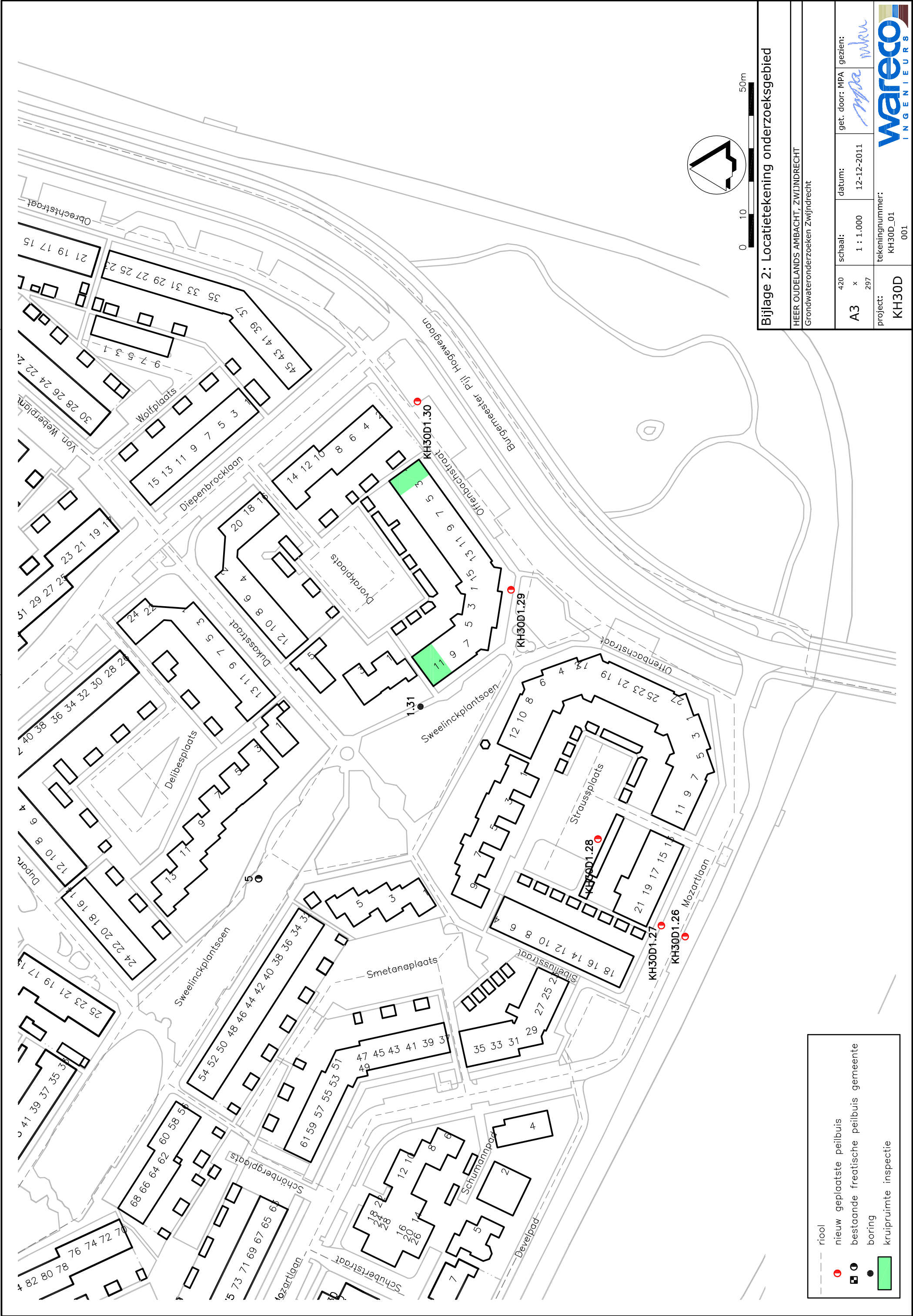
800

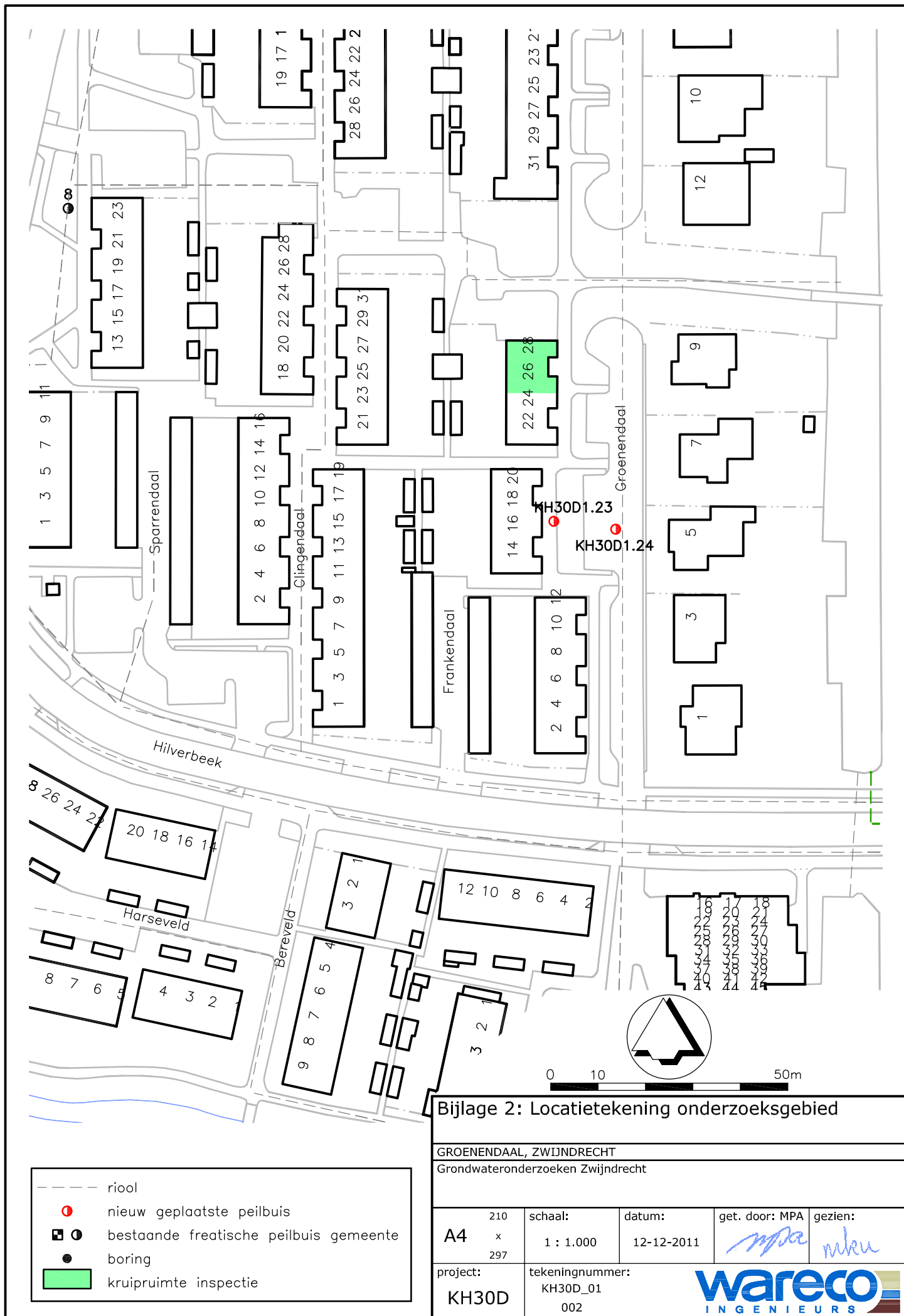
1,200

1,600

Meters

Bijlage 1: Overzichtskaat Gemeente Zwijndrecht				
Grondwateronderzoeken Zwijndrecht				
A3	420 x 297	schaal: 1 : 25.000	datum: 8-12-2011	get. door: DO
	project: Kh30c	tekeningnaam: kh30d_bj1		
			gezien: <i>Maria</i>	





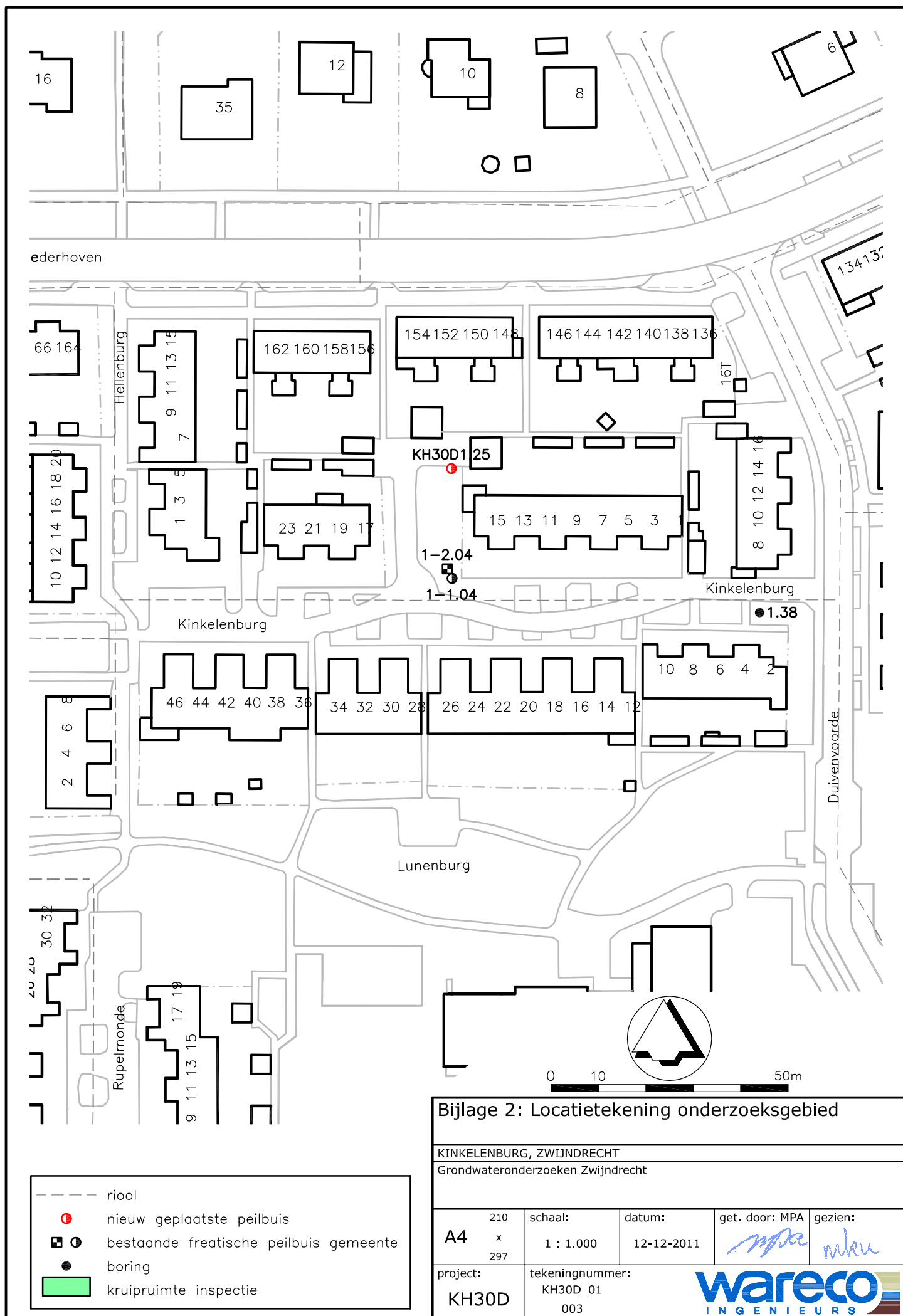
Bijlage 2: Locatietekening onderzoeksgebied

GROENENDAAL, ZWIJNDRECHT

Grondwateronderzoeken Zwijndrecht

A4	210 x 297	schaal: 1 : 1.000	datum: 12-12-2011	get. door: MPA <i>mpa</i>	gezien: <i>mku</i>
	project: KH30D	tekeningnummer: KH30D_01 002			

wareco
INGENIEURS



Bijlage 2: Locatietekening onderzoeksgebied

KINKELenburg, ZWIJNDRECHT

Grondwateronderzoeken Zwijndrecht

A4	210 x 297	schaal: 1 : 1.000	datum: 12-12-2011	get. door: MPA <i>mpa</i>	gezien: <i>mku</i>
project: KH30D	tekeningnummer: KH30D_01 003				

wareco
INGENIEURS





Bijlage 2: Locatietekening onderzoeksgebied

KORT AMBACHT, ZWIJNDRECHT
Grondwateronderzoeken Zwijndrecht

420	x	297
A3		
project:	KH30D	005
get. door: MPA	datum: 12-12-2011	gezien: <i>mpa</i>
schaal: 1 : 1.000	tekeningnummer: KH30D_01	

wareco
INGENIEURS



---	riool
●	nieuw geplaatste peilbuis
⊗	bestaande freatische peilbuis gemeente
●	boring
■	kruipruimte inspectie

Bijlage 2: Locatietekening onderzoeksgebied

CENTRUM, ZWIJNDRECHT

Grondwateronderzoeken Zwijndrecht

A4	210 x 297	schaal: 1 : 1.000	datum: 12-12-2011	get. door: MPA <i>mpa</i>	gezien: <i>mku</i>
project: KH30D	tekeningnummer: KH30D_01 006				

wareco
INGENIEURS



Bijlage 2: Locatietekening onderzoeksgebied

PRINS HENDRICKSTRAAT, ZWIJNDRECHT

Grondwateronderzoeken Zwijndrecht

A4	210 x 297	schaal: 1 : 1.000	datum: 12-12-2011	get. door: MPA 	gezien: 
	project: KH30D	tekeningnummer: KH30D_01 007			

---	riool
●	nieuw geplaatste peilbuis
⊠	bestaande freatische peilbuis gemeente
●	boring
■	kruipruimte inspectie



---	riool
●	nieuw geplaatste peilbuis
⊗	bestaande freatische peilbuis gemeente
●	boring
■	kruipruimte inspectie

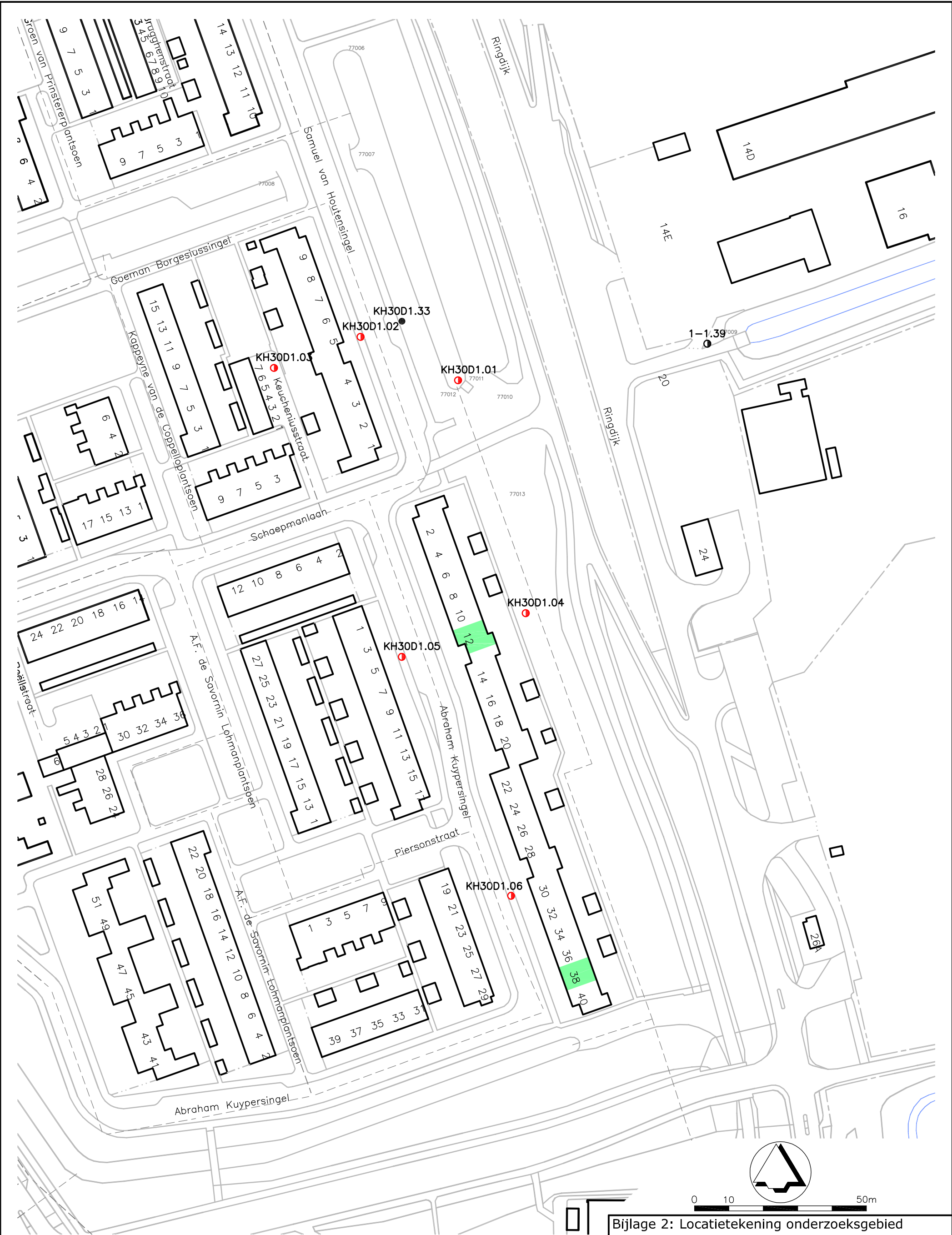
Bijlage 2: Locatietekening onderzoeksgebied

NOTEBOOMSTRAAT & SCHOOLSTRAAT, ZWIJNDRECHT

Grondwateronderzoeken Zwijndrecht

A4	210 x 297	schaal: 1 : 1.000	datum: 12-12-2011	get. door: MPA <i>mpa</i>	gezien: <i>mku</i>
project: KH30D	tekeningnummer: KH30D_01 008				

wareco
INGENIEURS



- riool
- nieuw geplaatste peilbuis
- bestaande freatische peilbuis gemeente
- boring
- kruipruimte inspectie

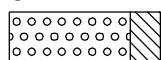
Bijlage 2: Locatietekening onderzoeksgebied

WALBURG, ZWIJNDRECHT				
Grondwateronderzoeken Zwijndrecht				
A3s	297 x 420	schaal: 1 : 1.000	datum: 12-12-2011	get. door: MPA gezien: mku
project: KH30D	tekeningnummer: KH30D_01 009			

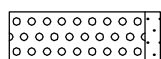


BIJLAGE 3
Boorbeschrijvingen

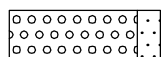
grind



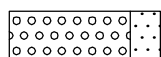
grind, siltig



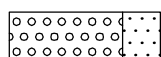
grind, zwak zandig



grind, matig zandig

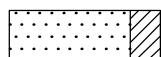


grind, sterk zandig

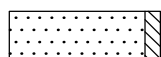


grind, uiterst zandig

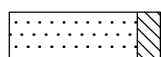
zand



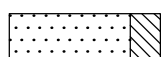
zand, kleiig



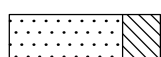
zand, zwak siltig



zand, matig siltig

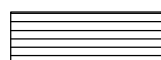


zand, sterk siltig

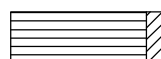


zand, uiterst siltig

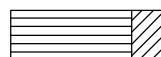
veen



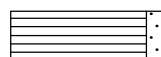
veen, mineraalarm



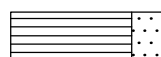
veen, zwak kleiig



veen, sterk kleiig



veen, zwak zandig



veen, sterk zandig

klei



klei, zwak siltig



klei, matig siltig



klei, sterk siltig



klei, uiterst siltig



klei, zwak zandig



klei, matig zandig



klei, sterk zandig

leem



leem, zwak zandig



leem, sterk zandig

overige toevoegingen



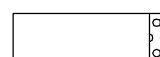
zwak humeus



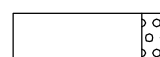
matig humeus



sterk humeus



zwak grindig

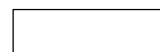


matig grindig



sterk grindig

overige



textuur afwezig



water



slib

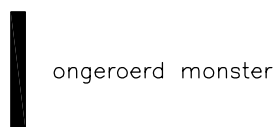
peilbuis



monstertraject



geroerd monster



ongeroid monster

overig

▲ bijzonder bestandsdeel

△ asbest

≡ grondwaterstand tijdens boren

geur indicatie

○ zwakke geur

● sterke geur

● uiterste geur

olie-water reactie

□ geen olie-water reactie

▣ zwakke olie-water reactie

■ sterke olie-water reactie

maten in centimeters

Boorbeschrijving

getekend volgens NEN 5104
veldwerker: d de vries

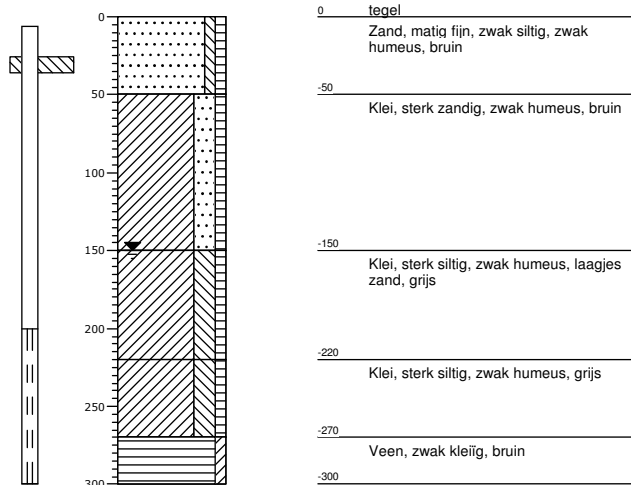
Boring: KH30D1,02

datum: 13-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



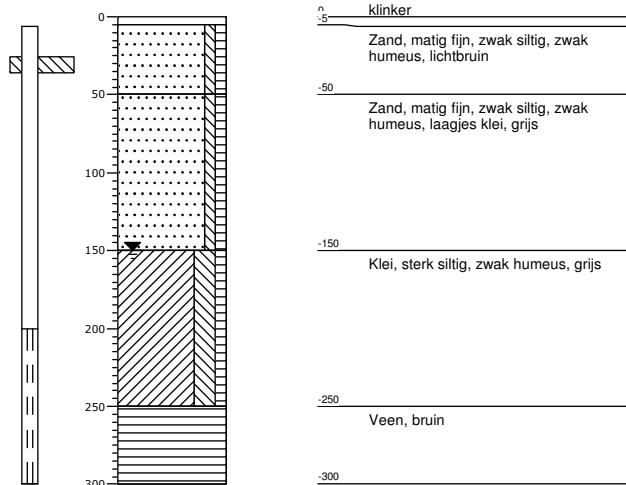
Boring: KH30D1,03

datum: 13-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



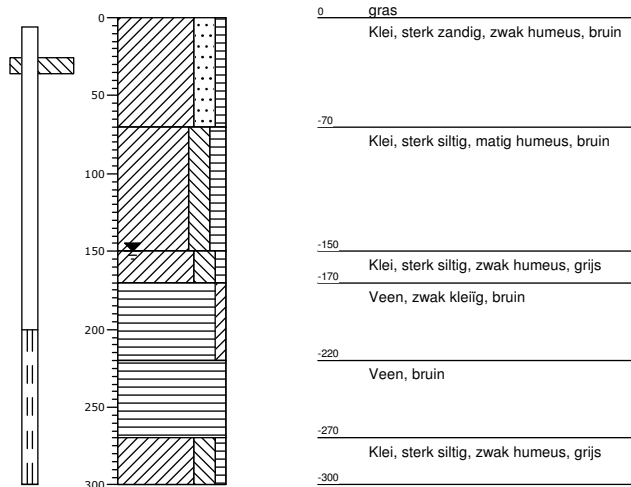
Boring: KH30D1,04

datum: 13-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



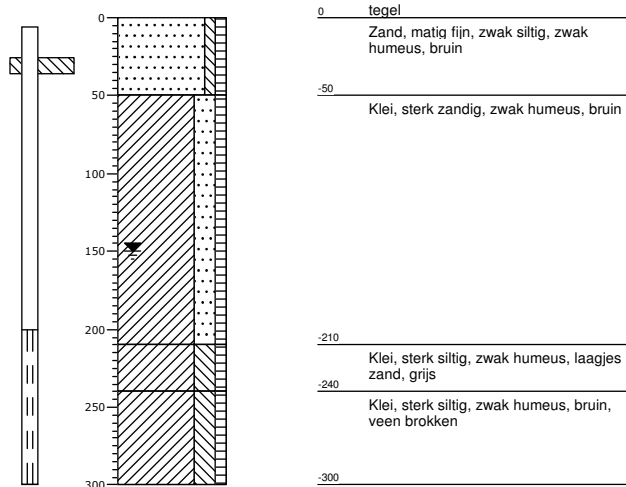
Boring: KH30D1,05

datum: 13-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



Boorbeschrijving

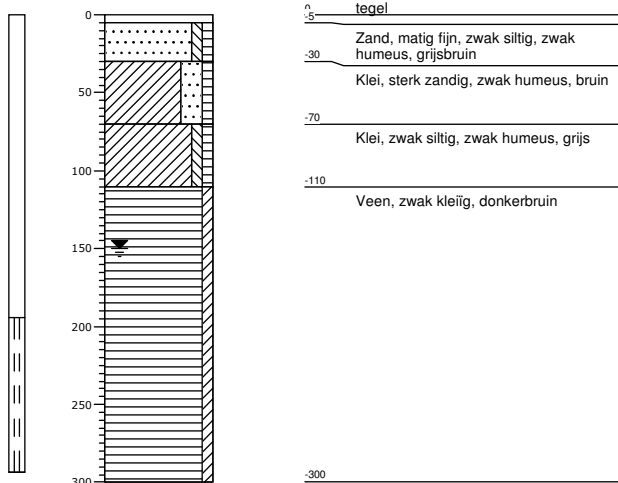
getekend volgens NEN 5104
veldwerker: d de vries

Boring: KH30D1,06

datum: 15-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

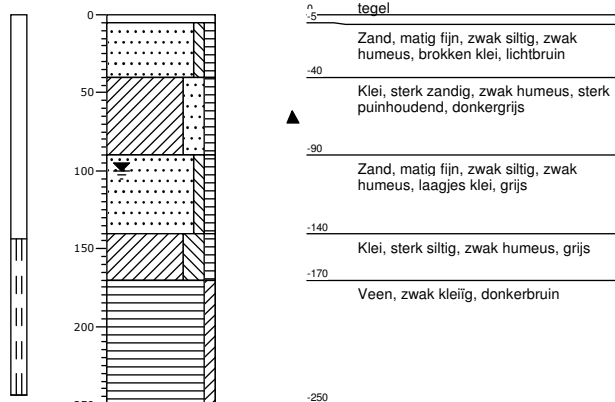


Boring: KH30D1,07

datum: 19-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

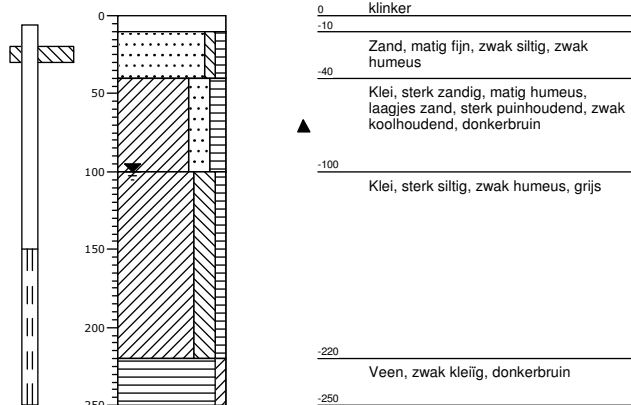


Boring: KH30D1,08

datum: 15-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

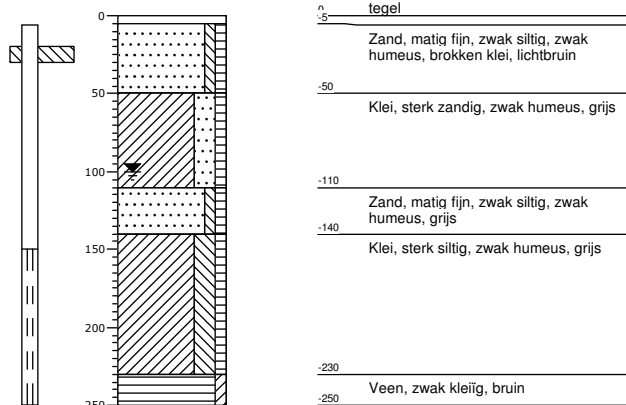


Boring: KH30D1,09

datum: 18-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /



Boorbeschrijving

getekend volgens NEN 5104
veldwerker: d de vries

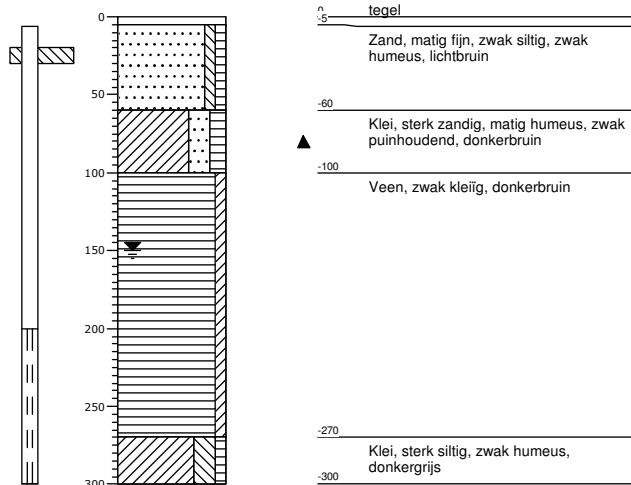
Boring: KH30D1,10

datum: 19-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



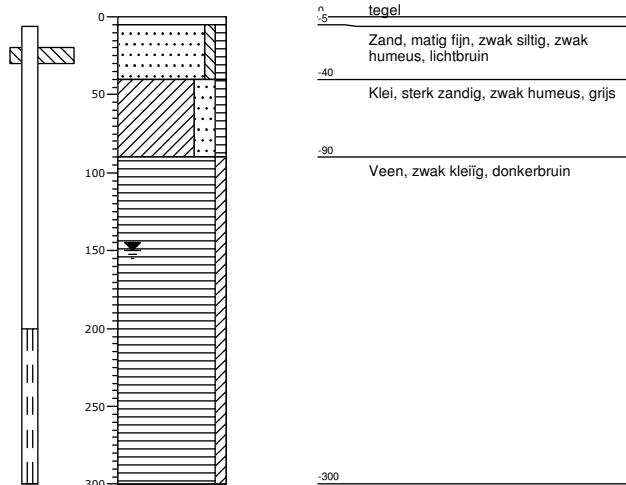
Boring: KH30D1,11

datum: 19-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



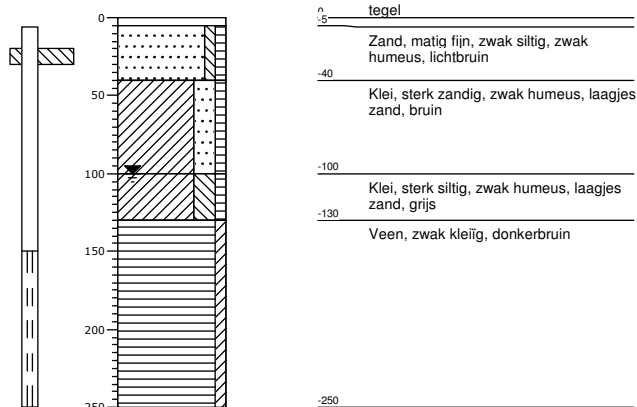
Boring: KH30D1,12

datum: 19-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



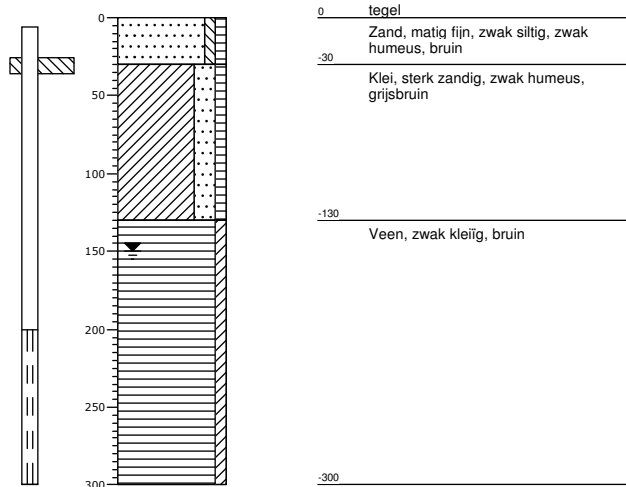
Boring: KH30D1,13

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



Boorbeschrijving

getekend volgens NEN 5104
veldwerker: d de vries

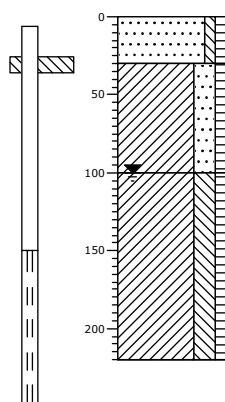
Boring: KH30D1,14

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



0	klinker
-30	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin
	Klei, sterk zandig, zwak humeus, grijs
-100	Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruینگrijs
-220	

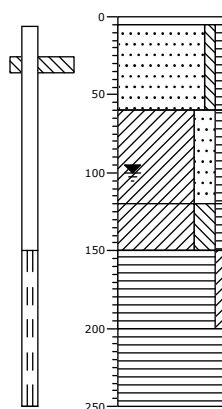
Boring: KH30D1,15

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



0	tegel
-5	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin
-60	Klei, sterk zandig, zwak humeus, grijs
-120	Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs
-150	Veen, zwak kleiig, bruin
-200	Veen, bruin
-250	

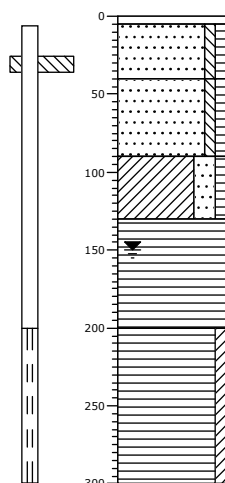
Boring: KH30D1,16

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



0	tegel
-5	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin
-40	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin
-90	Klei, sterk zandig, zwak humeus, bruin
-130	Veen, bruin
-200	Veen, zwak kleiig, bruin
-300	

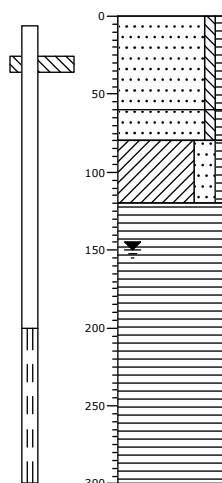
Boring: KH30D1,17

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



0	groenstrook
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin
-60	
-80	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, laagjes klei, grijs
	Klei, sterk zandig, zwak humeus, grijs
-120	Veen, bruin
-300	

Boorbeschrijving

getekend volgens NEN 5104
veldwerker: d de vries

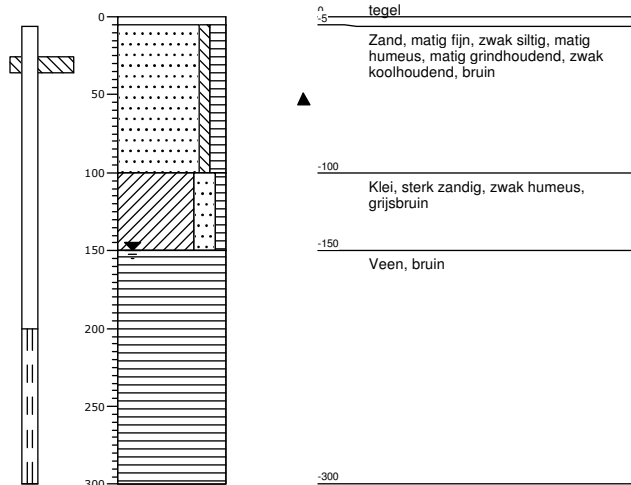
Boring: KH30D1,18

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



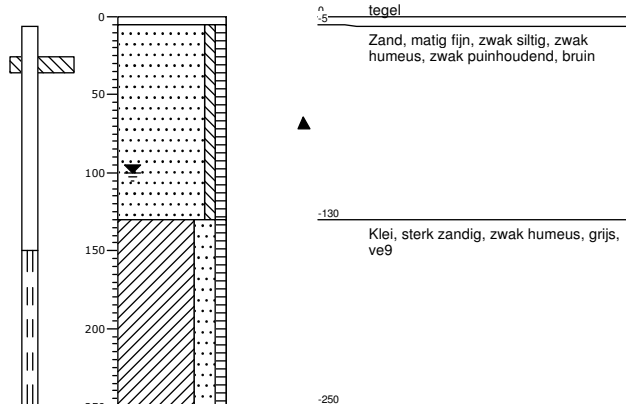
Boring: KH30D1,19

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



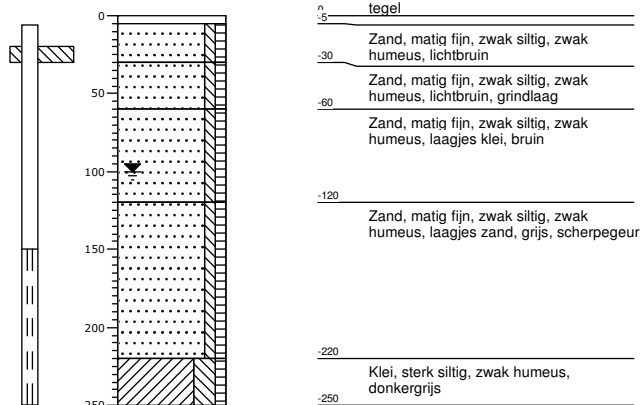
Boring: KH30D1,20

datum: 15-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



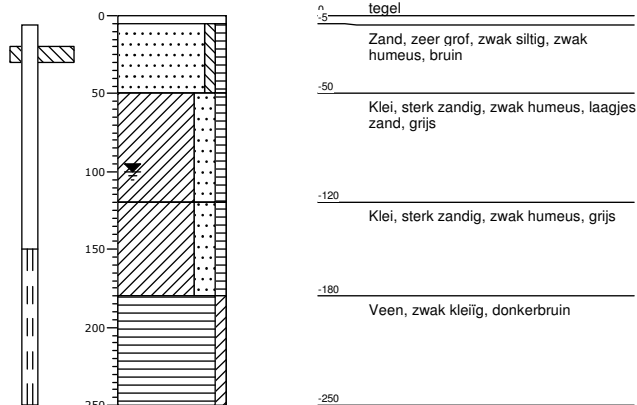
Boring: KH30D1,21

datum: 19-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



Boorbeschrijving

getekend volgens NEN 5104
veldwerker: d de vries

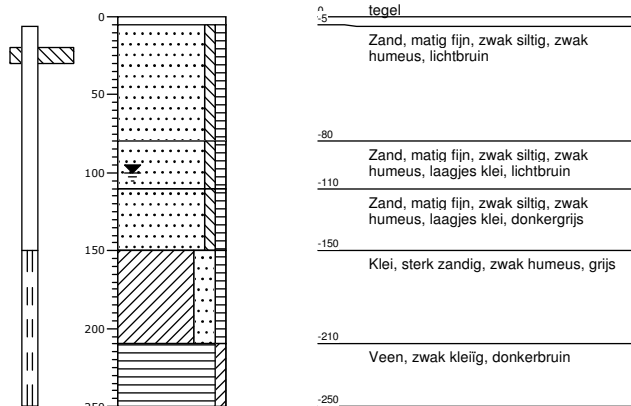
Boring: KH30D1,22

datum: 19-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



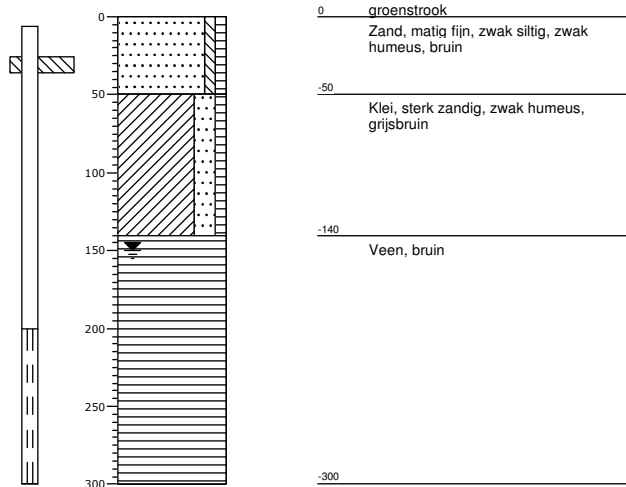
Boring: KH30D1,23

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



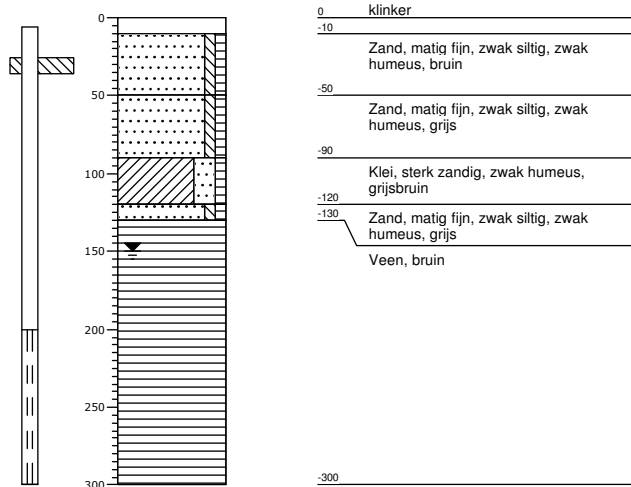
Boring: KH30D1,24

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



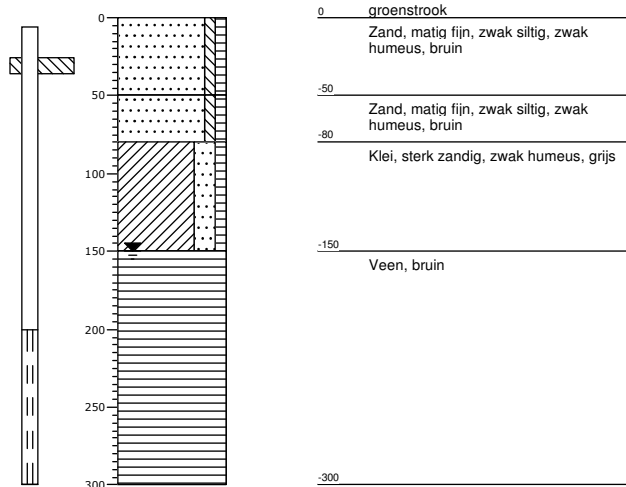
Boring: KH30D1,25

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



Boorbeschrijving

getekend volgens NEN 5104
veldwerker: d de vries

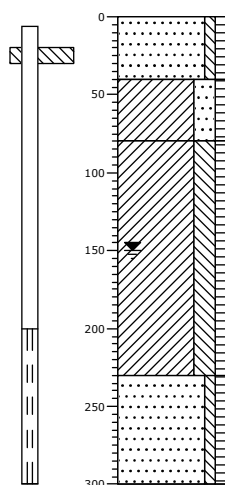
Boring: KH30D1,26

datum: 18-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, lichtbruin
-40	Klei, sterk zandig, zwak humeus, laagjes zand, lichtbruin
-80	Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs
-230	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin
-300	

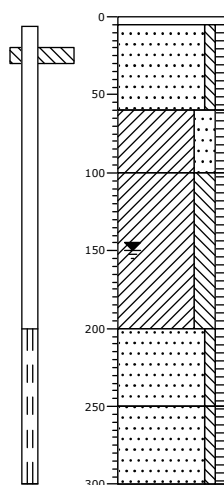
Boring: KH30D1,27

datum: 18-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



0	tegels
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, lichtbruin
-60	Klei, sterk zandig, zwak humeus, grijs
-100	Klei, sterk siltig, zwak humeus, laagjes zand, grijs
-200	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin
-250	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijs
-300	

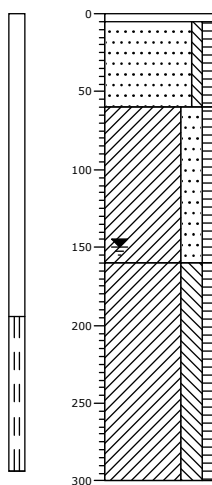
Boring: KH30D1,28

datum: 15-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



0	tegels
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, bruin
-60	Klei, sterk zandig, zwak humeus, laagjes zand, grijs
-160	Klei, sterk siltig, zwak humeus, laagjes zand, grijs
-300	

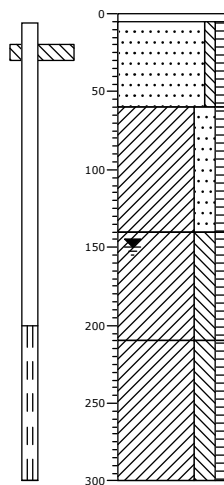
Boring: KH30D1,29

datum: 18-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat:

/



0	tegels
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, lichtbruin
-60	Klei, sterk zandig, zwak humeus, bruin
-140	Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs
-210	Klei, sterk siltig, zwak humeus, laagjes zand, bruin-grijs, ve8
-300	

Boorbeschrijving

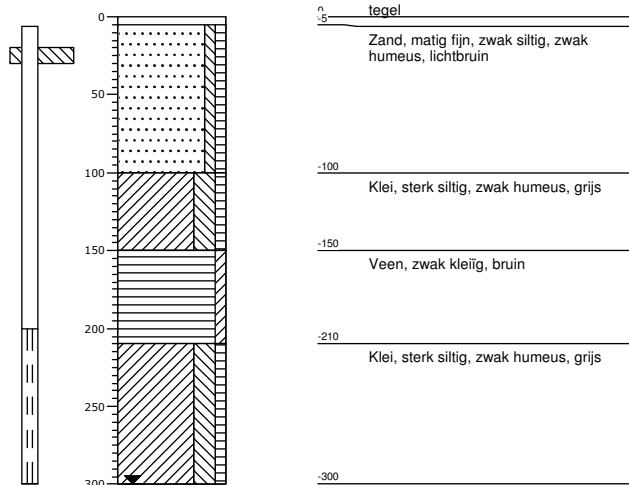
getekend volgens NEN 5104
veldwerker: d de vries

Boring: KH30D1,30

datum: 18-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

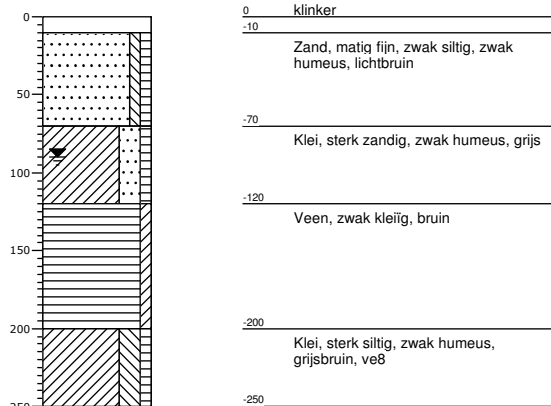


Boring: KH30D1,31

datum: 18-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

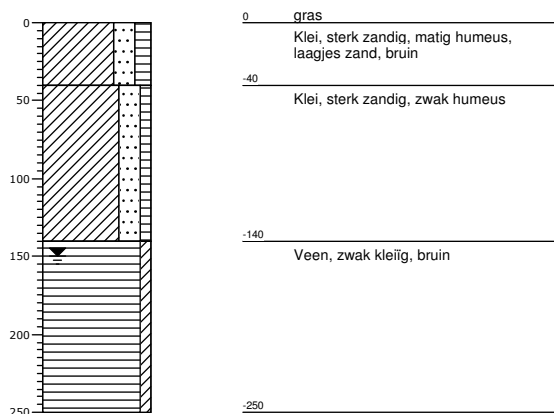


Boring: KH30D1,32

datum: 13-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

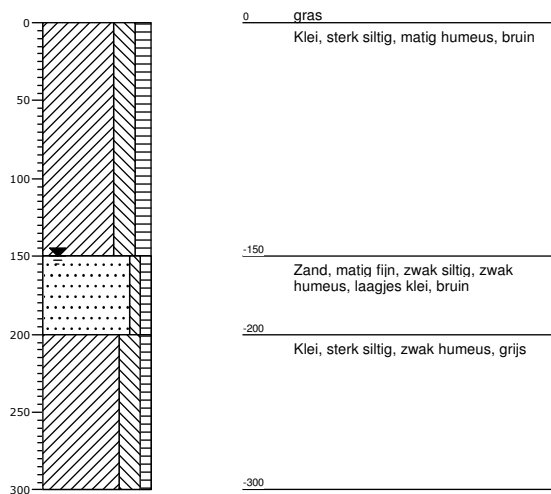


Boring: KH30D1,33

datum: 13-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /



Boorbeschrijving

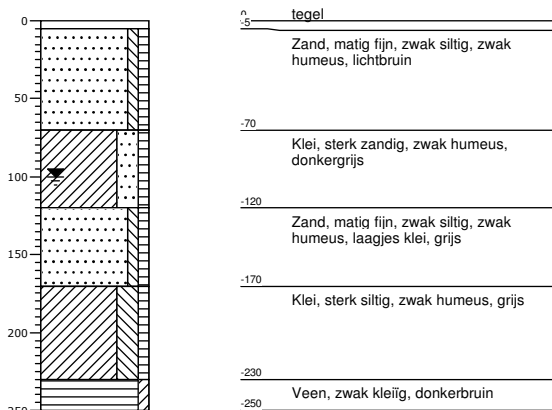
getekend volgens NEN 5104
veldwerker: d de vries

Boring: KH30D1,34

datum: 15-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

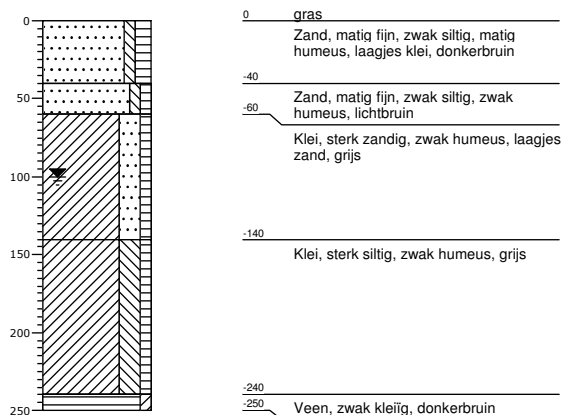


Boring: KH30D1,35

datum: 15-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

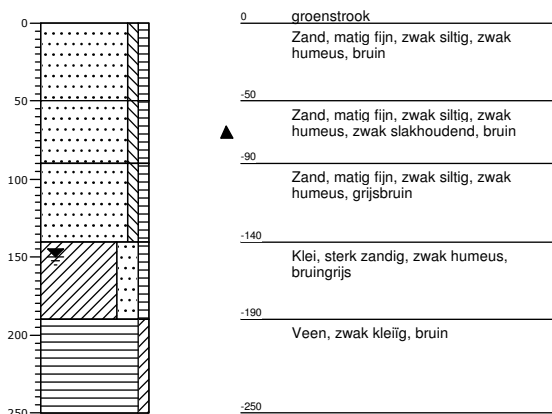


Boring: KH30D1,36

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

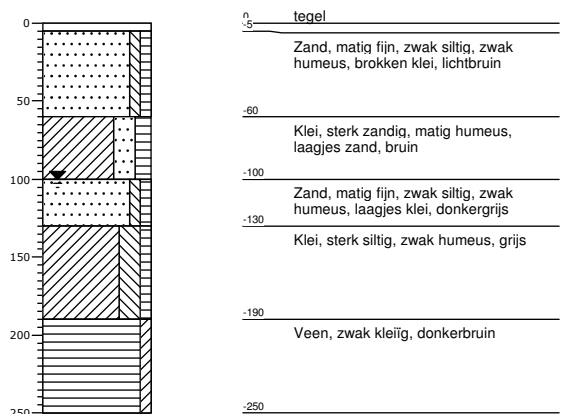


Boring: KH30D1,37

datum: 19-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

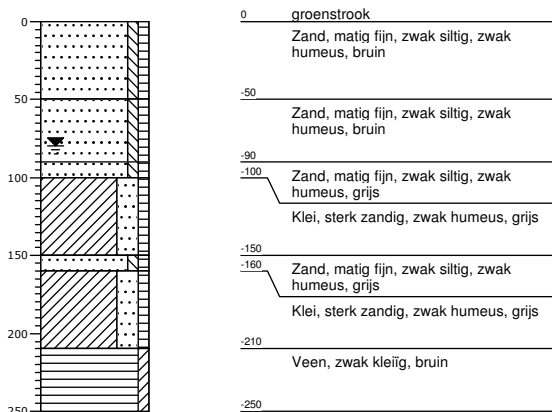


Boring: KH30D1,38

datum: 27-7-2011

opmerking:

X/Y-coördinaat: /

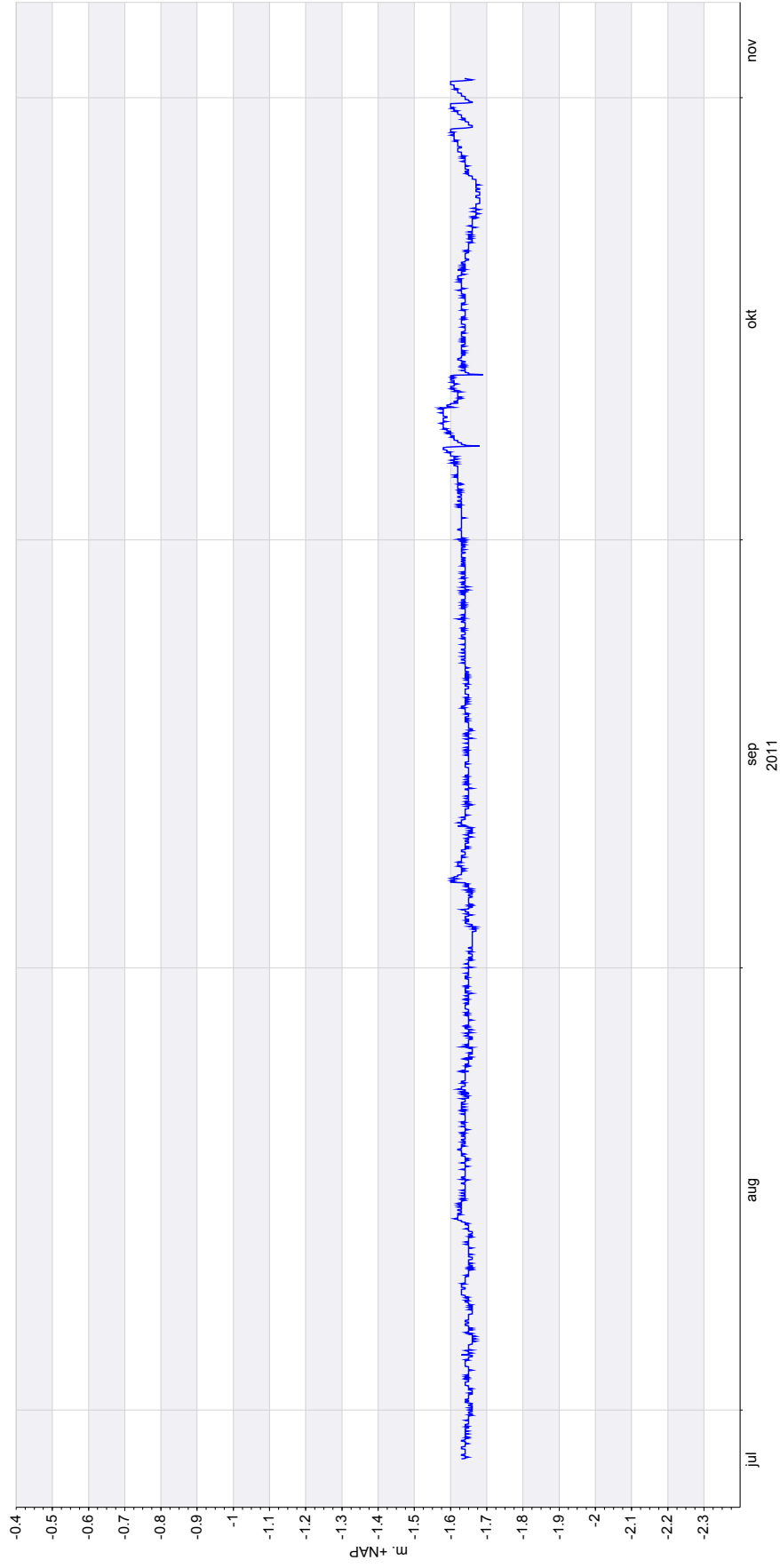


BIJLAGE 4
Neerslaggegevens

BIJLAGE 5

Meetresultaten grondwaterstanden

KH30D-OPW_1.01



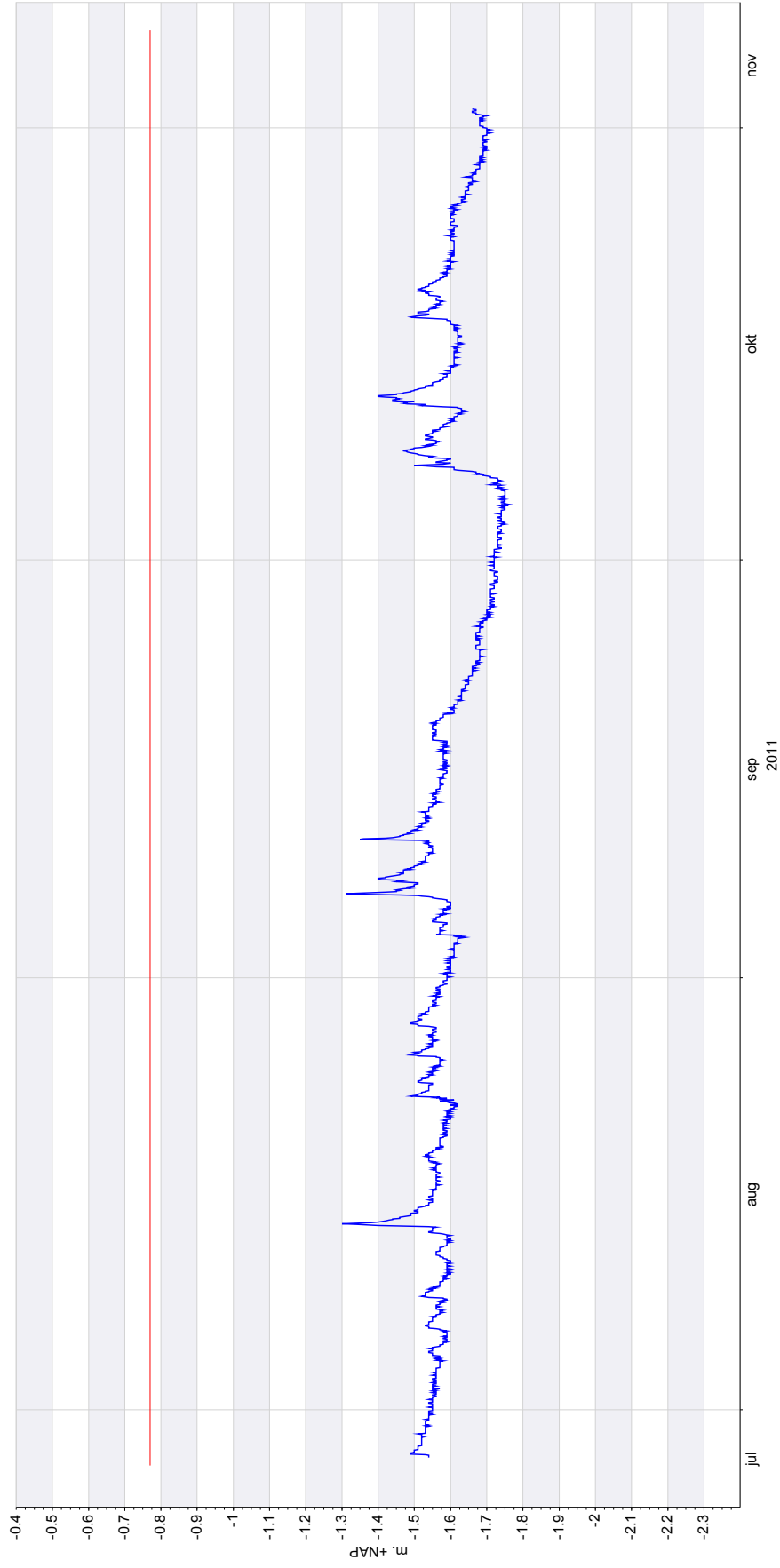
Legenda

— Oppervlaktewaterstand

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 08-12-2011
Figuur:

KH30D1.02



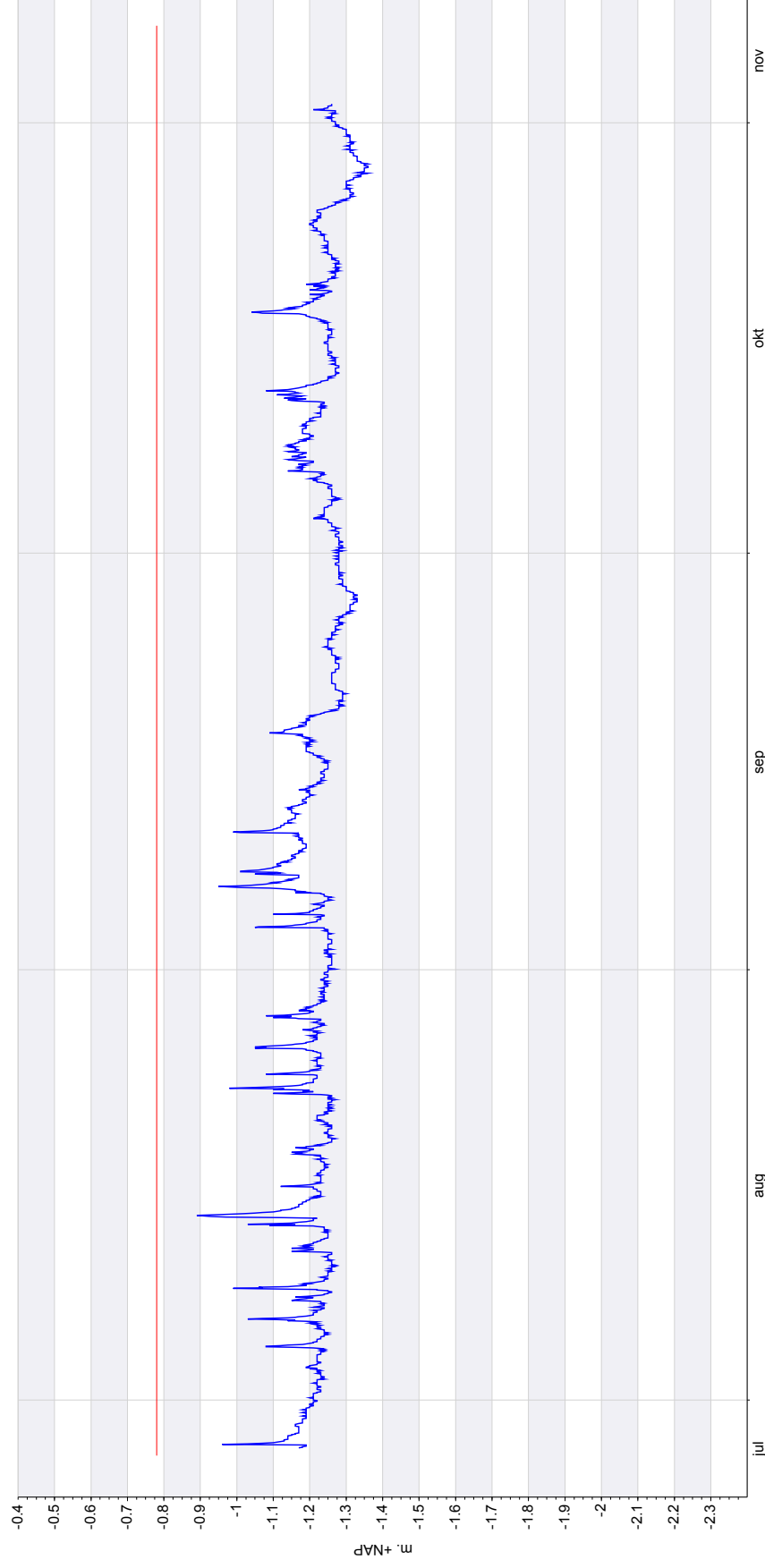
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.03



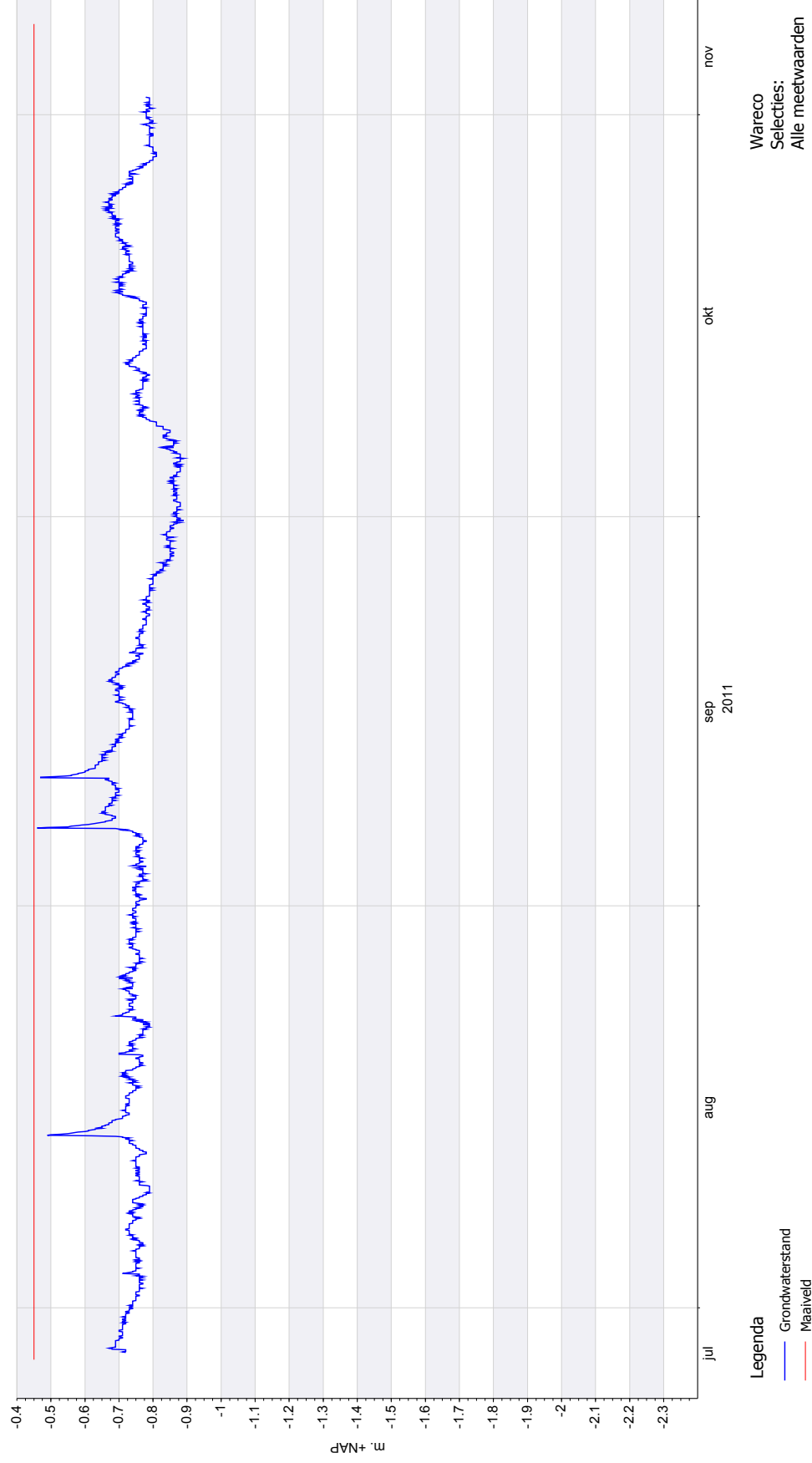
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

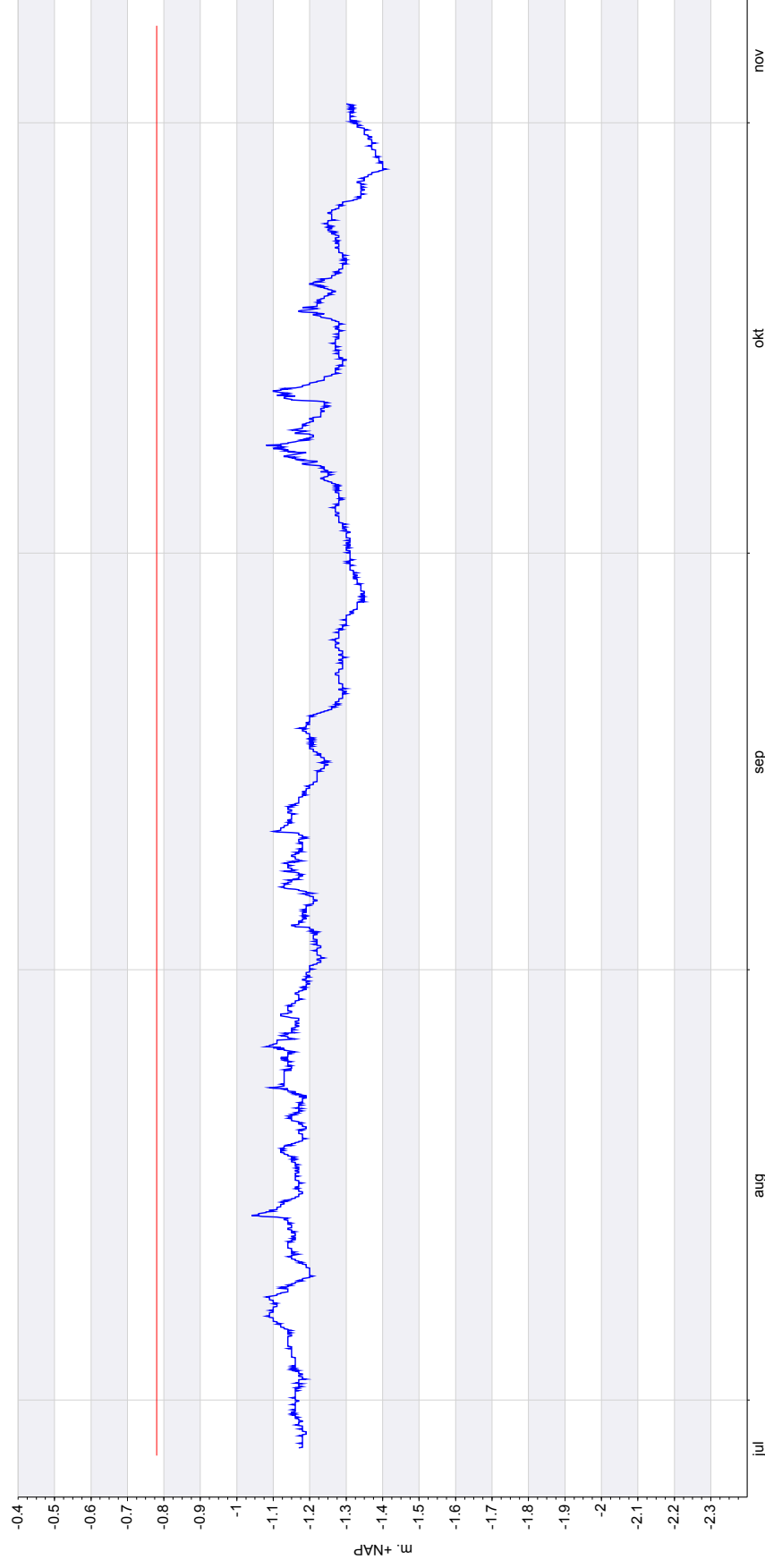
Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.04



Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.05



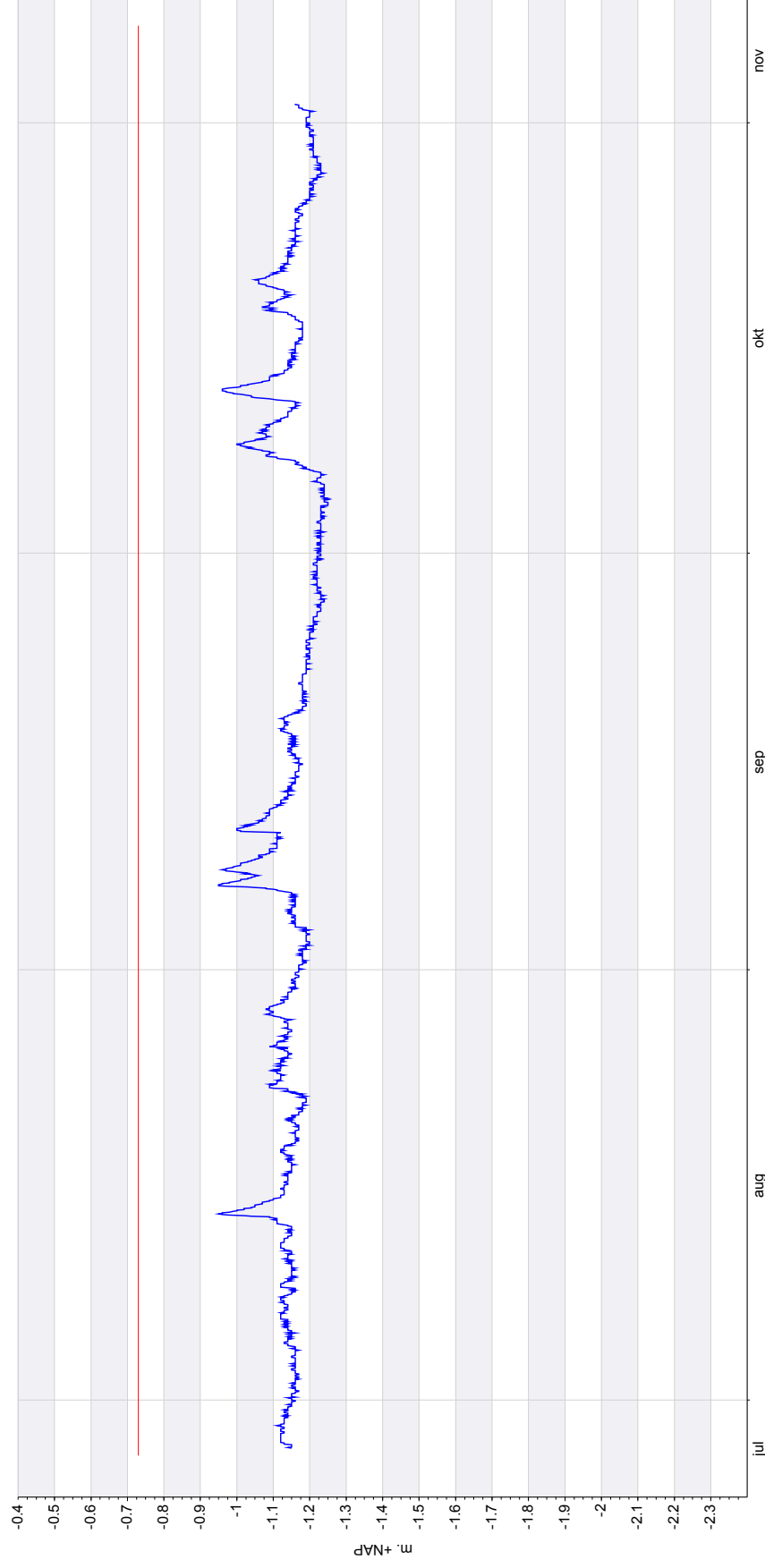
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.06



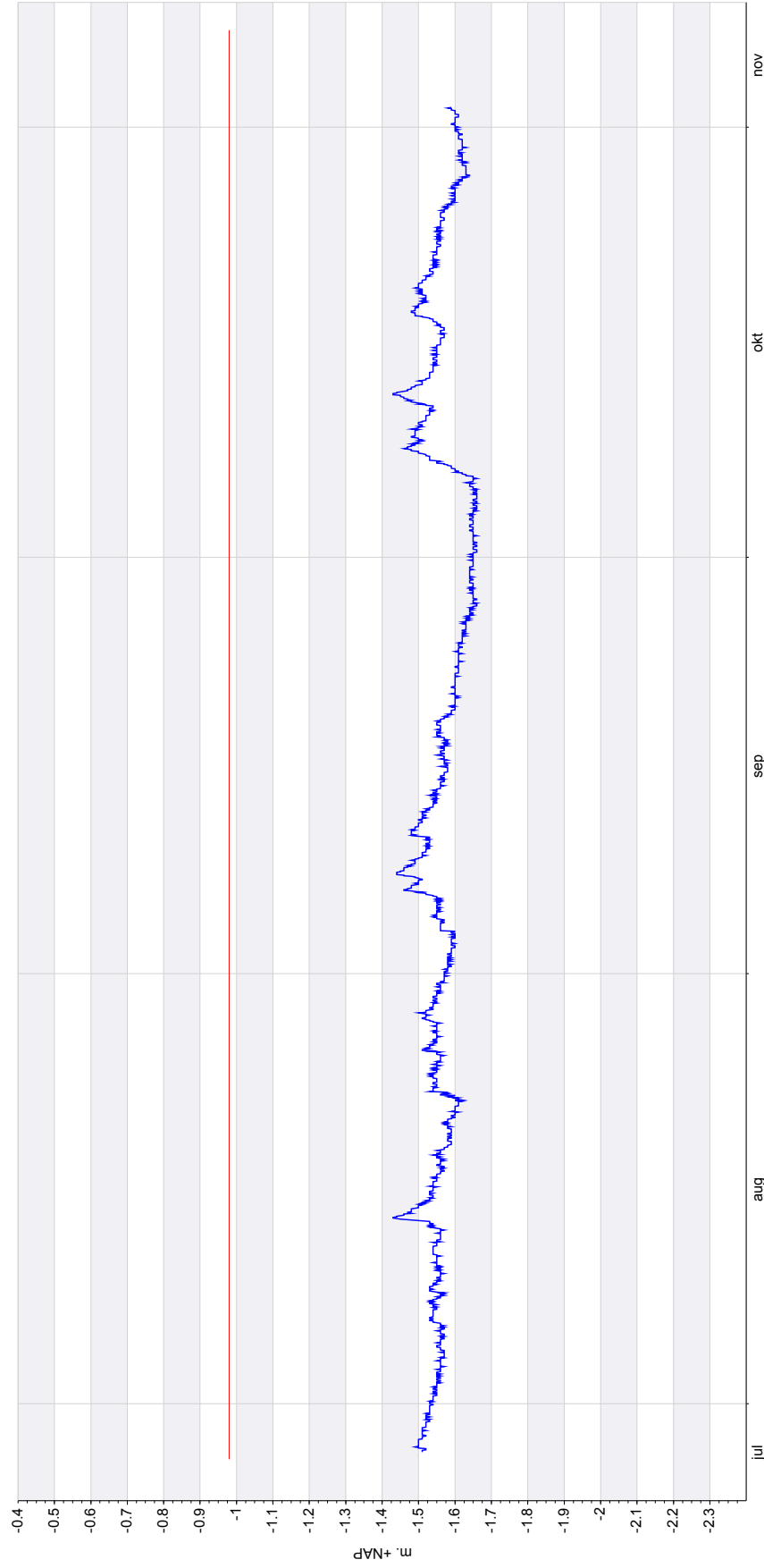
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.07



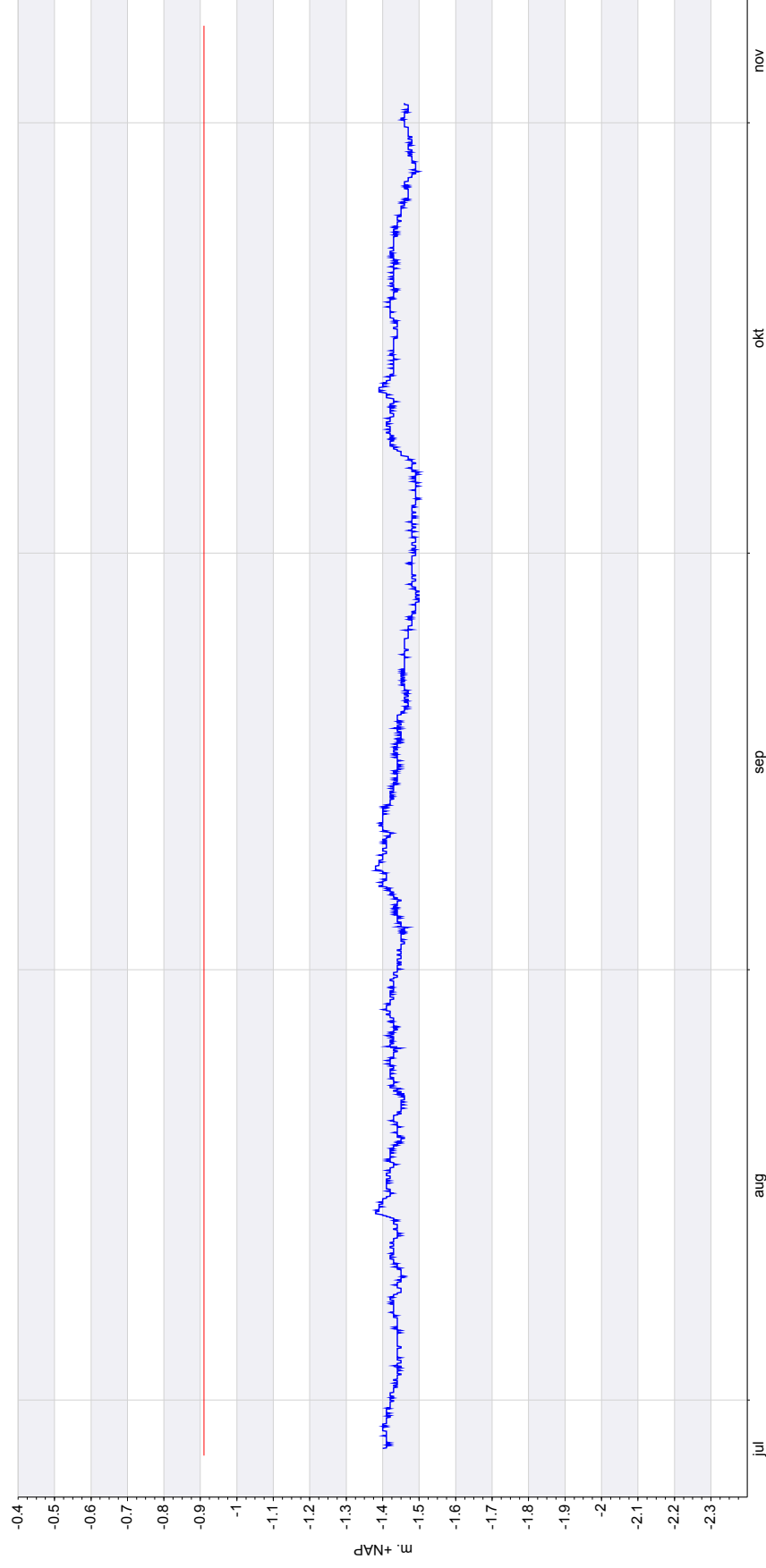
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.08



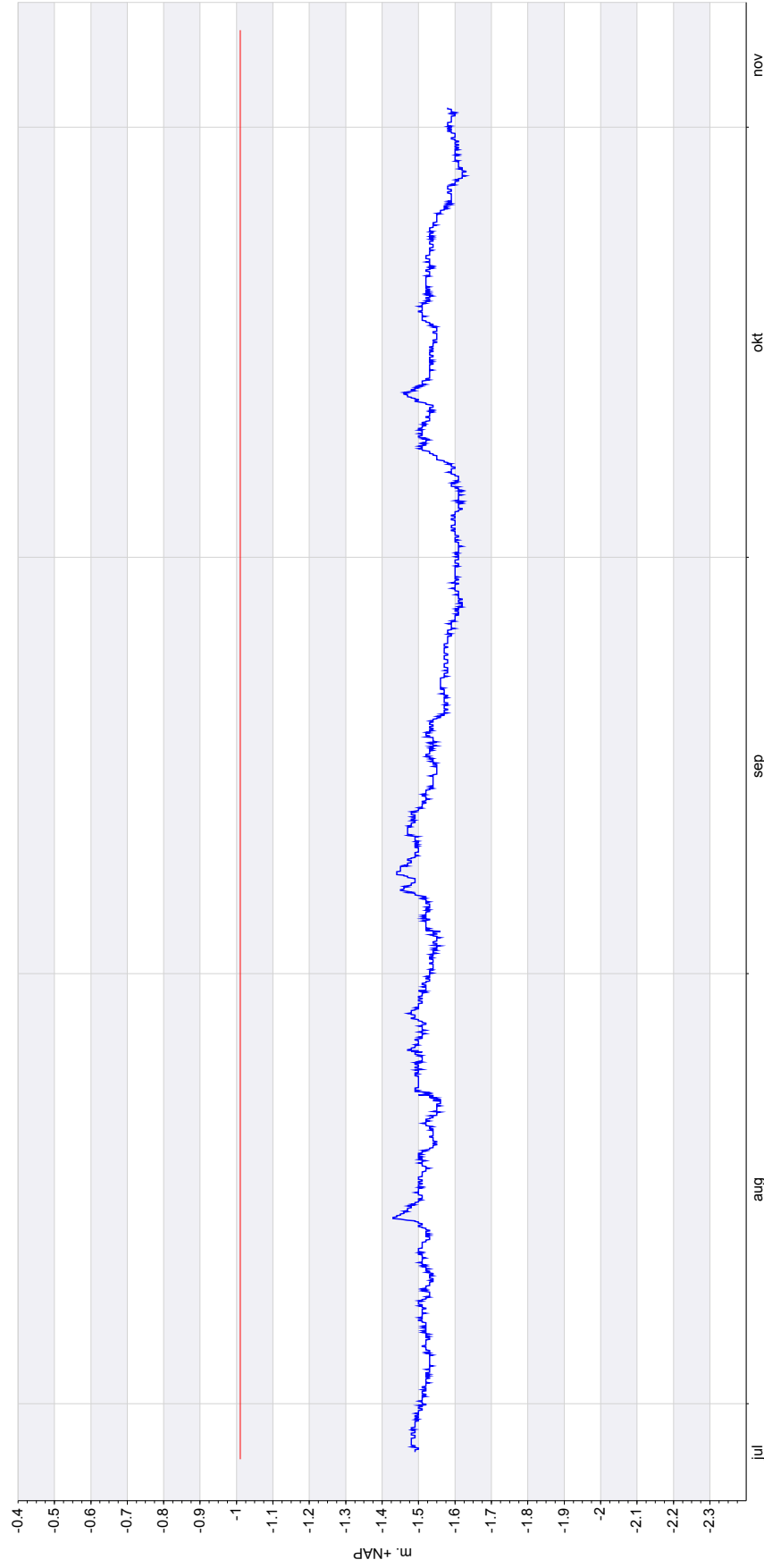
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.09



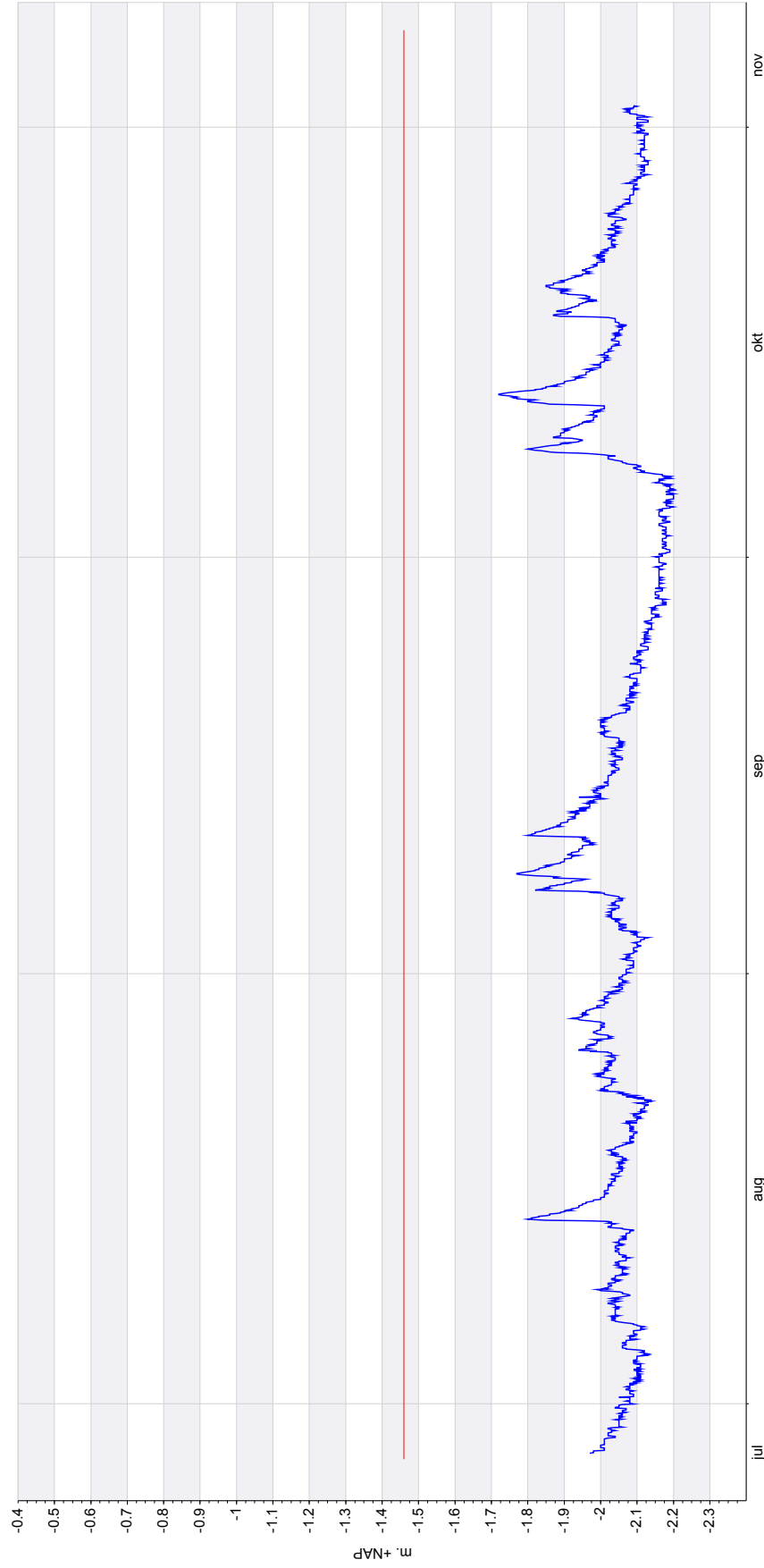
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.10



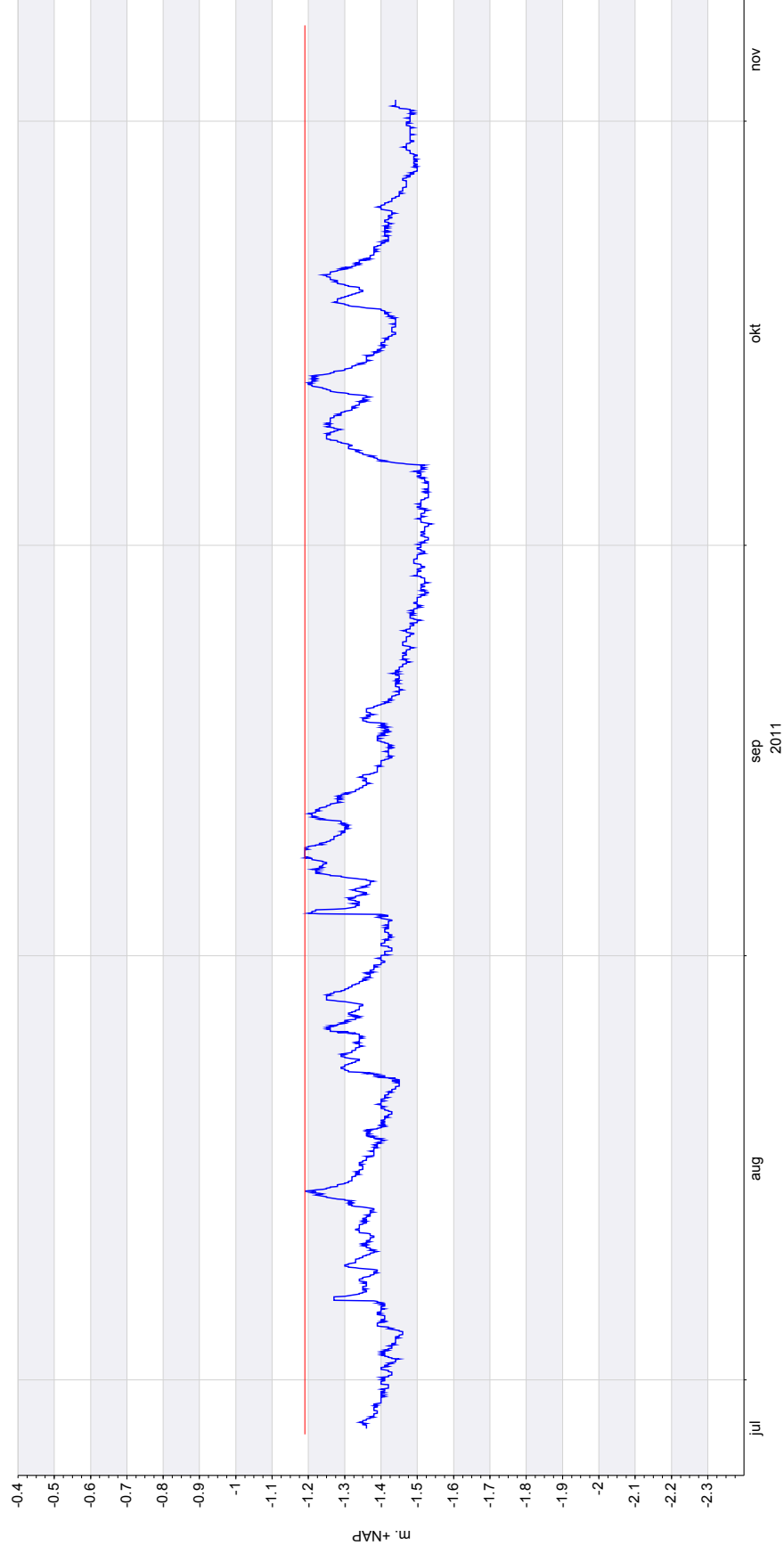
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.11



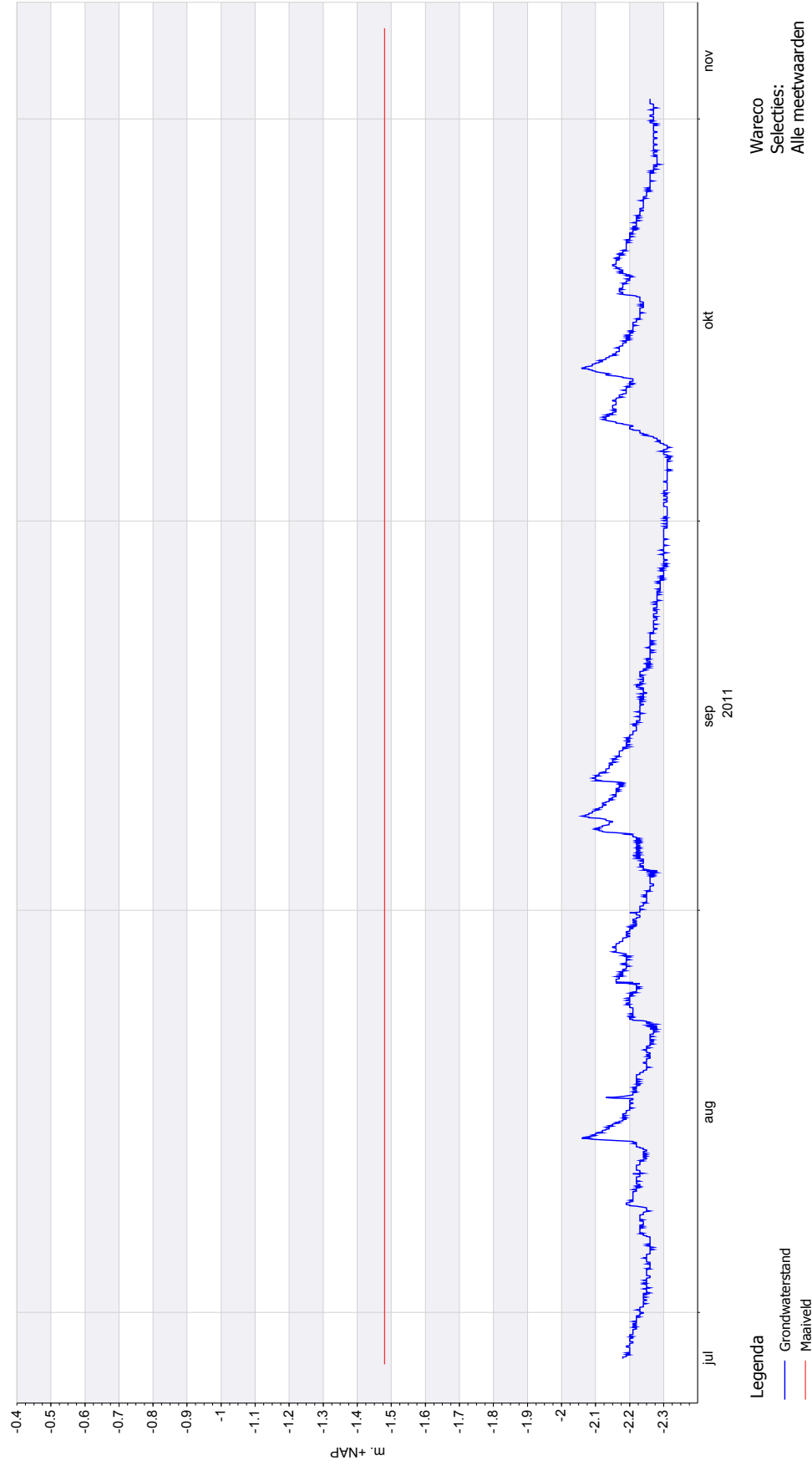
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

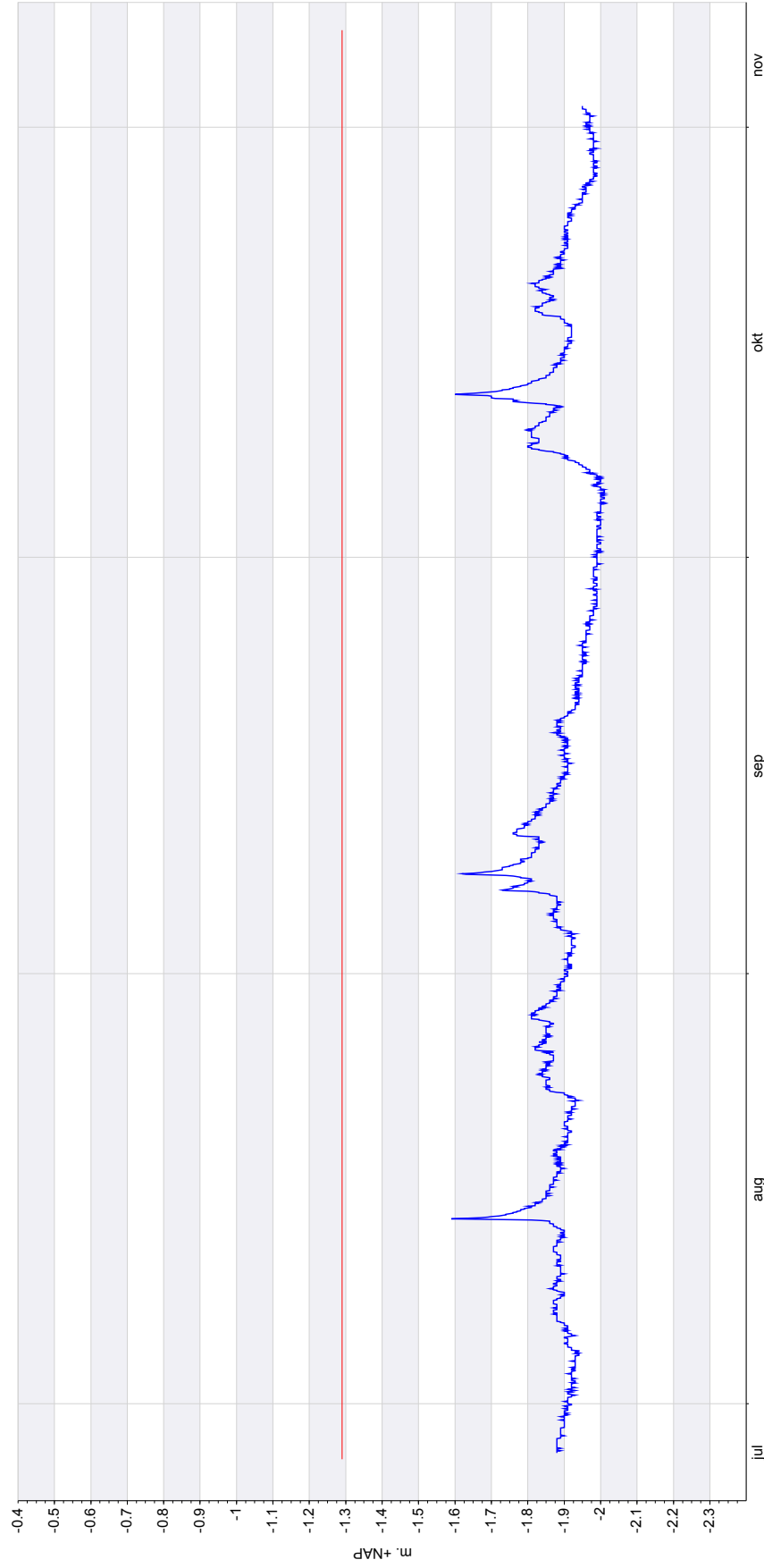
Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.12



Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.13



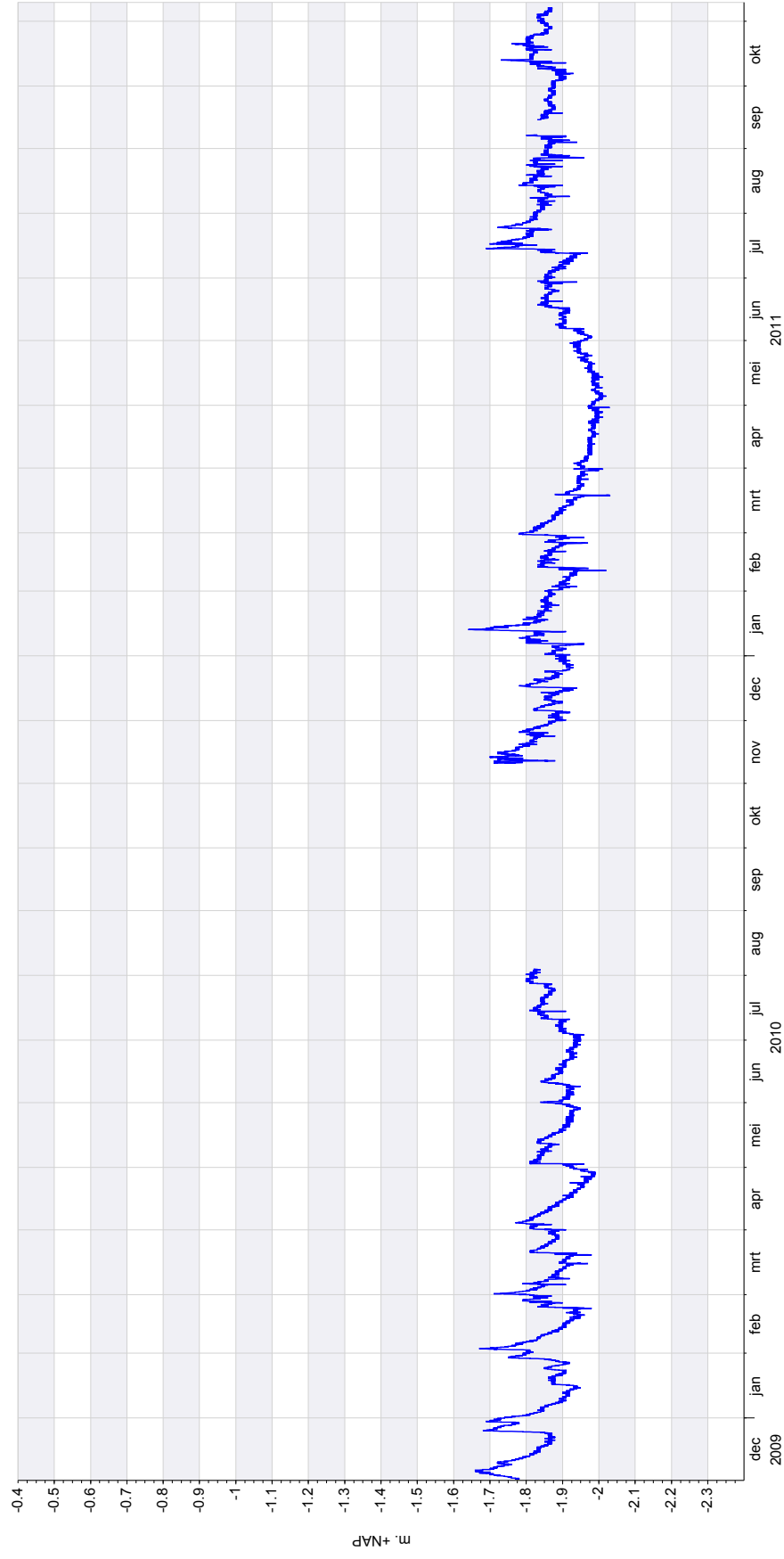
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

kf80-1.18



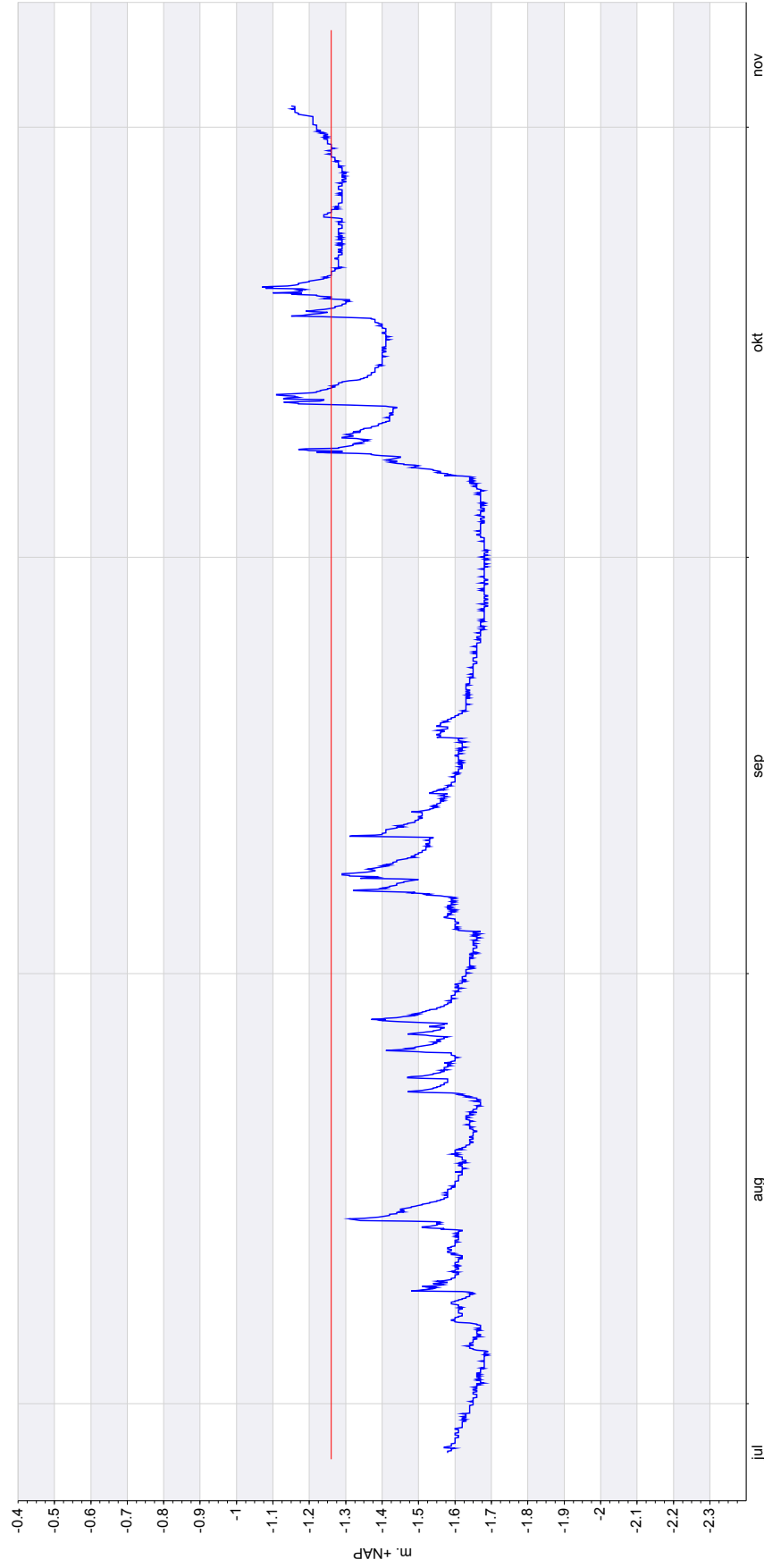
Legenda

— Grondwaterstand (Mv. -1,29)

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.14



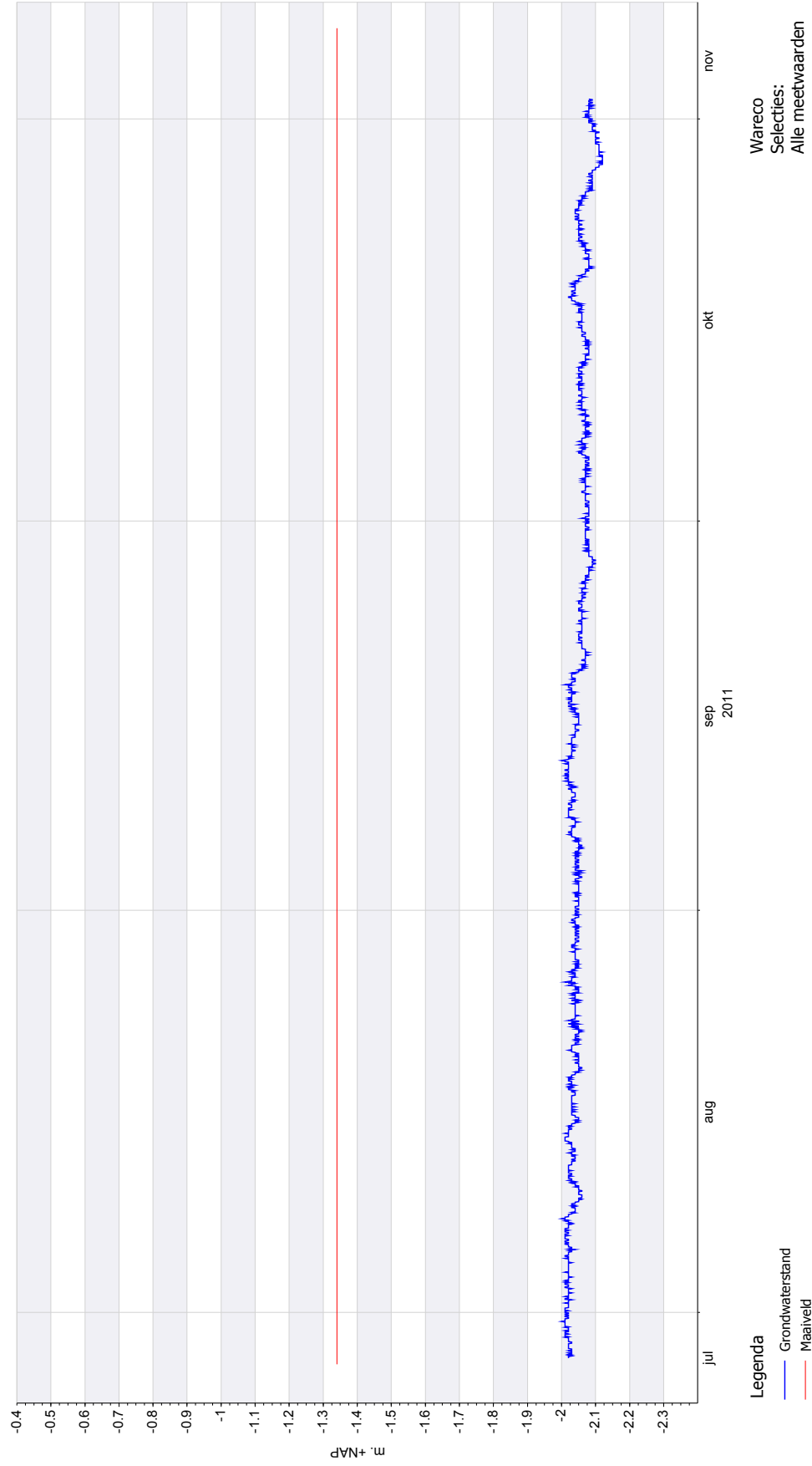
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

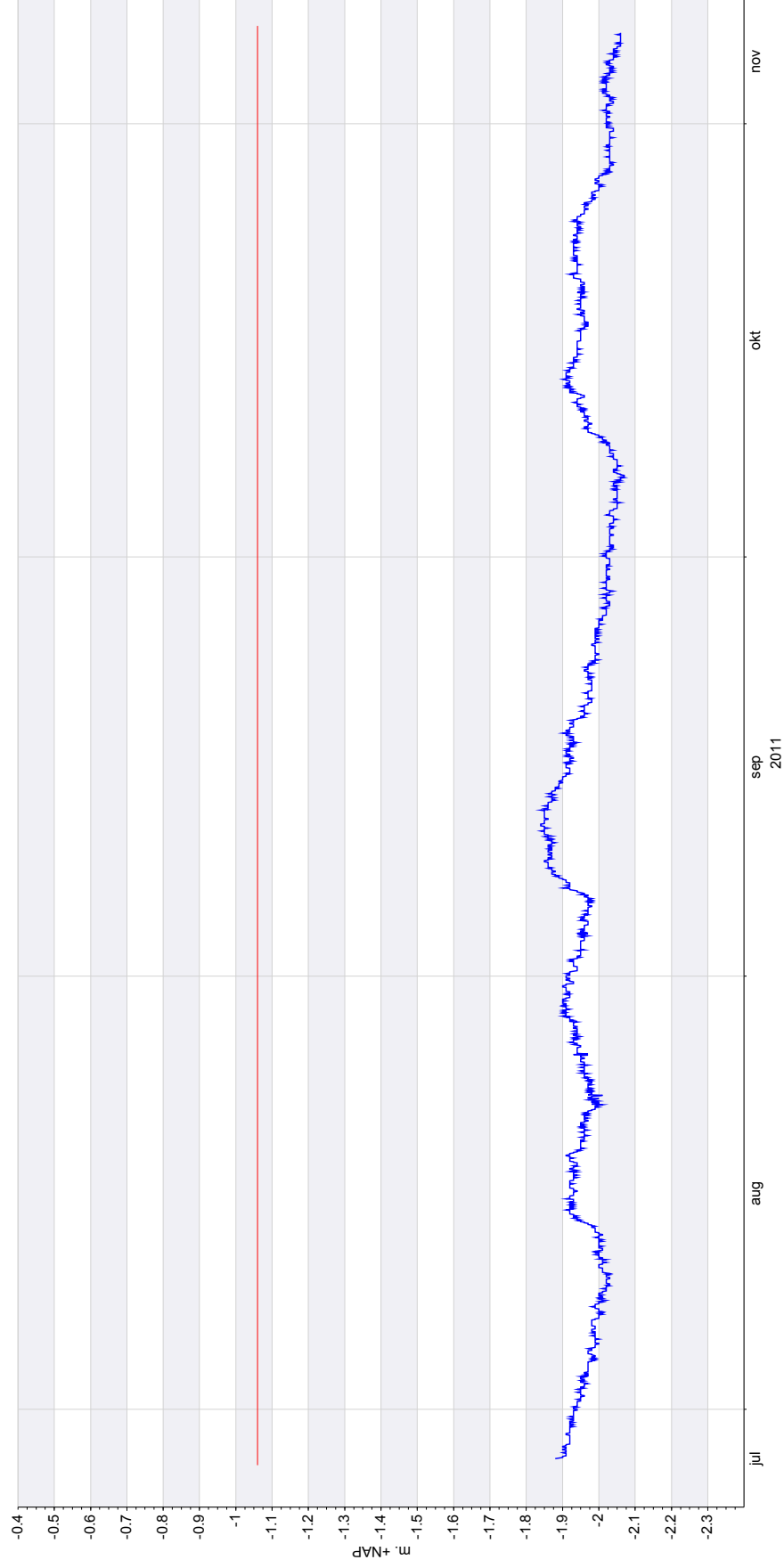
Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.15



Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.16



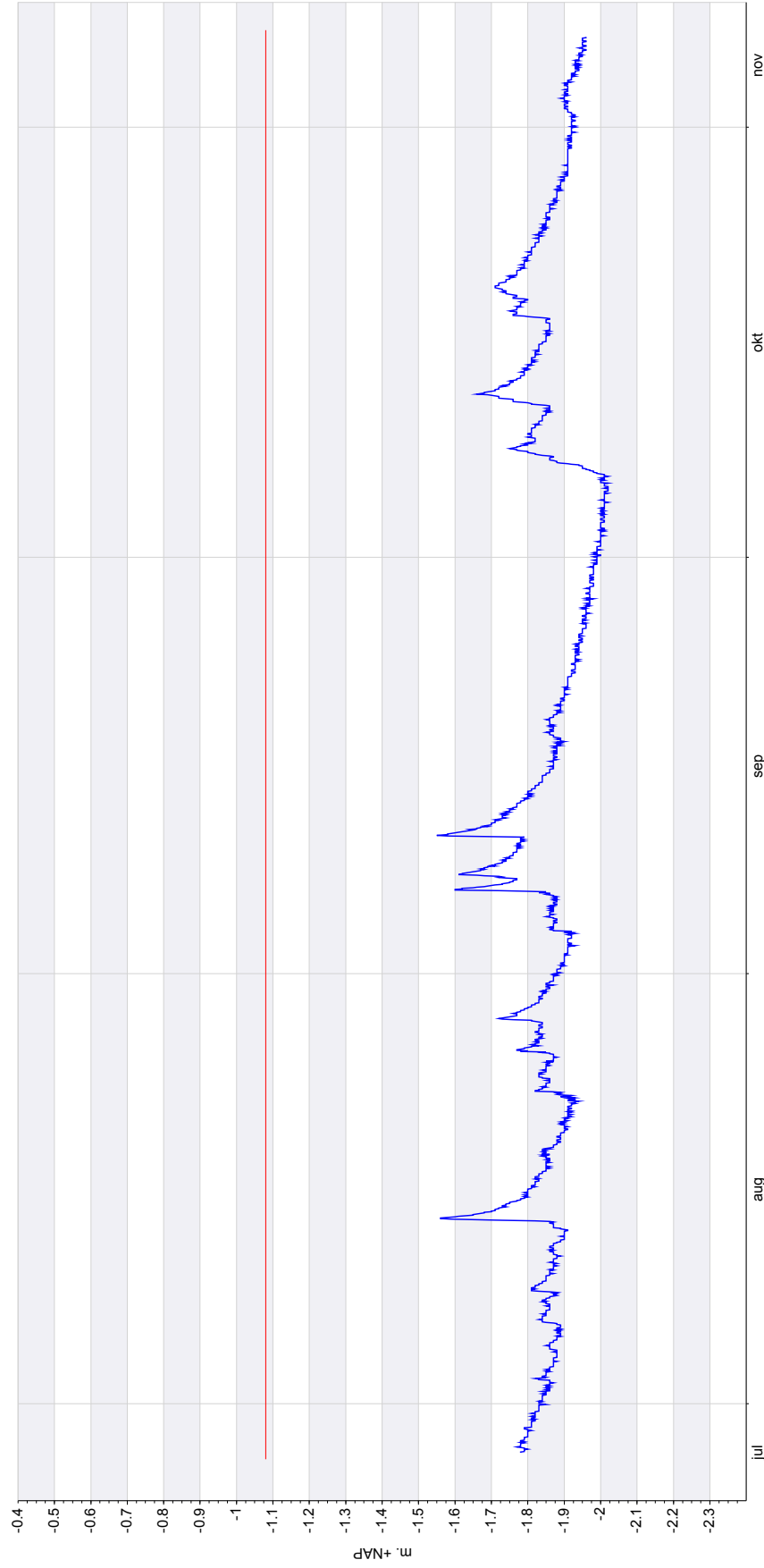
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.17



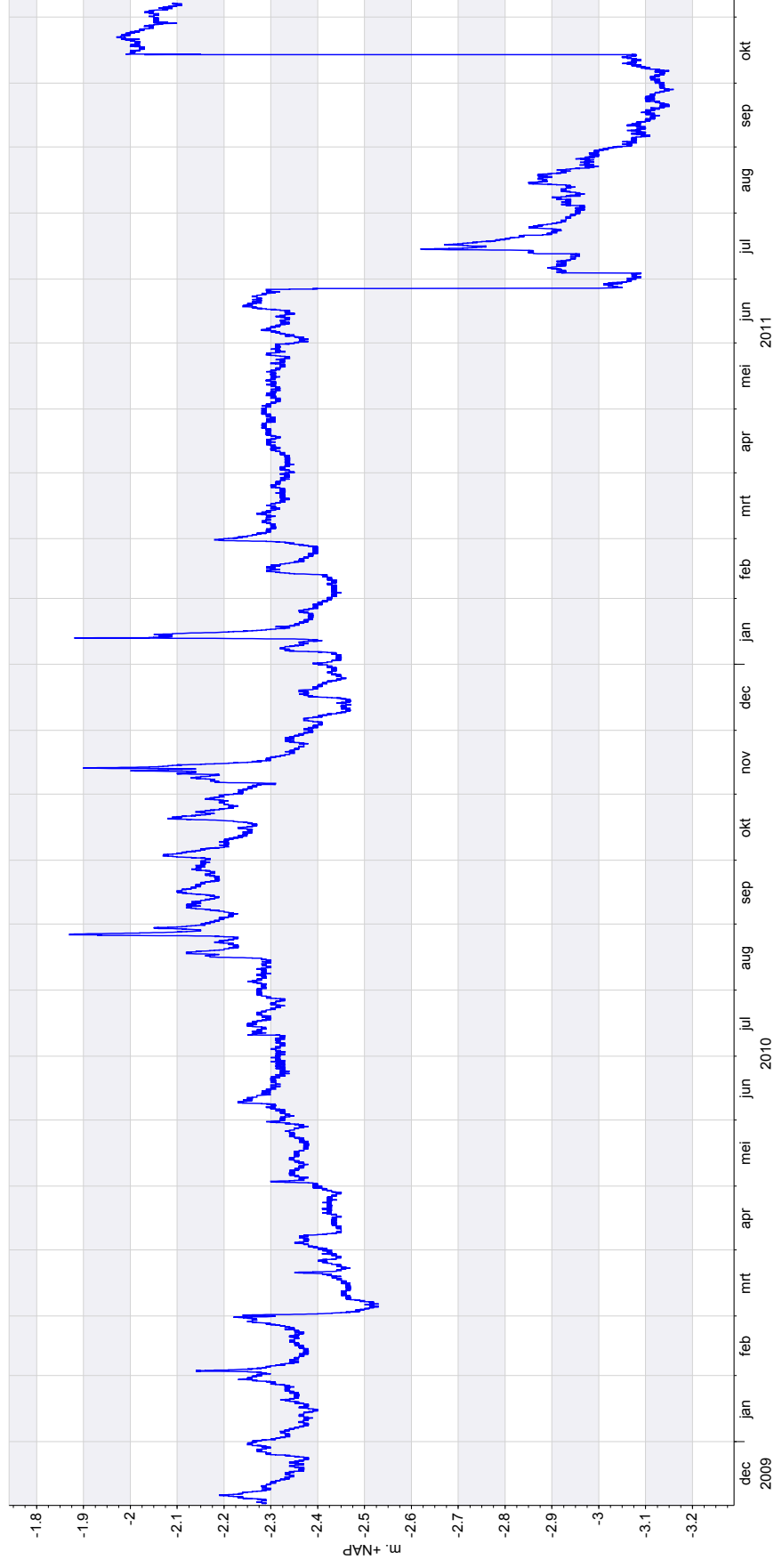
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

kf80-1.33



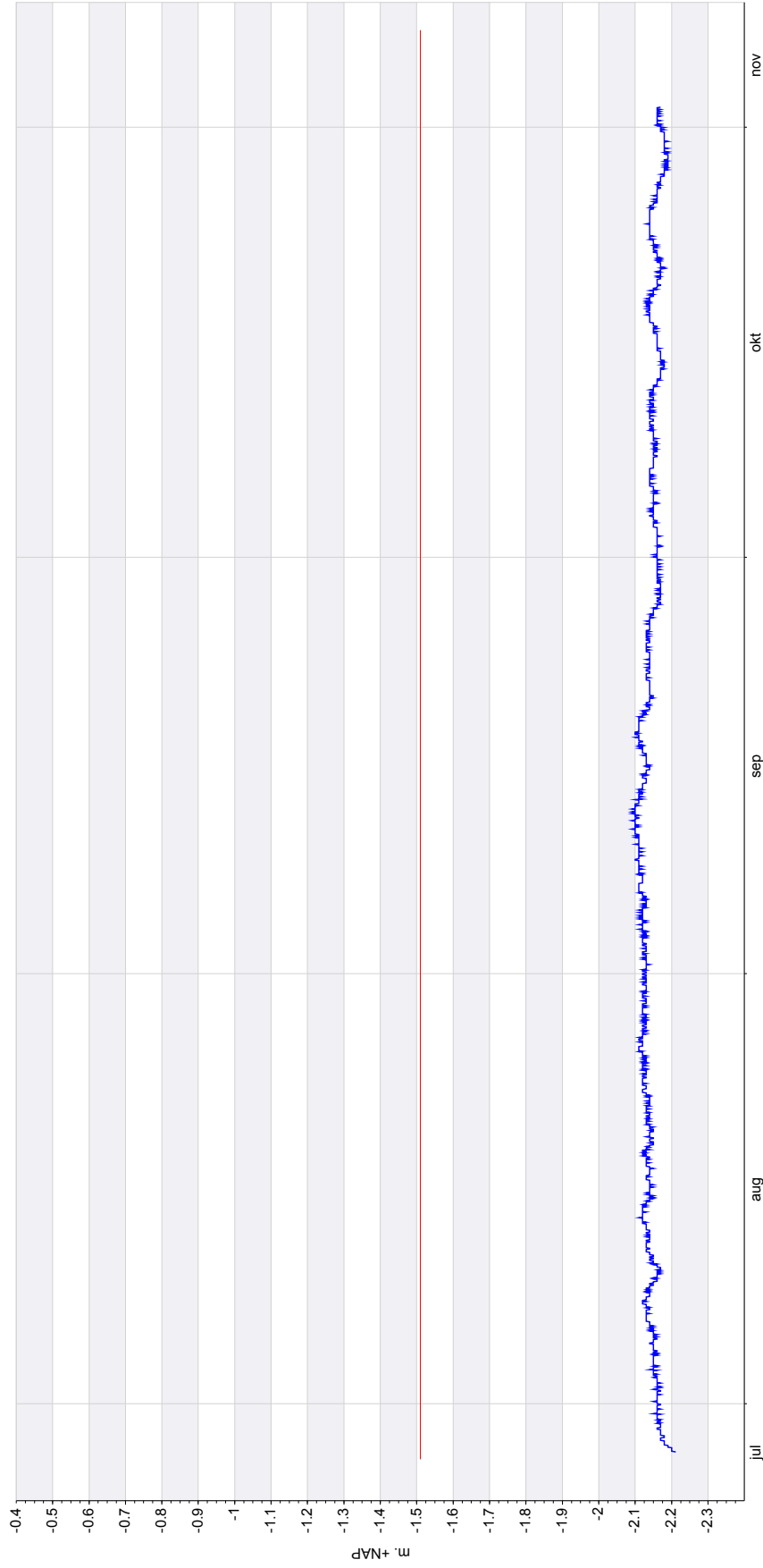
Legenda

Grondwaterstand (Mv. -1,25)

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.18



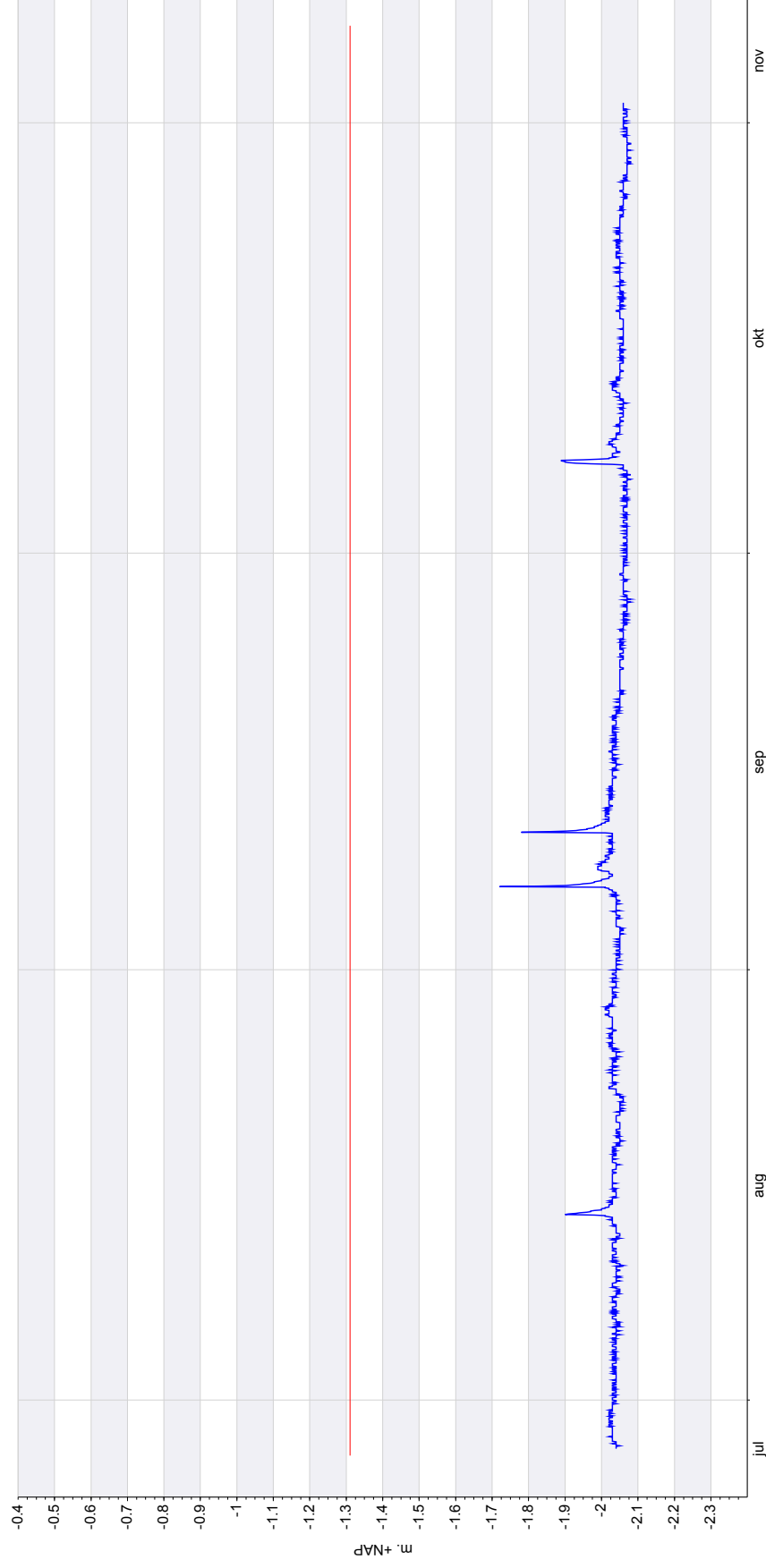
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.19



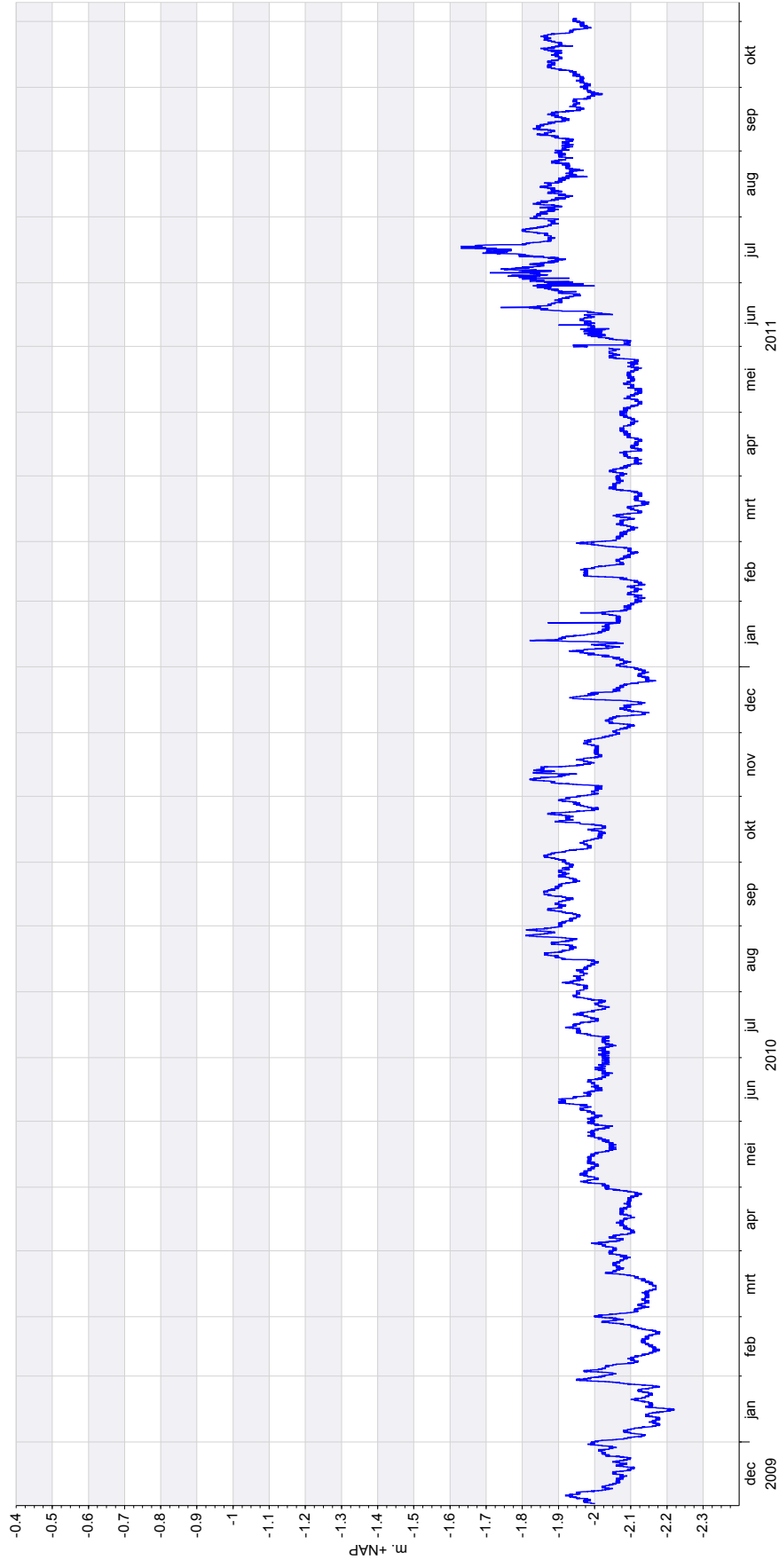
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

kf80-1.32



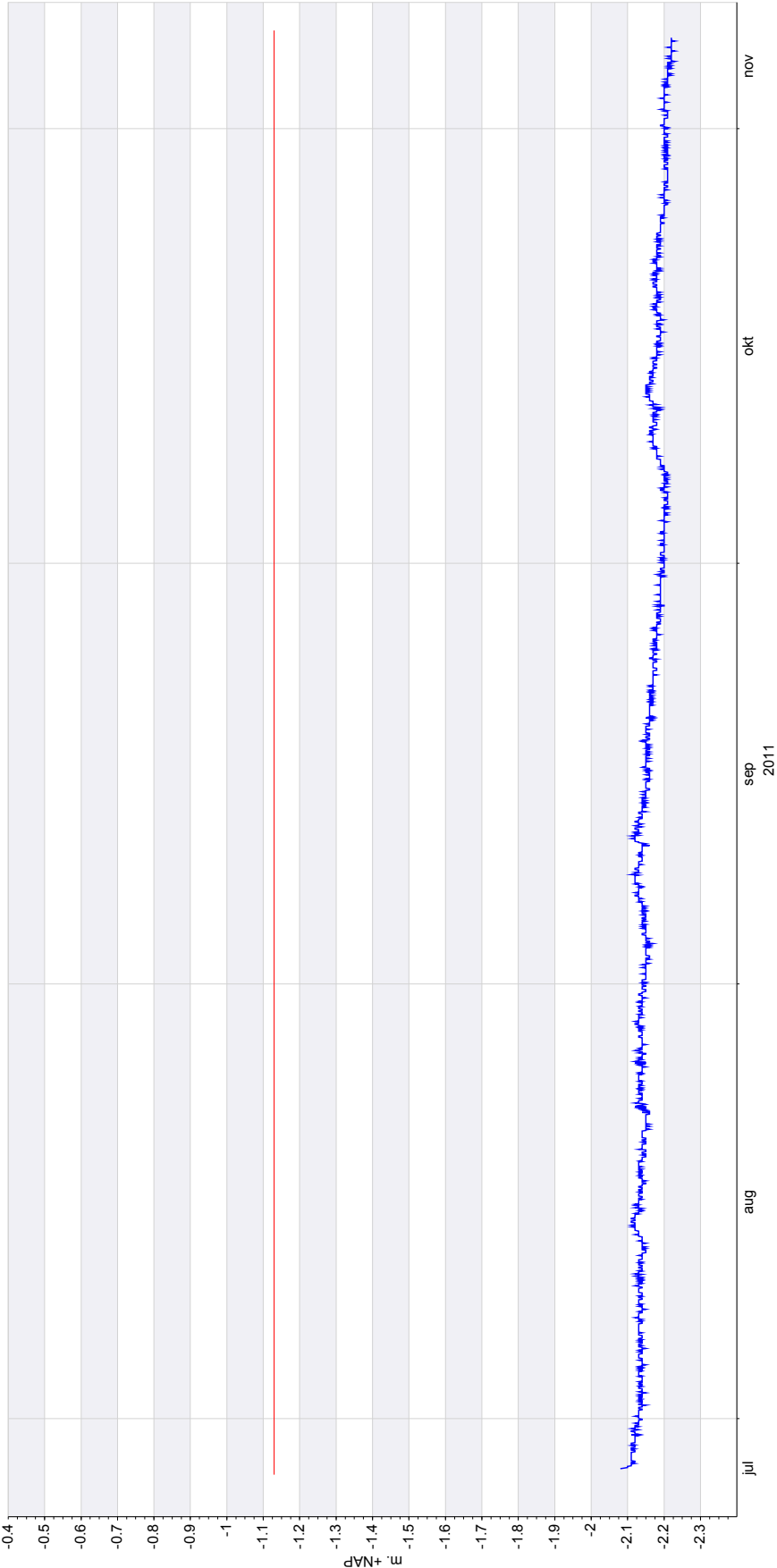
Legenda

— Grondwaterstand (Mv. -1,15)

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.20



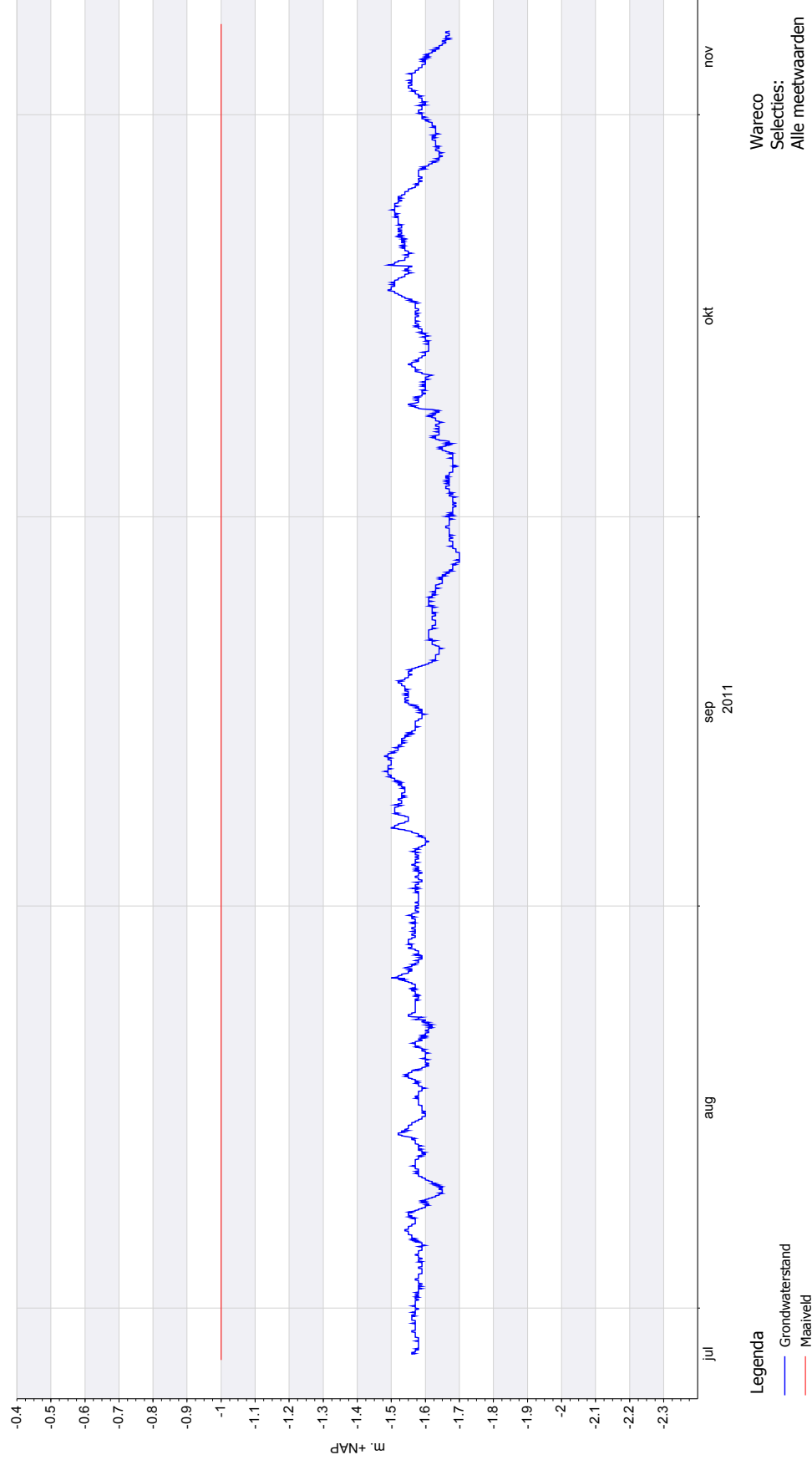
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

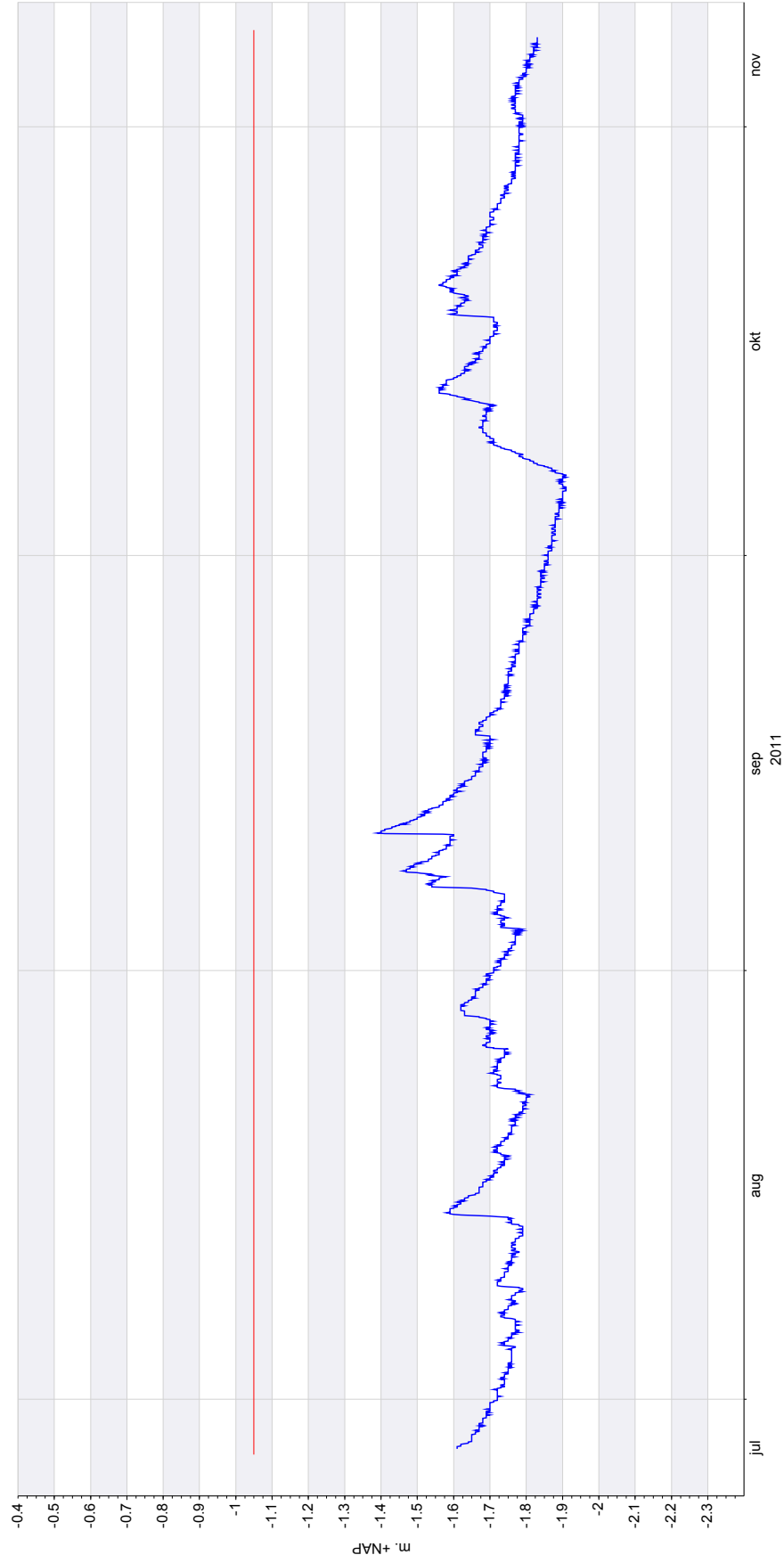
Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D-1.21



Datum: 12-12-2011
Figuur:

KH30D1.22



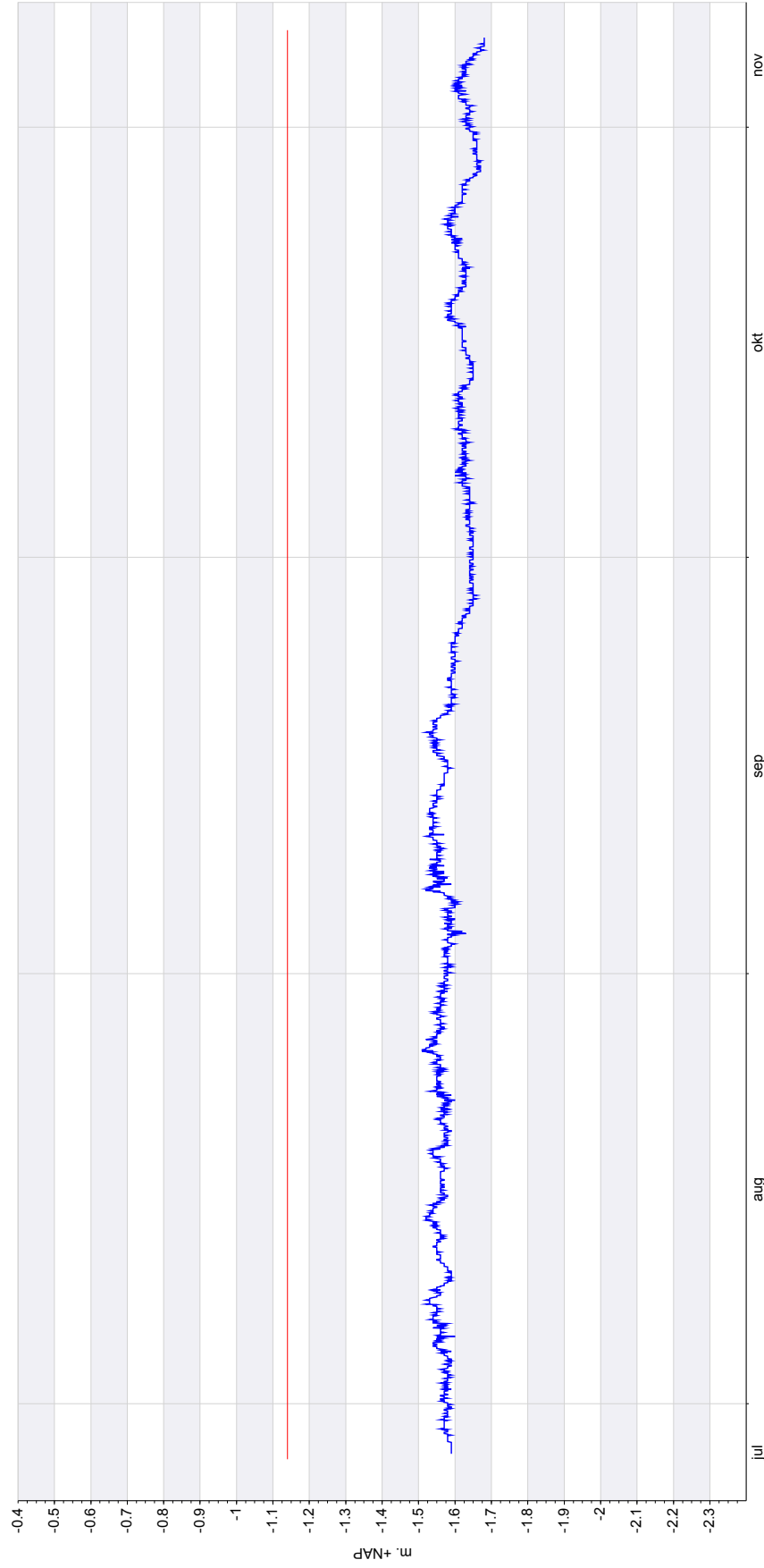
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveldhoogte

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.23



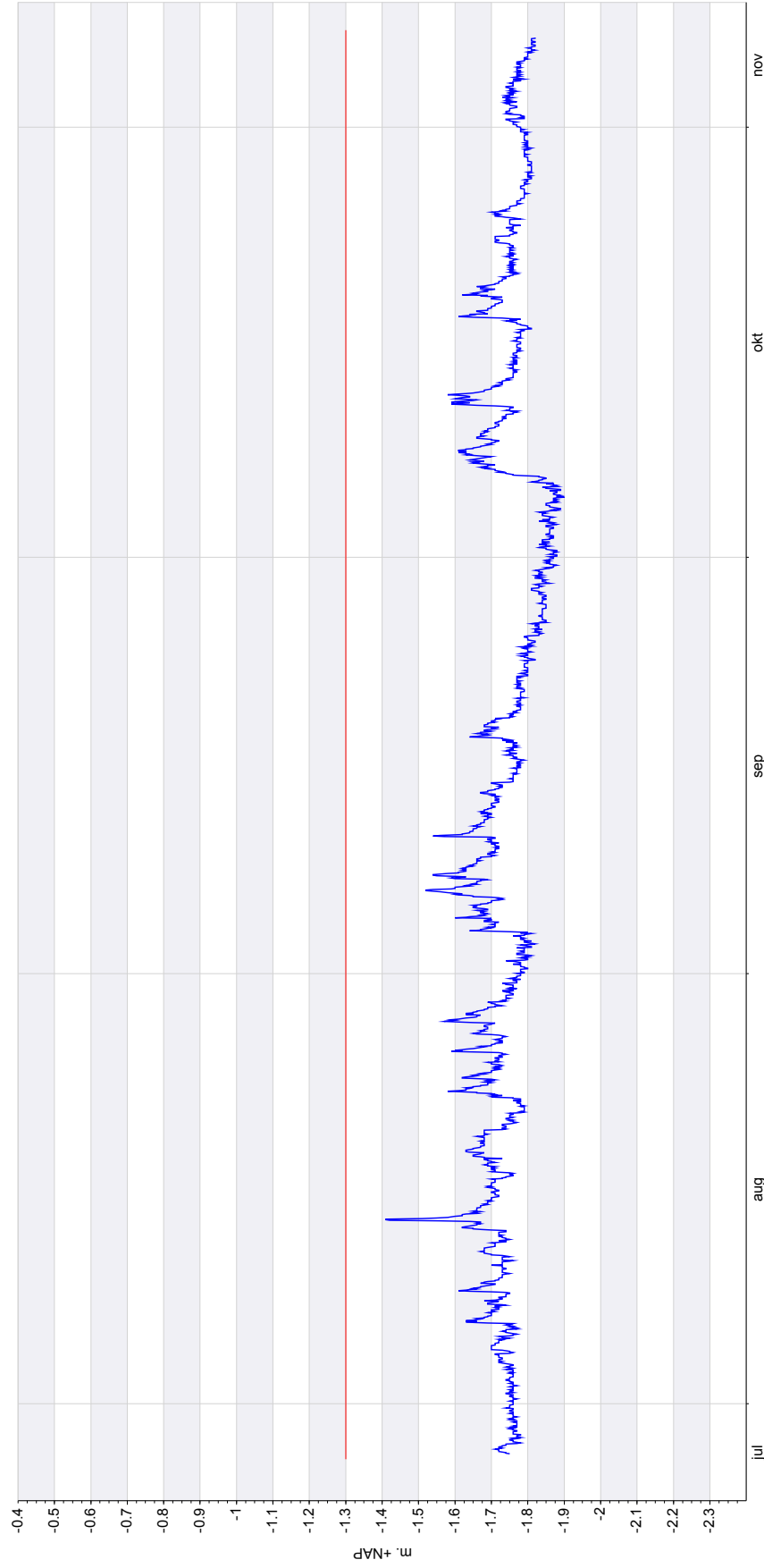
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.24



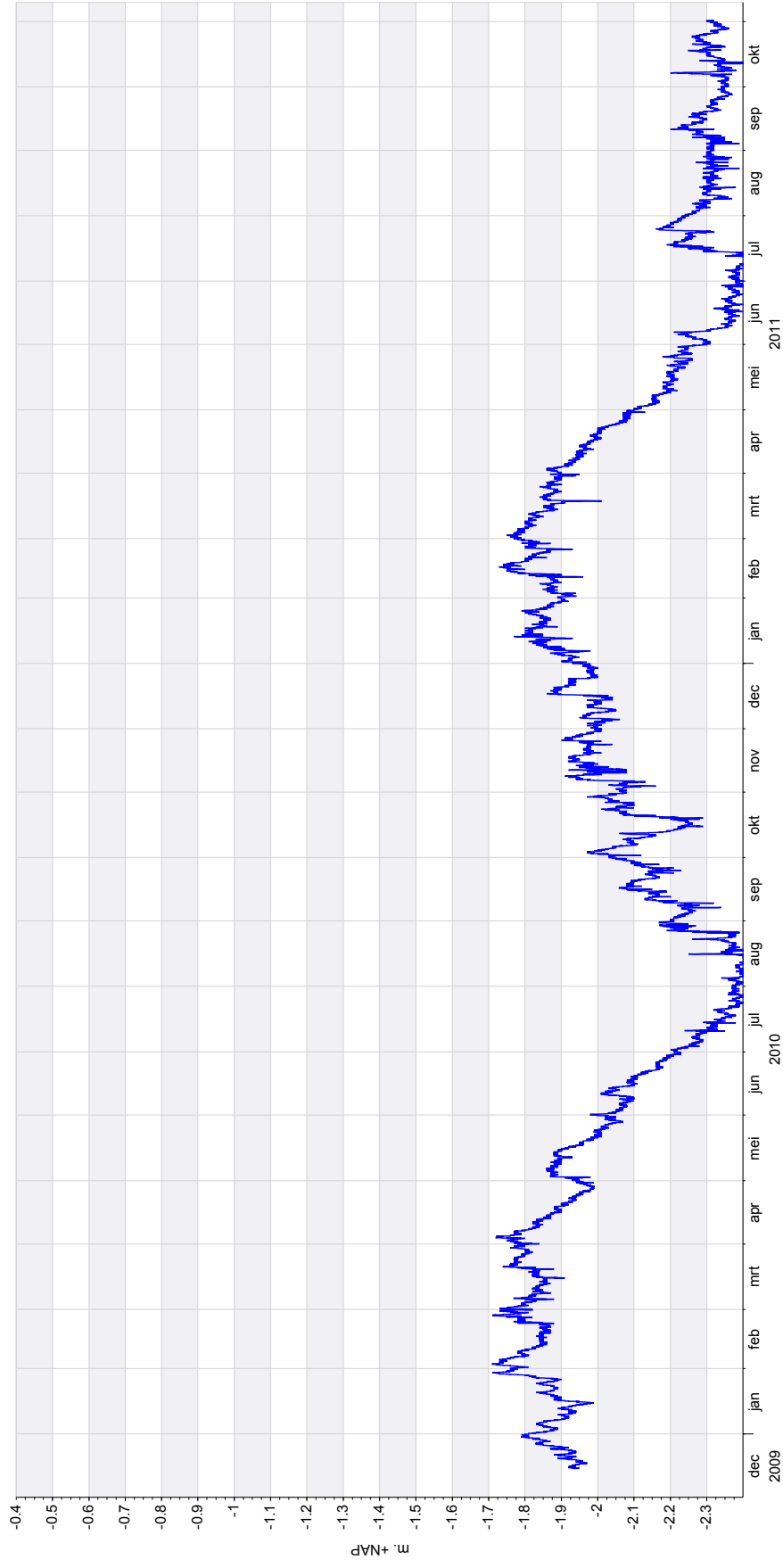
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

kf80-pb8



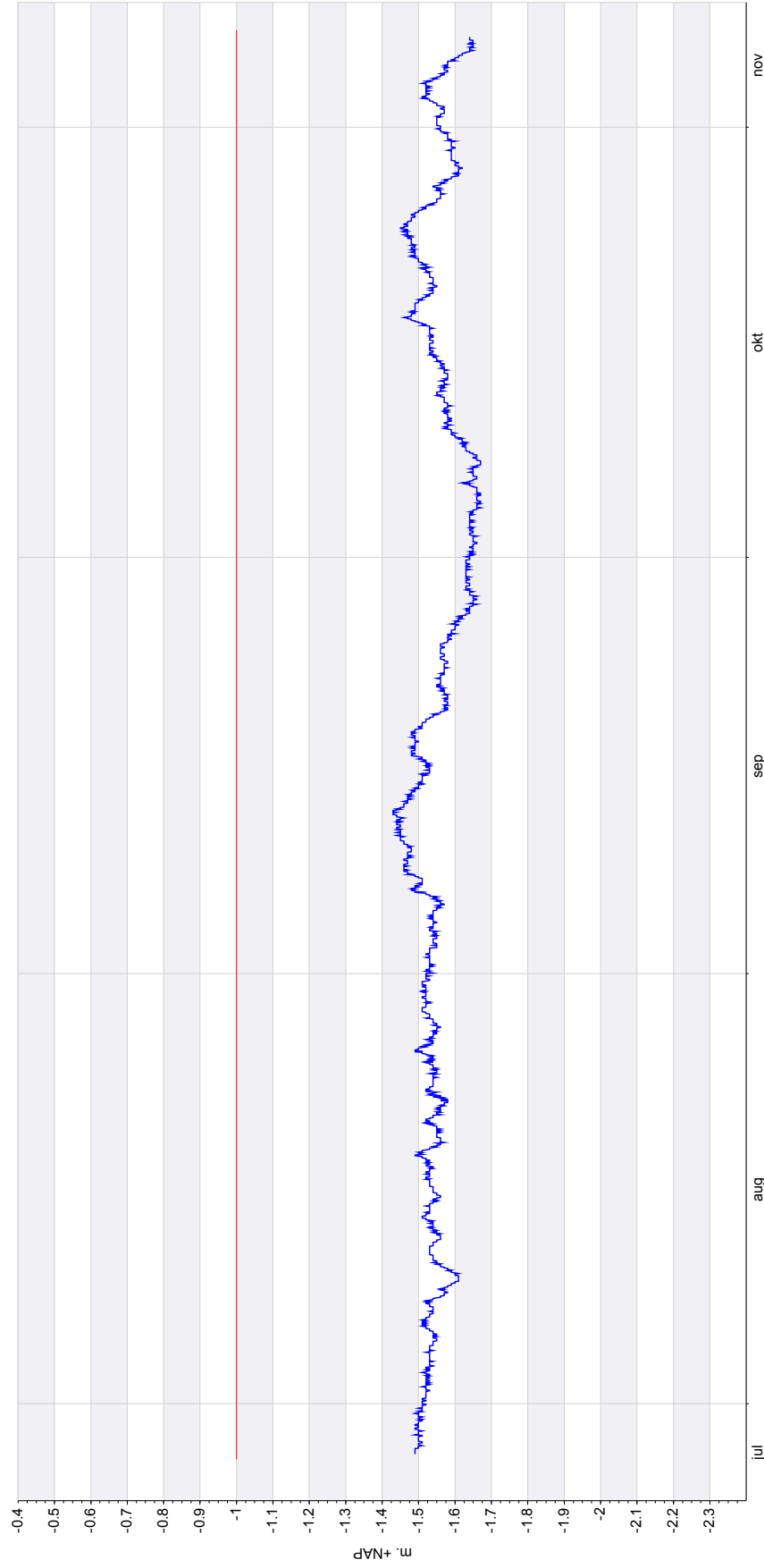
Legenda

— Grondwaterstand (Mv. -1,12)

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.25



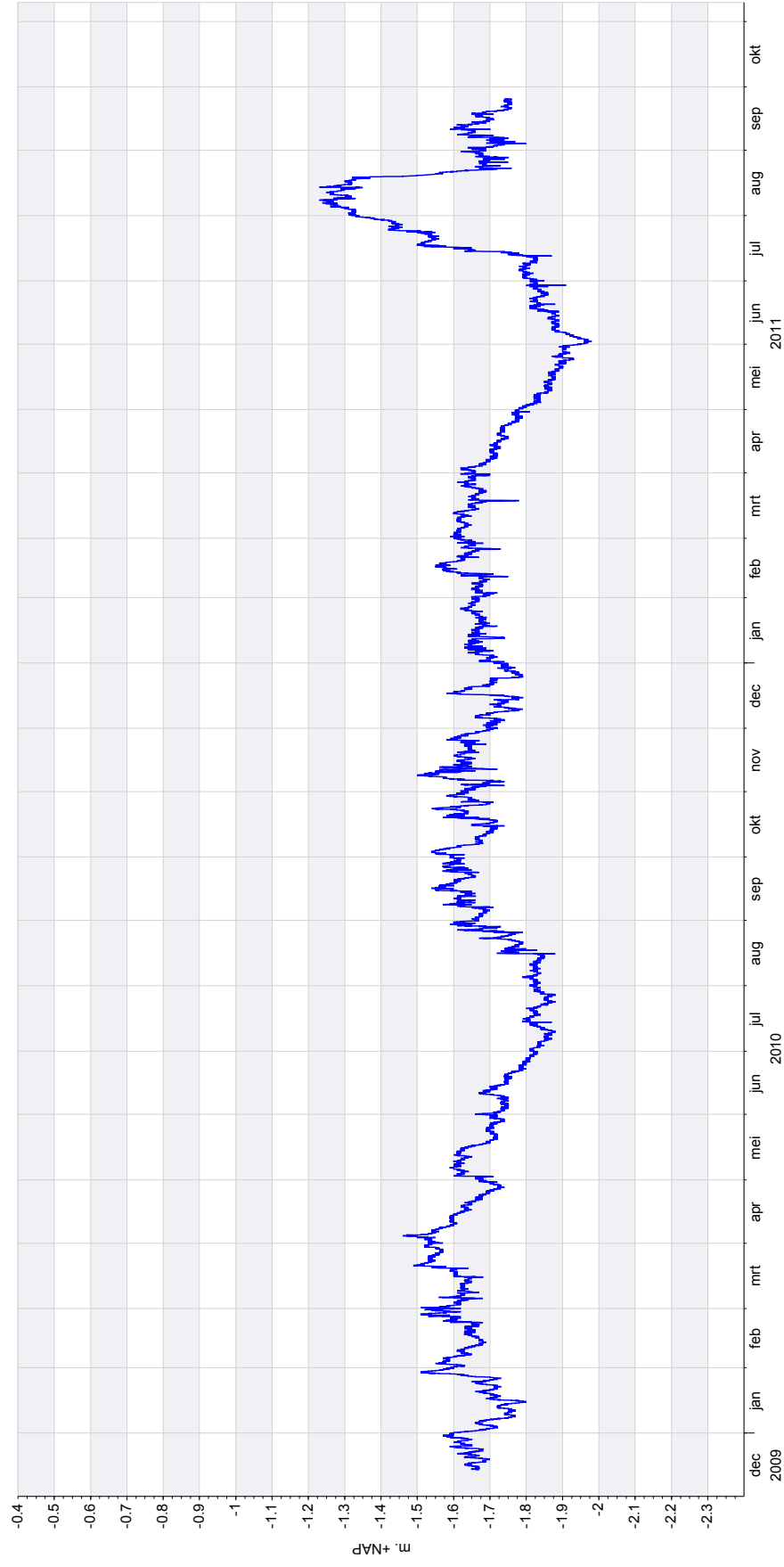
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

kf80-1.04



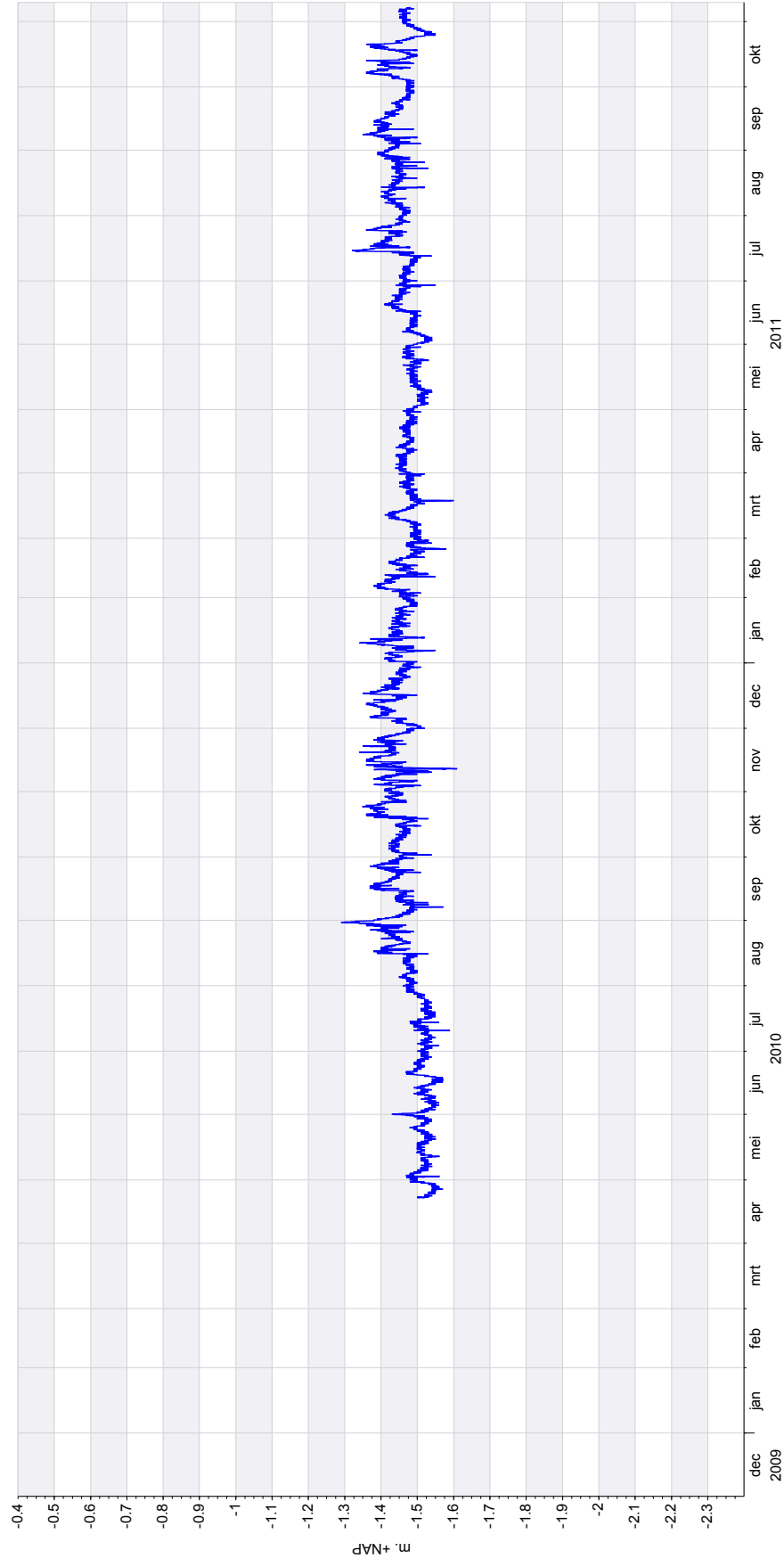
Legenda

— Grondwaterstand (Mv. -1.07)

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

kf80-2.04



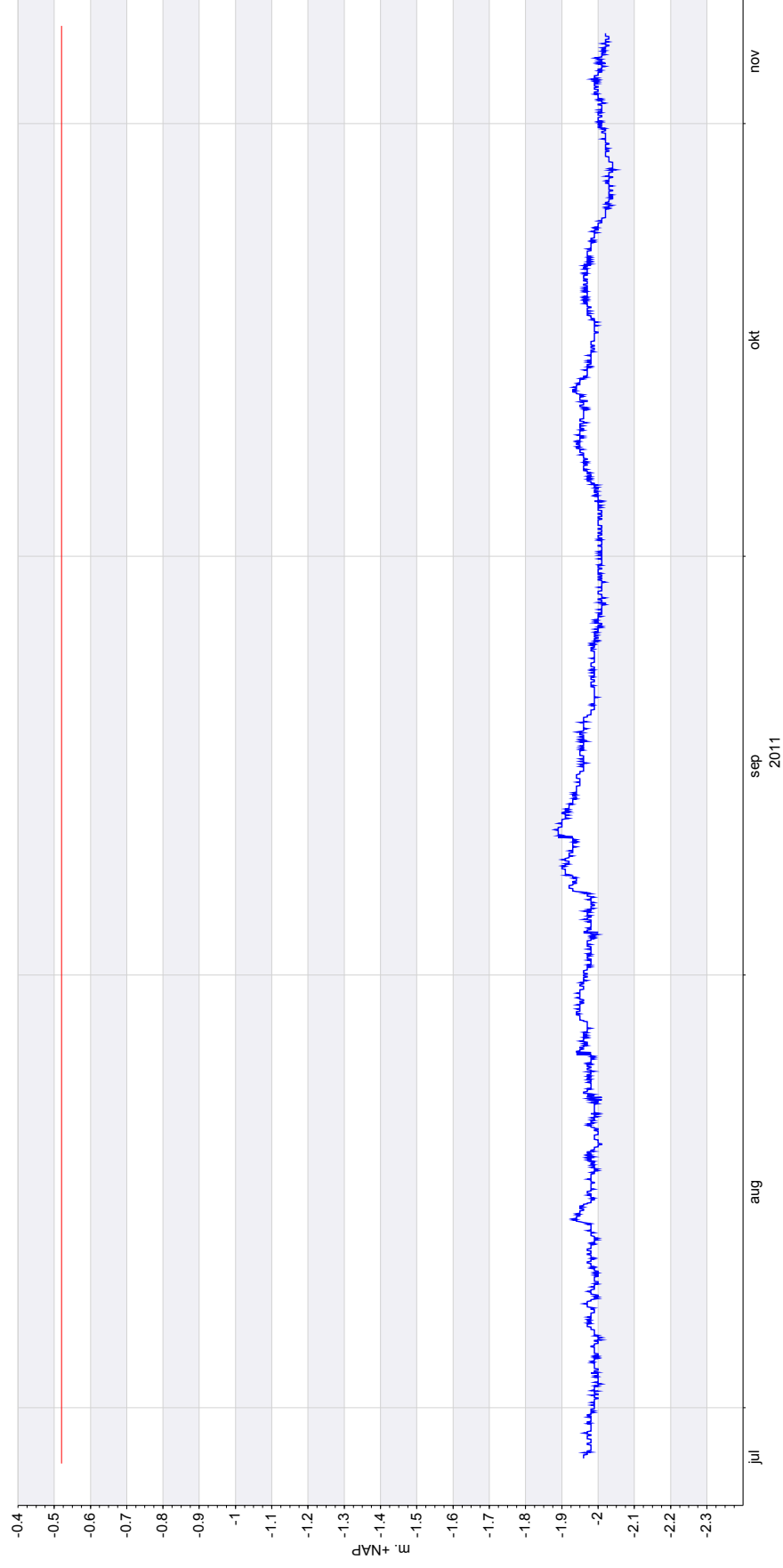
Legenda

— Grondwaterstand (Mv. -1,07)

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.26



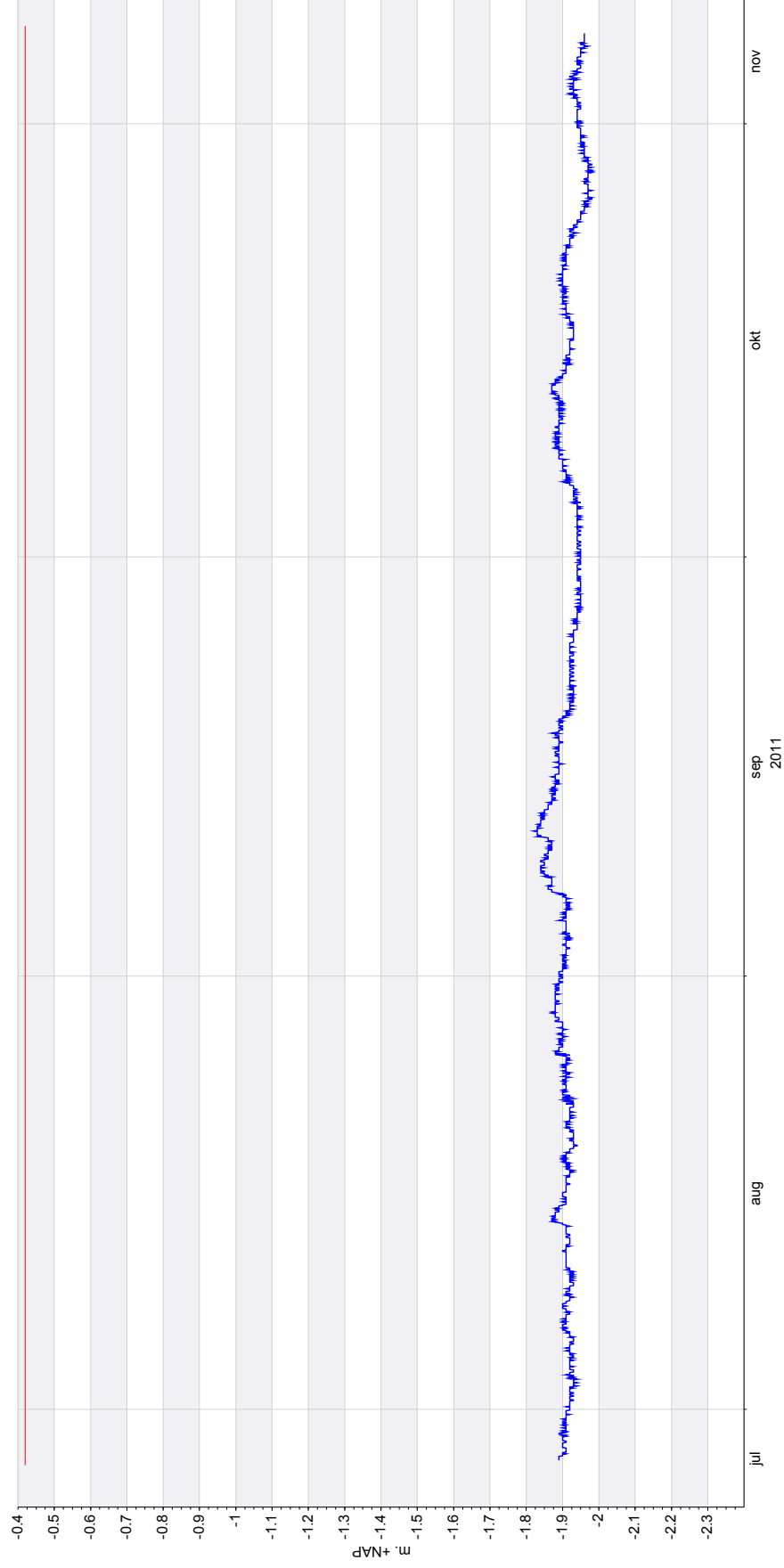
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.27



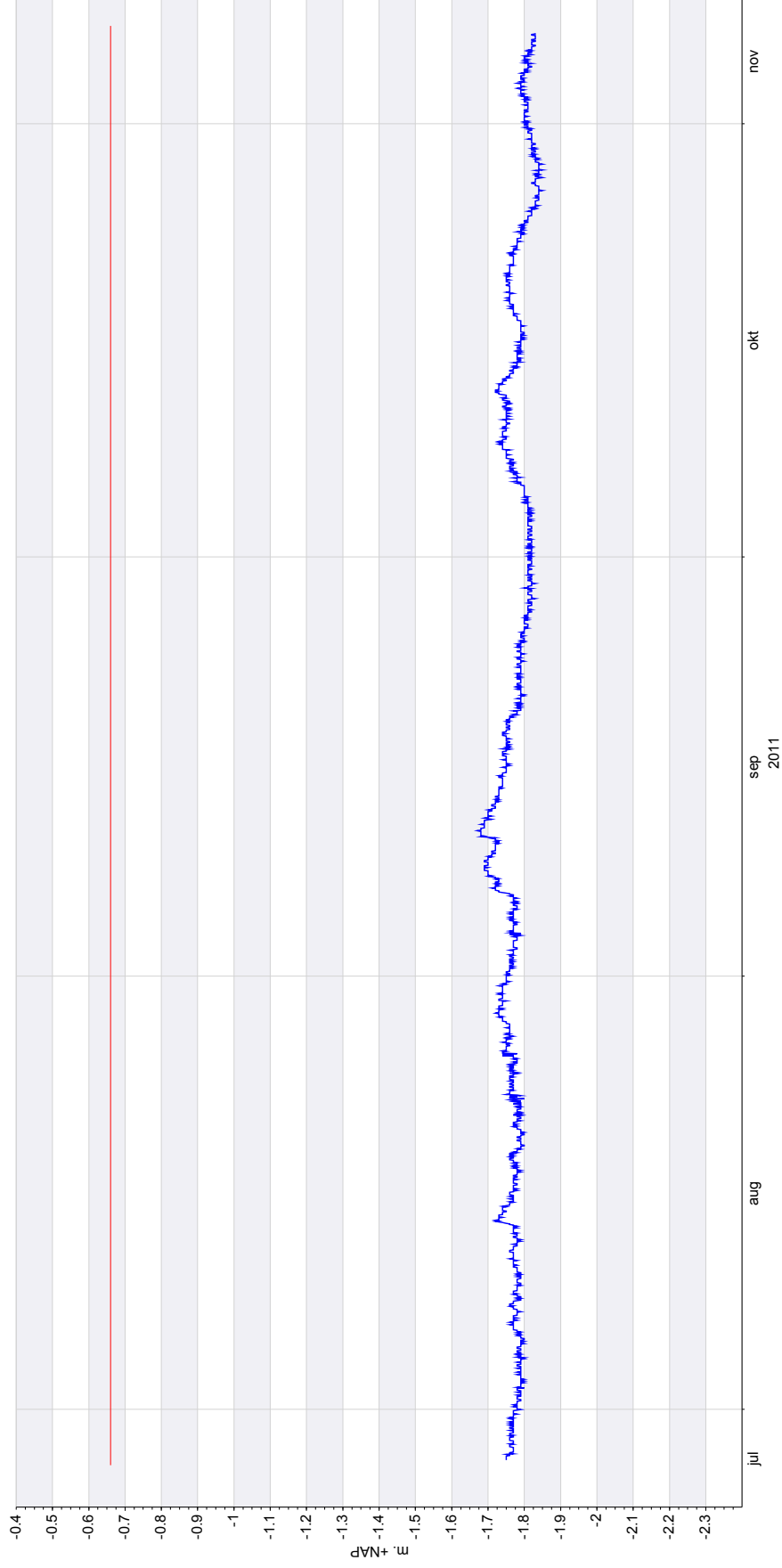
Legenda

- Gronwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.28



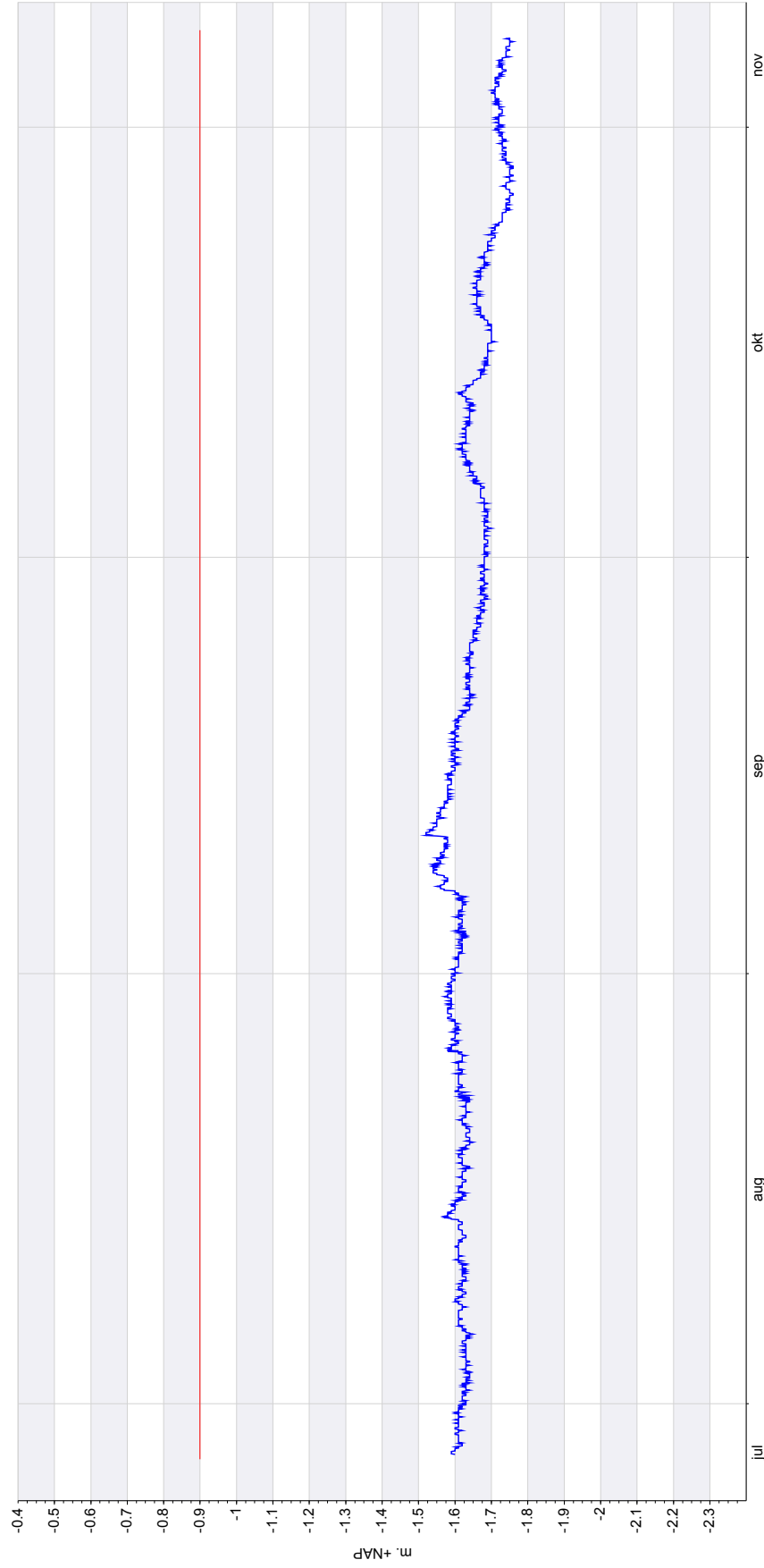
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.29



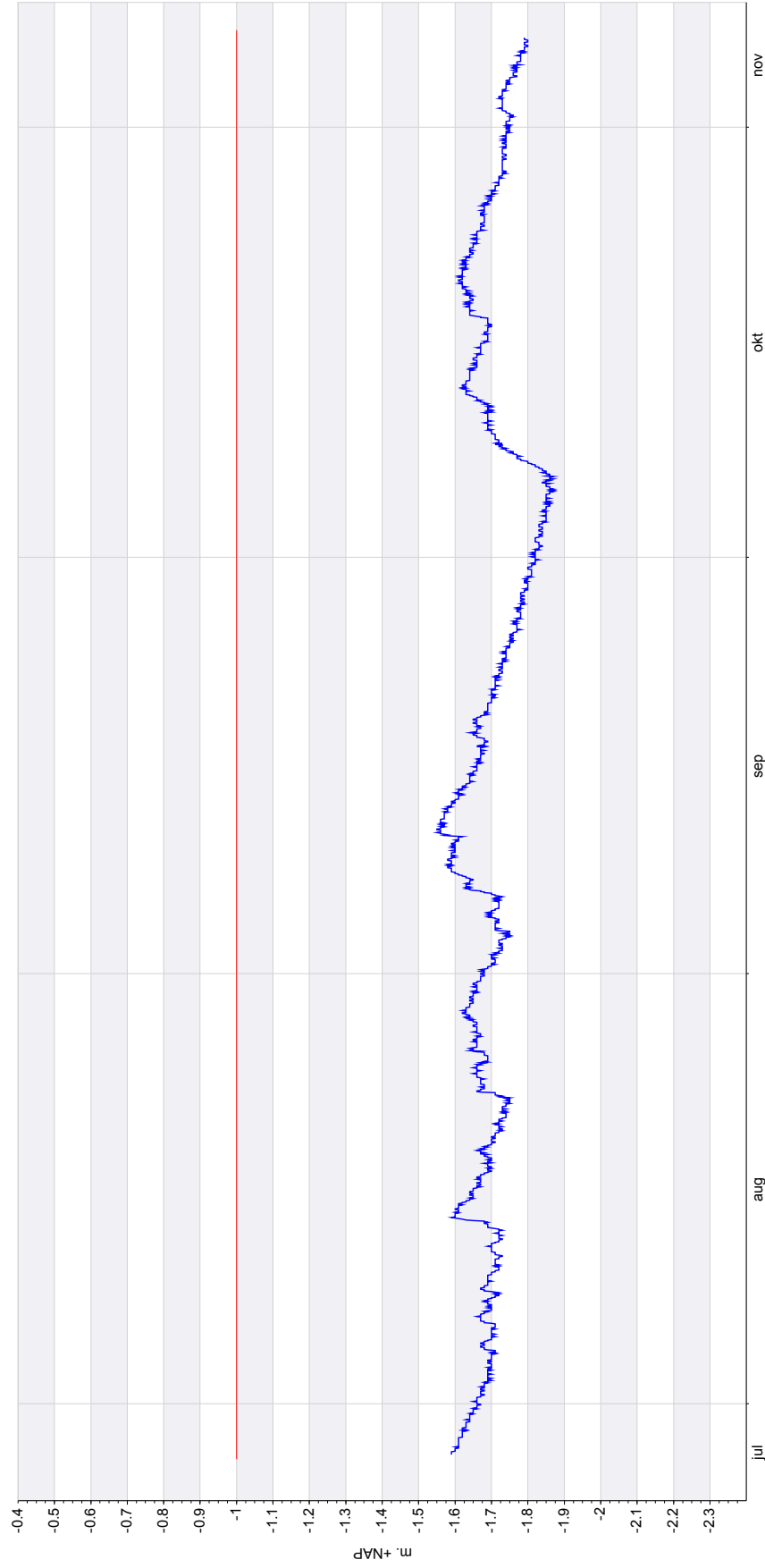
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

KH30D1.30



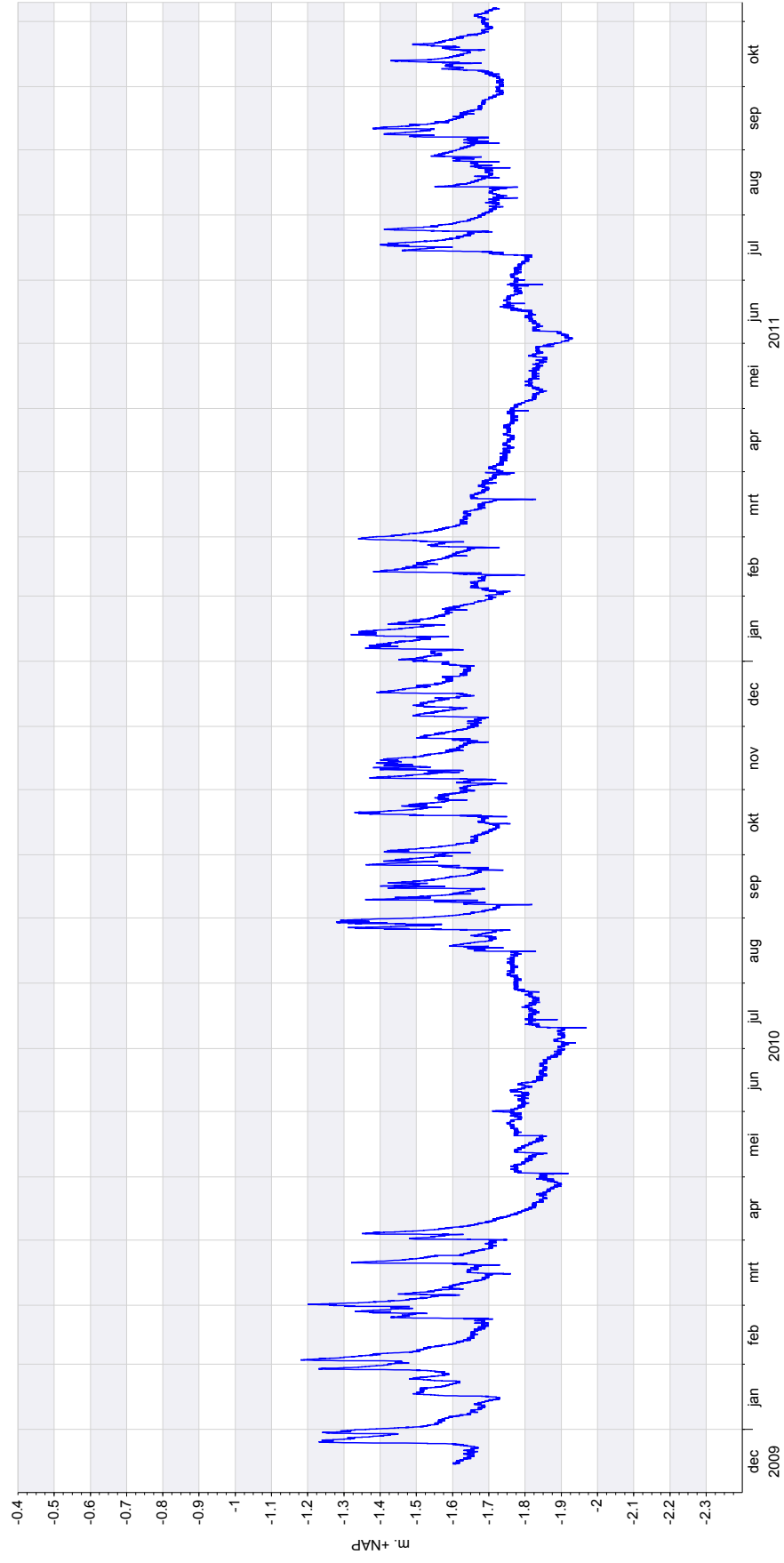
Legenda

- Grondwaterstand
- Maaiveld

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

kf80-pb5



Legenda

— Grondwaterstand (Mv. -0.9)

Wareco
Selecties:
Alle meetwaarden

Datum: 02-12-2011
Figuur:

BIJLAGE 6

Resultaten kruipruimte-inspecties

Onderzoeksgebied: Heer Oudelands Ambacht

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Offenbachstraat 1, Zwijndrecht
Datum	06-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	onbekend, gevels in zijn geheel bepleisterd
Ventilatioeroosters in muur	voorgevel niet zichtbaar (met hout afgewerkt), achtergevel wel
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	onbekend
Scheurvorming	Nee
Materiaal beganeground vloer	onbekend
Kenmerken vochtoverlast	Geen
Omschrijving genomen maatregelen	Geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	kruipruimte kan niet open
Materiaal kruipruimtebodembodem/keldervloer	onbekend
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	onbekend
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	volgens bewoner niet
Kruipruimtebodembodem vochtig	onbekend
Kenmerken vochtoverlast	volgens bewoner geen water in kruipruimte
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner geeft aan dat tijdens de bouw van het winkelcentrum sprake was van grondwateroverlast in de kruipruimte. Volgens de bewoner had dit te maken met schotten/damwanden welke in de bouwkuip waren geplaatst. Grondwater hoopte zich in de hele wijk op. Circa 2 maanden terug zijn de schotten verwijderd en is volgens de bewoner de overlast ook verdwenen.	

Foto's Offenbachstraat 1, Zwijndrecht



Voorgevel



Overzicht straat

Onderzoeksgebied: Heer Oudelands Ambacht

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Offenbachstraat 3, Zwijndrecht
Datum	21-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	onbekend, gevels in zijn geheel bepleisterd
Ventilatioeroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	onbekend
Scheurvorming	Nee
Materiaal beganeground vloer	beton vloer
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	1,05 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimtebodembodem/keldervloer	zand/puin
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	nee
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	ja, circa 0,05 m
Kruipruimtebodembodem vochtig	nvt
Kenmerken vochtoverlast	condensvorming onderkant vloer, water in kruipruimte
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
De bewoners geeft aan dat er in de winter soms 0,23 m water in de kruipruimte staat.	

Foto's Offenbachstraat 3, Zwijndrecht



Voorgevel



Overzicht kruipruimte



Historische waterlijn zichtbaar

Onderzoeksgebied: Heer Oudelands Ambacht

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Sweelinckplantsoen 11, Zwijndrecht
Datum	09-11-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	gasbeton blokken
Ventilatieroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	nvt
Scheurvorming	Nee
Materiaal beganegronde vloer	gasbeton blokken
Kenmerken vochtoverlast	zeer hoge luchtvochtigheid, altijd beslagen ramen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	1,0 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimtebodem/keldervloer	zand/klei
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	Nee
Kruipruimte ventilatieroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	waterstand gelijk aan kruipruimtebodem, historische waterlijn van circa 0,30 m waargenomen
Kruipruimtebodem vochtig	ja
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner heeft aangegeven dat gehele woning uit gasbeton is opgetrokken. Binnenshuis is altijd sprake van een hoge luchtvochtigheid en beslagen ramen ondanks het continue ventileren middels de roosters boven de ramen. Bewoner heeft in de tuin een afvoerputje aangelegd en aangesloten op de hemelwaterafvoer zodat de tuin droog blijft. Het risico op vochtoverlast in een uit gasbeton opgetrokken woning wordt als zeer hoog beoordeeld.	

Foto's Sweelinckplantsoen 11, Zwijndrecht



Voorgevel



Overzicht kruipruimte



Ventilatioorosters aanwezig



Ventilatioorosters boven ramen

Onderzoeksgebied: Groenendaal

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Groenendaal 26, Zwijndrecht
Datum	06-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	spouw muur
Ventilatioeroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal beganegrondbodem	beton vloer
Kenmerken vochtoverlast	schimmelvorming boven de plint (info bewoner)
Omschrijving genomen maatregelen	mechanische ventilatie aangebracht
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	0,80 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimdebodem/keldervloer	niet zichtbaar
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	nee
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	ja, circa 0,20 m
Kruipruimdebodem vochtig	nvt
Kenmerken vochtoverlast	water in kruipruimte, nat kruipruimteluik
Omschrijving genomen maatregelen	in de kruipruimte geen maatregelen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner geeft aan dat de woningen dateren uit 1970, maar recentelijk zijn opgeknapt. De schimmelvorming is nu niet zichtbaar omdat alles pas geschilderd is. In de kruipruimte staat water wat een muffe lucht t.p.v. beganegrondbodem veroorzaakt. Bewoners hebben mechanische ventilatie ingebouwd waardoor de luchtkwaliteit t.p.v. de beganegrondbodem nu beheersbaar is.	

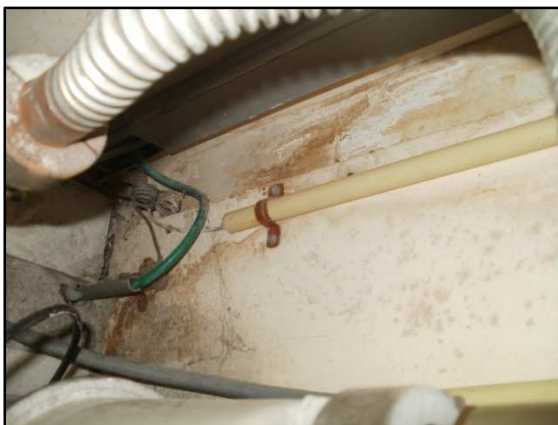
Foto's Groenendaal 26, Zwijndrecht



Voorgevel nrs.26/28



Water in de kruipruimte aangetroffen



Schimmelvorming in meterkast

Onderzoeksgebied: Groenendaal

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Groenendaal 28, Zwijndrecht
Datum	06-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	spouw muur
Ventilatieopeningen in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal begane grond vloer	beton vloer
Kenmerken vochtoverlast	schimmelvorming boven de plint (info bewoner)
Omschrijving genomen maatregelen	mechanische ventilatie aangebracht
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	kruipruimte afgesloten
Materiaal kruipruimtebodembodem/keldervloer	onbekend
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	onbekend
Kruipruimte ventilatieopeningen	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	onbekend
Kruipruimtebodembodem vochtig	onbekend
Kenmerken vochtoverlast	onbekend
Omschrijving genomen maatregelen	in de kruipruimte geen maatregelen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner geeft aan dat de woningen dateren uit 1970, maar recentelijk zijn opgeknapt. De schimmelvorming is nu niet zichtbaar omdat alles pas geschilderd is. Het kruipruimteluik is dicht gekit. Bewoners hebben mechanische ventilatie ingebouwd waardoor de luchtkwaliteit t.p.v. de begane grond nu beheersbaar is.	

Foto's Groenendaal 28, Zwijndrecht



Voorgevel nrs.26/28



Kruipruimteventilatie roosters aangetroffen

Onderzoeksgebied: Moermond

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Moermond 72, Zwijndrecht
Datum	21-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	spouw muur
Ventilatieroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal begane grond vloer	beton vloer
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	0,70 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimtebodembodem/keldervloer	zand/klei
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	nee
Kruipruimte ventilatieroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	Nee
Kruipruimtebodembodem vochtig	Ja
Kenmerken vochtoverlast	nvt
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Geen bijzonderheden	

Foto's Moermond 72, Zwijndrecht



Voorgevel



Overzicht kruipruimte



Ventilatioorosters aanwezig

Onderzoeksgebied: Kort Ambacht

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Abraham Kuipersingel 12, Zwijndrecht
Datum	21-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	spouw muur
Ventilatioeroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal begane grond vloer	beton vloer
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	0,75 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimtebodem/keldervloer	zand/klei
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	Nee
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	circa 0,05 m water in de kruipruimte onder de gang
Kruipruimtebodem vochtig	nvt
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner heeft aangegeven dat er al 30 jaar water in de kruipruimte staat en dat het nooit tot overlast in de woning heeft geleidt. Langs de achtergevel is een lijngoot gelegd welke loost op de hemelwaterafvoer, zodat hemelwater nooit oppervlakkig de kruipruimte in kan lopen.	

Foto's Abraham Kuipersingel 12, Zwijndrecht



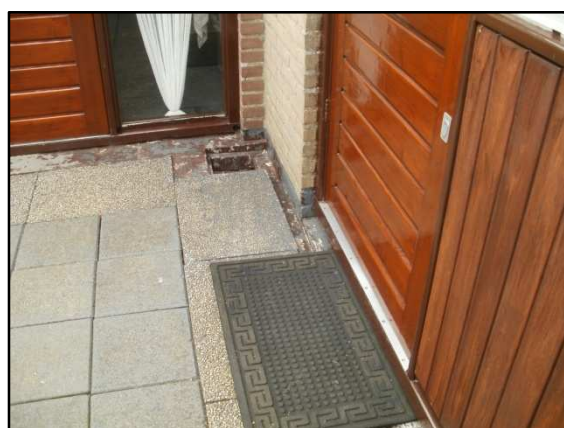
Voorgevel



Overzicht kruipruimte



Ventilatieroosters aanwezig



Lijngoot langs de achtergevel geconstrueerd

Onderzoeksgebied: Kort Ambacht

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Gerrit van der Veenstraat 30, Zwijndrecht
Datum	09-11-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	spouw muur
Ventilatioeroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal beganegrondbodem	woonkamer houten vloer, keuken/gang beton vloer
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	niet bereikbaar
Materiaal kruipruimdebodem/keldervloer	onbekend
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	onbekend
Kruipruimte ventilatioeroosters	onbekend
Water in kruipruimte, kelder of anders	droog (info bewoner)
Kruipruimdebodem vochtig	onbekend
Kenmerken vochtoverlast	onbekend
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner heeft aangegeven dat kruipruimteluik onder het laminaat zit en niet bereikbaar is. Bewoner geeft aan dat er twee weken eerder geen water in de kruipruimte stond. Op de beganegrondbodem zijn voorzetwanden geplaatst omdat ze last hadden van koude muren. Ze ervaren geen vochtoverlast t.p.v. de beganegrondbodem. In de tuin is een afvoerputje aangelegd welke loost op het riool en het water in de tuin snel afvoert.	

Foto's Gerrit van der Veenstraat 30, Zwijndrecht



Voorgevel



Ventilatieroosters aanwezig



Afvoerputje in de tuin

Onderzoeksgebied: Kort Ambacht

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Frits Vogelstraat 13, Zwijndrecht
Datum	09-11-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	spouwmuur
Ventilatieroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal begane grond vloer	houten vloer
Kenmerken vochtoverlast	schimmelvorming boven plint ter plaatse van achtergevel
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	niet bereikbaar
Materiaal kruipruimtebodembodem	onbekend
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	Nee
Kruipruimte ventilatieroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	onbekend
Kruipruimtebodembodem vochtig	onbekend
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner geeft aan dat de houten vloer ter plaatse van de achtergevel doorzakt. De burens hadden dit probleem eerder ook. Had toen te maken met rotte vloerbalken. Waar de vloer doorgezakt is, wordt ook schimmelvorming boven de plint aangetroffen. In de tuin is een afvoerputje aangelegd welke aangesloten is op de hemelwaterafvoer.	

Foto's Frits Vogelstraat 13, Zwijndrecht



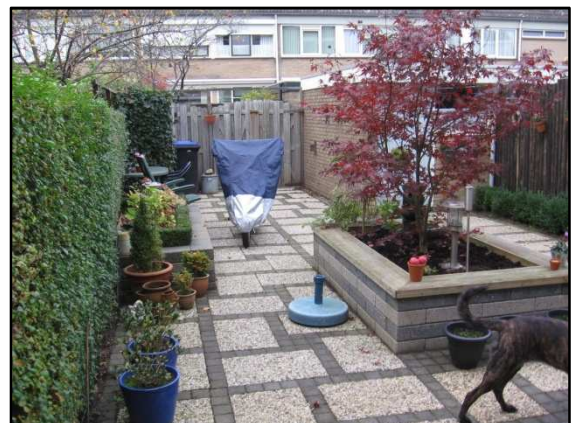
Voorgevel



Schimmelvorming t.p.v. verzakte vloer



Ventilatioeroosters aanwezig



Overzicht tuin

Onderzoeksgebied: Centrum

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Jan van Nassastraat 14, Zwijndrecht
Datum	21-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	spouw muur
Ventilatioeroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal beganegrondbodem	houten vloer
Kenmerken vochtoverlast	in het verleden zoutuitbloei boven de plint (info bewoner)
Omschrijving genomen maatregelen	alle muren opnieuw behandeld en gestuct
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	0,50 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimdebodem/keldervloer	klei
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	ja, folie
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	circa 0,03 m water in de kruipruimte onder de gang
Kruipruimdebodem vochtig	onder de gang wel, onder de woonkamer niet
Kenmerken vochtoverlast	aantasting houten vloerbalken
Omschrijving genomen maatregelen	houten vloerbalken zijn vervangen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoners heeft aangegeven dat in het verleden sprake was van zoutuitbloei boven de plint en zoutuitbloei in de kelderkast. Het pand is pas gerenoveerd, waarbij de muren behandeld en gestuct zijn. In de kelderkast zijn voorzetwanden geplaatst. De houten vloerbalken waren ernstig aangetast en zijn reeds vervangen.	

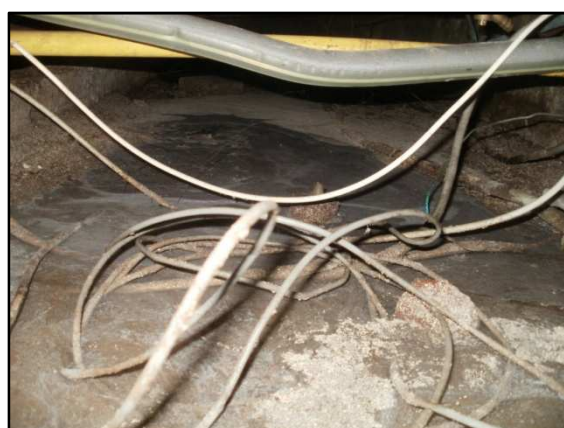
Foto's Jan van Nassastraat 14, Zwijndrecht



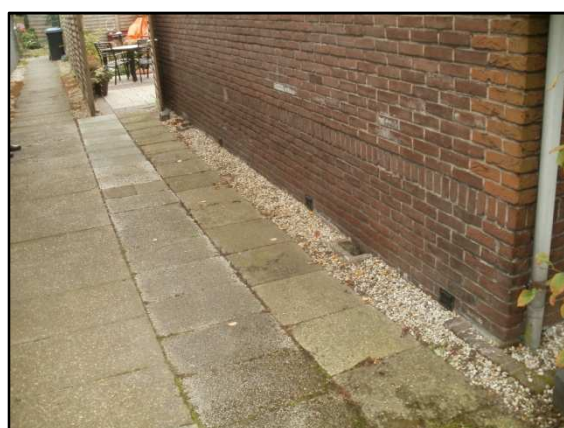
Voorgevel



Kruipruimte onder woonkamer is droog



Water in kruipruimte onder gang



Voldoende ventilatieroosters aanwezig

Onderzoeksgebied: Centrum

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Juliana van Stolbergstraat 33, Zwijndrecht
Datum	09-11-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	spouwmuur
Ventilatieroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal beganegrondbodem	houten vloer
Kenmerken vochtoverlast	schimmelvorming boven plint ter plaatse van zijgevel
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte/Kelder	
Diepte kelder	1,0 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Diepte kruipruimte	1,0 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimdebodem	zand/puin
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	Nee
Kruipruimte ventilatieroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	<u>kruipruimte</u> ; Waterstand gelijk aan kruipruimdebodem, historische waterlijn van circa 0,20 m waargenomen. <u>kelder</u> ; In natte perioden staat er soms water in de kelder, mogelijk instroom via kruipruimteluik
Kruipruimdebodem vochtig	ja
Kenmerken vochtoverlast	Water in kruipruimte wat in natte perioden naar de kelder toestroomt. In de keldermuren geen optrekkend vocht waargenomen.
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Geen bijzonderheden	

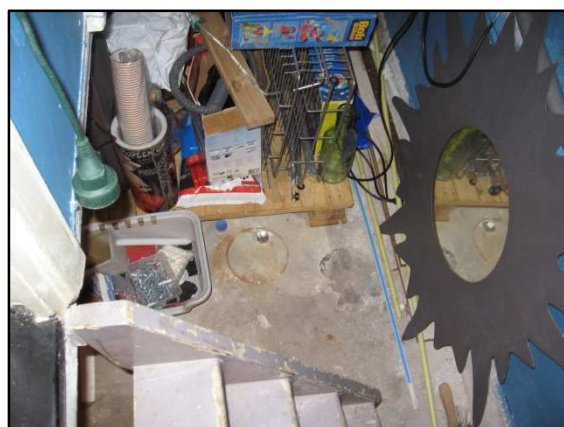
Foto's Juliana van Stolbergstraat 33, Zwijndrecht



Voorgevel



Overzicht kruipruimte



Overzicht kelder



Schimmelvorming t.p.v. zijgevel



Ventilatieroosters aanwezig

Onderzoeksgebied: Prins Hendrikstraat

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Prins Hendrikstraat 34, Zwijndrecht
Datum	06-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	steens muur
Ventilatioeroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal begane grond vloer	houten vloer
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte/Kelder	
Diepte kelder	1,90 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Diepte kruipruimte	0,67 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimtebodembodem/keldervloer	zand/puin
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	nee
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	Nee
Kruipruimtebodembodem vochtig	Nee
Kenmerken vochtoverlast	Nee
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner geeft aan dat kelder in het verleden lekkage vertoonde. Sinds het waterdicht maken van de kelderconstructie is er geen sprake meer van overlast.	

Foto's Prins Hendrikstraat 34, Zwijndrecht



Voorgevel



Overzicht kruipruimte



Overzicht kelder



Achtergevel

Onderzoeksgebied: Prins Hendrikstraat

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Prins Hendrikstraat 43, Zwijndrecht
Datum	06-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	steens muur
Ventilatioeroosters in muur	Ja, verzonken kruipruimteroosters (zie foto)
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal begane grond vloer	houten vloer
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	0,40 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimtebodembodem/keldervloer	schelpen
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	nee
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	Nee
Kruipruimtebodembodem vochtig	Nee
Kenmerken vochtoverlast	Nee
Omschrijving genomen maatregelen	schelpen aangebracht in kruipruimte
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	volgens bewoners wel
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner geeft aan dat sprake is van water op straat/overlopende rioolputten.	

Foto's Prins Hendrikstraat 34, Zwijndrecht



Voorgevel



Kruipruimte opgevuld met schelpen



Verzonken ventilatieroosters

Onderzoeksgebied: Noteboomstraat/Schoolstraat

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Schoolstraat 12, Zwijndrecht
Datum	06-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	steens muur
Ventilatioeroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	Goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal begane grond vloer	houten vloer
Kenmerken vochtoverlast	Geen
Omschrijving genomen maatregelen	Geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	0,55 m t.o.v. bovenkant vloerpeil, in 1996 is een laag schelpen van circa 0,25 m aangebracht
Materiaal kruipruimtebodembodem/keldervloer	niet zichtbaar / schelpen
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	Nee
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	Nee
Kruipruimtebodembodem vochtig	Nee
Kenmerken vochtoverlast	nvt
Omschrijving genomen maatregelen	kruipruimte opgevuld met schelpen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
In 1996 is de kruipruimte afgevuld met schelpen. Sindsdien geen overlast of klachten met betrekking tot wateroverlast. Gezien de bouwstijl valt het pand wel onder de risicogroep in geval van verandering van de waterhuishouding.	

Foto's Schoolstraat 12, Zwijndrecht



Voorgevel



Kruipruimte gevuld met schelpen



Overzicht dorpel en ventilatierooster

Onderzoeksgebied: Noteboomstraat/Schoolstraat

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Noteboomstraat 33, Zwijndrecht
Datum	06-09-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	steens muur
Ventilatioeroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	Goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal beganeground vloer	houten vloer
Kenmerken vochtoverlast	Geen
Omschrijving genomen maatregelen	Geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	0,60 m t.o.v. bovenkant vloerpeil, er is een laag schelpen van circa 0,30 m aangebracht. De vrije ruimte is nu circa 0,30 m.
Materiaal kruipruimtebodembodem/keldervloer	niet zichtbaar / schelpen
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	Nee
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	Nee
Kruipruimtebodembodem vochtig	Nee
Kenmerken vochtoverlast	nvt
Omschrijving genomen maatregelen	kruipruimte opgevuld met schelpen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Sinds de kruipruimte is afgevuld met schelpen zijn er geen klachten meer met betrekking tot wateroverlast in de kruipruimte. Gezien de bouwstijl valt het pand wel onder de risicogroep in geval van verandering van de waterhuishouding.	

Foto's Noteboomstraat 33, Zwijndrecht



Voorgevel



Kruipruimte gevuld met schelpen



Overzicht ventilatierooster

Onderzoeksgebied: Walburg

Algemeen	
Projectcode	KH30D
Straat, huisnummer en plaats	Abraham Kuipersingel 38, Zwijndrecht
Datum	09-11-2011
Inspecteur	ing. A. Dekker
Begane grond	
Muurconstructie	spouw muur
Ventilatioeroosters in muur	Ja
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	goed
Scheurvorming	Nee
Materiaal beganegrondbodem	beton vloer
Kenmerken vochtoverlast	in natte perioden optrekkend vocht in metselwerk (info bewoner)
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Kruipruimte	
Diepte kruipruimte	0,80 m t.o.v. bovenkant vloerpeil
Materiaal kruipruimdebodem/keldervloer	zand
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd? Zo ja, op welke wijze?	Nee
Kruipruimte ventilatioeroosters	Ja
Water in kruipruimte, kelder of anders	circa 0,05 m water in de kruipruimte
Kruipruimdebodem vochtig	nvt
Kenmerken vochtoverlast	geen
Omschrijving genomen maatregelen	geen
Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Pand is hoger gelegen t.o.v. maaiveld
Loopt straat af richting de woning	Achter de woning ligt een dijk, de teen van de dijk loopt af richting de woning.
Sprake van water op straat	Nee
Bijzonderheden/opmerkingen van bewoners	
Bewoner heeft aangegeven dat er vroeger een sloot zat tussen de woningen en de dijk. Aantal jaren terug is deze sloot gedempt met als gevolg dat afstromend water van de dijk niet meer weg kan. In hele natte perioden is sprake van optrekkend/doorslaand vocht. In droge perioden niet.	

Foto's Abraham Kuipersingel 38, Zwijndrecht



Voorgevel



Overzicht kruipruimte



Ventilatioeroosters aanwezig



Oppervlakkige afstroom hemelwater van het
dijklichaam richting woning.

Bijlage 7: Resultaten drainage-inspectie

Put	Locatie	Puthoogte (m t.o.v. NAP)	Waterstand in put (m t.o.v. NAP)	Diepte drainageleiding (m t.o.v. NAP)
1	Moermond 33	-1,18	-2,13	-2,28
2	Kruising met Emminkhuizen	-1,26	-2,11	N.B.
3	Moermond 23	-1,16	-2,13	-2,44
Oppervlaktewater	Kruising met Emminkhuizen		-2,10	

BIJLAGE 8

Resultaten waterpassing

TABEL 1		
Resultaat N.A.P. meting		
Project	Locatie 1 te Zwijndrecht	
Werknummer	11MD295	
Datum	25-11 t/m 30-11-2011	
Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in mm t.o.v. N.A.P
Diepenbrocklaan	6	-572
Offenbachstraat	1	-573
Offenbachstraat	3	-572
Sweelinckplantsoen	11	-574
Smetanaplaats	3	-632
Mozartlaan	3	-54
Mozartlaan	19	-89
Sibeliusstraat	14	-477
Strausplein	3	-634
Peilbuizen		
Bz. 1.26	niet te openen	niet te openen
Mv. 1.26		-524
Bz. 1.27		-481
Mv. 1.27		-419
Bz. 1.28	niet te openen	niet te openen
Mv. 1.28		-664
Bz. 1.29		-958
Mv. 1.29		-897
Bz. 1.30		-1067
Mv. 1.30		-996
Waterpeil		
Wp. 1		-2677

TABEL 2		
Resultaat N.A.P. meting		
Project	Locatie 2 te Zwijndrecht	
Werknummer	11MD295	
Datum	25-11 t/m 30-11-2011	
Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in mm t.o.v. N.A.P
Groenendaal	5	-520
Groenendaal	6	-828
Groenendaal	14	-809
Groenendaal	16	-825
Groenendaal	26	-836
Groenendaal	28	-828
Peilbuizen		
Bz. 1.23		-1190
Mv. 1.23		-1139
Bz. 1.24		-1414
Mv. 1.24		-1304

TABEL 3 Resultaat N.A.P. meting		
Project	Locatie 3 te Zwijndrecht	
Werknummer	11MD298	
Datum	25-11 t/m 30-11-2011	
Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in mm t.o.v. N.A.P
Kinkelenburg	15	-724
Kinkelenburg	22	-702
Nederhoven	150	-719
Peilbuizen		
Bz. 1.25		-1071
Mv. 1.25		-996

TABEL 4 Resultaat N.A.P. meting		
Project	Locatie 4 te Zwijndrecht	
Werknummer	11MD295	
Datum	25-11 t/m 30-11-2011	
Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in mm t.o.v. N.A.P
Moermond	21	-865
Moermond	31	-871
Moermond	46	-849
Moermond	72	-849
Peilbuizen		
Bz. 1.20		-1175
Mv. 1.20		-1127
Bz. 1.22		-1152
Mv. 1.22		-1053
Bz. 1.21		-1048
Mv 1.21		-996

TABEL 5		
Resultaat N.A.P. meting		
Project	Locatie 5 te Zwijndrecht	
Werknummer	11MD295	
Datum	25-11 t/m 30-11-2011	
Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in mm t.o.v. N.A.P
Frits Vogelstraat	13	-959
Gerrit van der Veenstraat	30	-989
W.P. Speelmanstraat	9	-972
Peilbuizen		
Bz. 1.10		-1537
Mv. 1.10		-1459
Bz. 1.11		-1252
Mv. 1.11		-1193
Bz. 1.12		-1524
Mv. 1.12		-1479
Bz. 1.13		-1408
Mv. 1.13		-1294
Bz. 1.14		-1335
Mv. 1.14		-1259
Bz. 1.15		-1451
Mv. 1.15		-1335
Waterpeil		
Wp. 2		-2124

TABEL 6 Resultaat N.A.P. meting		
Project	Locatie 6 te Zwijndrecht	
Werknummer	11MD298	
Datum	25-11 t/m 30-11-2011	
Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in mm t.o.v. N.A.P
Juliana van Stolbergstraat	7	-1286
Juliana van Stolbergstraat	8	-1231
Juliana van Stolbergstraat	33	-991
Prins Bernhardstraat	39	-1287
Lodewijk van Nassaustraat	42	-1026
Jan van Nassaustraat	7	-943
Jan van Nassaustraat	14	-1194
Peilbuizen		
Bz. 1.16		-1086
Mv. 1.16		-1056
Bz. 1.17		-1154
Mv. 1.17		-1081

TABEL 7 Resultaat N.A.P. meting		
Project	Locatie 7 te Zwijndrecht	
Werknummer	11MD298	
Datum	25-11 t/m 30-11-2011	
Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in mm t.o.v. N.A.P
Prins Hendrikstraat	20	-1378
Prins Hendrikstraat	34	-1111
Prins Hendrikstraat	44	-1345
Prins Hendrikstraat	43	-1373
Prins Hendrikstraat	59	-1558
Peilbuizen		
Bz. 1.18		-1551
Mv. 1.18		-1511
Bz. 1.19		-1354
Mv. 1.19		-1314

TABEL 8 Resultaat N.A.P. meting		
Project	Locatie 8 te Zwijndrecht	
Werknummer	11MD298	
Datum	25-11 t/m 30-11-2011	
Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in mm t.o.v. N.A.P
Noteboomstraat	33	-869
Noteboomstraat	43	-691
Schoolstraat	4	-1088
Schoolstraat	12	-980
Peilbuizen		
Bz. 1.07		-1026
Mv. 1.07		-977
Bz. 1.08		-949
Mv. 1.08		-909
Bz. 1.09		-1108
Mv. 1.09		-1005

TABEL 9		
Resultaat N.A.P. meting		
Project	Locatie 9 te Zwijndrecht	
Werknummer	11MD295	
Datum	25-11 t/m 30-11-2011	
Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in mm t.o.v. N.A.P
Abraham Kuypersingel	3	-409
Abraham Kuypersingel	23	-291
Abraham Kuypersingel	12	-421
Abraham Kuypersingel	38	-412
de Savorin Lohmanplants	19	-415
Schaepmanlaan	7	-405
Schaepmanlaan	8	-241
Samuel van Houtensingel	6	-312
Keucheniusstraat	5 (garage)	-739
Peilbuizen		
Bz. 1.01		-721
Mv. 1.01		-681
Bz. 1.02		-810
Mv. 1.02		-770
Bz. 1.03		-828
Mv. 1.03		-775
Bz. 1.04		-489
Mv. 1.04		-449
Bz. 1.05		-817
Mv. 1.05		-777
Bz. 1.06		-828
Mv. 1.06		-733
Waterpeil		
Wp. 3		-1680

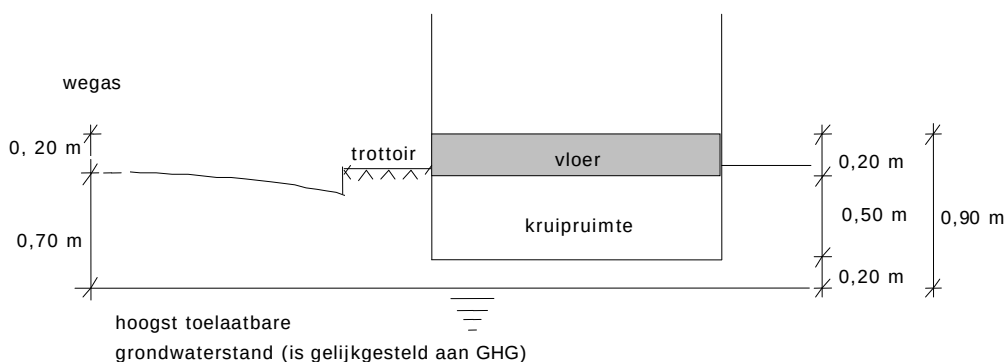
BIJLAGE 9. Landelijk gangbare toetsingscriteria grondwaterstanden stedelijk gebied

1. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing met kruipruimte

Als toetsingscriterium voor bebouwing met kruipruimte wordt een hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,20 meter minus (grof zandige) kruipruimtebodembodem gehanteerd en wordt uitgegaan van de volgende eisen:

- vloeren van woningen liggen ten minste 0,15 meter boven straatpeil;
- besloten ruimten (kruipruimten) onder de laagste vloer van een gebouw moeten een vrije hoogte hebben van ten minste 0,50 meter, indien zich onder die vloer leidingen of kanalen bevinden waarvan de bereikbaarheid ten behoeve van onderhoud en vervanging moet zijn verzekerd.

Bij een vloerdikte van 0,20 meter resulteren bovengenoemde eisen in een hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,90 meter minus vloerpeil. Als maximale overschrijdingsfrequentie van de hoogst toelaatbare grondwaterstand wordt éénmaal per jaar aangehouden.



Het toetsingscriterium van 0,20 meter minus kruipruimtebodembodem is gebaseerd op grof zandige kruipruimtebodems. Bij kruipruimtebodems met fijn zandig of kleiig materiaal zijn vanwege de grotere capillaire werking lagere grondwaterstanden dan wel aanvullende maatregelen noodzakelijk om een vochtige kruipruimte te voorkomen.

Een uitwendige scheidingsconstructie van verblijfsruimten dient waterdicht te zijn. Dit betekent dat bijvoorbeeld souterrains waterdicht dienen te zijn, evenals de begane grondvloer boven een kruipruimte. Indien een kelder geen verblijfsruimte is, hoeft de kelder volgens het bouwbesluit niet waterdicht te zijn (Bouwbesluit 2003).

2. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing zonder kruipruimte

Met betrekking tot de hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing zonder kruipruimte wordt in het algemeen een toetsingscriterium gehanteerd van 0,50 meter beneden vloerpeil. Hierbij wordt uitgegaan van een dampdichte begane grondvloer. Bij een hoogte van de vloerconstructie van 0,15 meter boven maaiveld volgt uit het bovenstaande een toetsingscriterium voor de hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,35 meter beneden maaiveld.

3. Laagst toelaatbare grondwaterstand bij op houten palen gefundeerde bebouwing

Droogstand bij op houten palen gefundeerde bebouwing treedt op als de grondwaterstand beneden het niveau van het bovenste funderingshout is gedaald. Bij dit funderingstype kan als gevolg van droogstand aantasting van het funderingshout optreden. Aantasting kan schade aan de bebouwing tot gevolg hebben. Om schade te voorkomen, dient de grondwaterstand zich boven het niveau van het bovenste funderingshout te bevinden.

4. Laagst toelaatbare grondwaterstand bij op staal gefundeerde bebouwing

Ten gevolge van (ongelijkmatige) zettingen van de bodem kan schade optreden aan op staal gefundeerde bebouwing. Zetting van de bodem is over het algemeen een gevolg van de toename van de korrelspanning in de bodem. Deze toename kan het gevolg zijn van een toegenomen belasting op de ondergrond. Ook een verlaging van de grondwaterstand heeft een toename van de korrelspanning tot gevolg. Indien de ondergrond voorbelast is geweest, zullen de zettingen ten gevolge van een toename in de korrelspanning aanzienlijk geringer zijn. Ook een in het verleden opgetreden lage grondwaterstand is een vorm van voorbelasting op de ondergrond. Verdere zetting van de ondergrond kan optreden indien de grondwaterstand daalt beneden de in het verleden opgetreden grondwaterstand. Deze grondwaterstand wordt aangeduid als de “van nature” laagst voorkomende grondwaterstand. Voor op staal gefundeerde bebouwing is de laagst toelaatbare grondwaterstand gelijk aan de “van nature” laagst voorkomende grondwaterstand.

5. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder wegen/woonstraten

In verband met de ligging van kabels en leidingen (boven de hoogst optredende grondwaterstand), opdooi en stabiliteitsverlies, bedraagt de hoogst toelaatbare grondwaterstand onder woonstraten 0,70 meter beneden straatpeil (= ashoogte). Dit toetsingscriterium mag tijdens natte perioden tijdelijk overschreden worden.

6. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder parkeerplaatsen

Als toetsingscriterium voor de hoogst toelaatbare grondwaterstand wordt bij parkeerplaatsen 0,50 meter beneden straatpeil aangehouden. Dit in verband met de ligging van kabels en leidingen, opdooi en stabiliteitsverlies, maar met een minder intensief gebruik dan bij openbare wegen.

7. Hoogst toelaatbare grondwaterstand in tuinen en plantsoenen

In verband met de benodigde bewortelingsdiepte van bomen en struiken bedraagt de gewenste maximale grondwaterstand in tuinen en plantsoenen 0,50 meter minus maaiveld. Daarnaast is het van belang dat de grondwaterstand weinig fluctueert.