



WATERTOETS

THORNERWEG

TE WESSEM



Water



Rapportage watertoets

Thornerweg te Wessem

Opdrachtgever	BRO Postbus 4 5280 AA Boxtel
Rapportnummer	11947.002
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	27 maart 2020
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 088 - 5001600 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	dr. ir. B.A. van de Pas
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 14001:2015.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
	2.1 Ligging planlocatie	2
3	OMGEVINGSASPECTEN	3
	3.1 Bodemopbouw	3
	3.2 Geohydrologie	3
	3.3 Oppervlaktewater	4
	3.4 Grondwater	5
	3.5 Ontwatering en drooglegging	7
	3.6 Veiligheid (waterkering)	8
	3.7 Riolering	8
4	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK	9
	4.1 Uitvoering	9
	4.2 Lokale bodemopbouw	9
	4.3 Grondwaterniveau	9
	4.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	9
	4.5 Resultaten	10
	4.6 Beoordeling	11
5	WATERRELEVANT BELEID	11
	5.1 Waterschap Limburg	11
	5.2 Gemeente Maasgouw	13
6	TOEKOMSTIGE SITUATIE	14
	6.1 Ontwikkeling	14
	6.2 Verhard oppervlak	14
	6.3 Waterbergingsopgave	14
7	PLANUITWERKING	15
	7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten	15
	7.2 Hemelwater	15
	7.2.1 Hemelwatersysteem	15
	7.2.2 Lediging	17
	7.2.3 Calamiteit	17
	7.3 Veiligheid (waterkering)	17
	7.4 Riolering	17
	7.5 Keur	17
	7.6 Kwaliteit	18
8	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	18

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Gegevens verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 475MAA/18)
3. - Locatieschets geohydrologisch veldonderzoek
4. - Boorprofielen geohydrologisch veldonderzoek
5. - Berekende k-waarden

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van BRO opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Thornerweg te Wessum.

Water en ruimtelijke ordening hebben veel met elkaar te maken. Aan de ene kant is water één van de sturende principes in de ruimtelijke ordening en kan daarmee beperkingen opleggen aan het ruimtegebruik. Aan de andere kant kunnen ontwikkelingen in het ruimtegebruik ongewenste effecten hebben op de waterhuishouding.

De initiatiefnemer is voornemens om de planlocatie te herontwikkelen. Als gevolg hiervan zal het verhard oppervlak wijzigen. Bij nieuwe ontwikkelingen dient water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing te worden genomen. Concreet betekent dit dat onder andere onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met water. Hierbij speelt vasthouden bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol.

Wanneer voor bouwplannen een bestemmingsplanwijziging nodig is, zal als een verplicht onderdeel van een ruimtelijk plan of besluit, een waterparagraaf opgenomen moeten worden. De waterparagraaf beschrijft de invloed van het plan op het watersysteem en geeft aan welke eisen het watersysteem aan het besluit of plan oplegt. De waterparagraaf omschrijft daarnaast de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit en omvat het wateradvies en de gemaakte afwegingen.

Om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen te waarborgen dient in deze situatie de watertoets-procedure te worden doorlopen. De watertoets bevat een onderbouwing voor de waterparagraaf die een onderdeel vormt van de ruimtelijke onderbouwing.

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt hierbij is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap Limburg en de gemeente Maasgouw).

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit het door Milieutechnisch Adviesbureau Heel BV uitgevoerd verkennend bodemonderzoek d.d. 21 januari 2019 (rapportnummer 475MAA/18) en informatie verkregen van de opdrachtgever (contactpersoon de heer B. Rademacher).

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Ligging planlocatie

De planlocatie ($\pm 1,58$ ha) is gelegen aan de Thornerweg, ten zuidwesten van de kern van Wessem. De planlocatie wordt aan de noordzijde begrensd door de Thornerweg en aan de zuidzijde door de Thornerbeek en de weg Waage Naak. Aan de westzijde ligt de Verbindingsweg en dwars door de planlocatie is de Oude Thornerweg gelegen. Het perceel is kadastraal bekend gemeente Maasgouw, sectie D nummer 1145.

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 22,0 tot 22,5 m +NAP. De coördinaten van een centraalpunt zijn X = 189.150, Y = 352.430.

Ter plaatse is een sporthal (sporthal 'De Tump') en een jeugdhuis (jeugdhuis 'De Sprong') gelegen. De directe omgeving van de beide gebouwen zijn voorzien van een klinkerverharding. De Oude Thornerweg bestaat uit een asfaltverharding. Het overige deel is onbebouwd en bestaat uit gras en bomen. Het oostelijke deel van de planlocatie is in gebruik als voetbalveld.

In figuur 1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging van de planlocatie is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1. Ligging en begrenzing planlocatie

3 OMGEVINGSASPECTEN

3.1 Bodemopbouw

Het noordelijke deel van de planlocatie bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een kalkloze ooivaaggrond (Rd90C). het zuidelijke deel nabij de Thornerbeek bestaat uit een kalkloze polder-vaaggrond (Rn95C). Beide bodems zijn volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk opgebouwd uit zware zavel en lichte klei.

Uit locatiespecifiek onderzoek (verkennd bodemonderzoek Milieutechnisch Adviesbureau Heel BV d.d. 21 januari 2019 (rapportnummer 475MAA/18) blijkt de bodem tot 2,0 m -mv te bestaan uit zwak zandige klei en/of leem. De top laag bestaat lokaal uit matig fijn zand. In de ondergrond wordt vanaf 2,0 m -mv zwak tot matig grindig, zwak siltig matig fijn zand aangetroffen.

Ten tijde van het veldonderzoek, op 25 juni 2018, stond het grondwater tussen de 1,2 m -mv en de 2,35 m -mv.

In bijlage 2 zijn de gegevens van het verkennd bodemonderzoek weergegeven.

3.2 Geohydrologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (hydrogeologische eenheden) van de (diepe) bodem is gebruik gemaakt van het REGIS II model van TNO. Dit model geeft op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal.

Op basis van de gegevens uit het model van TNO blijkt het eerste watervoerend pakket, met een dikte van ± 80 m te worden gevormd door de formaties van Beegden, Sterksel en Stramproy. Op het eerste watervoerende pakket ligt een deklaag van Holocene afzettingen bestaande uit klei met een dikte van $\pm 3,5$ m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door klei afzettingen van de Kiezeloöliet Formatie.

Tabel 1. Geohydrologie

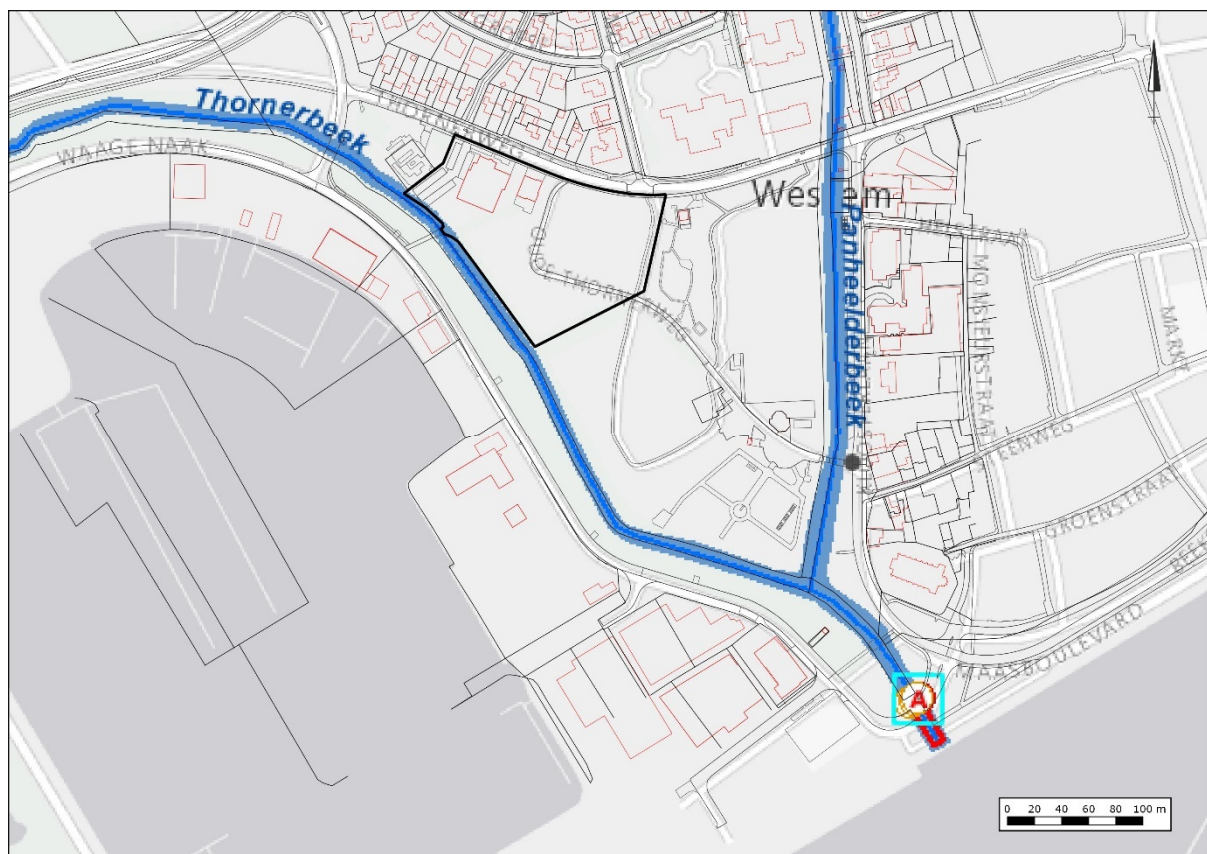
Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-3,5	Holoceen	DKL	klei
3,5-27,5	Beegden	WVP	zand
27,5-34	Sterksel	WVP	zand
24-85	Stramproy	WVP	zand
85-110	Kiezeloöliet	SDL	klei
DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag			

3.3 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, hèt instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten. Daarop staat welke rivieren, beken, vennen en regenwaterbuffers, lijnvormige elementen, waterkeringen en kunstwerken (stuwen, sluisdeuren en kademuren) het waterschap in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie waar en waarvoor het onderhoud moet doen. Tot slot bevat de legger zones (zoneringen) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op de leggerkaart van waterschap Limburg zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven. de planlocatie wordt aan de zuidzijde begrensd door de Thornerbeek. Bij een normale afvoer bedraagt het waterpeil in de Thornerbeek circa 21,0 m +NAP. Het waterpeil in de Maas is in een normaal situatie rond de 20,70 m +NAP gelegen (bron: Rijkswaterstaat, meetpunt Heel boven).

Ter hoogte van de weg Waagen Naak is in de beek een schuif afsluiter gelegen. Vanuit de beek wordt het water in de Prins Mauritshaven en de rivier de Maas gepompt (zie A op figuur 2). In figuur 2 is een uitsnede van de leggerkaart weergegeven.



Figuur 2. Uitsnede legger oppervlaktewater waterschap Aa en Maas

3.4 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. Het grondwater staat in de winter van nature hoog en in de zomer laag. In de winter is de temperatuur laag, waardoor de verdamping gering is en alle neerslag het grondwater kan aanvullen. In de zomer gebeurt het omgekeerde: de temperatuur is hoog en dus verdampt er veel neerslag en is de stijghoogte laag. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohyphen' en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI.

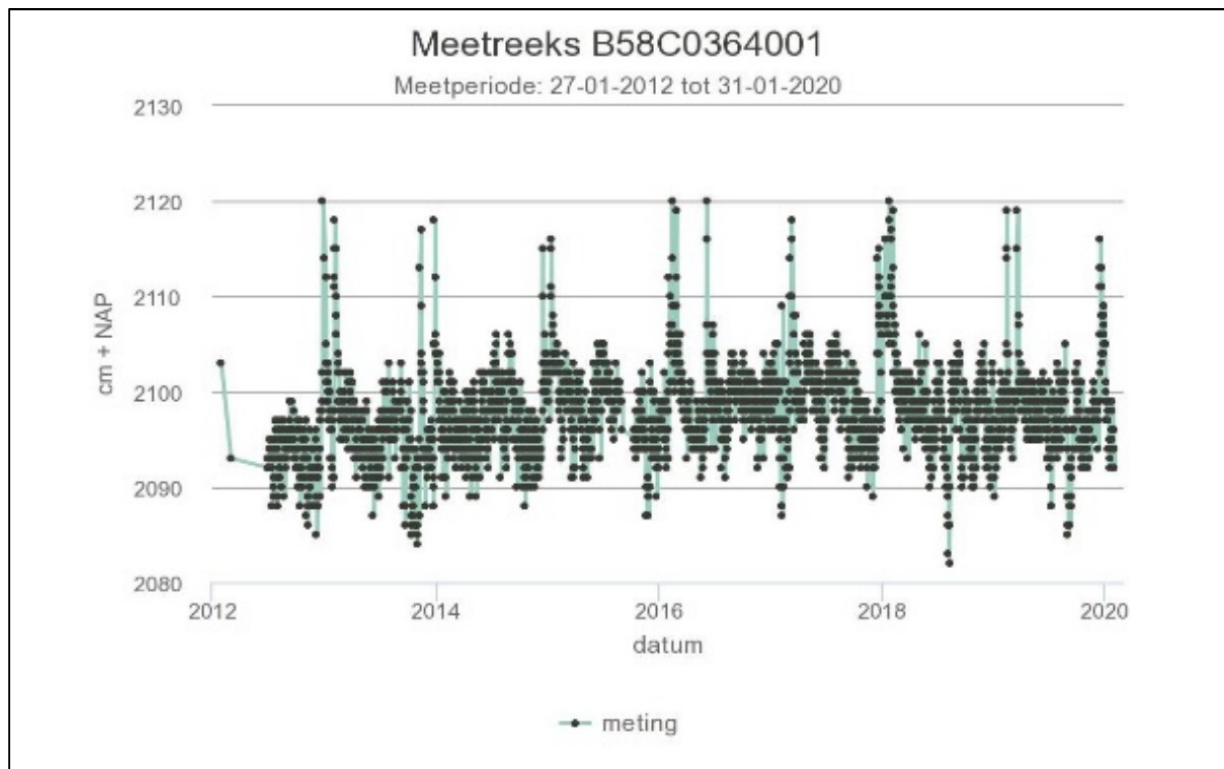
Op basis van de isohyphenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, stroomt het grondwater van het eerste watervoerend pakket in oostelijke richting.

In het archief van TNO is in de directe nabijheid van de planlocatie een bruikbare grondwaterpeilput beschikbaar. Deze is noordwestelijk van de planlocatie gelegen op een afstand van 275 meter vanaf het centraal punt. Voor de bepaling van de locatiespecifieke grondwaterkarakteristieken is gebruik gemaakt van historische grondwaterdata van dit grondwatermeetpunt. Hierbij is de historische meetreeks van dit grondwatermeetpunt geïnterpoleerd naar de planlocatie. Daar de hoogte van het freatisch grondwater veelal wordt bepaald door het waterpeil in het aanwezige oppervlaktewater, in deze situatie het waterniveau in de Thornerbeek en de Maas, kunnen als gevolg van hoge waterstanden tijdelijk hoge grondwaterstanden voorkomen.

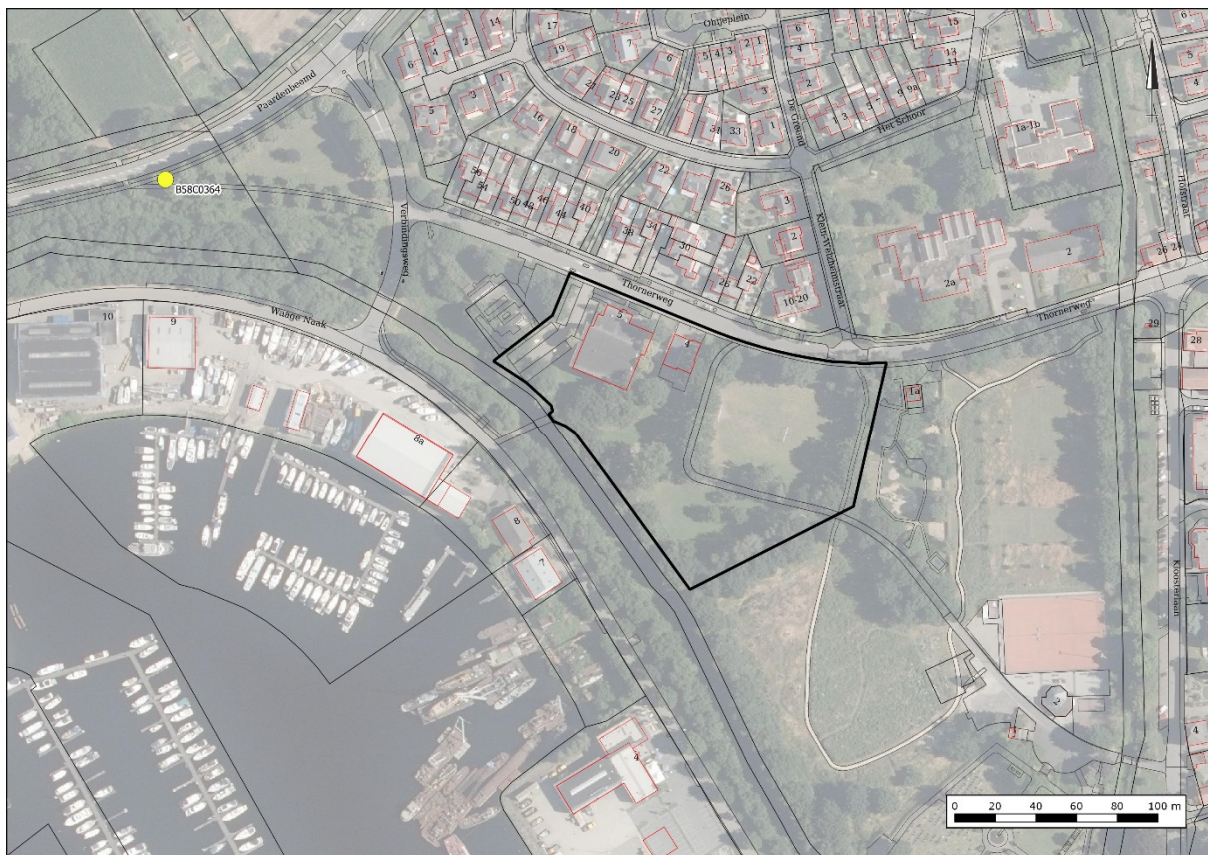
In tabel 2 zijn de gegevens van de grondwaterpeilput opgenomen. In figuur 3 is de meetreeks van het grondwatermeetpunt weergegeven de situering van de grondwaterpeilput is weergegeven in figuur 4.

Tabel 2. Overzicht grondwaterpeilput TNO

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B58C0364	NW	275	27-1-2012 tot 31-1-2020	20,95	21,05



Figuur 3: Meetreeks grondwaterpeilput B58C0364



Figuur 4: Situering grondwaterpeilput B58C0364

De KlimaateffectAtlas gaat voor de planlocatie uit van een GHG van 0,5 tot 1,0 m -mv. De kaart uit de KlimaateffectAtlas is gebaseerd op de uitkomsten van het Nationaal Water Model- Basisprognoses 2016. Dit model geeft op landelijk niveau een beeld van de huidige situatie. Specifieke lokale factoren die veel invloed kunnen hebben op grondwaterstanden en zijn niet meegenomen in de modellering.

Op basis van de beschikbare gegevens wordt ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) op $\pm 21,10$ m +NAP is gelegen. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 0,9$ m -mv bevinden.

Als gevolg van hoge waterstanden in de Thornerbeek en de Maas als ook tijdens (langdurige) periode met neerslag kunnen tijdelijk hogere grondwaterstanden voorkomen.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings-, grondwaterwin-, attentiegebied of boringsvrijzone.

3.5 Ontwatering en drooglegging

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

→ Woningen met kruipruimte:	0,7 m -mv
→ Woningen zonder kruipruimte: (Vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld)	0,3 m -mv
→ Tuinen en openbare groenvoorzieningen:	0,5 m -mv
→ Primaire wegen:	1,0 m
→ Secundaire wegen en woonstraten:	0,7 m

Het huidig maaiveld niveau is gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 22,0 tot 22,5 m +NAP. De GHG is ingeschat op 21,10 m +NAP (0,9 m -mv). De ontwatering zou in principe voldoende moeten zijn zijn. Als gevolg van hoge waterstanden in de Thornerbeek en de Maas, als ook neerslag kan de grondwaterstand tijdelijk stijgen. Hier dient bij het ontwerp en bepaling (bouw)peilen rekening mee gehouden te worden. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen in ieder geval circa 20 cm hoger aan te leggen dan het wegpeil.

4 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

4.1 Uitvoering

Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering is aangesloten op het SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

Het veldwerk omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende monsternamenpunten zijn op kaart vastgelegd. Op de locatieschetsen in bijlage 3 is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

Het veldwerk is uitgevoerd op 9 maart 2020. Met behulp van een edelmangrondboor (diameter 10 cm) zijn in totaal 6 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de diepere bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Na afloop van de werkzaamheden is het grondwaterniveau in de boorgaten gemeten.

4.2 Lokale bodemopbouw

De bodem bestaat tot 1,7 m -mv á 3,0 m -mv voornamelijk uit zwak zandige leem en klei. Onder de aanwezige deklaag van leem en klei wordt matig grindig, zwak siltig, zeer grof zand aangetroffen.

4.3 Grondwaterniveau

In de boorgaten is een grondwaterstand* aangetroffen tussen de 0,7 m -mv en de 1,7 m -mv.

4.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

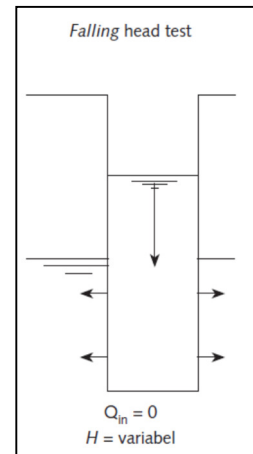
* Opmerking:

Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- Waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- De grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties variëren per regio/gebied.

Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsdaling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:

t = tijd sinds het begin van de meting [dag]

h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]

h_0 = ht op tijdstip $t = 0$

4.5 Resultaten

Tabel 3 geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel 4. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden. De waterdoorlatendheid bij boring 02 was dusdanig gering dat geen daling is waargenomen. De k-waarde was derhalve niet te berekenen en lager dan 0,1 m/dag.

Tabel 3. Overzicht k-waarde per meting

Boring	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	90-150	leem en klei	zwak zandig	1,2	goed
02	110-160	klei	zwak zandig	<0,1	slecht
03	0-50	leem	zwak zandig	0,3	matig
04	10-60	leem	zwak zandig	0,2	matig
05	20-80	zand matig grof (20-50 cm -mv) klei (50-80 cm -mv)	zwak zandig	0,2	matig
06	20-80	zand matig grof (20-70 cm -mv) klei (70 -80 cm -mv)	zwak zandig	0,3	matig

Tabel 4. Classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)	

4.6 Beoordeling

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de waterdoorlatendheid van de bodem. De waterdoorlatendheid van de bodem wordt omschreven als de k-waarde of te wel de doorlatendheidscoëfficiënt. De waterdoorlatendheid wordt mede bepaald door de bodemopbouw, aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem), de korrelgrootte (zand fractie), de sortering/verdeling, de mate van bijmenging van humus (organisch materiaal), lutum en silt en het grindgehalte. Econ-sultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater.

De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als matig doorlatend, waarbij k-waarden van gemiddeld 0,2 m/dag zijn aangetoond.

De k-waarde van de onderzochte lagen ter plaatse van boring 01 is hoger dan op basis van de tex-tuur zou worden verwacht en wijkt af van de overige meetresultaten. Het meetresultaat kan derhalve niet als representatief voor deze bodemlagen worden beschouwd.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem binnen de onder-zoekslocatie, mede op basis van de textuur, niet geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

5 WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Limburg en de gemeente Maasgouw.

5.1 Waterschap Limburg

Waterbeheerplan 2016-2021

Het waterschap is binnen de provincie naast de waterkwantiteit- en waterkwaliteitsbeheerder van het watersysteem tevens de beheerder van de waterkeringen. In het waterbeheerplan 2016-2021 zet het waterschap de koers uit voor het toekomstig waterbeheer in Limburg en geeft zij aan hoe zij invulling wil geven aan de taak om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, en voldoende schoon water. In het plan is onder meer vastgelegd hoe men het watersysteem en de waterkeringen op orde wil bren-gen en behouden.

Keur

Om haar taak uit te kunnen voeren kent het waterschap naast haar beleid de keur als regelgeving. De keur is een verordening waar gedoogplichten, geboden en verboden in staan. De regels gelden voor handelingen, werkzaamheden en veranderingen die worden uitgevoerd of aangebracht in, op of in de nabijheid van waterkeringen, watergangen en kunstwerken. De keur bevat de ligging en maatvoering van waterstaatkundige werken en waterpartijen, alsmede de onderhoud- en beschermingszones. Dit is omsloten via de bij de keur behorende legger als kaart.

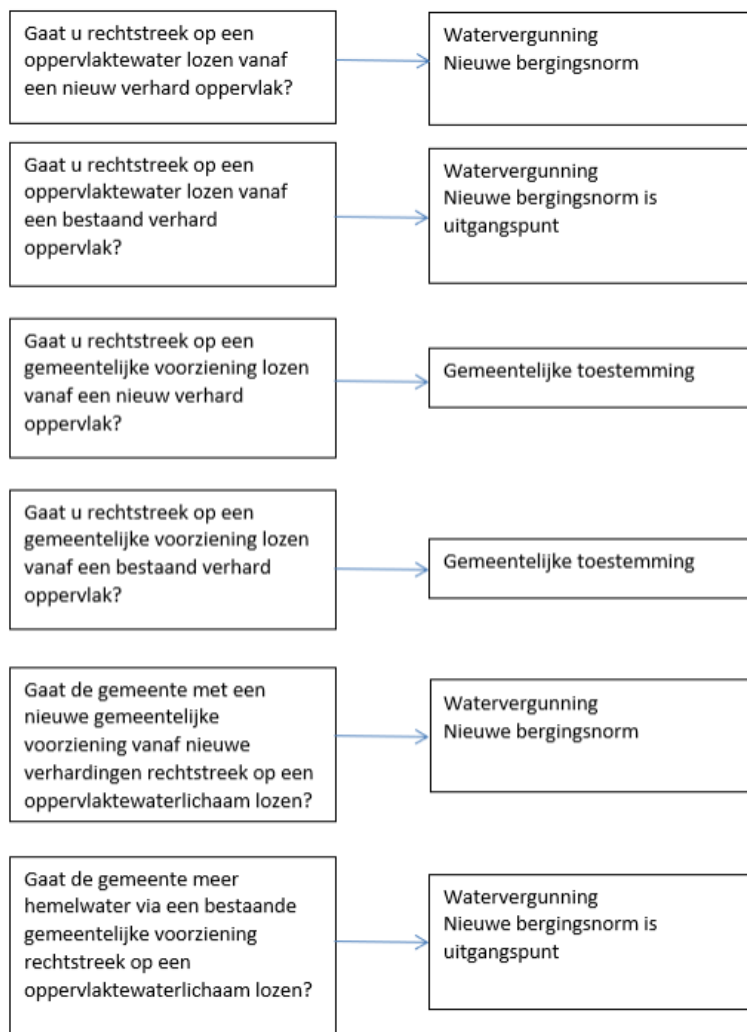
Ten gevolge van de verwachte klimaatverandering zal de neerslagintensiteit toenemen. Hierdoor neemt het risico op wateroverlast toe. Bij afvoer en lozing van hemelwater afkomstig van nieuw aan-gelegd verhard oppervlak wordt daarom het stand-still beginsel (waterneutraal bouwen) gehanteerd. Dit wil zeggen dat er ten gevolge van de aanleg geen extra hemelwater mag worden geloosd ten op-zichte van een lozing die vanaf onverhard terrein plaatsvindt (2 l/s/ha).

Het lozen van hemelwater afkomstig van nieuwe verhard oppervlak is op grond van de uitvoeringsregel 'lozen van hemelwater afkomstig van verhard oppervlak' dan ook alleen toegestaan als deze niet leiden tot een versnelde afvoer van hemelwater. Bij een lozing als gevolg van de aanleg van nieuw verhard oppervlak dient de initiatiefnemer zodanige infiltratie- en bergingsvoorzieningen te treffen dat een toename van de afvoer op het watersysteem wordt vermeden. Daarnaast moet ook altijd aan de zorgplicht worden voldaan als bepaald in artikel 3.1 van de Keur.

Uitgangspunt verwerking hemelwater

Een initiatiefnemer (particulier of bedrijf) is in de eerste plaats zelf verantwoordelijk voor de verwerking van hemelwater dat op zijn perceel (en daarop staande gebouwen en verharding) valt. In het geval niet alles kan worden verwerkt, heeft de gemeente in het kader van haar hemelwaterzorgplicht (Waterwet) de taak het overtollige hemelwater te verwerken. De gemeente kan hieraan specifieke normen stellen m.b.t. de opvangplicht op particulier terrein of verwerkt eventueel zelf het (overtollige) hemelwater. Uiteindelijk mag het (overtollige) hemelwater dat niet is geïnfiltreerd conform de normen van het waterschap m.b.t. het lozen op het watersysteem (gedoseerd) aangeboden worden op het watersysteem dat door het waterschap wordt beheerd. Iedereen (particulieren, bedrijven en gemeenten) die op het watersysteem loost moet aan deze normen voldoen.

Samengevat



Ten aanzien van het stand-still beginsel (waterneutraal bouwen) worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij uitbreiding van verhard oppervlak wordt regenwater middels dynamische bergings-/infiltratievoorzieningen door de initiatiefnemer terug in de bodem gebracht (waterneutraal bouwen).
- Ook bij kleine ontwikkelingen vangt de initiatiefnemer zijn eigen water op, geen ondergrens.
- Onder dynamische berging wordt verstaan de berging die te allen tijde beschikbaar is voor het bergen van neerslagwater. Bij bergingen die in open verbinding staan met het grondwater hanteren we hiervoor de ruimte boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG). Onder statische berging verstaan we de extra berging die mogelijk beschikbaar is maar die niet gegarandeerd beschikbaar is.
- Dynamisch bergings-/infiltratievoorzieningen dienen minimaal gedimensioneerd te worden op een neerslaggebeurtenis met herhalingsdijktijd 1:100, gemiddeld klimaatscenario 2050. Voor Noord- en Midden-Limburg dient daarbij een buiduur van 24 uur te worden gehanteerd, zijnde 100 mm. Voor Zuid-Limburg (heuvelland) geldt in afwijking hiervan bij maatwerk een buiduur van twee uur, zijnde 80 mm.
- Bij de omvang van de benodigde berging/infiltratie mag rekening worden gehouden met de leegloop en de infiltratie gedurende 24 uur.
- Als infiltreren aantoonbaar niet of nauwelijks mogelijk is kan een dynamische bergings-/infiltratievoorziening aangelegd worden met leegloopvoorziening. Om afwenteling naar benedenstrooms te voorkomen mag hiermee in Noord- en Midden-Limburg maximaal 2l/s/ha geloosd worden. In Zuid-Limburg mag met de leegloopvoorziening maximaal 10l/s/ha worden geloosd. Bij grote ontwikkelingen (>50 ha) dient de initiatiefnemer altijd modelmatig aan te tonen dat dit benedenstrooms niet tot problemen leidt.
- Er dient boven de inhoud van de dynamische berging een waking gehanteerd te worden van minimaal 25 centimeter. Geadviseerd wordt om een waking van 50 centimeter te hanteren. Aan de bovenkant van de voorgeschreven dynamische berging dient een calamiteitenleegloop aangelegd te worden met een maximale leegloop van 10l/s/ha. Aan de bovenkant van de voorziening mag een noodoverlaat worden aangebracht.

5.2 Gemeente Maasgouw

Het waterbeleid van de gemeente Maasgouw is onder andere vastgelegd in het Gemeentelijk Rioleringsplan 2017-2021 en het afkoppelbeleidsplan (2014).

Ten aanzien van hemelwater heeft de gemeente de ambitie dat wateroverlast te allen tijde moet worden voorkomen. Er wordt gestreefd naar een duurzame en robuuste inrichting van de openbare ruimte, waarin de wateraspecten integraal zijn afgewogen binnen projecten en ontwikkelingen.

Bij uitbreidings- en vervangingsprojecten wordt hemelwater zoveel mogelijk afgekoppeld van het stelsel en lokaal geborgen en geïnfiltreerd. Percelen mogen alleen hemelwater aanbieden aan als zij het redelijkerwijs zelf niet kunnen gebruiken, infiltreren of lozen op oppervlaktewater.

De gemeente conformeert zich verder aan het beleid van het waterschap.

6 TOEKOMSTIGE SITUATIE

6.1 Ontwikkeling

Binnen de planlocatie is momenteel een sporthal (sporthal 'De Tump') en een jeugdhuis (jeugdhuis 'De Sprong') gelegen. De directe omgeving van de beide gebouwen zijn voorzien van een klinkerverharding. De Oude Thornerweg bestaat uit een asfaltverharding. Het overige deel is onbebouwd en bestaat uit gras en bomen. Het oostelijke deel van de planlocatie is in gebruik als voetbalveld.

Het planvoornemen voorziet in de herbestemming van de desbetreffende gronden ten behoeve van de realisatie van een multifunctioneel gebouw in combinatie met de realisatie van de ontsluiting en de openbare ruimte. Als gevolg van de ontwikkeling zal de huidige sporthal worden gesloopt. Het jeugdhuis zal worden verbouwd.

6.2 Verhard oppervlak

In tabel 5 staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven.

Tabel 5. *Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak*

Type verharding	Huidig verhard oppervlak (m ²)	Toekomstig verhard oppervlak (m ²)
Dak	± 1.165	± 3.575
Ontsluiting (wegen, paden en parkeren)	± 1.695	± 4.885
Totaal	± 2.860	± 8.460

Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak toenemen met 5.600 m². Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 8.460 m².

6.3 Waterbergingsopgave

Op basis van de toekomstig en af te koppelen verhard oppervlak bedraagt de statische waterbergingsopgave voor de planlocatie in totaal circa 846 m³ (8.460 m² x 0,1 m). Bij de berekening van de dynamisch bergingsvoorzieningen volgens het waterschap rekening worden gehouden met de leegloop en de infiltratie gedurende 24 uur. Om afwenteling naar benedenstrooms te voorkomen mag hiermee in Noord- en Midden-Limburg maximaal 2l/s/ha geloosd worden.

De planlocatie heeft een oppervlak van 1,58 ha. Dit betekent dat de afvoer vanuit de planlocatie maximaal 3,16 l/s mag bedragen. Uitgaande van een afvoer van 24 uur bedraagt de maximale afvoer 273 m³. In totaal dient binnen het plan gedurende 24 uur derhalve nog 573 m³ (846 m³ - 273 m³) geborgen te worden.

7 PLANUITWERKING

7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- 100% afkoppeling van verhard oppervlak.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 8.460 m².
- Dynamisch bergings/infiltratievoorzieningen in het plan dimensioneren conform 100 mm gerekend over het aantal m².
- Infiltratie niet mogelijk.
- Afvoer maximaal 2l/s/ha.
- Waking dynamische berging minimaal 25 centimeter.
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG (21,10 m +NAP).
- Elke demping moet voor 100% gecompenseerd worden.
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

7.2 Hemelwater

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar binnen de planlocatie worden verwerkt.

Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

7.2.1 Hemelwatersysteem

Het planvoornemen voorziet in de mogelijkheid om in het zuidelijke deel van de locatie een groene buffer aan te leggen. Tijdens zware regenbuien kan tijdelijk water worden vastgehouden in de buffer waarna dit geleidelijk kan worden afgevoerd richting de Thornerbeek. Hemelwater kan daarbij zoveel mogelijk zichtbaar afgevoerd. Daar waar dit niet mogelijk blijkt zal afvoer verbuisd plaats moeten vinden. De realisatie van de buffer kan zonder problemen met andere functies worden gecombineerd, zoals de met een speeltuinvoorziening gecombineerde buffer aan de Bruinleeuwstraat in Dalfsen waarvan in de figuren 6 en 7 een impressie is weergegeven.

Het planvoornemen voorziet in voldoende ruimte om de bovengrondse regenwaterbuffer landschappelijk in te passen. Eventueel kan een bovengrondse regenwaterbuffer gecombineerd worden met een ondergrondse voorziening onder de toekomstige parkeerplaats(en).



Figuur 6: impressie waterberging en speelvoorziening Bruinleeuwstraat te Dalfsen (bron: www.climatescan.nl).



Figuur 7: impressie waterberging en speelvoorziening Bruinleeuwstraat te Dalfsen (bron: www.climatescan.nl).

7.2.2 Lediging

Op basis van de resultaten uit het uitgevoerde geohydrologisch veldonderzoek als ook de bodemopbouw en textuur wordt infiltratie niet mogelijk geacht. Vanuit de tijdelijke bergingsvoorziening zal (hemel)water vertraagd worden afgevoerd op de Thornerbeek. De vertraagde afvoer dient afgestemd te worden op de maximale afvoernorm en mag niet meer bedragen dan 2 l/s/ha.

7.2.3 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij gedurende een periode van 24 uur 100 mm of in een korte tijd 65 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt kan overtollig water overstorten richting de Thornerbeek.

Bij de verdere planuitwerking kan eventueel ook bekeken worden of in een dergelijke situatie extra water kan worden opgevangen door tijdelijk water-op-straat te parkeren. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient in ieder geval te worden voorkomen. De mogelijkheid hiertoe zal tijdens het verdere planproces bekeken moeten worden.

7.3 Veiligheid (waterkering)

De planlocatie is gelegen binnen de buitenbeschermingszone van een waterkering. De buitenbeschermingszone is gericht op bescherming van de stabiliteit van de waterkering tegen zeer ingrijpende ontwikkelingen als (grootschalige) ontgrondingen en de aanleg en aanwezigheid van hogedrukleidingen. De breedte van deze zone is, op basis van vuistregels verbonden aan de nieuwe waterveiligheidsnormering, standaard 125 meter. De breedte van de buitenbeschermingszone wordt gemeten vanuit de grens van de kernzone.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen moet rekening worden gehouden met de huidige ligging van kern- en beschermingszone van primaire en regionale waterkeringen.

Het aanleggen of verwijderen van verharding binnen de beschermingszone waarvoor een ontgraving van meer dan 50 cm moet worden uitgevoerd binnen de beschermingszone van een waterkering is watervergunningsplichtig.

7.4 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden ingezameld te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater mogelijk wijzigen.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente besproken moeten worden.

7.5 Keur

Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de keur een vergunning van het waterschap benodigd en zal in overleg aangevraagd moeten worden.

7.6 Kwaliteit

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd de emissies vanuit bouwmaterialen richting het oppervlaktewater zoveel mogelijk te beperken in verband met de waterkwaliteit en zoveel mogelijk gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk. Daarnaast dient het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen zoveel mogelijk beperkt te worden en wordt geadviseerd bij voorkeur gebruik te maken van alternatieven hierin. Ook het wassen van auto's is bij afkoppeling van hemelwater niet wenselijk.

8 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Inleiding

Water en ruimtelijke ordening hebben veel met elkaar te maken. Aan de ene kant is water één van de sturende principes in de ruimtelijke ordening en kan daarmee beperkingen opleggen aan het ruimtegebruik. Aan de andere kant kunnen ontwikkelingen in het ruimtegebruik ongewenste effecten hebben op de waterhuishouding.

De initiatiefnemer is voornemens om het plangebied te herontwikkelen. Bij nieuwe ontwikkelingen dient water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing te worden genomen. Concreet betekent dit dat onder andere onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met water. Hierbij speelt vasthouden bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol.

Wanneer voor bouwplannen een bestemmingsplanwijziging nodig is, zal als een verplicht onderdeel van een ruimtelijk plan of besluit, een waterparagraaf opgenomen moeten worden. De waterparagraaf beschrijft de invloed van het plan op het watersysteem en geeft aan welke eisen het watersysteem aan het besluit of plan oplegt. De waterparagraaf omschrijft daarnaast de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit en omvat het wateradvies en de gemaakte afwegingen.

Planbeschrijving

De planlocatie ($\pm 1,58$ ha) is gelegen aan de Thornerweg, ten zuidwesten van de kern van Wessem. Het perceel is kadastraal bekend gemeente Maasgouw, sectie D nummer 1145.

Binnen de planlocatie is momenteel een sporthal (sporthal 'De Tump') en een jeugdhuis (jeugdhuis 'De Sprong') gelegen. De directe omgeving van de beide gebouwen zijn voorzien van een klinkerverharding. De Ouder Thornerweg bestaat uit een asfaltverharding. Het overige deel is onbebouwd en bestaat uit gras en bomen. Het oostelijke deel van de planlocatie is in gebruik als voetbalveld. Het planvoornemen voorziet in de herbestemming van de desbetreffende gronden ten behoeve van de realisatie van een multifunctioneel gebouw in combinatie met de realisatie van de ontsluiting en de openbare ruimte. Als gevolg van de ontwikkeling zal de huidige sporthal worden gesloopt. Het jeugdhuis zal worden verbouwd.

Ten opzichte van de voormalige situatie neemt het afvoerend (verhard)oppervlak toe met 5.600 m^2 . Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 8.460 m^2 .

Waterbergingsopgave

Op basis van de toekomstig en af te koppelen verhard oppervlak bedraagt de statische waterbergingsopgave voor de planlocatie in totaal circa 846 m³ (8.460 m² x 0,1 m). Bij de berekening van de dynamisch bergingsvoorzieningen mag rekening worden gehouden met de leegloop en de infiltratie gedurende 24 uur. Om afwenteling naar benedenstrooms te voorkomen mag hiermee in Noord- en Midden-Limburg maximaal 2l/s/ha geloosd worden. De maximale afvoer bedraagt 273 m³/24 uur. In totaal dient binnen het plan gedurende 24 uur derhalve nog 573 m³ (846 m³ - 273 m³) geborgen te worden. Het plan biedt voldoende ruimte om invulling te geven aan deze bergingsopgave.

Hemelwater

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar binnen de planlocatie worden verwerkt. Omdat vanwege de bodemopbouw en de relatief hoge grondwaterstanden infiltratie niet doelmatig is, wordt regenwater tijdelijke geborgen en vertraagd afgevoerd naar de Thornerbeek.

Het planvoornemen voorziet in de mogelijkheid om in het zuidelijke deel van de locatie een groene buffer aan te leggen en deze landschappelijk in te passen. Eventueel kan een bovengrondse regenwaterbuffer gecombineerd worden met een ondergrondse voorziening onder de toekomstige parkeerplaats(en).

Het systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij gedurende een periode van 24 uur 100 mm of in een korte tijd 65 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt kan overtollig water overstorten richting de Thornerbeek.

Riolering

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente besproken moeten worden.

Vergunningen

De planlocatie is gelegen binnen de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het aanleggen of verwijderen van verharding binnen de beschermingszone waarvoor een ontgraving van meer dan 50 cm moet worden uitgevoerd binnen de beschermingszone van een waterkering is watervergunningplichtig. Daarnaast zal voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de keur eveneens een vergunning aangevraagd moeten worden.

Conclusie

Op basis van de mogelijkheden die het plan biedt voor de verwerking van hemelwater worden er vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de bestemmingswijziging en de uitvoering van het plan.

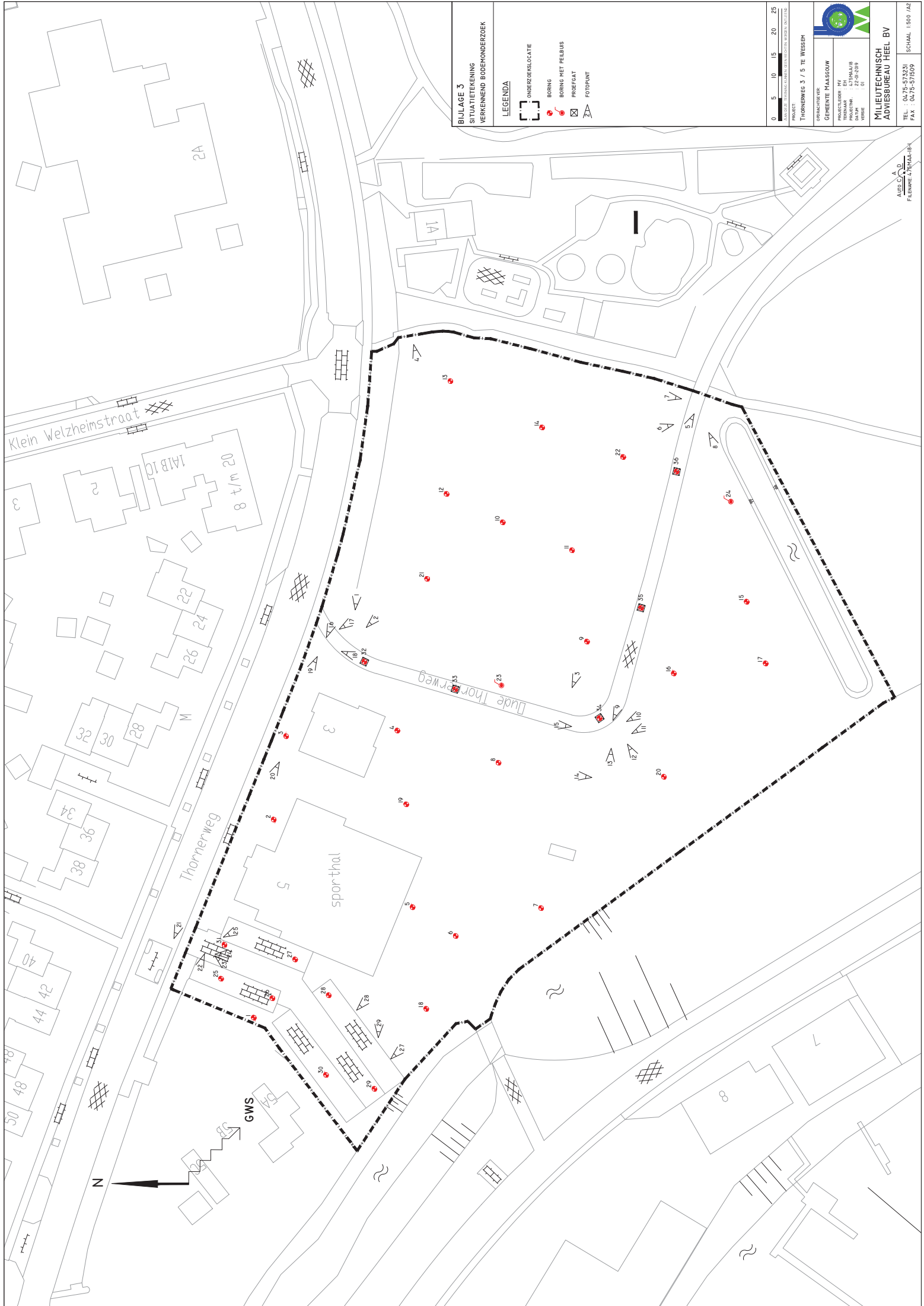
Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2

Gegevens verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 475MAA/18)



BIJLAGE 3

SITUATIEKENING

VERKENNEND BODEMONDERZOEK

LEGENDA

ONDERZESLOCATE

BORING

BORING MET PELBUS

PROEFGRAT

FOTOPUNT

0 5 10 15 20 25

0 5 10 15 20 25

PROJECT

THORNERWEG 3 / 5 TE WESSEM

OPDRACHTGEVER

GEWENTE MAASGRUW

MAATSCHAPPELIJKE

THORNERWEG 3 / 5 TE WESSEM

PROJECTIEUR

THORNERWEG 3 / 5 TE WESSEM

VERSIJDE

1

MILIEUTECHNISCH

ADVISENBUREAU HIEL BV

TEL. : 0175-571531

FAX : 0175-571509

SCHAL. 1:500 / A2

Legenda (conform NEN 5104)

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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

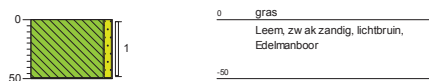
overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

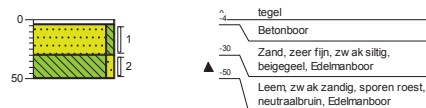
peilbuis

	blinde buis
	casing
	hoogste grondwaterstand
	gemiddelde grondwaterstand
	laagste grondwaterstand
	zand afdichting
	bentoniet/mikoliet/klei afdichting
	grind afdichting
	filter

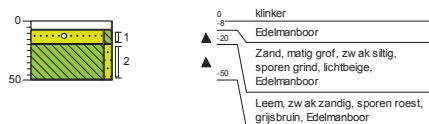
Boring: 01



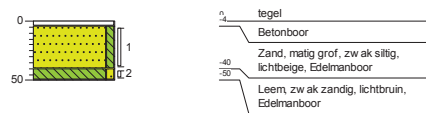
Boring: 02



Boring: 03



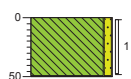
Boring: 04



Thornerweg ong. Te wessem

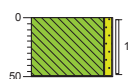
Projectcode: 475MAA/18

Boring: 05



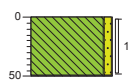
0 gras
Leem, zw ak zandig, lichtbruin,
Edelmanboor
-50

Boring: 06



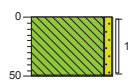
0 gras
Leem, zw ak zandig, lichtbruin,
Edelmanboor
-50

Boring: 07



0 gras
Leem, zw ak zandig, lichtbruin,
Edelmanboor
-50

Boring: 08

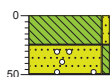


0 gras
Leem, zw ak zandig, lichtbruin,
Edelmanboor
-50

Thornerweg ong. Te wessem

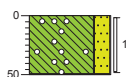
Projectcode: 475MAA/18

Boring: 09



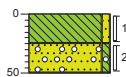
0 gras
Leem, zw ak zandig, lichtbruin,
Edelmanboor
-25
▲ -50 Zand, matig grof, zw ak siltig, zw ak
grindhoudend, bruinoranje,
Edelmanboor

Boring: 10



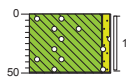
0 gras
Leem, sterk zandig, sporen grind,
lichtbruin, Edelmanboor
-25
▲ -50

Boring: 11



0 gras
Leem, zw ak zandig, lichtbruin,
Edelmanboor
-25
▲ -50 Zand, matig grof, zw ak siltig,
sporen grind, bruinoranje,
Edelmanboor

Boring: 12

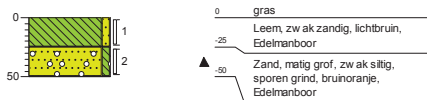


0 gras
Leem, zw ak zandig, zw ak
grindhoudend, lichtbruin,
Edelmanboor
-25
▲ -50

Thornerweg ong. Te wessem

Projectcode: 475MAA/18

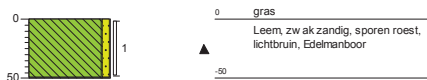
Boring: 13



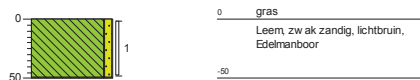
Boring: 14



Boring: 15



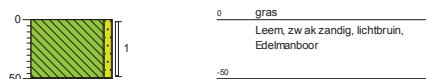
Boring: 16



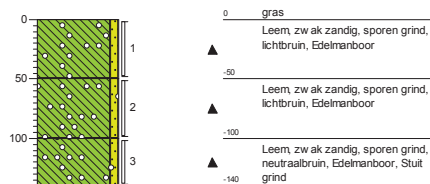
Thornerweg ong. Te wessem

Projectcode: 475MAA/18

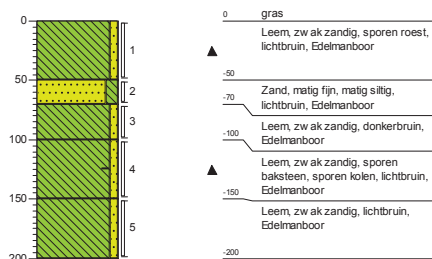
Boring: 17



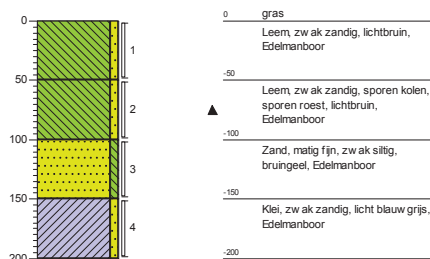
Boring: 18



Boring: 19



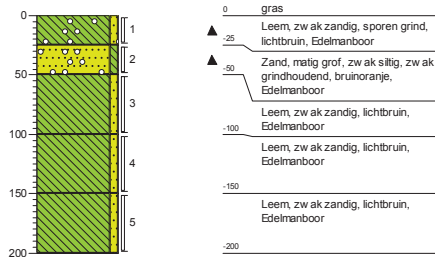
Boring: 20



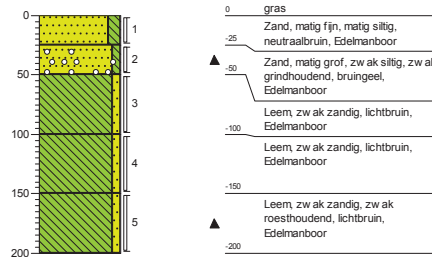
Thornerweg ong. Te wessem

Projectcode: 475MAA/18

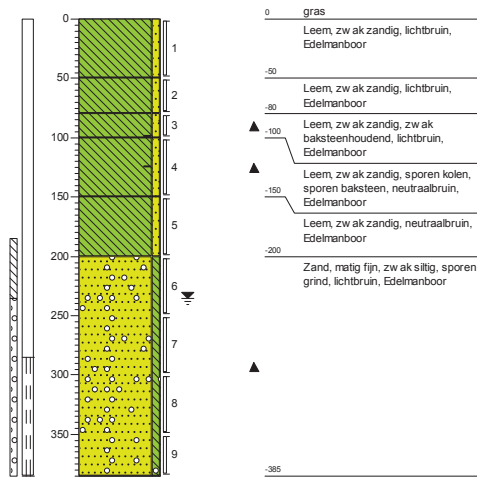
Boring: 21



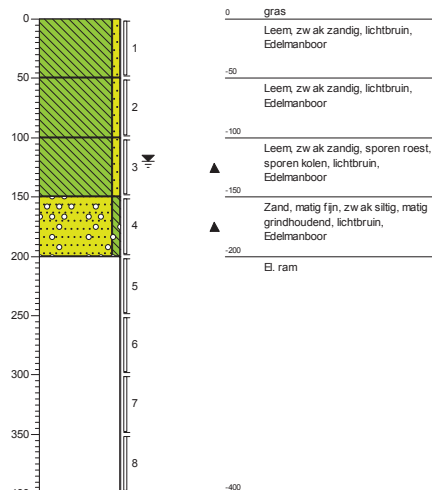
Boring: 22



Boring: 23



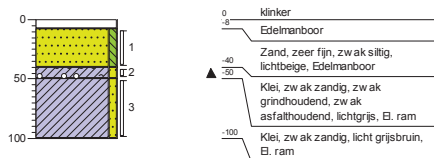
Boring: 24



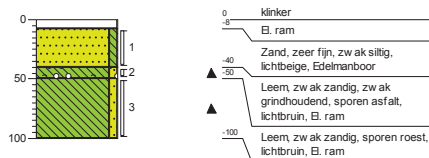
Thornerweg ong. Te wessem

Projectcode: 475MAA/18

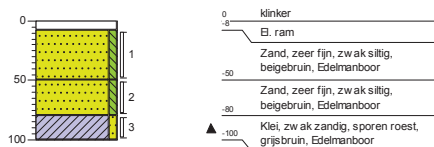
Boring: 25



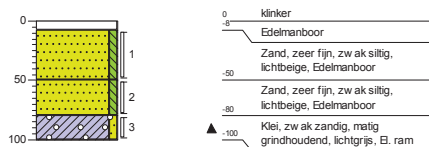
Boring: 26



Boring: 27



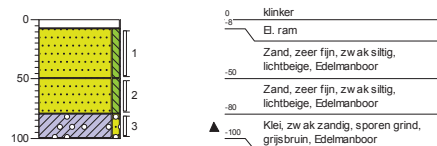
Boring: 28



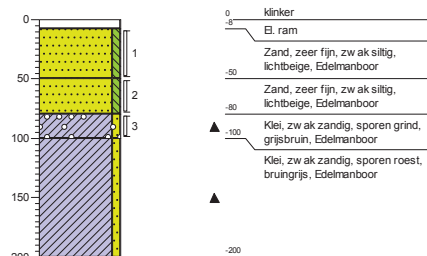
Thornerweg ong. Te wessem

Projectcode: 475MAA/18

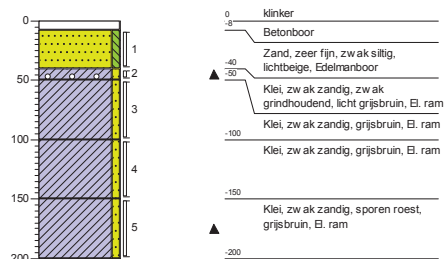
Boring: 29



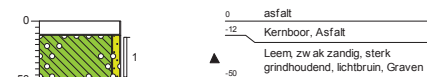
Boring: 30



Boring: 31



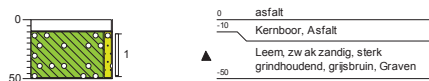
Boring: 32



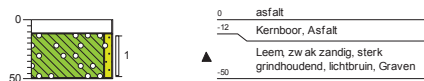
Thornerweg ong. Te wessem

Projectcode: 475MAA/18

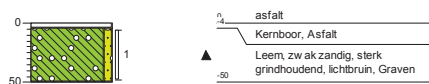
Boring: 33



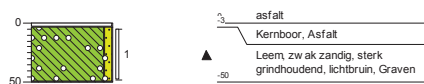
Boring: 34



Boring: 35



Boring: 36



Thornerweg ong. Te wessem

Projectcode: 475MAA/18

Bijlage 3

Locatieschets geohydrologisch veldonderzoek



Bijlage 4 Boorprofielen geohydrologisch veldonderzoek

Legenda (conform NEN 5104)

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

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

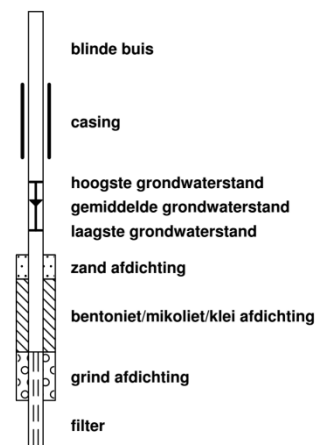
- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand (tijdens veldwerk)
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

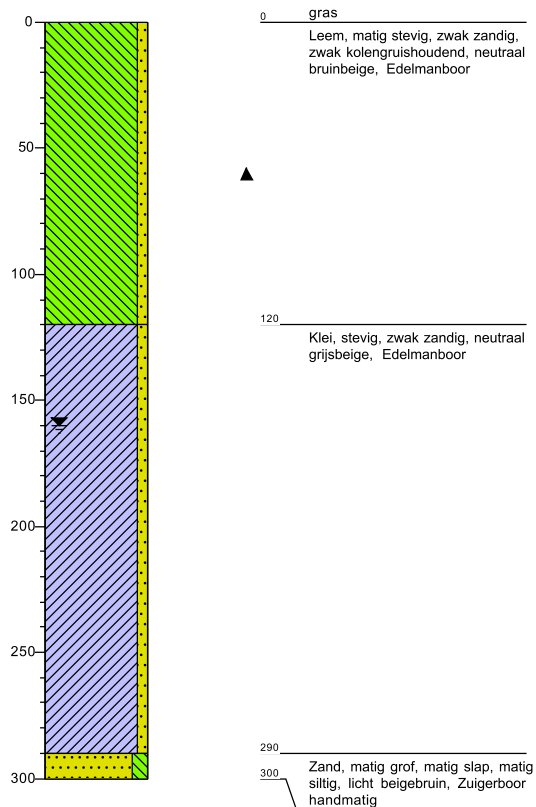
- slib
- water

peilbuis



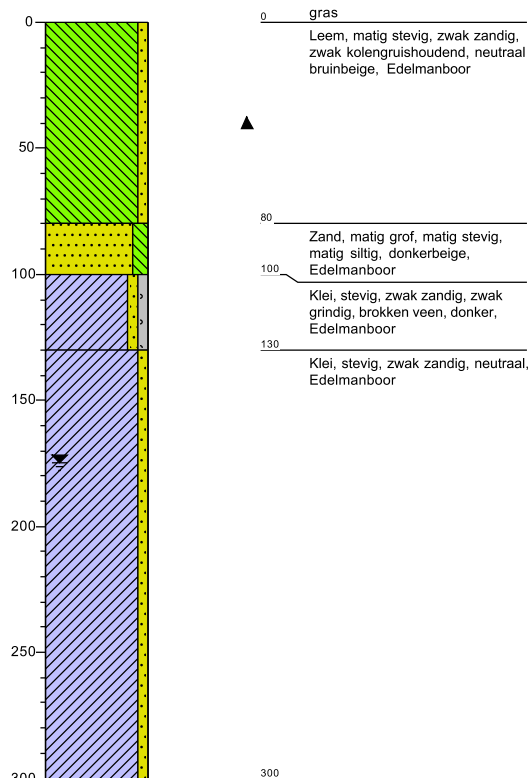
Boring:

01



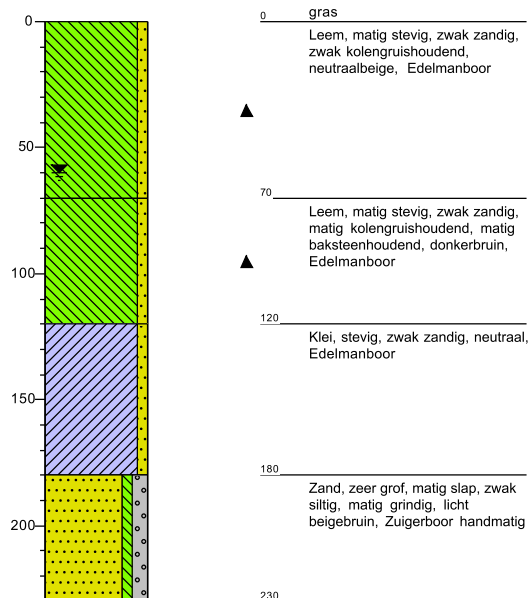
Boring:

02



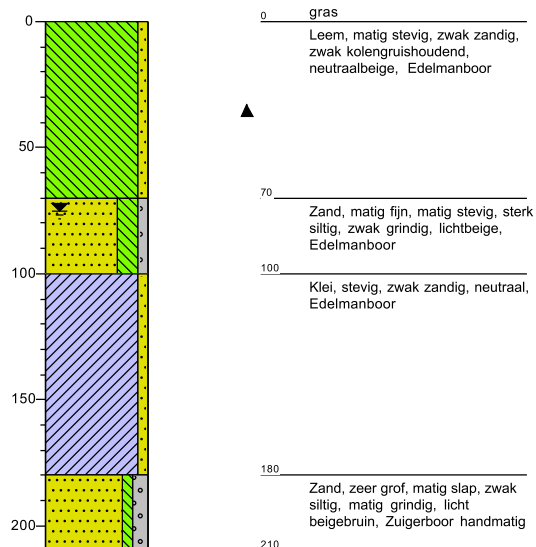
Boring:

03



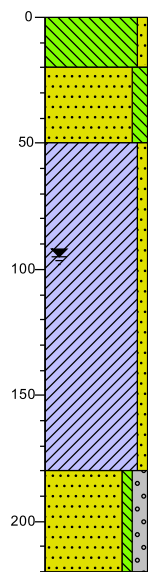
Boring:

04



Boring:

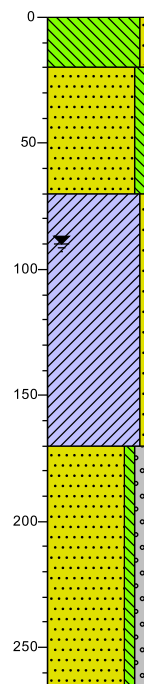
05



0	gras
20	Leem, matig stevig, zwak zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
50	Zand, matig grof, matig stevig, matig siltig, lichtbeige, Edelmanboor
180	Klei, stevig, zwak zandig, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
220	Zand, zeer grof, matig slap, zwak siltig, matig grindig, Zuigerboor handmatig

Boring:

06

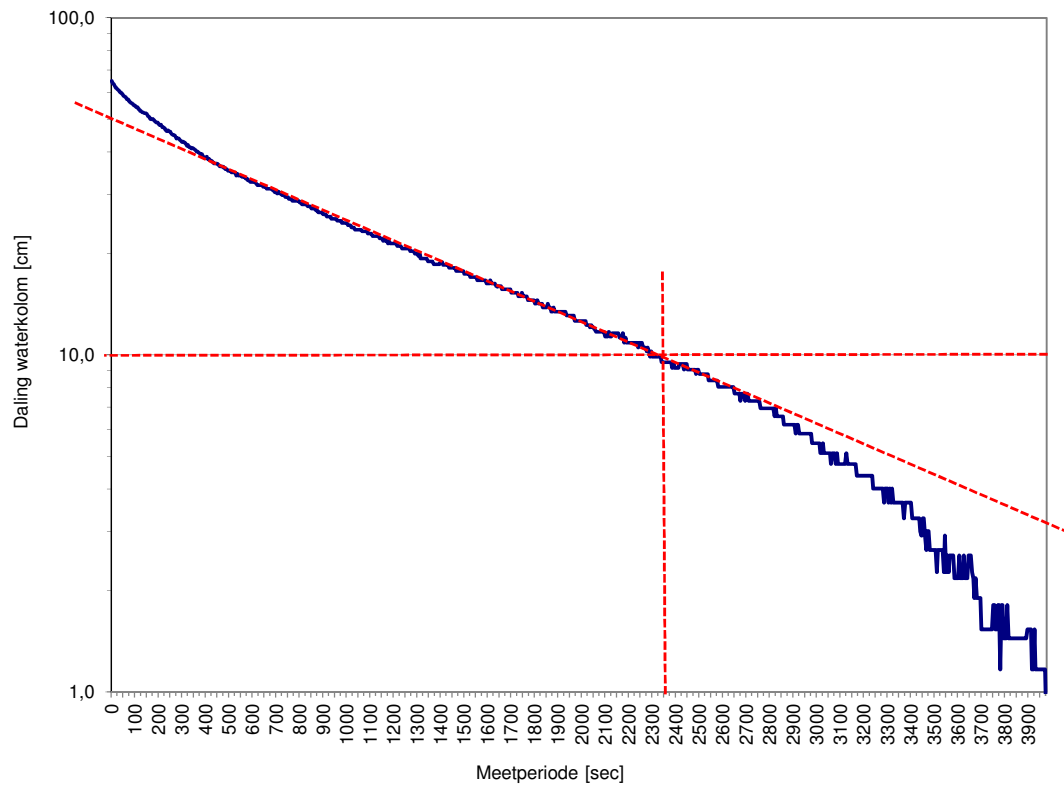


0	gras
20	Leem, matig stevig, zwak zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
70	Zand, matig grof, matig stevig, matig siltig, lichtbeige, Edelmanboor
170	Klei, stevig, zwak zandig, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
265	Zand, zeer grof, matig slap, zwak siltig, matig grindig, Zuigerboor handmatig

Bijlage 5

Berekende k-waarden

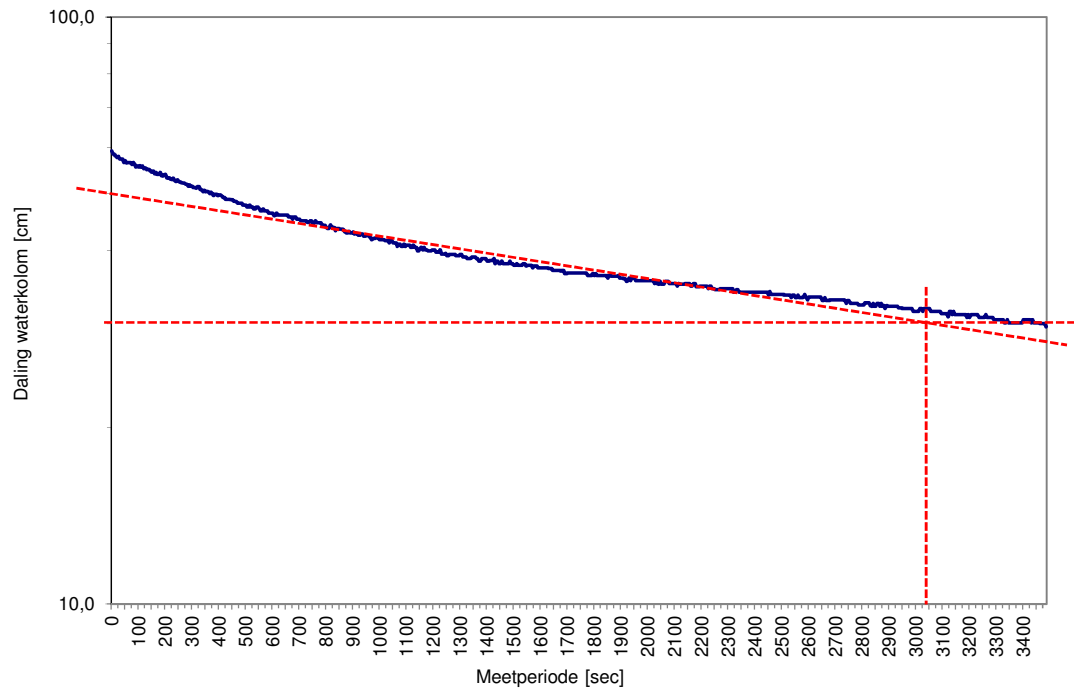
B01 (90-150 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2350
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,2

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log \left(h_0 + \frac{1}{2}r \right) - \log \left(h_t + \frac{1}{2}r \right)}{t - t_0}$$

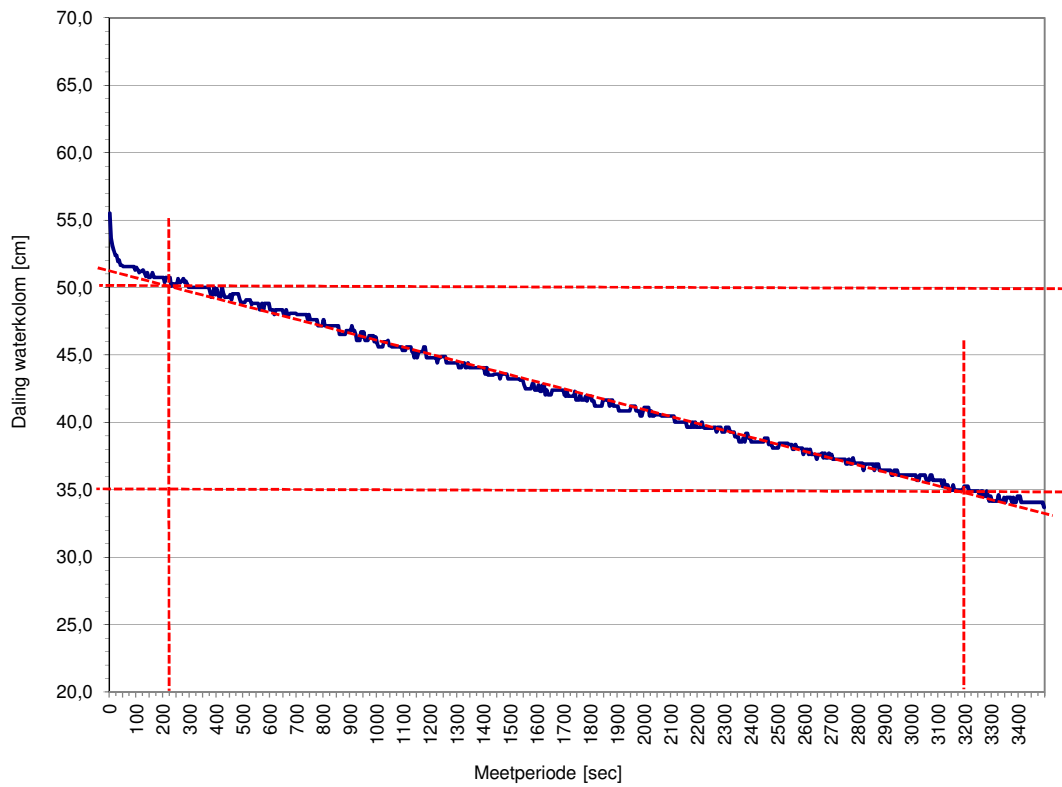
B03 (0-50 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3050
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	0,3

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

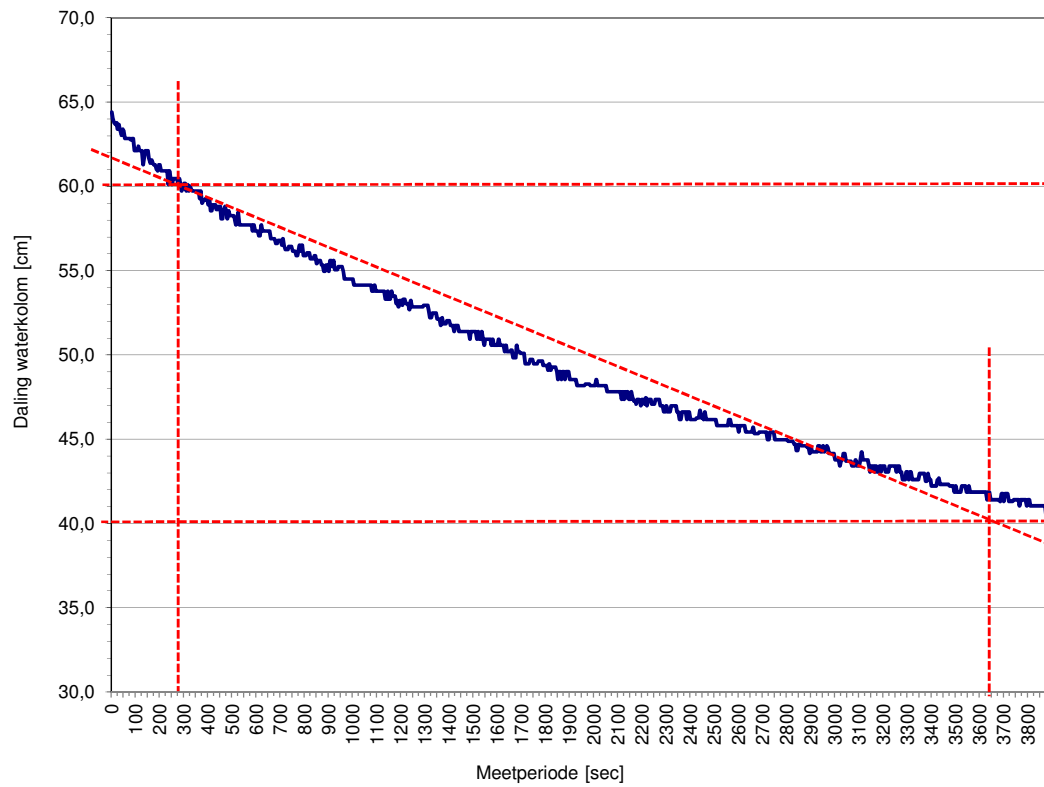
B04 (10-60 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3000
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	35
r [cm]	4,5
k m/dag	0,2

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

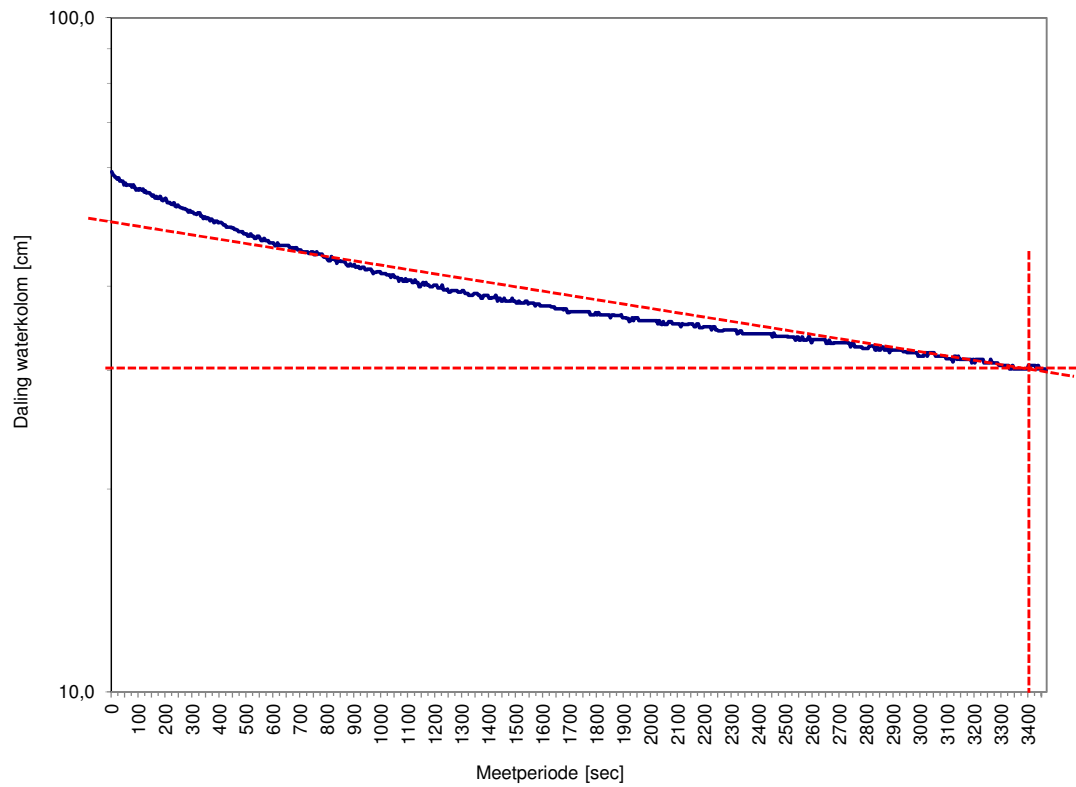
B05 (20-80 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3300
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	40
r [cm]	4,5
k m/dag	0,2

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

B06 (20-80 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3400
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	0,3

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

