

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK MFA BORGER

GEMEENTE BORGER-ODOORN

11 november 2010
075164250:0.2
B01062.100069.0500



Inhoud

1	Inleiding	3
2	Bureaustudie	4
2.1	Hoogteligging	4
2.2	Bodemopbouw	4
2.3	Grondwaterhuishouding	5
2.4	Oppervlaktewaterhuishouding	6
2.5	Conclusie bureaustudie	7
3	Veldonderzoek	8
3.1	Veldwerkzaamheden	8
3.2	Resultaten veldwerkzaamheden	8
3.2.1	Bodem	8
3.2.2	Grondwater	8
3.3	Conclusies veldwerkzaamheden	11
4	Adviezen toekomstige situatie	13
Bijlage 1	Locaties boringen en peilbuizen	
Bijlage 2	Boorstaten	
Bijlage 3	Grondwaterstanden	
	Colofon	

HOOFDSTUK 1 Inleiding

Aanleiding

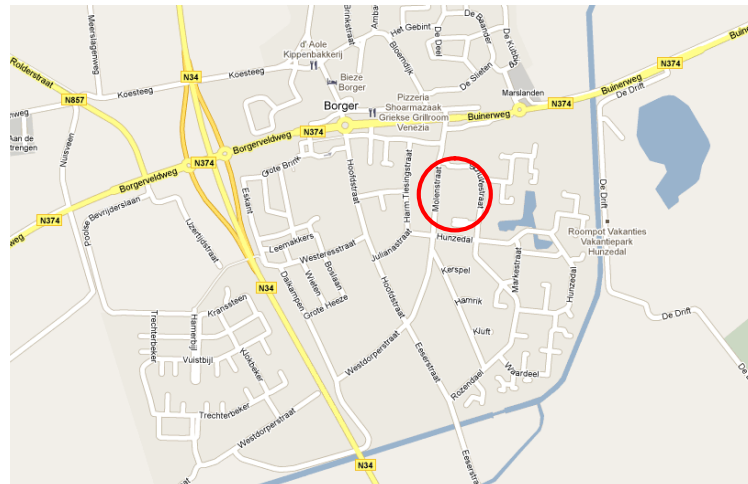
In Borger wordt door de gemeente Borger-Odoorn een MFA ontwikkeld op een terrein waar op dit moment scholen zijn gevestigd. De bestaande bebouwing wordt deels gesloopt en het terrein wordt opnieuw ingericht.

Doelstelling

Bij de gemeente Borger-Odoorn staat de locatie bekend als een natte locatie waar kwel en veenlagen voor kunnen komen. Het is van belang deze zaken vroegtijdig in beeld te brengen om de plannen waarnodig hierop aan te passen en wateroverlast in de toekomst te voorkomen. Het doel van dit onderzoek is dan ook de bodemkundige en hydrologische situatie in beeld te brengen, om vandaar uit adviezen te geven over de toekomstige inrichting van het gebied.

Begrenzing plangebied

Het plangebied ligt in het midden van Borger en wordt begrensd door de Molenstraat, Schultestraat en de Akkermaatshout. De locatie is op de onderstaande afbeelding weergegeven (bron www.maps.google.nl).



Werkwijze en leeswijzer

In de bodemkundig / hydrologische gesteldheid in beeld te brengen is eerst een bureaustudie uitgevoerd (hoofdstuk 2). Op basis van beschikbaar kaartmateriaal en bestaande gegevens is een beschrijving gegeven van het plangebied. Vervolgens zijn in het veld gegevens verzameld van de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden door boringen uit te voeren en peilbuizen te plaatsen (hoofdstuk 3). Op basis van de gegevens zijn de adviezen met betrekking tot de toekomstige inrichting opgesteld (hoofdstuk 4).

HOOFDSTUK 2 Bureaustudie

In de bureaustudie zijn de beschikbare gegevens verzameld over bodem, hydrologie en hoogteligging. De resultaten zijn in dit hoofdstuk opgenomen.

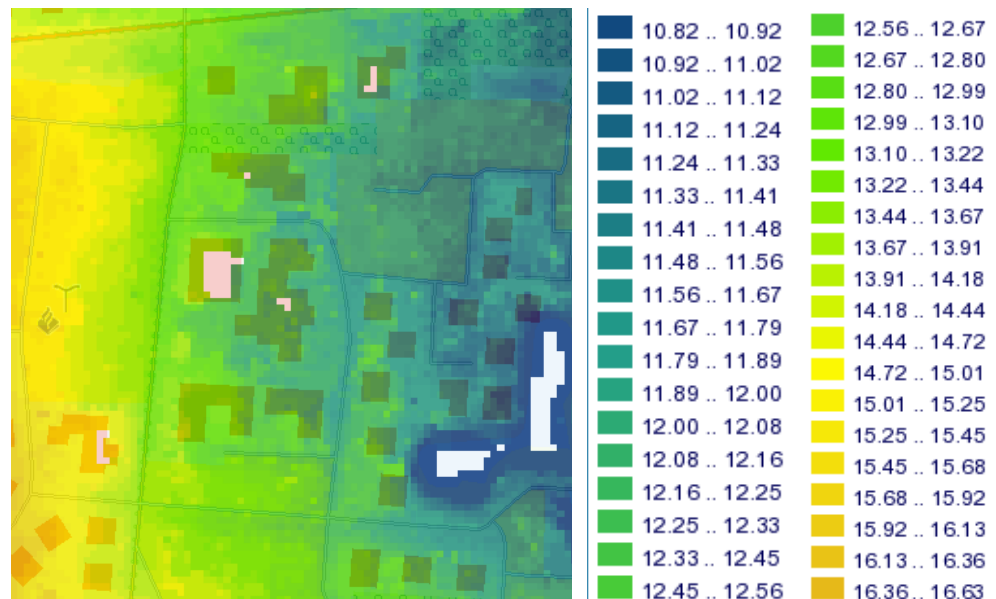
2.1

HOOGTELIIGING

Uit het Algemeen Hoogtebestand Nederland (bron www.ahn.nl) blijkt dat het maaiveld in oostelijke richting afloopt. Borger ligt op de flank van de Hondsrug. De Hondsrug is een hooggelegen zandrug in Drenthe en Groningen die zich van Emmen tot de stad Groningen uitstrekt. Hij maakt deel uit van een groter geheel van zandruggen en stroomdalen in Drenthe en Groningen dat wel het Hondsrugsysteem wordt genoemd.

Afbeelding 2.1

Hoogte huidig maaiveld
(m+NAP)



De Molenstraat ligt op een hoogte van circa 13,0 m+NAP. De Schultestraat ligt lager op circa 11,8 m+NAP.

2.2

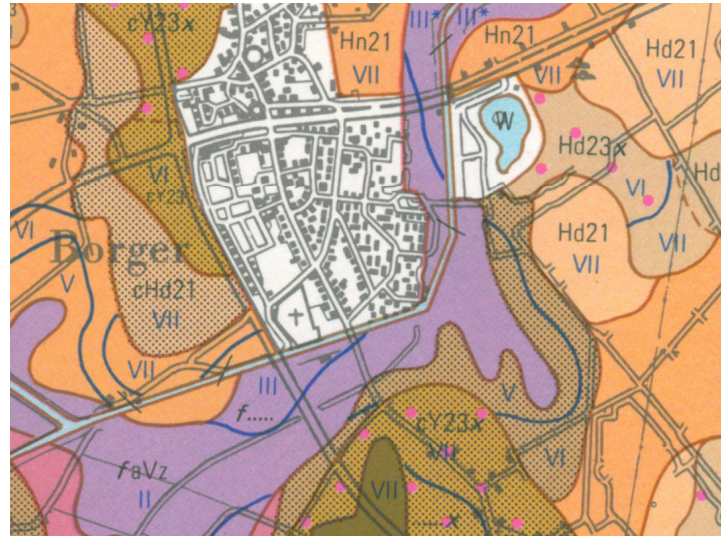
BODEMOPBOUW

De Bodemkaart van Nederland is ter plaatse van Borger niet gekarteerd. Een scan van de omgeving van Borger is op de volgende pagina opgenomen. De omgeving laat zien dat op de hogere grond een Laarpodzol, Loodpodzol, Kamppodzol of Veldpodzol wordt aangetroffen (roze/oranje kleuren). Dit zijn zandgronden van leemarm en zwak lemig fijn zand. Rond De Drift is het maaiveld lager en komen en Madeveengronden voor (paars). Het plangebied ligt waarschijnlijk in de buurt van de overgang van de hoge zandgronden naar

de lage veengronden. Op de lage zandgronden komt tussen 0,4 en 1,2 m -mv. ook keileem voor. Dit keileem is in vroegere tijden door de Hunze afgezet in de omgeving.

Afbeelding 2.2

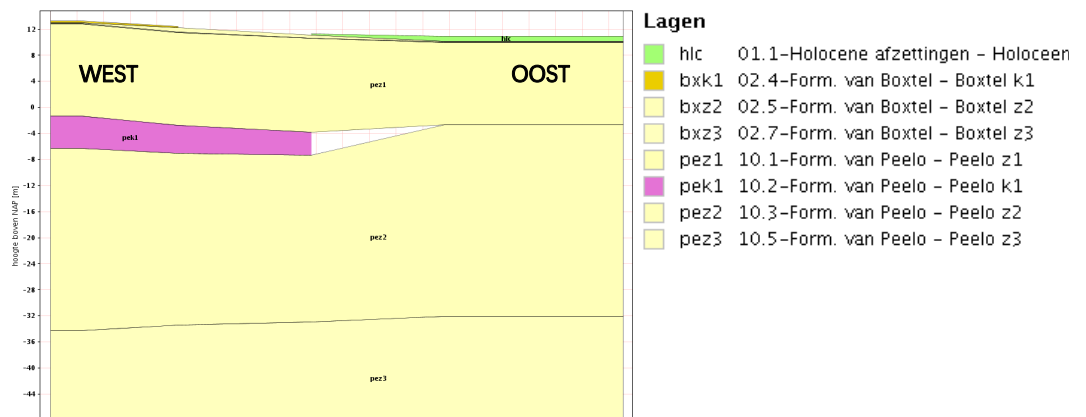
Uitsnede Bodemkaart van
Nederland



Met behulp van TNO is ter plaatse van Borger een geologische dwarsdoorsnede (van west naar oost) tot 50 m -mv. gemaakt. Uit de dwarsdoorsnede blijkt dat de Holocene deklaag (groen) dun is in Borger en lokaal ontbreekt. De formatie van Peelo is tot grote diepte aanwezig. Over het algemeen bestaat deze uit zand (geel), lokaal uit klei (paars). De boorbeschrijvingen van TNO bevestigen dit beeld.

Afbeelding 2.3

Dwarsdoorsnede diepere
bodemopbouw



2.3

GRONDWATERHuishouding

TNO heeft geen relevante peilbuizen in de nabijheid van het plangebied. De tweedeling van de bodemtypes op de Bodemkaart is ook in de grondwatertrappen terug te vinden. De hogere gronden zijn grotendeels gekarteerd als grondwatertrap VII. Lokaal komt grondwatertrap VI voor. De lagere gronden rond De Drift zijn gekarteerd met grondwatertrap III* en II. Het is de verwachting dat de grens van droge en natte gronden dwars door Borger loopt.

De GHG (Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand) en GLG (Gemiddelde Laagste Grondwaterstand) bij deze grondwatertrappen is in de onderstaande tabel opgenomen.

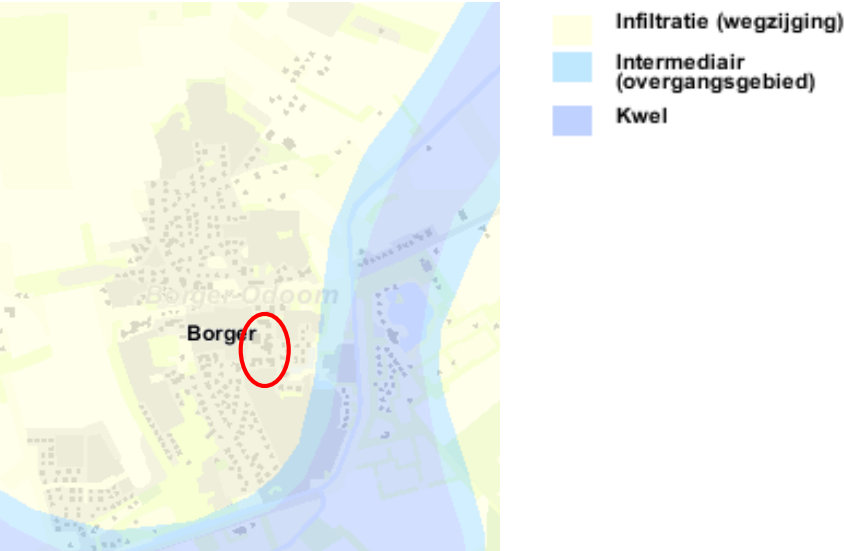
Tabel 2.1
Grondwatertrappen

	II	III*	VI	VII
GHG	< 0,4m -mv.	0,25 – 0,4 m -mv.	0,4 – 0,8 m -mv.	> 1,4 m -mv.
GLG	0,5 -0,8 m -mv.	0,8 – 1,2 m -mv.	> 1,2 m -mv.	> 1,6 m -mv.

Op het Geoportaal van de provincie Drenthe is ook te zien dat de locatie op de flank van de Hondsrug ligt. Dit is tevens de overgang van infiltratie naar kwel. De hogere delen zijn infiltratiegebieden. Het lagere deel rond het oppervlaktewater zijn kwelgebieden.

Het hogere deel van Borger ligt in een infiltratiegebied. Het lagere deel ligt in het overgangsgebied en het kwelgebied. Gezien de ervaringen van de gemeente Borger-Odoorn met kwel in het plangebied, verwachten we dat het intermediaire gebied groter is dan op de onderstaande kaart is gekarteerd. Het plangebied ligt naar verwachting ook in het intermediaire gebied, waar zowel kwel als infiltratie kan voorkomen.

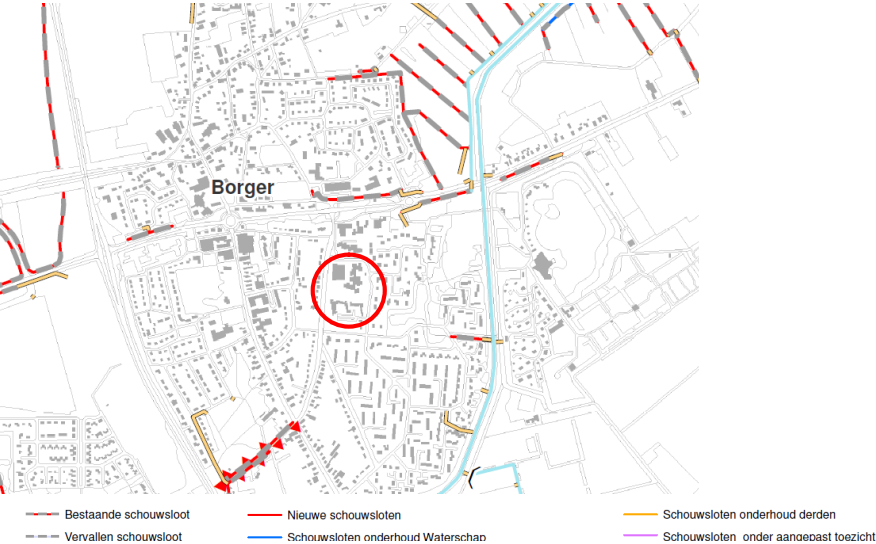
Afbeelding 2.4
Kwel en infiltratie (Geoportaal)



2.4 **OPPERVLAKTEWATERHUISHOUDING**

In het plangebied is geen oppervlaktewater gelegen. Ten noorden, oosten en zuiden van het plangebied zijn wel watergangen gelegen die op de schouw van waterschap Hunze en Aa's

Afbeelding 2.5
Schouw waterschap



staat. Een afbeelding van deze schouwkaart is hieronder opgenomen.

Ten zuidoosten van het plangebied is een vijverpartij gelegen aan de straat Hunzedal. Deze staat niet op de schouwkaart omdat deze in beheer van de gemeente is.

2.5

CONCLUSIE BUREAUSTUDIE

Uit de bureaustudie blijkt duidelijk dat de ligging van Borger op de flank van de Hondsrug grote sporen heeft nagelaten in het landschap. Het plangebied ligt tevens op de flank van de Hondsrug en daarmee in een overgangsgebied. Dit overgangsgebied is zichtbaar in het maaiveldverloop (overgang van hoog naar laag), in de bodemopbouw (overgang van zand naar veen, afzetting van keileem), in de grondwaterstanden (overgang van droog naar nat) en de overgang van infiltratie naar kwel. Waar het plangebied exact op deze overgang ligt, is uit de bureaustudie niet te concluderen. Wel zijn er aanwijzingen voor keileem, lokaal hoge grondwaterstanden en kwel gevonden.

HOOFDSTUK 3 Veldonderzoek

Naast de bureaustudie, is een veldwerkprogramma uitgevoerd om de resultaten van het veldwerk te detailleren en te verifiëren. De resultaten van het veldonderzoek is zijn in dit hoofdstuk opgenomen.

3.1

VELDWERKZAAMHEDEN

Om de resultaten van het bureauonderzoek te toetsen en aan te vullen zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- § 3 boringen tot 4 m -mv., afgewerkt als peilbuis met een dubbel filter;
- § 4 boringen tot 3 m -mv.;
- § schatten van doorlatendheden, korrelgroottes en hydromorfe kenmerken;
- § inmeten maaiveld en filters ten opzichte van NAP.

De peilbuizen zijn voorzien van divers waarmee gedurende drie weken 4 maal per dag de grondwaterstand is gemonitord.

3.2

RESULTATEN VELDWERKZAAMHEDEN

3.2.1

BODEM

De locaties van de boringen en peilbuizen zijn in bijlage 1 terug te vinden. De boorstaten zijn in bijlage 2 bijgevoegd.

Uit de boorstaten blijkt dat de bodem tot de maximale boordiepte van 4 m bestaat uit matig fijn tot matig grof en zeer fijn zand dat sterk siltig is. Veenlagen zijn niet aangetroffen. Wel zijn lokaal en op wisselende diepte veenresten aangetroffen. In boring G004 is vanaf 1,4 m -mv. tot 3,0 m -mv. een dikke sterk siltige kleilaag aangetroffen. De kleilaag en de sterk siltige zeer / uiterst fijne zandlagen zijn keileemlagen die in het verleden zijn afgezet. In G004 is tevens een grindige bijmenging aangetroffen van 0,4 tot 1,4 m -mv. Deze grindige bijmenging is vermoedelijk grondverbetering of ophoging en niet van nature hier aanwezig.

De onverzadigde doorlatendheid is tijdens de veldwerkzaamheden doorgaans ingeschat van 0,15 tot 0,5 m / dag. In de grovere zandlagen loopt de doorlatendheid op naar ongeveer 0,8 à 1,0 m / dag in matig grof zand tot 7,0 m / dag in uiterst grof zand met grind.

3.2.2

GRONDWATER

De grondwaterstanden zijn gemeten in de periode 24 september 2010 tot en met 15 oktober 2010. De gemeten grondwaterstanden zijn in bijlage 3 bijgevoegd. De grafieken van de grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld en NAP zijn ook op de volgende pagina bijgevoegd.

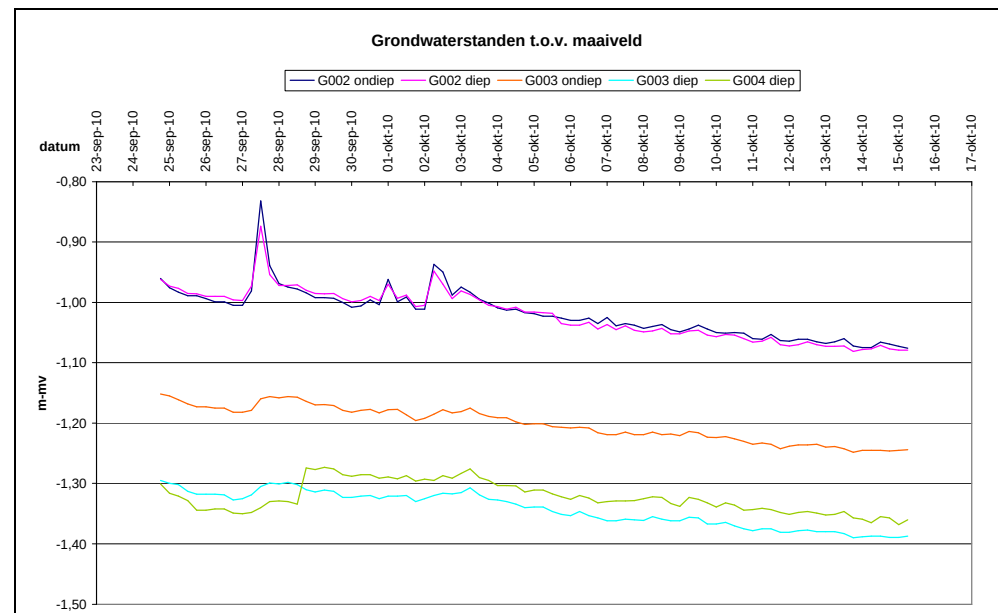
Waar mogelijk zijn tijdens het veldwerk de hydromorfe profielkenmerken geschat. De GHG-hydromorf is enkel in G002 en G004 waargenomen op respectievelijk 0,3 en 1,3 m -mv. De GLG-hydromorf is in meerdere boringen waargenomen en varieert van 1,7 tot 2,0 m -mv.

HYDROMORFE PROFIELKENMERKEN

Verschillen tussen neerslag en verdamping gedurende de winter- en zomerperiode veroorzaken een voortdurende fluctuatie van de grondwaterstand. Een gevolg van deze fluctuatie is een afwisseling van het lucht- en watermilieu van de grondlagen. Hierdoor blijkt na verloop van tijd een verkleuring in de grondlagen te ontstaan: de hydromorfe profielkenmerken. Deze verkleuring wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door ijzerverbindingen. In veel gevallen kan uit deze roest- en reductieverschijnselen de hoogte van de grondwaterstand in perioden met veel neerslag worden vastgesteld (winterperiode, GHG-hydromorf) en in perioden met weinig neerslag (zomerperiode, GLG-hydromorf). Roestverschijnselen blijven zeer lang in een profiel zichtbaar, ook nadat de grondwaterstanden structureel zijn veranderd. Hierdoor kan bij een permanente daling van de grondwaterstand een zogenaamde “fossiele GHG” voorkomen, die niet representatief is voor de actuele GHG.

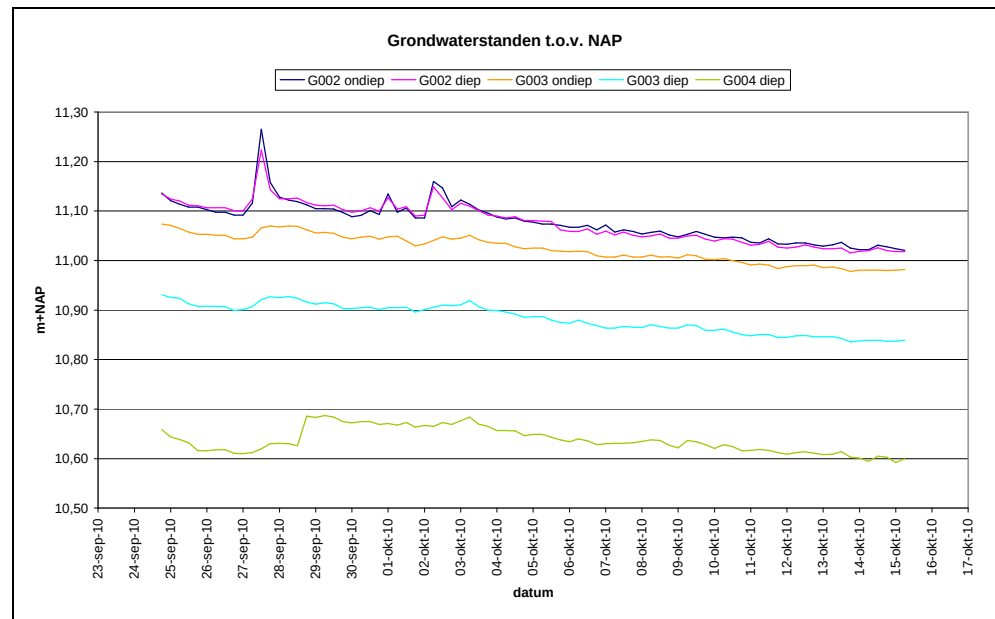
Afbeelding 3.6

Grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld



Afbeelding 3.7

Grondwaterstanden ten opzichte van NAP



Opvallend is dat, net als de GHG-hydromorf, de gemeten grondwaterstanden in G004 duidelijk lager zijn dan in G002. De GLG-hydromorf is lager waargenomen dan in de meetperiode aan grondwaterstanden is gemeten. Een verklaring hiervoor is dat in de meetperiode niet de laagste grondwaterstanden zijn gemeten. De nazomer van 2010 (vanaf begin / half augustus) is een natte periode geweest met relatief veel neerslag. De grondwaterstanden in september / oktober 2010 zijn waarschijnlijk hoger dan in een droog jaar.

De grondwaterstanden in het ondiepe en diepe filter van G002 zijn nagenoeg gelijk. Hier is geen schijngrondwaterstand aangetroffen. In G003 is dit duidelijk wel het geval. Het verschil tussen de grondwaterstanden in de filters is circa 0,2 m. Daarbij staat de grondwaterstand in de ondiepe filter hoger, waarmee een schijngrondwaterstand is aangetoond. In het ondiepe filter G004 is de diver verdwenen en is geen grondwaterstand gemeten. Gezien de aanwezigheid van een dikke siltige kleilaag, wordt hier wel een schijngrondwaterstand verwacht.

De grondwaterstanden zijn in G002 duidelijk hoger dan in peilbuizen G003 en G004. In G002 variëren de gemeten grondwaterstanden tussen circa 0,85 en 1,05 m -mv. of 11,05 à 11,25 m+NAP. De grondwaterstanden in de diepe filters van G003 en G004 zijn circa 1,30 m -mv. en respectievelijk circa 10,90 en 10,65 m+NAP. De ondiepe filter van G003 heeft grondwaterstanden van circa 1,20 m -mv. of 11,05 m+NAP.

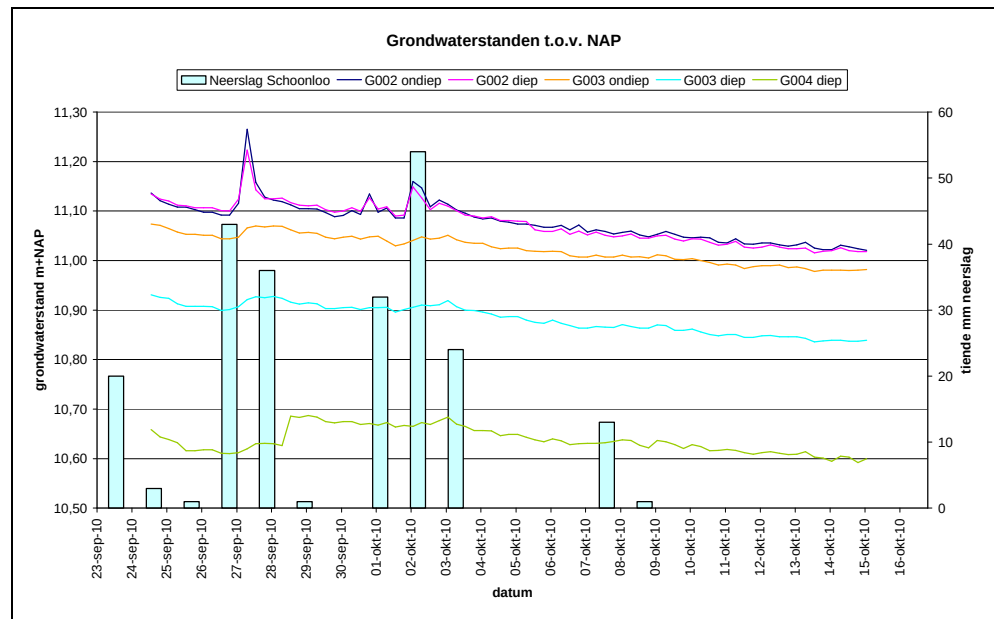
Kwel is tijdens deze onderzoeksperiode niet aangetoond. Het is echter niet onwaarschijnlijk dat er in de natte periode van een winter en voorjaar kwel op zal treden. Een andere verklaring voor de hoge grondwaterstanden kan de afstroming van grondwater over het keileem van hoger gelegen delen van Borger zijn.

Grondwaterstanden en neerslag

Om te verifiëren of en hoe de grondwaterstanden reageren op neerslag, is van het station Schoonloo de neerslagdata opgevraagd. Deze zijn tegen de grondwaterstanden ten opzichte van NAP uitgezet in de onderstaande grafiek.

Afbeelding 3.8

Grondwaterstanden en
neerslag



Uit de grafiek blijkt dat na of tijdens een regendag de grondwaterstand stijgt. Dit effect is het duidelijkst te zien in peilbuis G002, maar ook in G003 en G004 herkenbaar. Dit wijst op een stagnatie van wegzijgend hemelwater op het keileem.

3.3

CONCLUSIES VELDWERKZAAMHEDEN

Tijdens het veldwerk is er, zoals uit de bureaustudie verwacht kon worden, keileem aangetroffen in het plangebied. Veenlagen zijn niet aangetroffen, veenresten lokaal wel. In deze nazomerse meetperiode is geen kwel aangetoond. Kwel kan echter niet worden uitgesloten. Wel zijn er voor een nazomerse periode hoge grondwaterstanden gemeten. Tevens is een reactie van de grondwaterstand op neerslag te zien. Deze reactie kan veroorzaakt worden door afstroming van wegzijgend hemelwater, afkomstig van hogere delen van Borger, over het keileem of stagnatie van lokaal wegzijgend hemelwater.

Inschatting maatgevende hoogste grondwaterstand

Voor de toekomstige ontwikkelingen in het plangebied, is de maatgevende hoogste grondwaterstand van belang. Op basis van de maatgevende hoogste grondwaterstand wordt een advies gegeven over de te hanteren bouw- en wegpeilen en worden de eventueel aanvullende ontwateringsmaatregelen benoemd en geadviseerd.

De maatgevende hoogste grondwaterstand is de grondwaterstand die hoogstens 14 dagen per jaar wordt bereikt of 3 dagen per jaar wordt overschreden. Doorgaans ligt de maatgevende hoogste grondwaterstand enkele decimeters boven de GHG. De maatgevende hoogste grondwaterstand is geschat op basis van een zeer korte meetperiode die geen natte periode van winter / voorjaar omvat.

Op basis van de hydromorfe profielkenmerken en de gemeten grondwaterstanden is de maatgevende hoogste grondwaterstand ingeschat. De maatgevende hoogste grondwaterstand is in de onderstaande tabel opgenomen. De afstand van de maatgevende hoogste grondwaterstand ten opzichte van het huidig maaiveld wordt de ontwatering genoemd.

Peilbuis	G002	G003	G004
Locatie in plangebied	West	Zuid	Noord
Huidig maaiveld	12,0 m+NAP	12,1 m+NAP	11,9 m+NAP
Maatgevende hoogste grondwaterstand	11,7 m+NAP	11,7 m+NAP	11,4 m+NAP
Ontwatering	0,3 m	0,4 m	0,5 m

ARCADIS 13

Voorkomen (grond)wateroverlast ter plaatse van verharding en bebouwing

De huidige ontwatering (afstand tussen maatgevende hoogste grondwaterstand en huidig maaiveld) is circa 0,3 à 0,4 m. Dit is onvoldoende voor de beoogde doeleinden. Om (grond)wateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen, wordt het volgende geadviseerd:

- § Vanuit een duurzaam stedelijk waterbeheer verdient ophoging de voorkeur boven draineren bij te weinig ontwatering. Door ophoging zou het plangebied hoger komen te liggen dan de omgeving met risico's op wateroverlast voor de omgeving als gevolg. Drainage is in dit geval een beter alternatief. Door drainage wordt (grond)wateroverlast voorkomen en wordt de stabiliteit van de verharding gewaarborgd.
- § Gezien de slechte ontwatering wordt geadviseerd de bouwblokken zonder kruipruimtes te bouwen en van vocht- en dampdichte vloerconstructies te voorzien. Hiermee wordt grondwateroverlast, natte kruipruimtes en vochtige muren door optrekkend vocht voorkomen. Door deze constructies toe te passen worden koude bruggen voorkomen en wordt voorkomen dat vocht tot overlast binnen de bouwwerken leidt (zoals ook verwoord in de wet- en regelgeving rondom bouw).
- § Om wateroverlast als gevolg van afstromend hemelwater ter plaatse van de nieuwe bebouwing te voorkomen, is het advies het bouwpeil van het nieuw te bouwen bouwblok 0,2 m hoger te leggen dan de omliggende verhardingen en groen. Het te behouden bouwblok dient eveneens hoger te liggen dan de verhardingen. Het wegpeil van de verharding dient hier eventueel op aangepast te worden.

Drainage

Wij adviseren een combinatie van ringdrainage rond de bebouwing en gebiedsdrainage toe te passen onder het schoolplein, de parkeerplaatsen en toerit. Hierbij adviseren wij diepdrainage. Diepdrainage ligt permanent in het grondwater en de ontwatering wordt bepaald door een put met een drempel waarop de drainage is aangesloten. Diepdrainage heeft als voordeel dat boomwortels de drainage niet vernielen. Daarnaast wordt verstopping door ijzerafzettingen voorkomen. De drempel dient afgesteld te worden op 0,7 m ontwatering. Door de drainage worden de hoogste grondwaterstanden afgetopt. Wanneer er te hoge grondwaterstanden optreden, wordt het grondwater afgevoerd. Dit is niet het gehele jaar, maar in de winter het begin van het voorjaar.

De drainage dient natuurlijk voorzien te zijn van een afvoer. Deze afvoer wordt bij voorkeur aangesloten op oppervlaktewater of een hemelwaterriool. Wellicht is het oppervlaktewater aan het Hunzedal hiervoor een mogelijkheid. Als dat niet mogelijk is, kan uitgeweken worden naar aansluiting op de riolering.

Mogelijkheden voor retentie en infiltratie van hemelwater

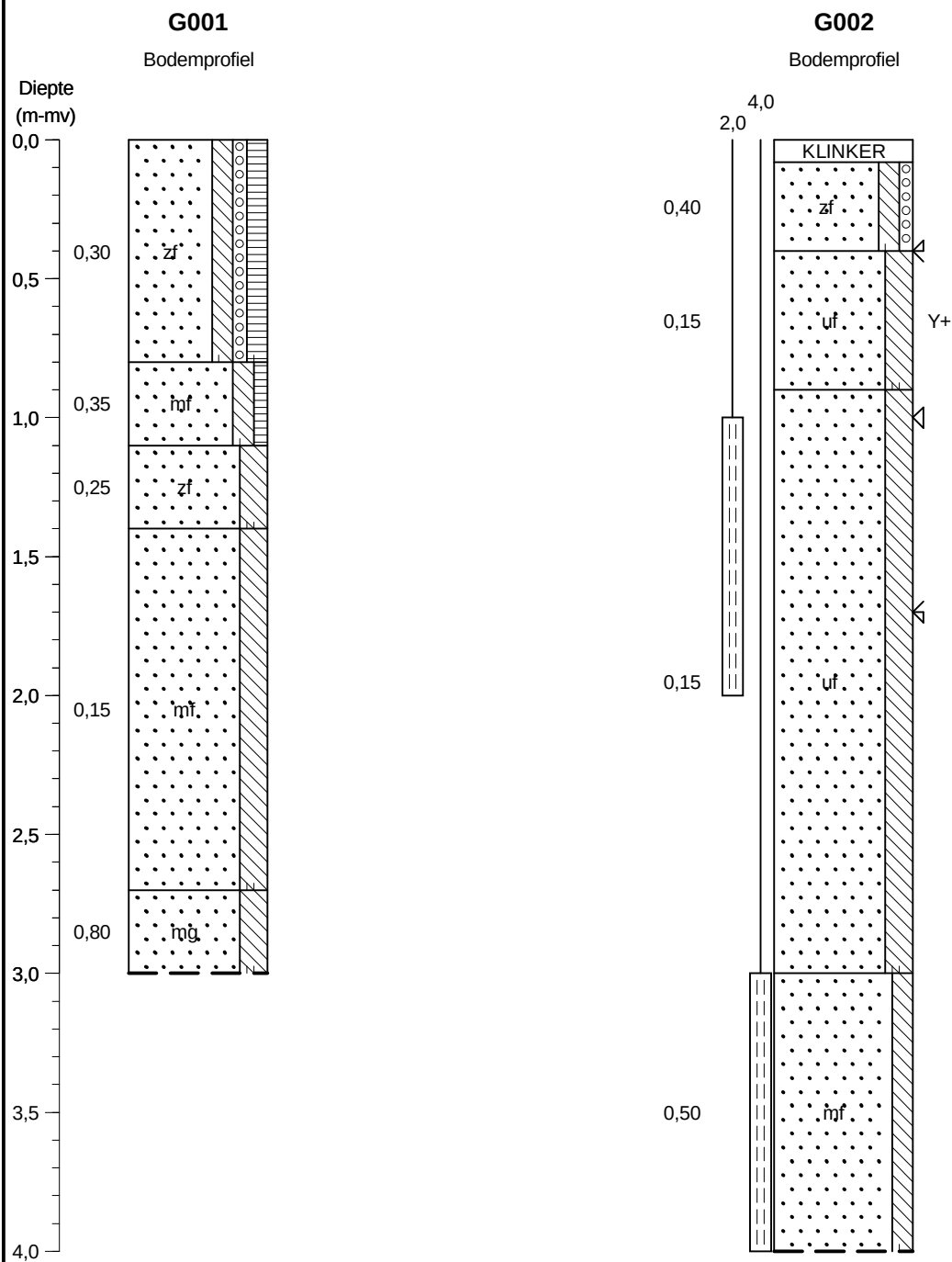
Gezien de aanwezigheid van storende lagen, de hoge grondwaterstanden en het vermoeden van kwel, is het niet aan te bevelen om hemelwater in dit gebied te infiltreren in de bodem. Retenderen en vertraagd afvoeren naar riolering is wel mogelijk, mits ondiepe voorzieningen worden gerealiseerd. De bodem van de voorziening dient boven de maatgevende hoogste grondwaterstand te liggen.

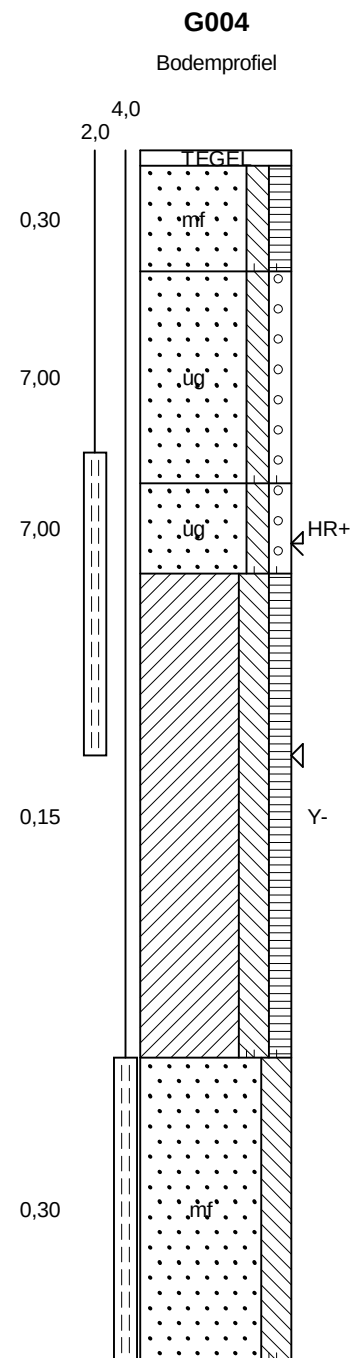
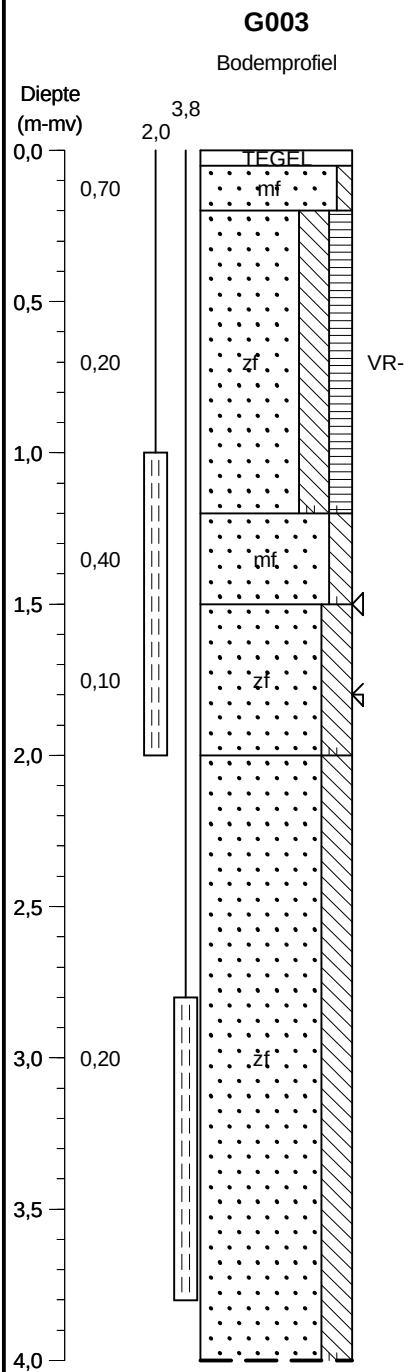
BIJLAGE 1

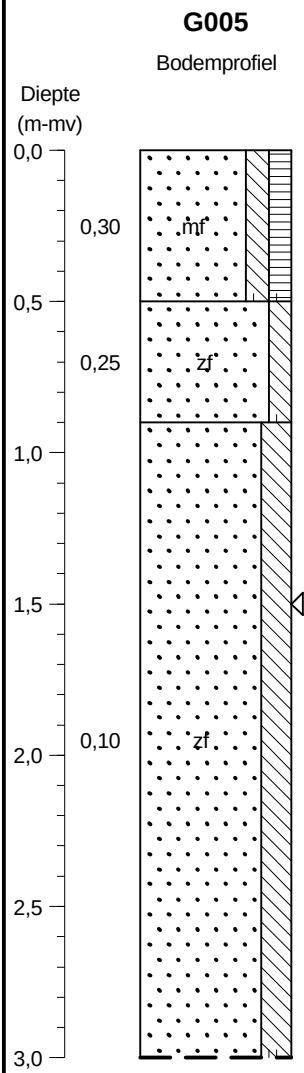
Locaties boringen en peilbuizen

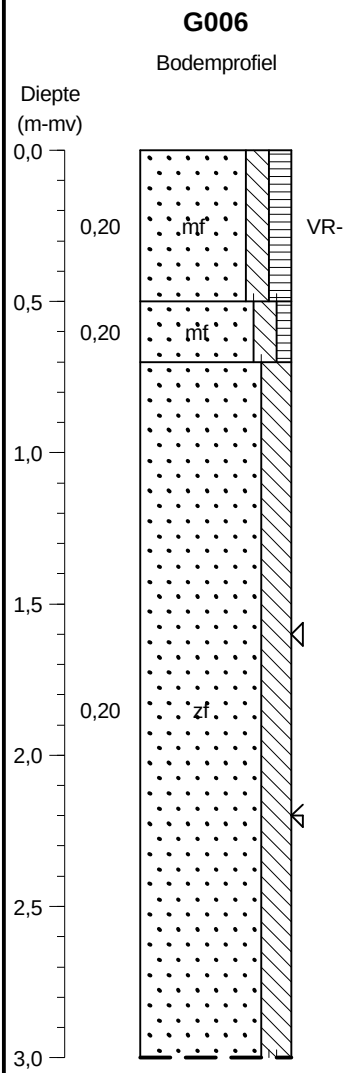
BIJLAGE 2

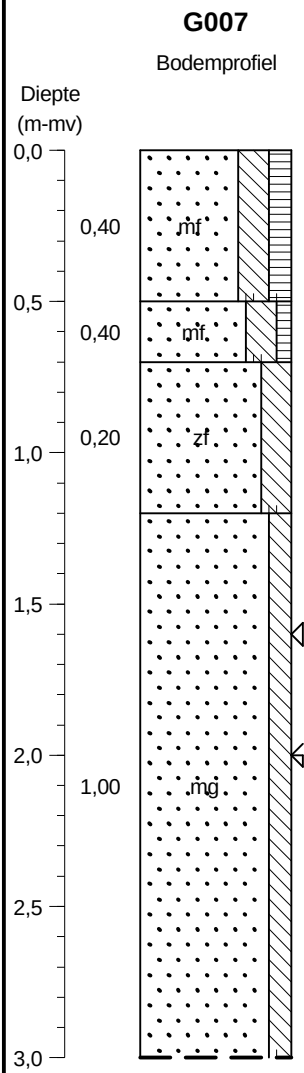
Boorstaten











Legenda boringen

Project: B01062.100069.0500 MFA BORGER

	grind	grindig
	zand	zandig
	leem	siltig
	klei	kleiig
	veen	humeus

	hoofdnaam	
	zwak	
	matig	
	sterk	
	uiterst	

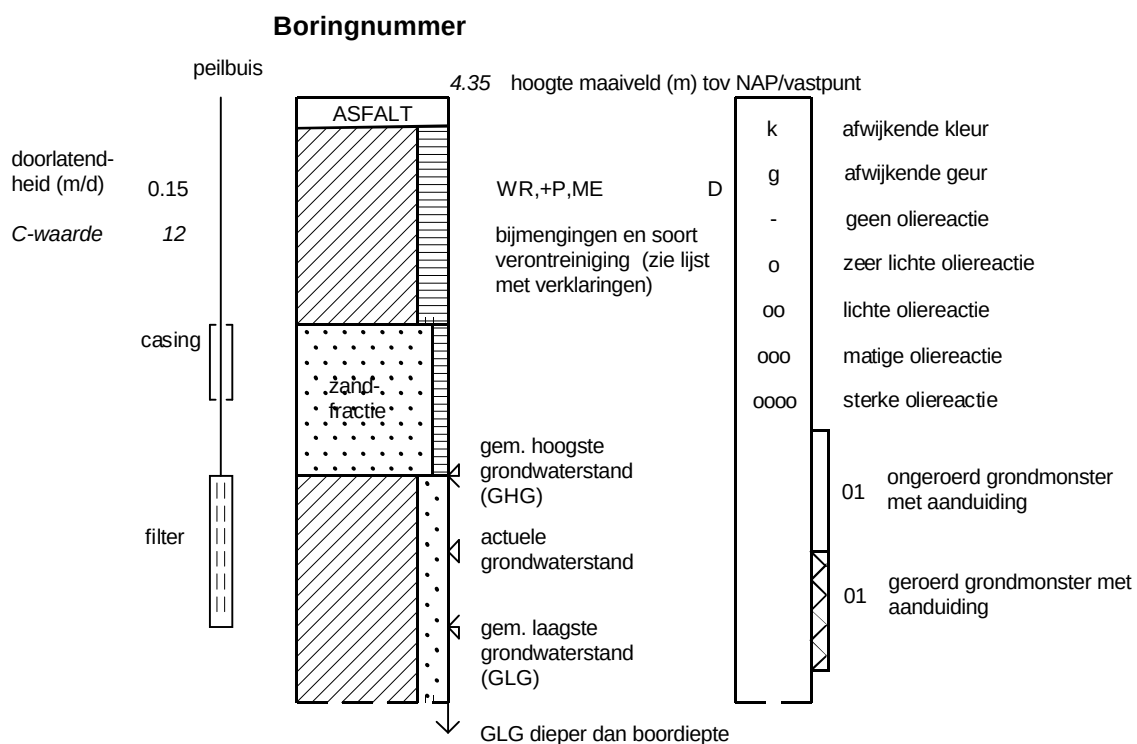
toevoeging

Zandfractie (M63-cijfer)

uf	uiterst fijn	63-105 µm	mg	matig grof	210-300 µm
zf	zeer fijn	105-150 µm	zg	zeer grof	300-420 µm
mf	matig fijn	150-210 µm	ug	uiterst grof	420-2000 µm

Grindfractie

f	fijn	2-5.6 mm
mg	matig grof	5.6-16 mm
zg	zeer grof	16-63 mm



Verklaring van bijmengingen en soort verontreiniging

AF	afval	ME	metaalresten	TA	teelaarde
BL	beekleem	OM	oud maaiveld	TR	teerresten
G	gelaagd	OT	opgehoogd/aangevuld terrein	VP	verwerkt profiel
GL	glas	P	puin	VR	veenresten
HB	humusbandjes	PL	plastic	WR	wortelresten
HR	houtresten	RR	rietresten	X	grind
I	inspoelingslaag	S	schelpen	Y	ijzerconcreties
KL	keileem	SI	sintels		
KR	kolenresten/gruis	SL	slakken		
KS	kolenstof	SM	smeerlaag		
LB	lutum/leembandjes	SP	slap		

Legenda gebaseerd op classificatie NEN 5104

Brahms2000

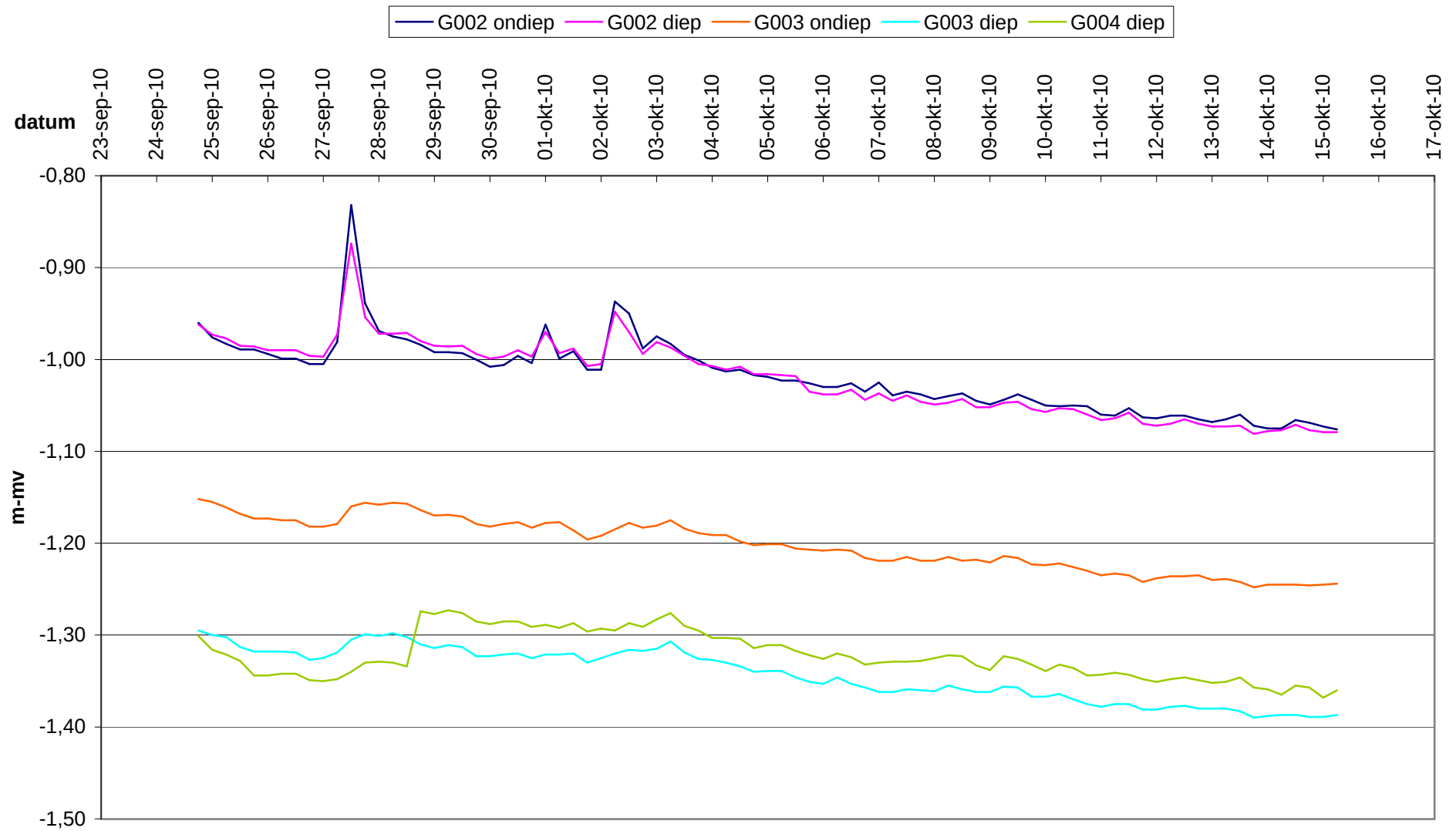
% Bijmengingen (voorbeeld)

-P	1-5%
P	5-10%
+P	10-20%
++P	20-50%
PUIN	50-100%

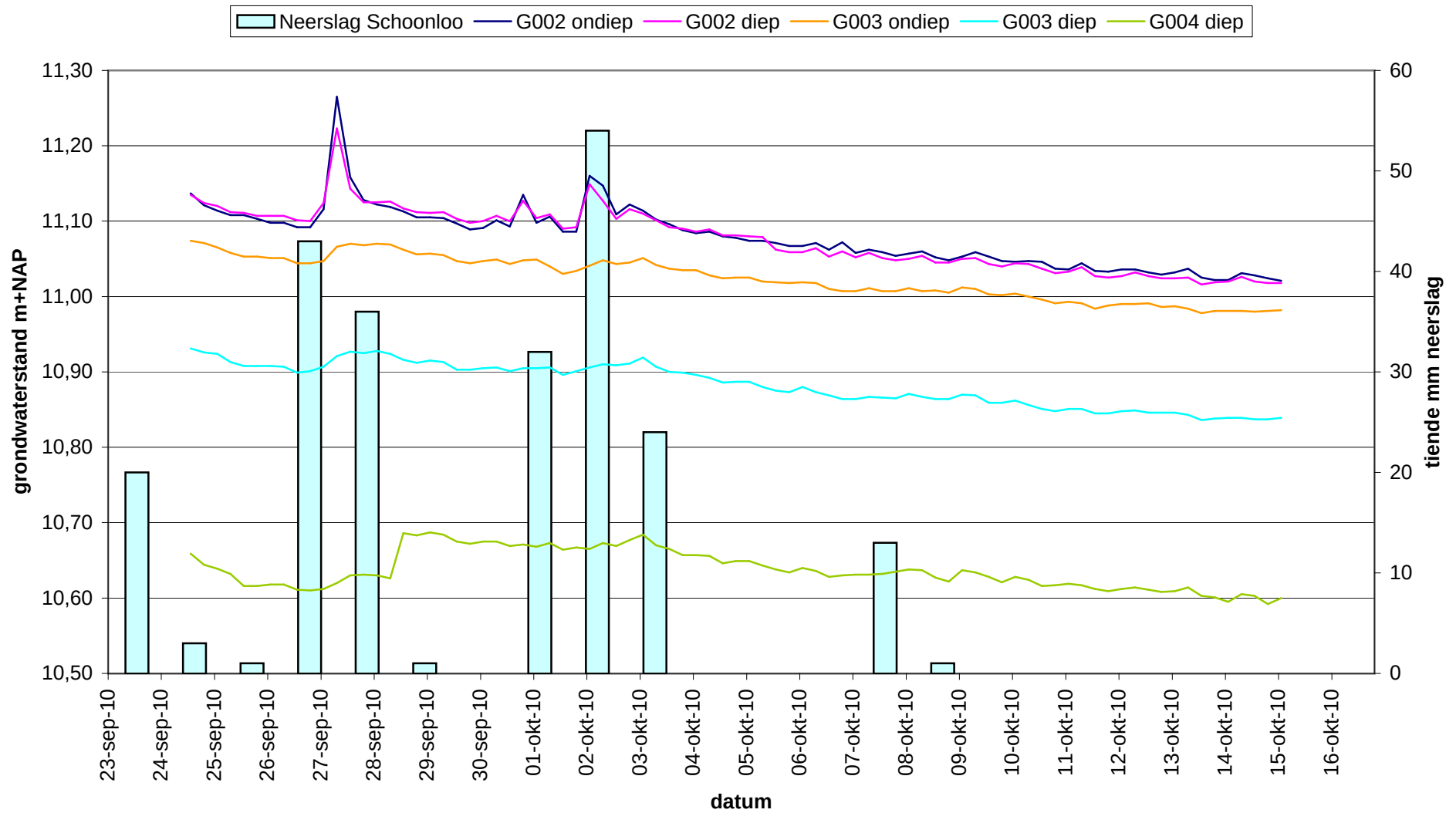
ARCADIS

BIJLAGE 3 Grondwaterstanden

Grondwaterstanden t.o.v. maaiveld

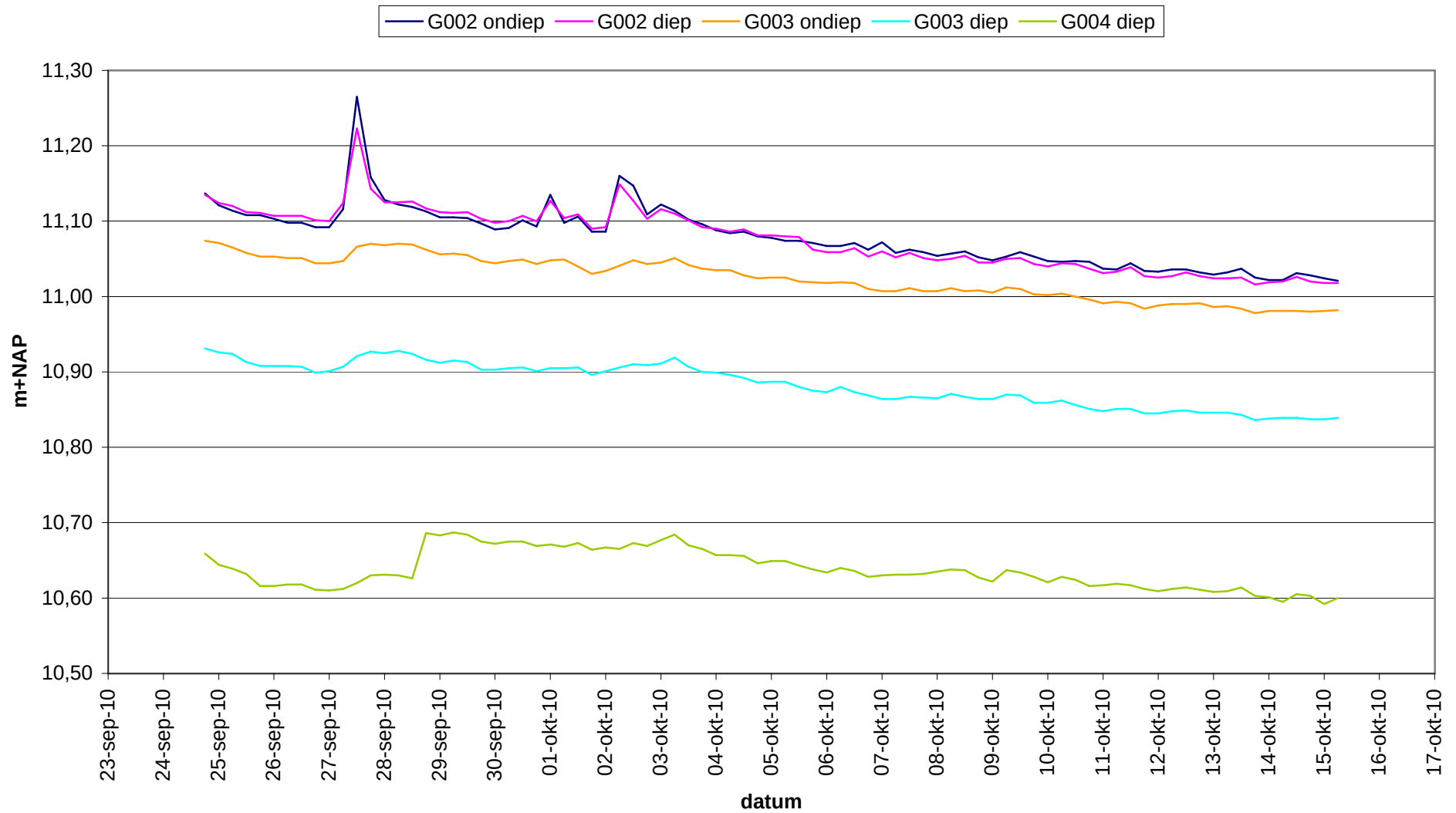


Grondwaterstanden t.o.v. NAP



NAP

Grondwaterstanden t.o.v. NAP



COLOFON

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK MFA BORGER

OPDRACHTGEVER:

GEMEENTE BORGER-ODOORN

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

M.J.C. Jonkman

GECONTROLEERD DOOR:

T.S. Mollema

VRIJGEGEVEN DOOR:

J. Bolwijn

11 november 2010

075164250:0.2

ARCADIS NEDERLAND BV
Zendmastweg 19
Postbus 63
9400 AB Assen
Tel 0592 392 111
Fax 0592 353 112
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veeleenvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.