

Waterhuishoudkundig plan

Prins Bernhardplein te
Kaatsheuvel

Opdrachtgever
Cofier Projectontwikkeling &
Bouwmanagement
de heer J. Arts
Postbus 9164
5000 HD TILBURG

Adviesbureau
Geofox-Lexmond bv
Jules Verneweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE TILBURG
Tel. 013 - 4582161
Fax 013 - 4553089

Status
Definitief, versie 1
Datum
17 augustus 2011
Projectnummer
20092034/BKUI
Documentkenmerk

Auteur
de heer ir. S.C.G. Kuijpers

Paraaf:

Controle / vrijgave
de heer drs. B.L.H. ter Haar

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Huidige situatie ontwikkelingsterrein	2
2.1	Algemene gegevens	2
2.2	Geplande ontwikkeling	3
2.3	Huidige waterhuishoudkundige situatie	3
2.4	Bodemopbouw en geohydrologische gesteldheid	4
2.5	Grondwaterstanden	4
3	Regionaal beleid stedelijk waterbeheer	6
3.1	Eisen en randvoorwaarden Waterschap Brabantse Delta	6
3.2	Eisen en randvoorwaarden gemeente Loon op Zand	6
4	Veldwerkzaamheden	7
4.1	Uitvoering veldonderzoek	7
4.2	Veldwerkresultaten	7
5	Waterhuishoudkundige invulling	9
5.1	Lokale geohydrologische mogelijkheden	9
5.2	Riolering	9
5.3	Waterberging	9
5.4	Waterkwaliteit	10
5.5	Noodzaak tot maaiveldophoging t.a.v. ontwatering	10
5.6	Overige aspecten en aandachtspunten	10
6	Samenvatting (voorstel waterparagraaf)	11
6.1	Aanleiding en doel	11
6.2	Huidige situatie	11
6.3	Toekomstige situatie	12
6.4	Overige aspecten en aandachtspunten	12
Bijlagen		
1	Situatietekeningen	
1.1	Situatieschets met boor- en peilbuislocaties	
1.2	Kadastrale gegevens	
2	Boorbeschrijvingen	
3	Toelichting Hooghoudtproef	

1 Inleiding

In opdracht van Cofier Projectontwikkeling & Bouwmanagement heeft Geofox-Lexmond bv, als onafhankelijk adviesbureau¹, een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor een ontwikkelingslocatie in het noordoostelijke deel van Kaatsheuvel. Aan de hand van de voorgenomen ontwikkeling, de geohydrologische mogelijkheden en de geldende beleidsregels is voor het betreffende terrein een advies opgesteld inzake de toekomstige waterhuishoudkundige invulling van het plangebied. Dit advies dient als basis voor de technische uitwerking en het rioleringsplan.

Met het opstellen van dit waterhuishoudkundig plan wordt invulling te geven aan de watertoets ten behoeve van de ruimtelijke orderingsprocedure. Om de waterhuishoudkundige aspecten van de ontwikkeling nader te concretiseren, heeft overleg plaatsgevonden met:

- de gemeente Loon op Zand (de heer R. van Boekel);
- het waterschap Brabantse Delta (de heer R. van Rijen).

Vervolgens is voorliggend waterhuishoudkundig plan opgesteld. De belangrijkste aspecten zijn samengevat in een waterparagraaf (zie hoofdstuk 7). De waterparagraaf kan uiteindelijk worden gebruikt als onderdeel van het bestemmingsplan dat voor de voorgenomen ontwikkeling opgesteld wordt.

In de rapportage komen de volgende aspecten aan de orde:

- basisgegevens van de huidige (waterhuishoudkundige) situatie in en rondom het ontwikkelingsterrein (hoofdstuk 2);
- huidige regionaal beleid ten aanzien van waterbeheer (hoofdstuk 3);
- uitvoering en resultaten van de veldwerkzaamheden (hoofdstuk 4);
- beschrijving van de waterhuishoudkundige inrichting (hoofdstuk 5);
- voorstel waterparagraaf (hoofdstuk 6).

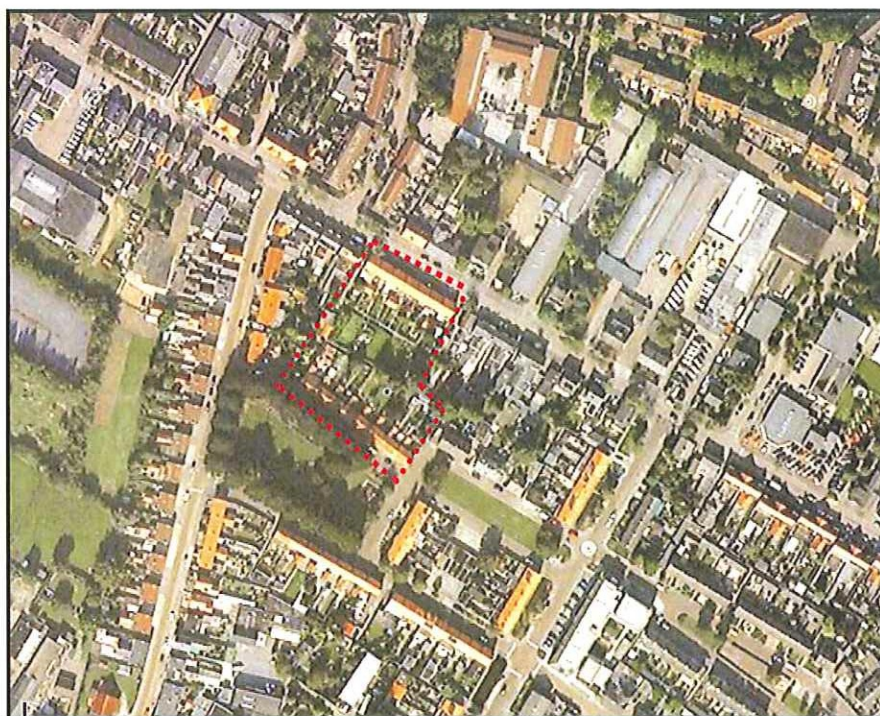
¹ De terreineigenaar is geen zuster- of moederbedrijf en komt niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.

2 Huidige situatie ontwikkelingsterrein

2.1 Algemene gegevens

De ontwikkelingslocatie heeft een oppervlakte van circa 0,25 hectare en bevindt zich in het noordoostelijke deel van Kaatsheuvel. Deze locatie wordt globaal omsloten door de Julianalaan, de Monseigneur Volkerstraat en het Prins Bernhardplein.

Het plangebied bestaat uit bebouwing, terreinverharding, een centrale groenvoorziening en tuinen. Aan de hand van hoogtegegevens in de AHN (algemene hoogtekarta van Nederland) varieert de maaiveldhoogte naar schatting van circa 5,0 m + NAP tot circa 5,4 m + NAP. Op de luchtfoto in figuur 2.1 is de ligging van de ontwikkelingslocatie weergegeven. In tabel 2.1 zijn de topografische kenmerken gegeven, de geografische ligging blijkt uit bijlage 1.1.



Figuur 2.1: Luchtfoto met onderzoekslocatie

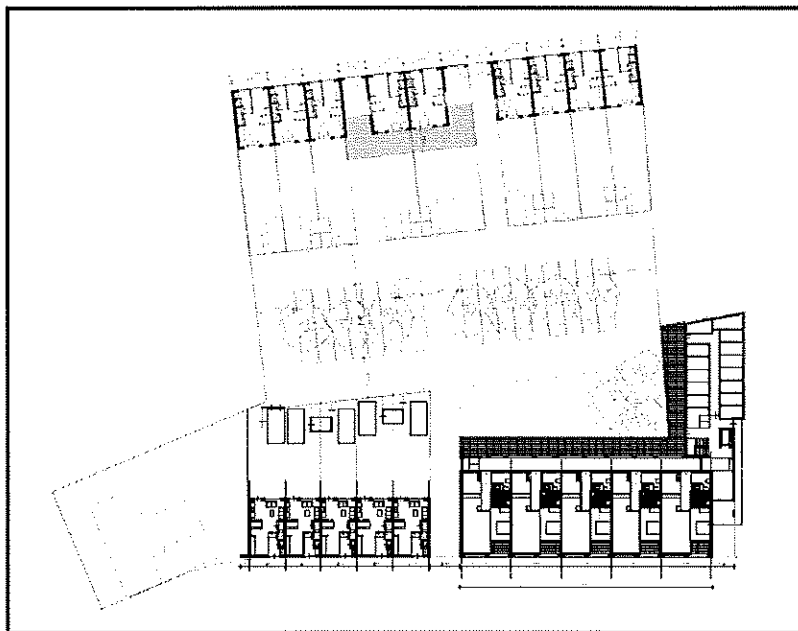
Tabel 2.1: Topografische informatie plangebied
locatiegegevens

plaats	:	Kaatsheuvel
gemeente	:	Loon op Zand
provincie	:	Noord-Brabant
waterschap	:	Waterschap Brabantse Delta
oppervlakte	:	0,25 hectare
coördinaten (centrum)	:	X : 130.960 – 131.070 Y : 407.860 - 407.870 Z : circa 5,0 tot 5,4 m + NAP ¹⁾

¹⁾ Afgeleid van hoogtegegevens opgenomen in de Algemene Hoogtekarta van Nederland (AHN)

2.2 Geplande ontwikkeling

Het voornemen bestaat om de bestaande bebouwing in het plangebied te slopen en te vervangen door 17 nieuwe woningen en 15 appartementen rondom een centrale ruimte met 32 parkeerplaatsen en groen. Ook in de toekomstige situatie maken groenvoorzieningen deel uit van het plangebied, het verhard oppervlak zal echter wel toenemen. In figuur 2.2 is een indicatie van de toekomstige situatie van het plangebied weergegeven.



Figuur 2.2: Toekomstige indeling plangebied

Het verhard oppervlak binnen het plangebied bedraagt in de huidige situatie circa 1.550 m². Op basis van informatie van de opdrachtgever blijkt dat het verhard oppervlak (wegen en daken) van het in figuur 2.2 weergegeven stedenbouwkundig plan (toekomstige situatie) circa 3.686 m² bedraagt. De toename van het verhard oppervlak bedraagt derhalve circa 2.136 m².

2.3 Huidige waterhuishoudkundige situatie

Behalve een geïsoleerde vijver op circa 200 m ten westen van het plangebied, bevindt zich in de omgeving geen oppervlaktewater. Kaatsheuvel maakt onderdeel uit van vrij afwaterend gebied, er worden geen vaste waterpeilen gehandhaafd.

De betreffende locatie ligt niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied (Provinciale milieuvordering (PMV), 2004) en ook niet binnen een beschermd waterhuishoudkundig gebied (Verordening Waterhuishouding Noord-Brabant, 2005). De locatie bevindt zich hydrologisch gezien in intermediair gebied waar kwel en infiltratie elkaar afwisselen.

Momenteel bevinden zich op het terrein grondgebonden woningen met bijbehorende tuinen. Het plangebied is aangesloten op een gemengd rioolstelsel. Dit gemeentelijke rioolstelsel voert het water af naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). De capaciteit van het huidige gemengde rioolstelsel is niet toereikend, bij hevige regenbuien treedt wateroverlast op.

2.4 Bodemopbouw en geohydrologische gesteldheid

Volgens de Bodemkaart van Nederland (www.bodemdata.nl) bestaat de bodem uit fijn zand. Opgemerkt wordt dat de oorspronkelijke bodemopbouw ter plaatse van het plangebied mogelijk verstoord is door de stedelijke ontwikkeling in het verleden.

Een beschrijving van de diepere geologische bodemopbouw (zie tabel 2.3) volgt uit de gegevens, opgenomen in de databank REGIS van TNO-NITG. De verschillende afzettingen zijn van boven naar beneden weergegeven (respectievelijk van jong naar oud). In dit geval is gebruik gemaakt van de gegevens van boring B44H0007. De locatie van deze boring bevindt zich circa 200 m ten zuiden van het plangebied.

Tabel 2.3: Regionale bodemopbouw

diepte (m-mv)	formatienaam	samenstelling	geohydrologische eenheid
0 – 10	Boxtel	fijn zand, matig siltig	deklaag
10 - 36	Sterksel	matig grof tot matig fijn zand, zwak siltig tot sterk grindig, zeer plaatselijk leem	watervoerende laag
36 - ?	Stamproy	leem, zwak siltig	scheidende laag

2.5 Grondwaterstanden

De gemeente Loon op Zand heeft een voorkeur voor de infiltratie van hemelwater, wellicht is dit op de locatie mogelijk. Om hierover gefundeerde uitspraken te kunnen doen, dient door middel van veldonderzoek de doorlatendheid te worden bepaald. Daarnaast is het van belang dat inzicht te hebben in de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), gemiddelde grondwaterstand (GG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Ook kan het bouwpeil hierop worden afgestemd. Met betrekking tot de grondwaterstandfluctuatie zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- grondwatertrappenkaart, opgenomen in de Bodemkaart van Nederland;
- grondwaterkaarten van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO (kaartblad "44 Oost", 1975);
- grondwaterstandsgegevens van representatieve peilbuizen, opgenomen in het landelijke meetnet van TNO-NITG.

Aanvullende gegevens zijn tijdens het veldonderzoek op 17 maart 2010 verzameld (zie hiervoor hoofdstuk 4 van de rapportage).

In de Bodemkaart van Nederland is voor het buitengebied informatie opgenomen over de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand in de deklaag (vastgesteld in de periode 1960-1970). Nabij het plangebied wordt voor het buitengebied van Heerjansdam grondwatertrap VI aangegeven. Deze grondwatertrap komt overeen met een GHG tussen 0,4 en 0,8 m beneden het maaiveld, terwijl de GLG dieper dan 1,2 m beneden het maaiveld ligt. Door maaiveldophogingen, afgravingen en wijzigingen in het grond- en oppervlaktewaterbeheer zal het huidige beeld in meer of mindere mate afwijken van de situatie, zoals gepresenteerd in de Bodemkaart.

Aan de grondwaterkaart van TNO zijn gegevens ontleend over de regionale bodemopbouw en geohydrologie. De grondwaterstroming in het freatische pakket vindt in noordelijke richting plaats. De grondwaterstroming heeft een gradiënt van circa 1,0 m/km.

In de TNO-database zijn van 1 peilbuis relevante (langjarige) meetgegevens aanwezig. De uit de meetgegevens afgeleide gemiddeld hoogste, gemiddelde en gemiddeld laagste grondwaterstand (respectievelijk GHG, GG en GLG) zijn weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4: Locatiegegevens, GHG, GG en GLG geraadpleegde TNO-peilbuizen.

Peilbuis nr.	Ligging (afstand, richting)	Periode	GHG m + NAP (m-mv)	GG m + NAP (m-mv)	GLG m + NAP (m-mv)
B44H0306	150 m, oostelijk	1992 – 2000	4,2	3,7	3,3
		en 2005 - 2008	(1,6)	(2,1)	(2,5)

Grondwatertrappen zijn enkel voor het buitengebied bepaald, daarnaast zijn de peilbuisgegevens van recentere datum. Om die reden worden de peilbuisgegevens representatiever geacht. Aangezien peilbuis B44H0306 op dezelfde isohyps ligt als het plangebied, wordt aangenomen dat de grondwaterstanden en -fluctuaties in het plangebied overeenkomen met de betreffende peilbuis. Op basis van het voorgaande wordt verondersteld dat de GHG zich op 4,2 m + NAP bevindt, terwijl de GLG zich op 3,3 m + NAP bevindt.

3 Regionaal beleid stedelijk waterbeheer

3.1 Eisen en randvoorwaarden Waterschap Brabantse Delta

Het Waterschap Brabantse Delta kent binnen haar beheersgebied enkele specifieke eisen en randvoorwaarden inzake het stedelijk waterbeheer. De voor het plangebied relevante eisen en randvoorwaarden zijn hieronder genoemd:

- bij het verlenen van een vergunning worden de hydraulische randvoorwaarden gehanteerd. Bij ontwikkelingen waarbij het verhard oppervlak met minder dan 2.000 m² toeneemt, worden de nadelige effecten op de waterhuishouding dermate klein beschouwd dat het toepassen van compensatie niet noodzakelijk wordt geacht;
- vanaf 2.000 m² kan het waterschap bij kleinschalige ingrepen in *bestaand bebouwd* gebied de mogelijkheid bieden om compenserende waterberging buiten het plangebied maar binnen het afwateringsgebied te realiseren. Dit op verzoek van de initiatiefnemer en onder de voorwaarde dat hetzelfde effect wordt bereikt;
- ingrepen dienen waterneutraal te geschieden. Ontwikkelingen die een negatief effect hebben op het watersysteem zijn in principe niet toegestaan;
- met betrekking tot het regenwater dient de gewenste situatie te worden getoetst aan: een (ontwerp)regenbui die zich eens in de 100 jaar voordoet in geval van de aanleg van een gescheiden rioolstelsel. Dit komt overeen met een benodigde berging van 780 m³/hectare;
- Voor een terrein met een slecht doorlatende bodem wordt een maximum van 1,67 l/s/ha gehandhaafd voor vertraagde afvoer naar het buitengebied;
- tijdens de ontwerpregenbui wordt voor de berging op straat 1 mm aangehouden;
- de maximale leeglooptijd van een bergingsvoorziening bedraagt 3 dagen. Dit wil zeggen dat na iedere maatgevende regenbui de bergingsruimte binnen 3 dagen weer geheel beschikbaar moet zijn voor een eventuele volgende regenbui;
- bij de bergingsberekeningen mag het verlies aan regenwater als gevolg van infiltratie in de bodem niet worden meegenomen;
- afhankelijk van het type verharding en het gebruik ervan, kan het regenwater direct op de bergingsvoorziening worden geloosd (bijvoorbeeld in geval van dakoppervlak, waarbij niet-uitloogbare materialen zijn toegepast), of moet het water eerst door een filtervoorziening worden geleid alvorens te lozen op de bergingsvoorziening (zoals bij intensief bereden terreinoppervlakken). Door het waterschap wordt als zuiveringsmethode de voorkeur gegeven aan het toepassen van een bermassage of lamellenfilters. Wanneer de kans op vervuiling van het afstromend regenwater groot is (bijvoorbeeld bij laad- en losplaatsen voor vrachtauto's) wordt geadviseerd het regenwater middels een verbeterd gescheiden stelsel af te voeren;
- om een goed onderhoud aan de oppervlakkige voorzieningen mogelijk te maken dienen deze te zijn voorzien van een (obstakelvrij) onderhoudspad.

3.2 Eisen en randvoorwaarden gemeente Loon op Zand

De gemeente Loon op Zand sluit zich aan bij de beleidsuitgangspunten van het waterschap Brabantse Delta. Daarnaast hanteert de gemeente en aantal aanvullende punten, deze zijn hieronder opgesomd:

- hemelwater en vuilwater moeten gescheiden worden aangeleverd;
- er dient nagegaan te worden of infiltratie van hemelwater mogelijk is;
- in gebieden waar wateroverlast optreedt, wordt elke toename van het verhard oppervlak als een verslechtering gezien. Voor nieuwe verharding in deze gebieden wordt een bergings- of infiltratievoorziening voorgeschreven (gedimensioneerd op T = 100, 780 m³/hectare).

4 Veldwerkzaamheden

4.1 Uitvoering veldonderzoek

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de richtlijnen en kwaliteitseisen zoals genoemd in de Beoordelingsrichtlijn veldwerk voor milieuhygiënisch bodem en waterbodemonderzoek en mechanisch boren van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, nummer 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek" (kortweg: BRL SIKB 2000) en het werkprotocol VKB Protocol 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen).

De mogelijkheid tot het infiltreren van hemelwater in de bodem is onder andere afhankelijk van de grondwaterstand en de waterdoorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone. Aangezien op basis van de beschikbare gegevens onvoldoende inzicht is in met name de waterdoorlatendheid zijn de volgende veldwerkzaamheden verricht:

- het verrichten van 1 boring tot circa 2,5 m-mv. Ter bepaling van de bodemgesteldheid op het onderzoeksterrein is de uit de boringen vrijgekomen grond conform de NEN-5104 geclassificeerd (vaststellen bodemopbouw);
- het afwerken van de boringen tot 2,5 m-mv met een peilbuis;
- het verrichten van 3 boringen tot circa 2,0 m-mv. Ter bepaling van de bodemgesteldheid op het onderzoeksterrein is de uit de boringen vrijgekomen grond conform de NEN-5104 geclassificeerd (vaststellen bodemopbouw);
- het (in duplo) uitvoeren van doorlatendheidsmetingen (Hooghoudt-proef) in de boringen ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone;
- het éénmalig meten van de grondwaterstanden in de geplaatste peilbuis nadat de grondwaterstand is gestabiliseerd (tenminste een week na plaatsing van de peilbuizen).

Het verrichten van de boringen en het plaatsen van de peilbuis heeft plaatsgevonden op 9 maart 2010. Vervolgens zijn op 16 maart 2010 de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone uitgevoerd. De situering van de boorpunten en peilbuizen is weergegeven in bijlage 1.2.

Op basis van de meetresultaten wordt een indicatie verkregen van de doorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone. In de bijlagen 3 is een nadere toelichting gegeven op de gehanteerde methodieken.

4.2 Veldwerkresultaten

4.3.1 Bodemopbouw

In bijlage 2 is de bodemopbouw van het onderzochte terrein in de vorm van boorbeschrijvingen aangegeven. De in het veld aangetroffen bodemopbouw is tevens schematisch weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1: Globale bodemopbouw plangebied

diepte (m – mv)		classificatie	opmerkingen
maaiveld	2,0	matig, siltig, zeer fijn zand	- plaatselijk grindhoudend - tot circa 1,2 m-mv zwak humeus
2,0	2,5	zwak zandig leem	- plaatselijk zwak tot sterk veenhoudend - 1 boring bevat van 1,0 tot 1,5 m-mv matig fijn zwak siltig zand

Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat de bodemsamenstelling binnen het plangebied behoorlijk uniform is. De bij het veldonderzoek aangetroffen bodemopbouw komt globaal overeen met de beschrijving uit het databestand REGIS van TNO-NITG. De beschrijving van de boorstaten geeft in ieder geval de daadwerkelijke situatie op de onderzoekslocatie weer.

4.3.2 Grondwaterstand

Op 16 maart 2010 is de grondwaterstand in de geplaatste peilbuis bepaald, de grondwaterstand bedroeg 1,0 m-mv. De maaiveldhoogte vertoont binnen het plangebied een behoorlijk verloop van circa 0,4 m. Rekening houdend met de variërende maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuizen (www.ahn.nl) wordt de gemeten grondwaterstand ten tijde van het veldwerk ingeschat op circa 4,2 m + NAP.

Het veldonderzoek is op 16 maart 2010 uitgevoerd tijdens een hydrologisch natte periode (www.grondwaterstandinbrabant.nl). Om die reden kan gesteld worden dat de gemeten grondwaterstand zich tussen de GG en de GHG bevindt. De tijdens het vooronderzoek ingeschatte grondwaterstanden (zie paragraaf 2.5) worden bevestigd door de in het veld waargenomen grondwaterstand. Om die reden wordt voor het plangebied dan ook uitgegaan van een GHG van 4,2 m + NAP (circa 1,0 m-mv) en een GLG van 3,3 m + NAP (circa 1,9 m-mv).

4.3.3 Doorlatendheid

Getracht is om de doorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone te bepalen en zo de mogelijkheden voor infiltratie vast te stellen. Als gevolg van de bodemopbouw bleken de veldproeven echter niet uitvoerbaar. Als gevolg daarvan kan gesteld worden dat de doorlatendheid van de bodem zeer slecht is.

5 Waterhuishoudkundige invulling

5.1 Lokale geohydrologische mogelijkheden

De onverzadigde zone van de bodem heeft een zeer slechte doorlatendheid. Als gevolg van de slechte doorlatendheid van de bodem wordt infiltratie onhaalbaar geacht. Ondergrondse berging wordt doorgaans gerealiseerd boven de GHG. Als gevolg van de grondwaterstand in het plangebied (GHG variërend van 0,8 tot 1,2 m-mv) wordt gesteld dat er mogelijkheden bestaan om hemelwater ondergronds te bergen.

5.2 Riolering

Momenteel is het plangebied aangesloten op een gemengd rioolstelsel. De toekomstige bebouwing zal worden voorzien van een gescheiden rioolstelsel. Dit betekent dat afvalwater (DWA: droogweerafvoer) en hemelwater (HWA: hemelwaterafvoer) tot aan de plangrens gescheiden worden afgevoerd. Buiten het plangebied ligt nog een gemengd rioolstelsel, waarmee zowel het afvalwater als het hemelwater zal worden afgevoerd. Wanneer in de toekomst ook de omgeving van een gescheiden rioolstelsel wordt voorzien, kan hier eenvoudig op worden aangesloten.

Voorgesteld wordt om het hemelwaterafvoersysteem (HWA-riool) voor de afvoer van het hemelwater dat afkomstig is van de daken en de terreinverharding ondergronds aan te leggen. Omdat de geohydrologische omstandigheden in het plangebied niet geschikt zijn voor infiltratie, zal het hemelwater vertraagd worden afgevoerd (zie paragraaf 5.3).

5.3 Waterberging

Aangezien bij hevige regenval in de omgeving van het plangebied wateroverlast optreedt, eist de gemeente Loon op Zand dat de toename van het verhard oppervlak (2.136 m²) wordt gecompenseerd. De compensatie-eis bedraagt 780 m³/hectare, waarmee de te realiseren waterberging binnen het plangebied 167 m³ bedraagt.

Wij stellen voor om ter plaatse van de centrale parkeer- en groenvoorzieningen een ondergrondse waterberging te realiseren. Hemelwater afkomstig van schone verharde oppervlakken wordt via het hemelwaterriool (HWA) naar de bergingsvoorziening geleid, opgevangen en vertraagd afgevoerd naar het gemengde rioolstelsel in de omgeving. De bergingsvoorziening zal dusdanig worden ontworpen dat de maximale leeglooptijd 3 dagen bedraagt.

Wij adviseren om de voorziening te dimensioneren als bergingsvoorziening, maar aan te leggen als infiltratievoorziening (IT-riool), zodat het geborgen water toch kan infiltreren als de bodem dat (plaatselijk) toelaat.

Afhankelijk van de aard van het verharde oppervlak dat wordt aangesloten op de bergingsvoorziening, dienen aanvullende maatregelen te worden getroffen. Dat geldt voor intensief bereden wegen en voor hemelwater afkomstig van uitloogbare oppervlakken, dat is in dit geval niet aan de orde.

5.4 Waterkwaliteit

Bij nieuwbouw dient gebruik te worden gemaakt van niet-uitlogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen zoals zacht PVC, bitumen, zink, koper en lood wordt afgeraden tenzij maatregelen worden getroffen om uitlogen te voorkomen (bijvoorbeeld coaten).

Verder is het mogelijk om aanvullende maatregelen te treffen die de waterkwaliteit ten goede komen. Zo kan een hoogrendement slibafscheider bij de uitstroomleidingen van het HWA-riool worden toegepast. Ook kan ervoor gekozen worden om geen strooizout te gebruiken en het gebruik van gif (voor bijvoorbeeld onkruidbestrijding) te vermijden.

5.5 Noodzaak tot maaiveldophoging t.a.v. ontwatering

De noodzaak tot het ophogen van het maaiveld in het plangebied wordt bepaald door:

- de in het plangebied heersende grondwaterstand en de fluctuatie ervan over het jaar gezien;
- de algemeen geldende ontwateringsnorm in stedelijke gebieden;

De ontwateringsnorm onder droge omstandigheden bedraagt 0,7 m (en 0,5 m wanneer kruipruimteloos gebouwd wordt). Gelet op de voor het gebied vastgestelde GHG (0,8 – 1,2 m-mv), wordt aangenomen dat in de ontwateringsdiepte onder droge omstandigheden meer dan 0,7 m bedraagt. Ook wanneer kruipruimteloos wordt gebouwd, wordt het ophogen van het maaiveld niet noodzakelijk geacht om te kunnen voldoen aan de ontwateringsnorm.

5.6 Overige aspecten en aandachtspunten

- De detailuitwerking van het HWA-riool en het ontwerp van het de daarbij behorende hydraulische berekeningen worden in een later stadium uitgewerkt, deze uitwerking dient overlegd te worden met het waterschap Brabantse Delta;
- Behalve dit waterhuishoudkundig plan dient het gehele bestemmingsplan door het waterschap (overlegpartner) te worden getoetst.

6 Samenvatting (voorstel waterparagraaf)

Hieronder worden de voornaamste zaken uit voorliggend waterhuishoudkundig plan nogmaals vermeld. De waterparagraaf kan worden gebruikt als onderdeel van het bestemmingsplan dat voor de voorgenomen ontwikkeling opgesteld wordt.

6.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Cofier Projectontwikkeling en Bouwmanagement heeft Geofox-Lexmond bv een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor een ontwikkelingslocatie in het noordoostelijke deel van Kaatsheuvel. Aan de hand van de onderzoeksresultaten en de geldende beleidsregels zijn de waterhuishoudkundige aspecten van het voornemen verantwoord. De uitkomsten van het vooronderzoek en het veldwerk kunnen daarnaast als basis dienen voor de technische uitwerking en het rioleringsplan.

De uitgangspunten voor dit plan zijn overeengekomen met zowel het waterschap Brabantse Delta als de gemeente Loon op Zand. Een concept van dit waterhuishoudkundig plan is in het kader van de watertoets overlegd met de heer R. van Rijen van het waterschap Brabantse Delta en de heer F. Huijsmans van de gemeente Loon op Zand. De opmerkingen van beiden zijn verwerkt in voorliggend rapport. Voorliggende waterparagraaf is een samenvatting van dit waterhuishoudkundig plan, voor uitgebreidere informatie wordt hiernaar verwezen.

6.2 Huidige situatie

Waterhuishouding

Het plangebied ligt in vrij afwaterend gebied; er worden geen vast waterpeilen gehandhaafd. Op de locatie of in de directe omgeving bevindt zich echter geen oppervlaktewater.

Riolering

De bebouwing en terreinverharding binnen het plangebied zijn aangesloten op een gemengd rioolstelsel. Dit betekent dat hemelwater en afvalwater via dezelfde buis worden afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). De capaciteit van het rioolstelsel is onvoldoende, hierdoor treedt bij hevige regenval wateroverlast op.

Geohydrologie

Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat de bovenste bodemlaag binnen het plangebied behoorlijk uniform is. Tot een diepte van 2,0 m-mv komt zeer fijn zand voor, tussen 2,0 en 2,5 m-mv komt zwak zandig leem voor.

Op de locatie is een peilbuis geplaatst. De grondwaterstand is bepaald in een natte periode en bedroeg op dat moment (16 maart 2010) circa 4,2 m + NAP (1,0 m-mv). Er is aangenomen dat deze grondwaterstand ongeveer overeenkomt met de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Op basis van langdurig bemeten peilbuizen in de omgeving wordt aangenomen dat de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) circa 3,3 m + NAP (1,9 m-mv) bedraagt.

Op basis van de veldproeven is de doorlatendheid in de onverzadigde zone bepaald. Hieruit volgt dat de onverzadigde doorlatendheid (bepalend voor de infiltratiecapaciteit) zeer slecht is, zodanig dat de doorlatendheidsproeven niet uitvoerbaar bleken.

6.3 Toekomstige situatie

De onverzadigde zone van de bodem in het plangebied heeft een zeer slechte doorlatendheid, infiltratie is hierdoor zonder aanvullende maatregelen niet mogelijk. Vanwege het feit dat bij hevige regenval in de omgeving van het plangebied wateroverlast optreedt, eist de gemeente Loon op Zand dat de toename van het verhard oppervlak wordt gecompenseerd. De compensatie-eis bedraagt 780 m³/hectare. Aangezien de hoeveelheid verharding toeneemt met circa 2.136 m², dient er binnen het plangebied circa 167 m³ waterberging gerealiseerd te worden.

De compensatie voor de toename aan verharding zal gerealiseerd worden in de vorm van een ondergrondse waterbergingsvoorziening. Hemelwater wordt naar deze voorziening geleid en vervolgens vertraagd afgevoerd naar de gemengde riolering in de omgeving, waarbij de maximale leeglooptijd 3 dagen bedraagt. Wij adviseren om de bergingsvoorziening te dimensioneren op bovenstaand bergingsvolume (167 m³), maar aan te leggen als infiltratievoorziening. Op die manier kan hemelwater toch infiltreren als de bodem het toelaat.

Afvalwater zal tot an de erfgrens gescheiden worden afgevoerd, waarna beiden aansluiten op het gemengde gemeentelijke riool. Op het moment ook de omgeving van een gescheiden rioolstelsel wordt voorzien, kan hier eenvoudig op worden aangesloten.

De bebouwing wordt gerealiseerd uit duurzame, niet-uitlogbare bouwmaterialen. Indien desondanks uitlogbare materialen worden gebruikt, worden deze voorzien van een coating om uitloging tegen te gaan. Daarnaast is het mogelijk om aanvullende maatregelen te treffen om diffuse verontreiniging van bodem en (grond)water te voorkomen.

6.4 Overige aspecten en aandachtspunten

- Het ontwerp van het toekomstige rioolstelsel worden in een later stadium uitgewerkt en overlegd met het waterschap Brabantse Delta;
- Behalve deze waterparagraaf dient het gehele bestemmingsplan door het waterschap (overlegpartner) te worden getoetst;



Bijlage 1: Situatietekeningen



Bijlage 1.1: Topografische ligging locatie



Bijlage 1.2: Situatieschets met boor- en peilbuislocaties



Legenda

- . — grens nieuwbouwlocatie / geplande ontwikkeling
- bebouwing
- boring tot 2,0 m-mv met doorlatendheidsmeting
- boring met peilbuis

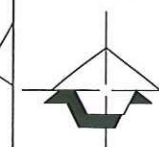


Omschrijving:
Situatietekening met locatie boringen
Project:
Prins Bernhardplein e.o. te Kaatsheuvel
Opdrachtgever:
Cofier Bouwontwikkeling B.V.

Bijlage:
1.2

Projectnummer:
20092034

Tekenaar:	Schaal:	Formaat:	Datum:	Accoord:	Revisie:
HENG	1:500	A3	23-03-2010		17/08/2011



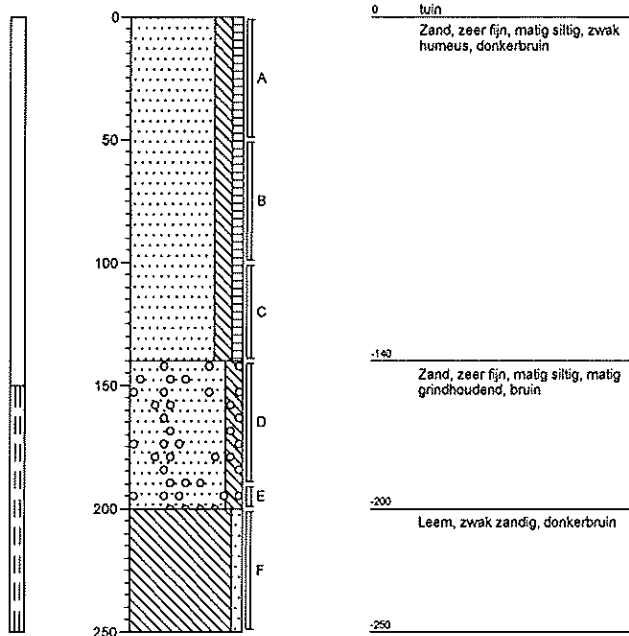
vestiging Tilburg
Jules Verneweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 458 21 61
(013) 455 30 89
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

Bijlage 2: Boorbeschrijvingen

Boring: 01

Datum: 09-02-2010

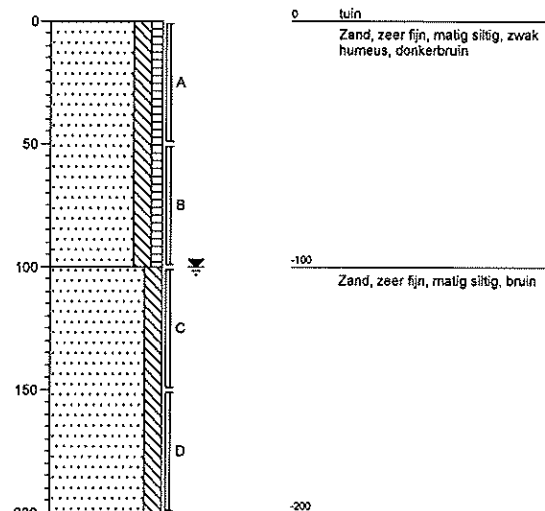
Opmerking:



Boring: 02

Datum: 09-02-2010

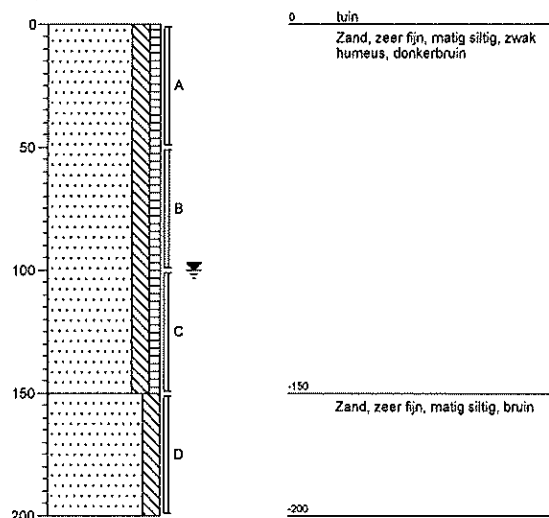
Opmerking:



Boring: 03

Datum: 09-02-2010

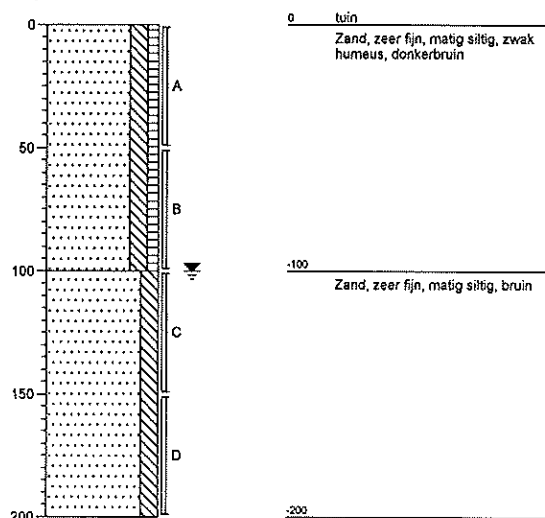
Opmerking:



Boring: 04

Datum: 09-02-2010

Opmerking:



Projectnaam: Pr. Bernhardplein te Kaatsheuvel

Projectcode: 20092032

'getekend volgens NEN 5104'

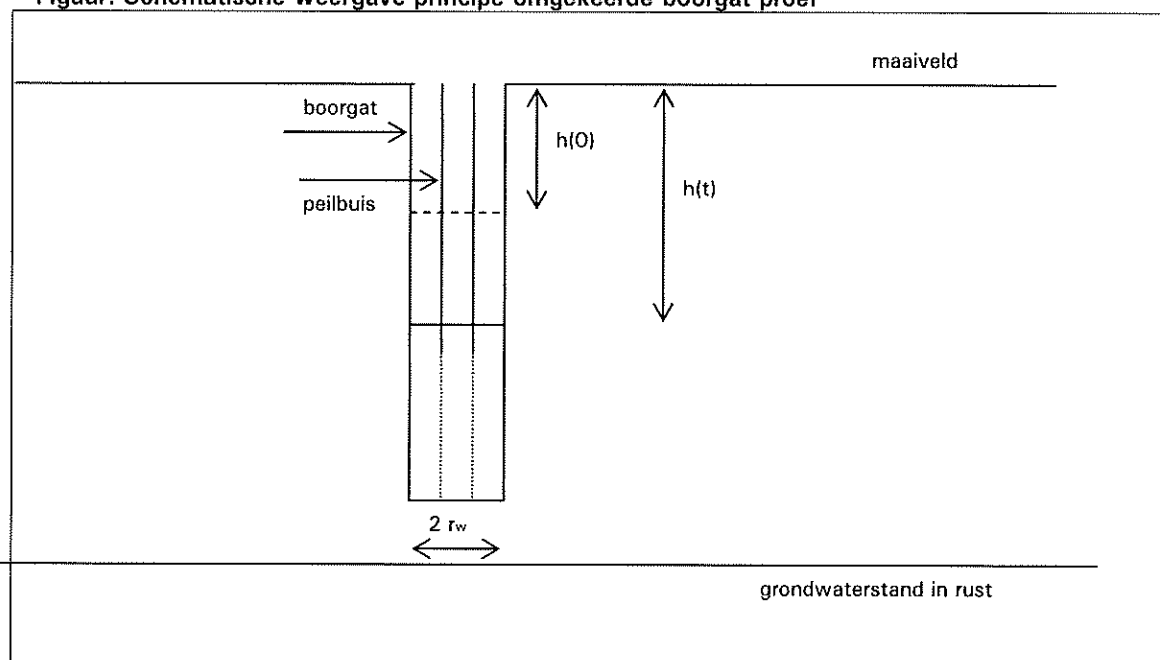
Bijlage 3: Toelichting Hooghoudt-proef

Voor de bepaling van de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone in de bodem kan de zogenaamde omgekeerde boorgat-proef, ook wel Hooghoudt-proef of Porchet-proef genaamd, worden uitgevoerd.

Bij deze methode wordt een indicatie over de doorlatendheid van het bodemmateriaal rondom een in een boorgat geplaatste peilbuis verkregen uit het verloop van de daling van de waterstand in de tijd, nadat in korte tijd het boorgat tot een bepaald niveau is gevuld met water. Opgemerkt wordt, dat de actuele grondwaterstand op de locatie nog onder de onderkant van de peilbuis dient te zijn.

Uitgaande van de in figuur 1 weergegeven situatie wordt de doorlatendheid berekend op basis van de vergelijking van Thiem voor stationaire stroming naar een put. Verondersteld wordt dat de hydraulische gradiënt na verloop van tijd ongeveer 1 bedraagt. In dit geval bestaat er een lineaire relatie tussen de logaritme van de waterhoogte in het boorgat en de tijd.

Figuur: Schematische weergave principe omgekeerde boorgat proef



De volgende formules zijn van toepassing:

$$\tan \alpha = \frac{\log(h(0) + r_w / 2) - \log(h(t) + r_w / 2)}{t}$$

$$K = 1,15 * r_w * \tan \alpha$$

waarin: $h(0)$ = waterhoogte in het boorgat op $t=0$ t.o.v. van een vast referentiepunt (m);

r_w = straal van het boorgat (m);

$h(t)$ = waterhoogte in het boorgat op tijdstip t t.o.v. een vast referentiepunt (m);

K = (verzadigde) doorlaatfactor (m/dag);

t = tijd (dagen).

Bij de verwerking van de meetgegevens wordt $h(0)$ gecorrigeerd voor de niet-lineaire relatie bij aanvang van de meting.