

Watertoetsdocument

De Goor, Wageningen

Concept

Wageningen UR

Grontmij Nederland B.V.
Arnhem, 24 oktober 2013

Verantwoording

Titel : Watertoetsdocument
Subtitel : De Goor, Wageningen
Projectnummer : 313890
Referentienummer : GM-0115420
Revisie :
Datum : 24 oktober 2013

Auteur(s) : ir. S.H. Witteveen
E-mail adres : stefan.witteveen@grontmij.nl
Gecontroleerd door : ing. S.J.W. Hoegen
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : ing. D.J. Bolder
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Algemeen.....	5
1.2	Doel.....	5
1.3	Leeswijzer.....	5
2	Achtergrondinformatie plangebied.....	6
2.1	Algemeen.....	6
2.2	Ligging Plangebied.....	6
2.3	Gebruik huidig/toekomstig.....	7
2.4	Hoogteligging.....	7
2.5	Bodemopbouw.....	9
2.6	Doorlatendheid.....	9
2.7	Grondwaterstanden.....	9
2.8	Infiltratiekansen.....	9
2.9	Oppervlaktewater.....	10
2.10	Drooglegging en ontwatering.....	11
2.11	Riolering.....	11
3	Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven.....	12
3.1	Algemeen.....	12
3.2	Doelen en maatstaven.....	12
3.3	Grondwater.....	13
3.4	Wateroverlast.....	13
3.5	Waterkwaliteit.....	13
3.6	Inrichting watergangen.....	14
3.7	Beheer watersysteem.....	14
3.8	Riolering.....	14
4	Globale ruimtelijke doorvertaling.....	16
4.1	Algemeen.....	16
4.2	Oppervlakteverdeling.....	16
4.3	Beschrijving hemelwatersysteem op hoofdlijnen.....	16
4.4	Drooglegging en ontwatering.....	17
4.5	Riolering.....	18
5	Waterparagraaf.....	19
5.1	Algemeen.....	19
5.2	Huidige situatie plangebied.....	20
5.3	Toekomstige situatie.....	21
5.4	Reactie Waterschap Vallei en Veluwe.....	23
5.5	Conclusie water.....	24

- Bijlage 1: Stedenbouwkundig plan
- Bijlage 2: Informatie bodemopbouw
- Bijlage 3: Informatie grondwater
- Bijlage 4: Informatie oppervlaktewater
- Bijlage 5: Principe profielen watergang uit keurvergunning
- Bijlage 6: Berekeningen waterberging

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Wageningen Universiteit en Researchcentrum is voornemens om het gebied 'De Goor' gelegen aan de zuidzijde van de Wageningen Campus, stedenbouwkundig in te richten. Aan de oostzijde is inmiddels een bedrijf gevestigd. Centraal in het gebied zijn appartementencomplexen in ontwikkeling. In het meest westelijke deel van het plangebied staat ook de bouw van appartementencomplexen gepland.

Om de stedenbouwkundige ontwikkeling mogelijk te maken, is het noodzakelijk het bestemmingsplan te wijzigen. In het kader van deze bestemmingsplanwijziging moet het watertoetsproces doorlopen worden. Het resultaat van het watertoetsproces is de waterparagraaf, dat de juridische verankering betekent van (duurzaam) waterbeheer in een stedelijke ontwikkeling.

1.2 Doel

Het doel van dit watertoetsdocument is te zorgen voor een beargumenteerde onderbouwing van de waterparagraaf. Het is een uitwerking van het doorlopen watertoetsproces waarbij de huidige situatie in beeld is gebracht en er afstemming heeft plaatsgevonden tussen de gemeente Wageningen en Waterschap Vallei en Veluwe over de gewenste toekomstige situatie. Aan de hand van randvoorwaarden die zijn vastgelegd is er ook een doorvertaling op hoofdlijnen gemaakt naar de toekomstige situatie omtrent het waterbeheer in het plangebied.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de resultaten van de gebiedsverkenning van het plangebied uitgewerkt. In hoofdstuk 3 volgen de waterhuishoudkundige aspecten en doelen die door het waterschap en de gemeente zijn besproken en afgestemd. In hoofdstuk 4 zijn de gevolgen van de waterhuishoudkundige doelen en aspecten voor het stedenbouwkundig ontwerp beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de voorgaande hoofdstukken samengevat in de waterparagraaf.

2 Achtergrondinformatie plangebied

2.1 Algemeen

Dit hoofdstuk gaat over de verkenning van de bodemopbouw en (geo)hydrologische situatie zoals deze is vastgesteld aan de hand van literatuur en uitgevoerde veldwerkzaamheden. De resultaten van de inventarisatie geven uitsluitsel voor de omgang met (hemel)water in het plangebied. Op basis van de inventarisatie kan samen met de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (H3) een concreet waterhuishoudkundig ontwerp voor het plangebied (wanneer het stedenbouwkundig ontwerp definitief is) gemaakt worden.

De geïnventariseerde gegevens van de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Grondwaterkaart van Nederland, Rhenen oost, kaartblad 39 oost, DGV-TNO;
- Bodemkaart van Nederland, blad 39 oost Rhenen oost, Stiboka;
- Geologische opbouw en grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG;
- Grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG;
- Wateratlas van de Provincie Gelderland;
- De actuele hoogtekaart van Nederland (www.ahn.nl);
- Cultuurtechnisch en (geo)hydrologisch onderzoek¹, Grontmij 2002;
- Geotechnisch onderzoek, Grontmij 2002.

2.2 Ligging Plangebied

Het plangebied is gelegen aan de zuidzijde van de Wageningen Campus op de Born in Wageningen. In figuur 2.1 is de ligging van het plangebied weergegeven. In bijlage 1 is het stedenbouwkundig ontwerp van de planlocatie opgenomen (Loos van Vliet, 17 januari 2013).



Figuur 2.1 Ligging Plangebied

2.3 Gebruik huidig/toekomstig

2.3.1 Huidig gebruik

Het plangebied heeft een agrarische bestemming. Hemelwater dat op het terrein valt infiltreert in de bodem of spoelt af naar afvoerende watergangen langs de randen van het plangebied.

2.3.2 Toekomstig gebruik

Door de ontwikkeling van de campus wordt het aantrekkelijk voor bedrijven zich te vestigen en is er ook plaats voor woningbouw in de nabije omgeving van de Universiteit. Het plangebied 'De Goor' zal daarom gedeeltelijk als bedrijventerrein met bijbehorende gebouwen en verhardingen worden ontwikkeld en er zullen appartementencomplexen worden gebouwd. Hoewel de ontwikkeling van de eerste fase slechts beperkt is tot het westelijke deel van het gehele plangebied, gaat deze watertoets (en dus de waterparagraaf (H5)) over het gehele terrein 'De Goor'. Hierdoor kan in één slag de waterhuishouding voor dit gebied worden meegenomen. Doel van deze aanpak is te komen tot een duurzaam robuust watersysteem. Een gefaseerde waterhuishoudkundige realisatie is mogelijk, mits voldaan wordt aan de bergingseisen en de vigerende afvoernormen.

In onderstaande tabel 2.1 is de oppervlakteverdeling in het plangebied weergegeven. Deze verdeling is gebaseerd op de ontwerptekening die is opgenomen in 'Wageningen Campus, zuidelijke bouwstrook profielen', Loos van Vliet, 17 januari 2013. Het totaaloppervlak van het plangebied bedraagt circa 10,0 hectare.

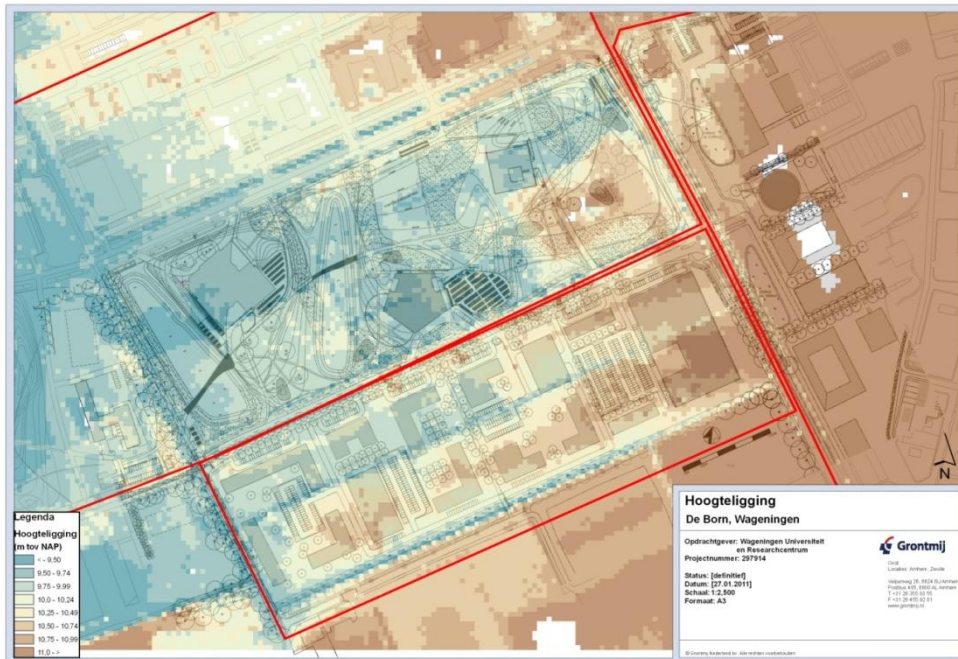
Tabel 2.1 Oppervlakteverdeling zuidelijk bouwstrook

Onderdeel	Westelijk	Centraal west	Centraal oost	Oostelijk	Totaal
Verhard	1,39	1,39	1,60	2,66	7,04
Onverhard	0,71	0,78	1,05	0,40	2,97
Water					0,54
totaal	2,10	2,17	2,65	3,06	10,55

* bij het verhard oppervlak van de tekening is 10% extra opgenomen om te compenseren voor de aanleg van terrassen, paden en dergelijke. Dit is per deelgebied verdisconteerd met het oppervlak onverhard.

2.4 Hoogteligging

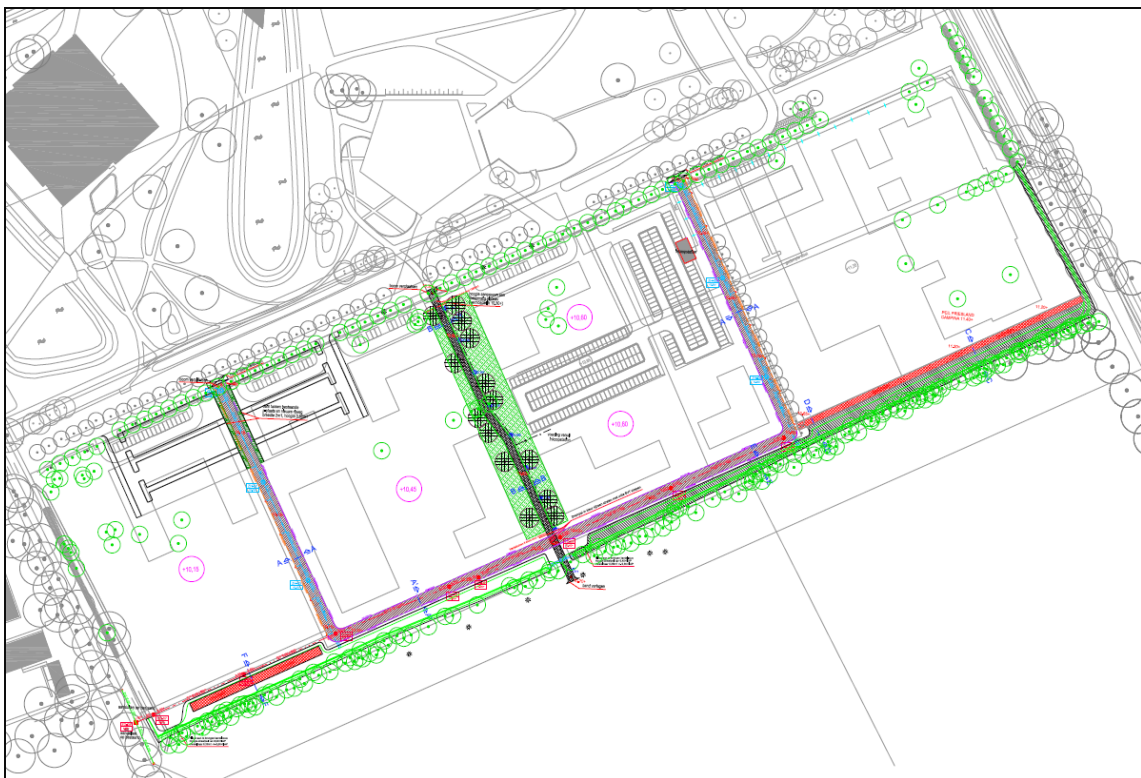
Er is een hoogtebepaling gedaan op basis van een AHN van het plangebied, voorafgaand aan de ontwikkelingen. Deze maaiveldhoogten in het plangebied zijn weergegeven in figuur 2.2. In figuur 2.2 is te zien dat het maaiveld van oost naar west afloopt. De hogere delen (in het zuidoosten van het plangebied) liggen op circa NAP +11,0 m (bruin). De lage delen in het westen liggen op een hoogte van NAP +9,50 m (blauw).



Figuur 2.2 Hoogteligging Plangebied

Inmiddels heeft er een bodemsanering in het plangebied plaatsgevonden en zijn delen opgehoogd. Door Roseboom-Ede is een tekening aangeleverd van de toekomstige infrastructuur met daarop de nieuwe maaiveldhoogten (tekening 2500-RV-J-004, 'Riolering & Verharding, totaaloverzicht', 10-10-2012). Deze tekening is opgenomen in figuur 2.3.

Te zien is dat het maaiveld per deelgebied verschilt. Het westelijke deelgebied ligt op NAP +10,15m, naar het oosten toe hebben de deelgebieden een hoogte van respectievelijk NAP +10,45 m, NAP +10,60 m en NAP +11,35 m.



Figuur 2.3 Maaiveldhoogten bij aanvang werkzaamheden

(detail uit: tekening 2500-RV-J-004, "Riolering & Verharding, totaaloverzicht", Roseboom-Ede, 10-10-2012)

2.5 Bodemopbouw

In het kader van de werkzaamheden voor de Campus is al veel informatie vergaard met betrekking tot de bodem in het plangebied. Er zijn een groot aantal boringen in het gebied uitgevoerd die een indruk geven van de bodemopbouw. De uitwerking van de bodem staat uitgebreid verwoord in 'Cultuurtechnisch en (geo)hydrologisch onderzoek', Grontmij 2002. Voor het plangebied is de dichtst bij gelegen boring nummer 214. In bijlage 2 is een overzichtskaart met alle boorlocaties van het onderzoek uit 2002 opgenomen.

2.5.1 Regionale bodemopbouw

Ter plaatse van het plangebied bestaat de bodem voornamelijk uit beekkeerdgronden van lemig fijn zand. Er is een meters dik pakket van fijne zanden (dekzand) aanwezig. Op wisselende diepte zijn humeuze- en veenlagen in de bodem aanwezig.

2.5.2 Lokale bodemopbouw

Uit boring 214 blijkt dat de bodem vanaf het maaiveld tot ongeveer 2 m beneden maaiveld bestaat uit matig tot zeer fijn zand. Daaronder zit een veenpakket met een dikte van ongeveer 1,5 m. Vanaf 3,5 m beneden maaiveld wordt het veen opgevolgd door matig fijn tot zeer fijn zand tot circa 6 m beneden maaiveld (einde boring).

Een sondering die in de directe omgeving van het plangebied is uitgevoerd in 2002 geeft hetzelfde beeld. De diepere bodemopbouw bestaat uit in matig fijn tot grof zand.

2.6 Doorlatendheid

Uit de in het verleden uitgevoerde onderzoeken is gebleken dat de bodem matig doorlatend is. De doorlatendheid (k-waarde) varieert van kleiner dan 1 m/dag tot ongeveer 3 m/dag.

2.7 Grondwaterstanden

Het gebied is gelegen in grondwatertrap III. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich lager dan 0,4 m –mv bevindt. De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt tussen 0,80 en 1,20 m –mv. In DINO-loket zijn geen grondwaterstanden bekend in het plangebied.

Grontmij heeft in de periode 06-12-2001 t/m 29-04-2002 in het plangebied en de directe omgeving de grondwaterstand gemonitord. Op basis van deze monitoring is voor het plangebied een gemiddelde GHG bepaald van NAP +9,52 m. De gemiddelde GLG bedraagt NAP +8,61 m. Een overzicht van alle grondwaterstanden die zijn bepaald in 2002 is opgenomen in bijlage 3.

Het ondiepe grondwater heeft een west-zuid-westelijke stromingsrichting, de diepere grondwaterstroming is meer zuidelijk gericht. Ter hoogte van het plangebied is in de bodem geen scheidende laag tussen de watervoerende pakketten in de bodem aanwezig. Hierdoor is het mogelijk dat er kwelwater aan het maaiveld komt.

2.8 Infiltratiekansen

Voor infiltratie van neerslag is een minimale doorlaatfactor van 0,5 m/dag noodzakelijk. In verband met verstoppingen/verslemping wordt voor het ontwerp van infiltratievoorzieningen altijd een minimaal vereiste doorlaatfactor van 1 m/dag aangehouden.

Uit ontvangen informatie van de recente situatie ter plaatse, blijkt dat er opgehoogd is met minimaal 0,65 m. Deze grond heeft over het algemeen een redelijke doorlatendheid. Op basis daarvan bestaat er een mogelijkheid om hemelwater te infiltreren.

De haalbaarheid van infiltreren van hemelwater is verder afhankelijk van de optredende hoogste grondwaterstanden (GHG). Infiltratievoorzieningen dienen boven het GHG-niveau te worden aangelegd. Daarbij moet er voldoende dekking overblijven ten opzichte van het maaiveld. Uit de beschikbare informatie blijkt dat er na de ophoging ten opzichte van de GHG (NAP +9,52 m) minimaal 0,65 m ruimte is. Hoewel de dekking van eventuele ondergrondse voorzieningen in sommige gevallen beperkt is, is het mogelijk om zowel bovengronds als ondergronds te infiltreren.

Gezien de bodemopbouw van het pakket onder de aanvulling bestaat er het risico dat infiltreren naar de diepere ondergrond erg moeizaam gaat. Mogelijk kan in beperkte mate infiltratie worden toegepast voor bodemzuivering van afstromend hemelwater. Hierdoor vindt de afvoer van hemelwater vertraagd plaats. Door onder in het zandpakket van de ophoging o drainage aan te leggen naar het oppervlaktewater kan de afvoer van (hemel) water gegarandeerd blijven en wordt wateroverlast zoveel mogelijk beperkt.

2.9 Oppervlaktewater

In het gebied De Born, waarbinnen de campus en het plangebied De Goor zijn gelegen, lagen voorafgaand aan de eerste stedelijke ontwikkelingen enkele watergangen met een ontwaterende functie. De watergangen stonden in de oude situatie (van voor de ontwikkelingen) periodiek droog, door gebrek aan af te voeren water. De watergang gelegen langs de Bornsesteeg was de belangrijkste afwatering van het plangebied. Hier sluit de afwatering aan op het watersysteem van Wageningen met een stuw op NAP +7,60 m.

Inmiddels is een deel van de Born ontwikkeld en is er veel nieuwbouw gekomen. De toename van het verhard oppervlak en de verandering van het watersysteem zijn gecompenseerd. Hierdoor is er een nieuwe (hoofd)waterstructuur in het gebied gerealiseerd. Op het campusterrein zijn voor de compensatie van het nieuwe verhard oppervlak retentievijvers aangelegd, die zorgen voor (hemel) waterberging in het plangebied en zorgen tevens voor een vertraagde afvoer naar het stedelijk watersysteem. De afvoer naar het stedelijk watersysteem vindt plaats via watergangen langs de Bornsesteeg en de Dijkgraaf. Voor het plangebied De Goor wordt water afgevoerd via een langs de zuidzijde van De Goor gelegen sloot. Deze sluit aan op de watergang langs de Bornsesteeg. Daarnaast zijn er enkele afvoerende greppels in het plangebied.

2.10 Drooglegging en ontwatering

Voor de drooglegging in het plangebied is de afvoerconstructie in de watergang langs de Bornsesteeg leidend. Bij de aansluiting op het stedelijk watersysteem wordt een waterpeil gehandhaafd van NAP +7,60 m. Gezien het laagste maaiveld van 'De Goor' liggend op NAP +9,52 m is er een drooglegging van 1,92 m. Ten opzichte van het laagste maaiveld is er geen ontwatering bij GHG-situaties. Voor de hogere delen in het oosten van het plangebied is er dan ongeveer 1,48 m ontwatering ten opzichte van het huidige maaiveld.

Door de ophoging van het plangebied ten behoeve van de ontwikkelingen is er een drooglegging van 2,55 m in een normale situatie. In een GHG situatie bedraagt de drooglegging 0,65 m.

2.11 Riolering

2.11.1 Campusterrein

Een uitgebreide uitwerking van het bestaande riool en het rioleringsontwerp is opgenomen in 'Riolering, WUR structuurplan 'De Born'.¹ In het plangebied is een gescheiden rioleringsstelsel aanwezig.

Het hemelwater afkomstig van daken stroomt direct af naar het oppervlaktewater. Hemelwater afkomstig van wegen en parkeerplaatsen stroomt via bodempassages of bermen af richting het oppervlaktewater. Op enkele plaatsen wordt het water opgevangen in straatkolken en wordt het water via leidingen naar het oppervlaktewater getransporteerd. In bermen en bodempassages vindt zuivering van water plaats middels infiltratie.

Van de aanwezige gebouwen kan het vuilwater stromen in de richting van het zogenaamde 'WUR-riool'. Er zijn geen riooloverstorten in het plangebied. Via gemalen wordt het vuilwater het gebied uitgepompt in de richting van de rioolwaterzuivering (Renkum).

2.11.2 Plangebied

In het plangebied zal het hemelwater van het vuilwater worden gescheiden. Het hemelwater dient verwerkt te worden volgens de trits 'vasthouden – bergen – afvoeren'. Het vuilwater afkomstig van het plangebied zal aangesloten worden op het bestaande rioolstelsel van Wageningen. Voor de uitwerking van het hemelwatersysteem wordt gebruik gemaakt van de afkoppelbeslisboom van voorheen het Waterschap Vallei en Eem.

¹ Bron: Grontmij, mei 2002.

3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

3.1 Algemeen

In het kader van de watertoets worden de uitgangspunten en randvoorwaarden voor water vastgelegd. Bij het verder uitwerken van het stedenbouwkundig plan voor het gebied dient rekening te worden gehouden met deze uitgangspunten en randvoorwaarden.

Doel van het vastleggen is met name gericht op het verankeren van water tijdens het ontwerp-proces van de ontwikkeling. Via de waterparagraaf (hoofdstuk 5) worden deze uitgangspunten ook juridisch verankerd in het bestemmingsplan.

In het kader van het watertoetsproces zijn de uitgangspunten via mailwisseling met waterschap Vallei en Veluwe, gemeente Wageningen en de opdrachtgever vastgesteld.

PM nav concept rapportage bevestigen.

3.2 Doelen en maatstaven

Voor haar beheersgebied heeft het waterschap een aantal doelen ten aanzien van het water-beheer. Om deze doelen ook te kunnen toetsen hanteren zij daarvoor ook maatstaven. Deze doelen zijn overlegd met gemeente Wageningen en vormen de basisuitgangspunten voor de verdere uitwerking van de waterhuishouding in het plangebied. In tabel 3.1 zijn de doelen en maatstaven weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de doelen en maatstaven verder toegelicht.

Tabel 3.1 Waterhuishoudkundige doelen

Wateraspect	Waterhuishoudkundig doel	Uitwerking maatstaf in §
Riolering en afvalwater	Doelmatige verwijdering van afvalwater	§3.8
	Geen afvoer van hemelwater van schoon verhard oppervlak via het DWA-riool	§ 3.4
Wateroverlast	Vasthouden en/of bergen van gebiedseigen water	§ 3.4
	Het plan mag niet leiden tot vergrootte afvoer uit het plangebied	§ 3.4
Grondwater	Voldoende ontwateringsdiepte en drooglegging van het plan	§ 3.3
Oppervlaktewaterkwaliteit	Geen negatieve beïnvloeding van omliggend gebied	§ 3.5
	Geen directe afvoer hemelwater van belast verhard oppervlak naar oppervlaktewater	§ 3.5
Volksgezondheid	Schoon oppervlakte- en grondwater	§ 3.5
Inrichting en beheer	Doelmatig beheer en onderhoud	§ 3.6 en 3.7

3.3 Grondwater

Om voldoende droge voeten te houden zijn er normen gesteld aan de minimale ontwatering en drooglegging van stedelijk gebied. Uitgangspunt hierbij is tevens dat voor nieuw verhard oppervlak zoveel mogelijk dient te worden aangesloten op bestaande grond- en oppervlaktewaterpeilen.

Ten opzichte van normaal (streef)peil geldt een droogleggingsnorm van 1,00 m -mv tot 1,20 m -mv. Ten aanzien van de ontwatering (verschil tussen maaiveld en de GHG) worden de volgende normen gehanteerd:

- woningen met kruipruimte 0,70 m;
- woningen zonder kruipruimte 0,50 m;
- vloerpeil van woningen 0,30 m +mv;
- tuinen en openbaar gebied 0,50 m;
- primaire wegen 0,90 m;
- secundaire wegen en straten 0,70 m.

3.4 Wateroverlast

Schoon hemelwater wordt niet aangesloten op het DWA-riool. Het hemelwater dient op andere wijze te worden behandeld. Afvoer van hemelwater vindt plaats via de trits 'vasthouden-bergen-afvoeren'. Door deze methode wordt het gebiedseigen water zoveel mogelijk binnen het eigen gebied vastgehouden. Wanneer dit niet (meer) kan, kan het water worden geborgen in oppervlaktewater binnen het plangebied en als laatste afgevoerd uit het gebied. Om te zorgen dat er geen wateroverlast optreedt zijn er normen opgesteld waaraan voldaan dient te worden in het waterhuishoudkundig systeem.

3.4.1 Vasthouden

Om water zoveel mogelijk vast te houden in het gebied, kan water worden geïnfiltreerd. Bij infiltratie dienen de ontwateringsnormen gehanteerd te blijven. Voor infiltratie zijn verschillende alternatieven beschikbaar. Wanneer er onvoldoende infiltratiecapaciteit is, kan het water oppervlakkig worden geïnfiltreerd/geborgen. Hiervoor gelden de aanvullende voorwaarden die in paragraaf 3.4.2 beschreven zijn.

3.4.2 Bergen en (vertraagd) afvoeren

Wanneer water oppervlakkig wordt vastgehouden en of wordt geborgen, zijn er een aantal normen van belang, te weten:

- De normale landelijke afvoernorm bedraagt 1,33 l/s/ha;
- maximale peilstijging bij T=10+10% bedraagt 0,40 m;
- maximale afvoer bij T=10+10% bedraagt 1,86 l/s/ha;
- geen inundatie van het maaiveld bij T=100+10%;
- maximale afvoer bij T=100+10% bedraagt 2,66 l/s/ha.

In onderling overleg met waterschap en gemeente Wageningen is besloten dat het belangrijkste criterium in het plangebied het voorkomen van wateroverlast is. Derhalve wordt er voor de toetsing gelet op de T=100+10% normen voor de toetsing van de waterberging.

Bij de bovenstaande normen wordt uitgegaan van 10% toename in verband met klimaatsveranderingen.

3.5 Waterkwaliteit

Het oppervlaktewater mag niet worden belast met vuil water. Derhalve zal het hemelwater dat vervuild is (van wegen en/of parkeren) een zuiverende voorziening moeten passeren alvorens het op het oppervlaktewater geloosd mag worden. Hierbij dient aandacht te zijn voor de meest vervuilde stroom die bij een hevige bui tot afstroming komt. Dit betreft over het algemeen de eerste 4 mm neerslag.

Om te voorkomen dat het water meer vervuild raakt, dient ook rekening te worden gehouden met:

- het gebruik van duurzame bouwmaterialen (voorkomen van het gebruik van uitlozend materiaal);
- het niet gebruiken van chemisch verduurzaamde beschoeiing in watergangen;
- het voorkomen van chemische bestrijdingsmiddelen, (auto)waswater en/of hondenpoep in de nabijheid van oppervlaktewater.

3.6 Inrichting watergangen

Watergangen dienen te voldoen aan de gestelde eisen in de Keur van het waterschap. Algemene inrichtingseisen voor watergangen zijn:

- onderwatertalud: minimaal 1:3 of flauwer;
- bovenwatertalud: minimaal 1:1,5 of flauwer;
- minimale diepte watergang: 1 m (afhankelijk van de functie).

Over het algemeen wordt een minimale bodembreedte van 1 m gehanteerd bij het dimensioneren van watergangen.

Aandachtspunt bij de dimensionering van oppervlaktewater in stedelijk gebied is de veiligheid voor mensen (met name kinderen). Deze moeten de mogelijkheid hebben om gemakkelijk uit het water te kunnen komen.

3.7 Beheer watersysteem

Het dagelijks beheer van het watersysteem ligt in handen van Wageningen Universiteit en Researchcentrum.

Gezien de dimensionering van de bestaande watergangen in het plangebied is varend onderhoud niet mogelijk. Voor het mogelijk maken van rijdend beheer en onderhoud van het (nieuwe) watersysteem zijn enkele voorwaarden geformuleerd.

Deze voorwaarden zijn:

- watergangen tot 8 m hebben een 5 m breed onderhoudspad aan één zijde;
- bij grotere breedtes van watergangen moet aan twee zijden van de watergang een 5 m breed onderhoudspad aanwezig zijn;
- voor rijdend onderhoud geldt een maximale breedte van de watergang van 16 m.

In de keurvergunning die door het Waterschap Vallei en Veluwe is afgegeven in het kader van de geplande werkzaamheden zijn principeprofielen bepaald voor de watergang langs de zuidzijde van het plangebied. Deze zal als uitgangspunt dienen voor de bepaling van de waterberging in het oppervlaktewater. De profielen zijn opgenomen in bijlage 5 met een kaartje van de ligging.

3.8 Riolering

Voor de uitgangspunten ten aanzien van riolering is hier een samenvatting van de in de nota 'overname afvalwater' gepresenteerde maatstaven, weergegeven. In deze nota zijn alle uitgangspunten verwoord voor de overname van afvalwater van gemeenten door Waterschap Vallei & Eem.

Bij de uitgangspunten wordt ervan uitgegaan dat 1 VE (Vervuilingseenheid) gelijk staat aan een Totaal Zuurstof Verbruik (TZV) van 136 gram/dag en globaal gelijk aan één inwonerequivalent (i.e.).

De 'droogweerafvoer' (dwa) per inwoner bedraagt 0,010 m³/h/inw. (10 l/h/inw.) gedurende 12 uur per dag (120 l/dag). Dit komt overeen met 1 VE per inwoner. Voor bestaande bedrijven geldt een dwa die overeenkomt met bij voorkeur de werkelijk optredende hoeveelheden. De vervuilingswaarde ligt vast in heffingsbestanden. Voor nieuwe bedrijven wordt een dwa aangehouden van 0,5 m³/h/ha van het bruto terreinoppervlak, gedurende 12 uur per dag. Dit komt overeen met een vervuilingswaarde van 20 VE per ha.

De gemeente stelt dat de gebruiker van de riolering inzicht kan geven in de kwaliteit van het lozingswater. Mogelijk kan de kwaliteit van het lozingswater leiden tot problemen (bijv. aankoe-ken) in pompen en gemalen.

4 Globale ruimtelijke doorvertaling

4.1 Algemeen

In het waterhuishoudingsplan van De Born (waar het plangebied onderdeel van is) is rekening gehouden met afvoer van hemelwater uit de De Goor. Dit water zal via de watergang langs de Bornsesteeg afstromen in de richting van het stedelijk gebied van Wageningen. In dit hoofdstuk is op globaal niveau verder invulling gegeven aan de waterhuishouding binnen het plangebied De Goor. Hierbij is uitgegaan van de ontwerptekening die is opgenomen in 'Wageningen Campus, zuidelijke bouwstrook profielen', Loos van Vliet, 17 januari 2013. Deze is opgenomen in bijlage 1.

4.2 Oppervlakteverdeling

In hoofdstuk 2 is al inzicht gegeven in de oppervlakteverdeling binnen het plangebied. In onderstaande tabel is het overzicht voor de volledigheid nogmaals opgenomen.

Tabel 4.1 Oppervlakteverdeling binnen plangebied 'De Goor'

Onderdeel	Westelijk	Centraal west	Centraal oost	Oostelijk	Totaal
Verhard	1,39	1,39	1,60	2,66	7,04
Onverhard	0,71	0,78	1,05	0,40	2,97
Water					0,54
totaal	2,10	2,17	2,65	3,06	10,55

4.3 Beschrijving hemelwatersysteem op hoofdlijnen

Voor het hemelwatersysteem wordt uitgegaan van de trits 'Vasthouden-Bergen-Afvoeren'.

Vasthouden

Om verontreiniging van het oppervlaktewater te voorkomen stellen wij voor om hemelwater afkomstig van parkeervoorzieningen middels een bodempassage af te voeren naar het oppervlaktewater. Dit kan in de vorm van doorlatende verharding of middels een zaksloot/wadi. Hemelwater afkomstig van 'schoon' verhard oppervlak kan middels oppervlakkige greppels of hemelwaterleidingen afvoeren naar het oppervlaktewater. Drainage onder het ophoogpakket draagt bij aan het vertraagd afvoeren van water en draagt bij aan de voorkoming van wateroverlast.

Bergen

Waterberging zal uiteindelijk plaatsvinden in de watergang langs de zuidzijde van het plangebied. Hierbij is een tweedeling gemaakt in waterpeilen. De twee westelijke deelgebieden wateren af naar het deel van de watergang met een streefpeil van NAP +8,80 m. De oostelijke twee deelgebieden wateren af naar de watergang met streefpeil NAP +9,30 m.

Voor de bepaling van de benodigde waterberging is gebruik gemaakt van de uitgangspunten die het waterschap stelt aan waterberging. In navolgende tabel 4.2 zijn de belangrijkste resultaten van de bergingsberekening weergegeven voor het gehele plangebied De Goor. Een volledige uitwerking van de tabellen per deelgebied is opgenomen in bijlage 5.

Tabel 4.2 berekening waterberging totaal

	T10+10% (kort)	T10+10% (lang)	T100+10% (kort)	T100+10% (lang)
Neerslag (mm)	34	68	50	93
Tijd (min)	120	2880	120	2880
Afvoernorm (l/s/ha)	1,86	1,86	2,66	2,66
Capaciteit afvoer (m3/min)	0,65	0,65	0,92	0,92
Totale berging (m3, incl. afvoer)	2.575	5.334	3.783	7.222
Waterberging (m3)	2.441	2.104	3.591	2.602
Peilstijging (m)	0,48	0,41	0,70	0,51

Uit de berekening blijkt dat bij de T=10+10% neerslagsituaties de norm van 0,4 m peilstijging wordt overschreden. Bij de controle met de toetsnorm van T=100+10%, waarbij geen inundatie van het maaiveld mag optreden, blijkt dat bij beide buisituaties wordt voldaan (inundatie bij meer dan 1 m peilstijging).

In onderling overleg met voorheen waterschap Vallei en Veluwe en gemeente Wageningen is besloten dat het belangrijkste criterium in het plangebied het voorkomen van wateroverlast is. Derhalve wordt er voor de toetsing gelet op de T=100+10% normen voor de toetsing van de waterberging.

Bij de bepaling van de waterberging is uitgegaan van de maximaal beschikbare ruimte voor water langs de zuidzijde van het plangebied. Deze bestaande watergang functioneert in de huidige situatie voornamelijk als oppervlakkig afvoerende sloot. Om berging mogelijk te maken wordt deze sloot opgewaardeerd tot watergang. Voor de berekening van de waterberging is uitgegaan van de dwarsprofielen die zijn opgenomen in de watervergunning voor het gebied. Voor de lengtes van de watergangen is uitgegaan van de infrastructuur tekeningen van Roseboom-Ede.

Afvoeren

Voor het plangebied geldt een afvoernorm. Vanwege de 'knip' in het plangebied zal ook de afvoer 'geknipt' worden. De landelijke afvoernorm voor het gebied bedraagt 1,33 l/s/ha. Deze wordt verhoogd met een factor 1,4 voor T10+10% neerslagsituaties en met factor 2,0 voor T100+10% neerslagsituaties. Voor de stuwen in het plangebied gelden de volgende maximale afvoeren.

Tabel 4.3 Maximale afvoeren (l/s) over de stuwen binnen plangebied De Goor

Situatie	Stuw NAP +8,80 m	Stuw NAP +9,30 m
Normale afvoer	13,96	7,59
T10+10%	19,53	10,62
T100+10%	27,93	15,18

4.4 Drooglegging en ontwatering

4.4.1 Ontwatering

De GHG in het plangebied ligt ongeveer op NAP +9,52 m. Dit blijkt uit uitgevoerde metingen door Grontmij in de periode 6-12-2001 t/m 29-04-2002. Op basis van de informatie over het maaiveld (variërend van NAP 9,50 tot NAP 11,0 m) betekent dit dat een deel van het plangebied moet worden opgehoogd om te kunnen voldoen aan de ontwateringseisen.

Inmiddels heeft ophoging plaatsgevonden en bedraagt daarmee de ontwatering tussen maaiveld en GHG minimaal 0,65 m. Uitgaande van de ontwateringsnormen worden vloerpeilen van woningen 0,3 m +mv aangelegd. Deze hebben dan een ontwatering van 0,95 m.

4.4.2 Drooglegging

Uitgaande van het stuwpeil van de stuw in de watergang langs de Bornsesteeg naar het oppervlaktewatersysteem van Wageningen (NAP +7,60 m) is er ten opzichte van de watergang langs de Bornsesteeg 2,55 m drooglegging na de ophoging van het maaiveld. Ten opzichte van het minimale streefpeil in de watergang langs de zuidzijde van het plangebied De Goor (NAP +8,80 m) is daarmee een drooglegging van minimaal 1,35 m.

4.5 Riolering

Het afvalwater, afkomstig van de bedrijven uit de zuidelijke bouwstrook, kan worden aangesloten op de bestaande riolering in de Bornsesteeg. Aanbevolen wordt te onderzoeken of het huidige stelsel de toename aan afvalwater kan verwerken of dat het aanpassingen aan het afvalwatersysteem nodig zijn. Om te voorkomen dat in de toekomst problemen ontstaan in het rioolstelsel dient er aandacht te zijn voor het afvalwater afkomstig van de bedrijven. Aangezien het hier om bedrijfsmatig afvalwater gaat kan het zijn dat het afvalwater een andere samenstelling heeft dan het gebruikelijke afvalwater afkomstig van woningen.

De gemeente stelt dat de gebruiker van de riolering inzicht kan geven in de kwaliteit van het lozingswater. Mogelijk kan eiwitrijk lozingswater leiden tot problemen (aankoecken) in pompen en gemalen.

5 Waterparagraaf

5.1 Algemeen

5.1.1 *De Europese Kaderrichtlijn Water (2003)*

De Europese Kaderrichtlijn Water gaat er vanuit dat water geen gewone handelswaar is, maar een erfgoed dat moet worden beschermd en verdedigd. Het hoofddoel van de richtlijn is daarop gebaseerd. De Kaderrichtlijn Water geeft het kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Dat moet ertoe leiden dat: aquatische ecosystemen en gebieden die rechtstreeks afhankelijk zijn van deze ecosystemen, voor verdere achteruitgang worden behoed; verbetering van emissies; duurzaam gebruik van water wordt bevorderd op basis van bescherming van de beschikbare waterbronnen op lange termijn; er wordt gezorgd voor een aanzienlijke vermindering van de verontreiniging van grondwater.

Vierde nota Waterhuishouding (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998)

De vierde nota Waterhuishouding geeft het kader voor het waterbeheer voor Nederland, nu en in de toekomst. De hoofddoelstelling is "een veilig en goed bewoonbaar land en het in stand houden/versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd". Om de veerkracht van de watersystemen te vergroten dient de waterconservering en buffering te worden bevorderd en de afwenteling van (water-)problemen op naastgelegen gebieden te worden beperkt.

5.1.2 *Waterbeleid in de 21e eeuw (2000)*

De hoge waterstanden in de rivieren in 1995 en 1996 en de klimaatscenario's, waarin naast de zeespiegelstijging ook meer en heviger buien worden voorspeld, hebben geleid tot vernieuwde aandacht voor water. Nederland is met zijn lage ligging en hoge verstedelijkingsgraad kwetsbaar voor wateroverlast en de veiligheid is in de toekomst in het geding. Maar ook door de drogere zomers is er het risico van watertekorten en verdroging. De commissie 'Waterbeheer 21e eeuw' heeft in opdracht van de regering duidelijk gemaakt dat we anders moeten omgaan met water en ruimte. Ruimte die nu beschikbaar is voor de bescherming tegen overstromingen en wateroverlast moet ten minste behouden blijven. De aanwezige ruimte mag niet sluipenderwijs verloren gaan bij de uitvoering van nieuwe projecten voor infrastructuur, woningbouw, landbouw of bedrijventerreinen.

5.1.3 *Waterplan provincie Gelderland*

Het provinciaal Waterplan 2010-2015 is mede kader voor de wijze waarop omgegaan wordt met water in het plangebied. Het waterplan is beschreven aan de hand van een aantal thema's zoals landbouw, wateroverlast, watertekort, natte natuur, grondwaterbescherming en hoogwaterbescherming. Voor deze thema's is beschreven welke doelstellingen voor 2007 en 2015 er liggen. Hierbij is rekening gehouden met de Europese kaderrichtlijn water en het beleid Waterbeheer 21e eeuw (WB21). Het thema 'Water als ordenend principe' loopt als een rode draad door het gehele plan. Dit houdt in dat, voordat er beslissingen worden genomen op ruimtelijk gebied, er wordt bekeken welke gevolgen die hebben voor watersystemen. Dit waterplan valt onder het regime van de nieuwe waterwet (22 dec. 2009)

Waterbeheersplan Waterschap Vallei en Veluwe

In het Waterbeheersplan 2010 - 2015 heeft voorheen Waterschap Vallei & Eem zijn ambities en uitvoeringsprogramma vastgelegd voor de periode 2010 tot en met 2015. Het plan bepaalt in grote lijnen de agenda van Waterschap Vallei & Eem voor de komende zes jaar. Dit plan is mede kader voor de wijze waarop omgegaan wordt met water in het plangebied.

5.1.4 *Waterplan Wageningen*

Op 19 december 2005 heeft de gemeenteraad het 'Waterplan Wageningen' vastgesteld. Wageningen is de 'City of Life Sciences' en wil zich verder ontwikkelen tot een duurzame en complete stad. Verder wil Wageningen verantwoord met water omgaan. Dat betekent ruimte bieden voor waterberging en zorgen voor schoon en beleefbaar water in de stad. Voor het gehele grondgebied van Wageningen zijn daarvoor een viertal streefbeelden bepaald. Deze streefbeelden zijn 'levendig en schoon', 'hoog en droog', 'plezierig en bereikbaar' en 'ruim en robuust'. Alle nieuwe ontwikkelingen worden, afhankelijk van de ligging, aan een van deze streefbeelden en de daarbij behorende omschrijving, getoetst. Verder sluit het plan aan bij het waterplan van de provincie en het waterbeheerplan van voorheen Waterschap Vallei & Eem.

5.1.5 *Watertoets*

Bij ruimtelijke plannen geldt vanaf 1 november 2003 de wettelijke verplichting van een waterparagraaf/watertoets. De watertoets is één van de pijlers van het Waterbeleid voor de 21 eeuw, waarin aan water een meesturende rol in de ruimtelijke ordening is toegekend. Met de watertoets wordt beoogd waterbeheerders vroegtijdig in het ruimtelijke orderingsproces te betrekken. De watertoets betreft het hele proces van informeren, adviseren, afwegen en beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Het doel van een waterparagraaf is een samenhangend beeld te geven van de wijze waarop in het plan rekening is gehouden met duurzaam waterbeheer en de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding. Het voorkomen van negatieve effecten op de waterhuishouding staat bij de watertoets voorop. Dan pas komen inrichtingsmaatregelen en compensatie in beeld.

5.2 **Huidige situatie plangebied**

5.2.1 *Hemelwater*

Momenteel is het plangebied in agrarisch gebruik. Hemelwater dat op het terrein valt, infiltrereert in de bodem of spoelt af naar afvoerende watergangen langs de randen van het plangebied.

5.2.2 *Oppervlaktewater*

In het gebied De Born, waarbinnen de campus en het plangebied De Goor zijn gelegen, lagen voorafgaand aan de eerste stedelijke ontwikkelingen enkele watergangen met een ontwaterende functie. De watergangen stonden in de oude situatie (van voor de ontwikkelingen) perioden van het jaar droog, door gebrek aan af te voeren water. De watergang gelegen langs de Bornsesteeg was de belangrijkste afwatering van het plangebied. Hier sluit de afwatering aan op het watersysteem van Wageningen met een stuw op NAP +7,60 m.

Inmiddels is een deel van de Born ontwikkeld en is er veel nieuwbouw gekomen. De toename van het verhard oppervlak en de verandering van het watersysteem zijn gecompenseerd. Hierdoor is er een nieuwe (hoofd)waterstructuur in het gebied gerealiseerd. Op het campusterrein zijn voor de compensatie van het nieuwe verhard oppervlak retentievijvers aangelegd, die zorgen voor (hemel) waterberging in het plangebied en zorgen tevens voor een vertraagde afvoer naar het stedelijk watersysteem. De afvoer naar het stedelijk watersysteem vindt plaats via watergangen langs de Bornsesteeg en de Dijkgraaf. Voor het plangebied De Goor wordt water afgevoerd via een langs de zuidzijde van De Goor gelegen sloot. Deze sluit aan op de watergang langs de Bornsesteeg. Daarnaast zijn er enkele afvoerende greppels in het plangebied.

5.2.3 *Grondwater*

Het gebied is gelegen in grondwatertrap III. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich lager dan 0,4 m –mv bevindt. De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt tussen 0,80 en 1,20 m –mv. In DINO-loket zijn geen grondwaterstanden bekend in het plangebied.

Grontmij heeft in de periode 6-12-2001 t/m 29-04-2002 in het plangebied en de directe omgeving de grondwaterstand gemonitord. Op basis van deze monitoring is voor het plangebied een gemiddelde GHG bepaald van NAP +9,52 m. De gemiddelde GLG bedraagt NAP +8,61 m. Een overzicht van alle grondwaterstanden die zijn bepaald in 2002 is opgenomen in bijlage 3.

Het ondiepe grondwater heeft een west-zuid-westelijke stromingsrichting, de diepere grondwaterstroming is meer zuidelijk gericht. Ter hoogte van het plangebied is in de bodem geen scheidende laag tussen de watervoerende pakketten in de bodem aanwezig. Hierdoor is het mogelijk dat er kwelwater aan het maaiveld komt.

5.2.4 Riolering

Een uitgebreide uitwerking van het bestaande riool en het rioleringsontwerp is opgenomen in 'Riolering, WUR structuurplan 'De Born'.² In het plangebied is een gescheiden rioleringsstelsel aanwezig.

Het hemelwater afkomstig van daken stroomt direct af naar het oppervlaktewater. Hemelwater afkomstig van wegen en parkeerplaatsen stroomt via bodempassages of bermen af richting het oppervlaktewater. Op enkele plaatsen wordt het water opgevangen in straatkolken en wordt het water via leidingen naar het oppervlaktewater getransporteerd. In bermen en bodempassages vindt zuivering van water plaats middels infiltratie.

Van de aanwezige gebouwen kan het vuilwater stromen in de richting van het zogenaamde 'WUR-riool'. Er zijn geen riooloverstorten in het plangebied. Via gemalen wordt het vuilwater het gebied uitgepompt in de richting van de rioolwaterzuivering (Renkum).

5.2.5 Bluswater

In de nabijheid van het plangebied zijn enkele retentievijvers aanwezig die mogelijk gebruikt kunnen worden als bluswatervoorziening.

5.3 Toekomstige situatie

5.3.1 Hemelwater

Door de ontwikkeling van de campus wordt het aantrekkelijk voor bedrijven zich te vestigen en is er ook plaats voor woningbouw in de nabije omgeving van de Universiteit. Het plangebied 'De Goor' zal daarom gedeeltelijk als bedrijventerrein met bijbehorende gebouwen en verhardingen worden gebouwd en er zullen appartementencomplexen worden gebouwd. Hoewel de ontwikkeling van de eerste fase slechts beperkt is tot het westelijke deel van het gehele plangebied, gaat deze waterparagraaf over het gehele terrein 'De Goor'. Hierdoor kan in één slag de waterhuishouding voor dit gebied worden meegenomen. Doel van deze aanpak is te komen tot een duurzaam robuust watersysteem.

In onderstaande tabel 5.1 is de oppervlakteverdeling in het plangebied weergegeven. Deze verdeling is gebaseerd op de ontwerptekening die is opgenomen in 'Wageningen Campus, zuidelijke bouwstrook profielen', Loos van Vliet, 17 januari 2013. Het totaaloppervlak van het plangebied bedraagt circa 10,5 hectare.

Tabel 5.1 Oppervlakteverdeling zuidelijk bouwstrook

Onderdeel	Westelijk	Centraal west	Centraal oost	Oostelijk	Totaal
Verhard	1,39	1,39	1,60	2,66	7,04
Onverhard	0,71	0,78	1,05	0,40	2,97
Water					0,54
totaal	2,10	2,17	2,65	3,06	10,55

* bij het verhard oppervlak van de tekening is 10% extra opgenomen om te compenseren voor de aanleg van terrassen, paden en dergelijke. Dit is per deelgebied verdisconteerd met het oppervlak onverhard.

Voor het hemelwatersysteem wordt uitgegaan van de trits 'Vasthouden-Bergen-Afvoeren'. Hierbij is aangegeven dat infiltratie van hemelwater in de ondergrond niet wenselijk is. Daarnaast is het ter voorkoming van wateroverlast in de deelgebieden aan te raden beperkt gebruik te maken van de infiltratiemogelijkheden van de bovengrond.

² Bron: Grontmij, mei 2002.

Vasthouden

Om verontreiniging van het oppervlaktewater te voorkomen stellen wij voor om hemelwater afkomstig van parkeervoorzieningen middels een bodempassage af te voeren naar het oppervlaktewater. Dit kan in de vorm van doorlatende verharding of middels een zaksloot/wadi. Hemelwater afkomstig van 'schoon' verhard oppervlak kan middels oppervlakkige greppels of hemelwaterleidingen afvoeren naar het oppervlaktewater. Drainage onder het ophoogpakket draagt bij aan het vertraagd afvoeren van water en draagt bij aan de voorkoming van wateroverlast.

Bergen

Waterberging zal uiteindelijk plaatsvinden in de watergang langs de zuidzijde van het plangebied. Hierbij is een tweedeling gemaakt in waterpeilen. De twee westelijke deelgebieden wateren af naar het deel van de watergang met een streefpeil van NAP +8,80 m. De oostelijke twee deelgebieden wateren af naar de watergang met streefpeil NAP +9,30 m.

Voor de bepaling van de benodigde waterberging is gebruik gemaakt van de uitgangspunten die het waterschap stelt aan waterberging. In navolgende tabel 5.2 zijn de belangrijkste resultaten van de bergingsberekening weergegeven voor het gehele plangebied de Goor.

Tabel 5.2 berekening waterberging totaal

	T10+10% (kort)	T10+10% (lang)	T100+10% (kort)	T100+10% (lang)
Neerslag (mm)	34	68	50	93
Tijd (min)	120	2880	120	2880
Afvoernorm (l/s/ha)	1,86	1,86	2,66	2,66
Capaciteit afvoer (m3/min)	0,65	0,65	0,92	0,92
Totale berging (m3, incl. afvoer)	2.575	5.334	3.783	7.222
Waterberging (m3)	2.441	2.104	3.591	2.602
Peilstijging (m)	0,48	0,41	0,70	0,51

Uit de berekening blijkt dat bij de T=10+10% neerslagsituaties de norm van 0,4 m peilstijging wordt overschreden. Bij de controle met de toetsnorm van T=100+10%, waarbij geen inundatie van het maaiveld mag optreden, blijkt dat bij beide buisituaties wordt voldaan (maximaal 1 m peilstijging).

In onderling overleg met voorheen Waterschap Vallei en Eem en gemeente Wageningen is besloten dat het belangrijkste criterium in het plangebied het voorkomen van wateroverlast is. Derhalve wordt er voor de toetsing gelet op de T=100+10% normen voor de toetsing van de waterberging. Gelet op dit uitgangspunt is er rekening gehouden met voldoende waterberging.

Afvoeren

Voor het plangebied geldt een afvoernorm. Vanwege de "knip" in het plangebied zal ook de afvoer "geknipt" worden. De landelijke afvoernorm voor het gebied bedraagt 1,33 l/s/ha. Deze wordt verhoogd met een factor 1,4 voor T10+10% neerslagsituaties en met factor 2,0 voor T100+10% neerslagsituaties. Voor de stuwen in het plangebied gelden de volgende maximale afvoeren.

Tabel 5.3 Maximale afvoeren (l/s) over de stuwen binnen plangebied De Goor

Situatie	Stuw NAP +8,80 m	Stuw NAP +9,30 m
Normale afvoer	14,0	7,6
T10+10%	19,5	10,6
T100+10%	27,9	15,2

5.3.2 Grondwater

Om voldoende droge voeten te houden zijn er normen gesteld aan de minimale ontwatering en drooglegging van stedelijk gebied. Uitgangspunt hierbij is tevens dat voor nieuw verhard oppervlak zoveel mogelijk dient te worden aangesloten op bestaande grond- en oppervlaktewaterpeilen. Ten opzichte van normaal (streef)peil geldt een droogleggingsnorm van 1,00 m -mv tot 1,20 m -mv.

Ten aanzien van de ontwatering (verschil tussen maaiveld en de GHG) worden de volgende normen gehanteerd:

- woningen met kruipruimte 0,70 m;
- woningen zonder kruipruimte 0,50 m;
- vloerpeil van woningen 0,30 m +mv;
- tuinen en openbaar gebied 0,50 m;
- primaire wegen 0,90 m;
- secundaire wegen en straten 0,70 m.

De GHG in het plangebied ligt ongeveer op NAP +9,52 m. Dit blijkt uit uitgevoerde metingen door Grontmij in de periode 6-12-2001 t/m 29-04-2002. Op basis van de informatie over het maaiveld (variërend van NAP 9,50 tot NAP 11,0 m) betekent dit dat een deel van het plangebied moet worden opgehoogd om te kunnen voldoen aan de ontwateringseisen.

Inmiddels heeft ophoging plaatsgevonden en bedraagt daarmee de ontwatering tussen maaiveld en GHG minimaal 0,65 m. Uitgaande van de ontwateringsnormen worden vloerpeilen van woningen 0,3 m + mv aangelegd. Deze hebben dan een ontwatering van 0,95 m.

Uitgaande van het stuwpeil van de stuw in de watergang langs de Bornsesteeg naar het oppervlaktewatersysteem van Wageningen (NAP +7,60 m) is er ten opzichte van de watergang langs de Bornsesteeg 2,55 m drooglegging na de ophoging van het maaiveld. Ten opzichte van het minimale streefpeil in de watergang langs de zuidzijde (NAP +8,80 m) is daarmee een drooglegging van minimaal 1,35 m.

5.3.3 Riolering

Het afvalwater, afkomstig van de bedrijven uit de zuidelijke bouwstrook, kan worden aangesloten op de bestaande riolering in de Bornsesteeg. Aanbevolen wordt te onderzoeken of het huidige stelsel de toename aan afvalwater kan verwerken of dat er aanpassingen aan het afvalwatersysteem nodig zijn. Om te voorkomen dat in de toekomst problemen ontstaan in het rioolstelsel, dient er aandacht te zijn voor het afvalwater afkomstig van de bedrijven. Aangezien het hier om bedrijfsmatig afvalwater gaat, kan het zijn dat het afvalwater een andere samenstelling heeft dan het gebruikelijke afvalwater afkomstig van woningen.

De gemeente stelt dat de gebruiker van de riolering inzicht kan geven in de kwaliteit van het lozingswater. Mogelijk kan eiwitrijk lozingswater leiden tot problemen (aankoeien) in pompen en gemalen.

5.3.4 Bluswater

In de nabijheid van het plangebied zijn enkele retentievijvers aanwezig die mogelijk gebruikt kunnen worden als bluswatervoorziening.

5.4 Reactie Waterschap Vallei en Veluwe

In het kader van het watertoetsproces zijn de randvoorwaarden en uitgangspunten ten aanzien van water geverifieerd bij zowel de gemeente Wageningen als Waterschap Vallei en Veluwe. De verdere uitwerking en toelichting van het watersysteem is voor De Goor Fase 1 al uitvoerig besproken en overlegd met zowel de gemeente als het waterschap. Dit definitief rapport is eveneens voorgelegd aan gemeente en waterschap.

5.5 Conclusie water

Uit de berekening van de waterberging blijkt dat bij de T=10+10% neerslagsituaties de norm van 0,4 m peilstijging in het oppervlaktewater wordt overschreden.

Bij de toetsnorm van T=100+10%, waarbij geen inundatie van het maaiveld mag optreden, voldoet het ontwerp (maximaal 1 m peilstijging in het oppervlaktewater). In overleg met de gemeente en het waterschap is bepaald dat de T100+10% situatie leidend is. In deze situatie wordt ruim voldaan aan de bergingseisen. In een waterhuishoudkundig ontwerp kan het hemelwatersysteem in nader detail worden uitgewerkt. Hierbij gaat het voornamelijk om de details op het gebied van het lokaal vasthouden van (hemel)water en de afvoer van water naar de watergang.

De GHG in het plangebied ligt ongeveer op NAP +9,52 m. Dit blijkt uit uitgevoerde metingen door Grontmij in de periode 6-12-2001 t/m 29-04-2002. Op basis van de informatie over het maaiveld (variërend van NAP 9,50 tot NAP 11,0 m) betekent dit dat een deel van het plangebied moet worden opgehoogd om te kunnen voldoen aan de ontwateringseisen.

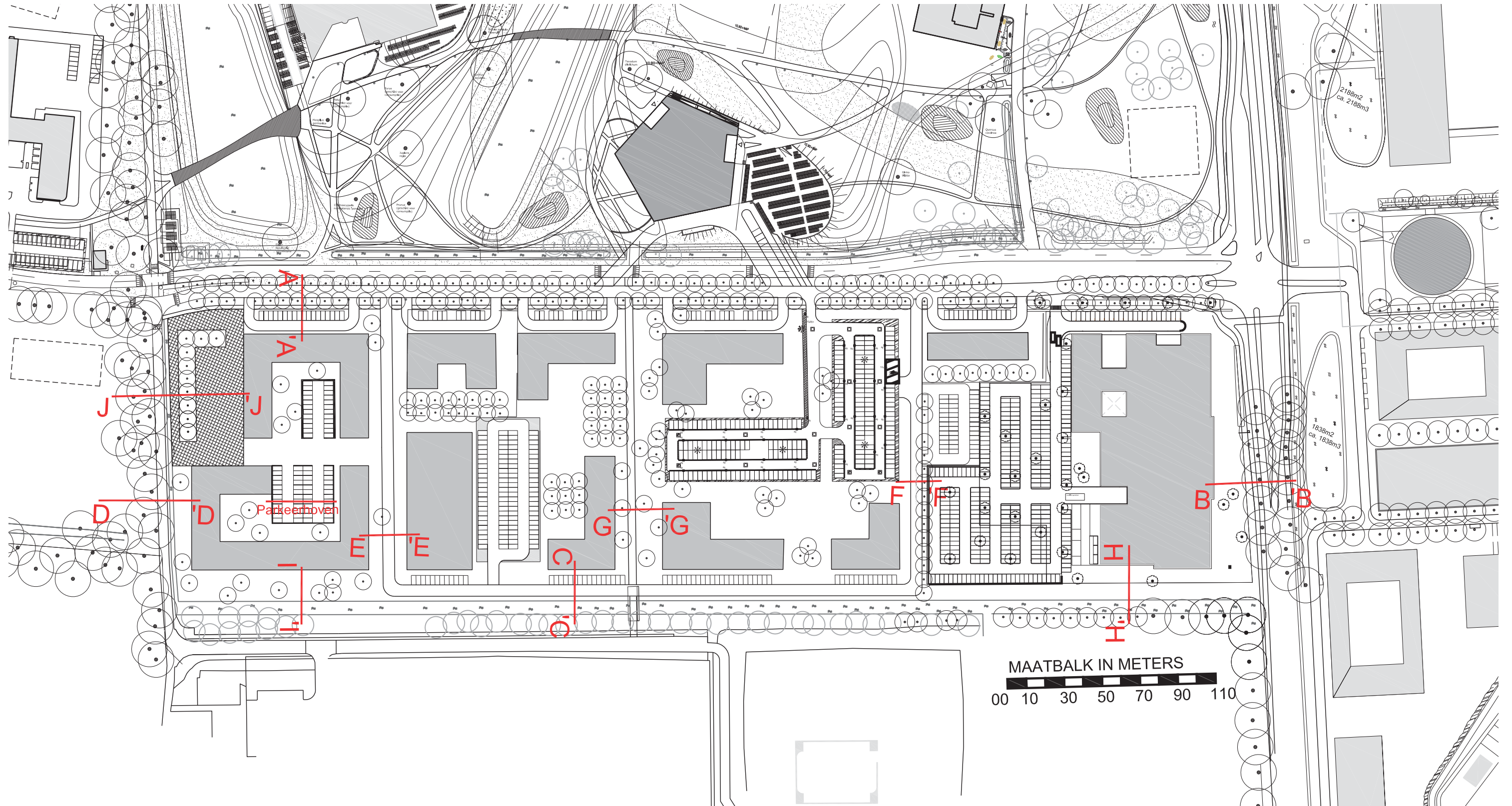
Inmiddels heeft ophoging plaatsgevonden en bedraagt daarmee de ontwatering tussen maaiveld en GHG minimaal 0,65 m. Uitgaande van de ontwateringsnormen worden vloerpeilen van woningen 0,3 m +mv aangelegd. Deze hebben dan een ontwatering van 0,95 m.

Bijlage 1

Stedenbouwkundig plan

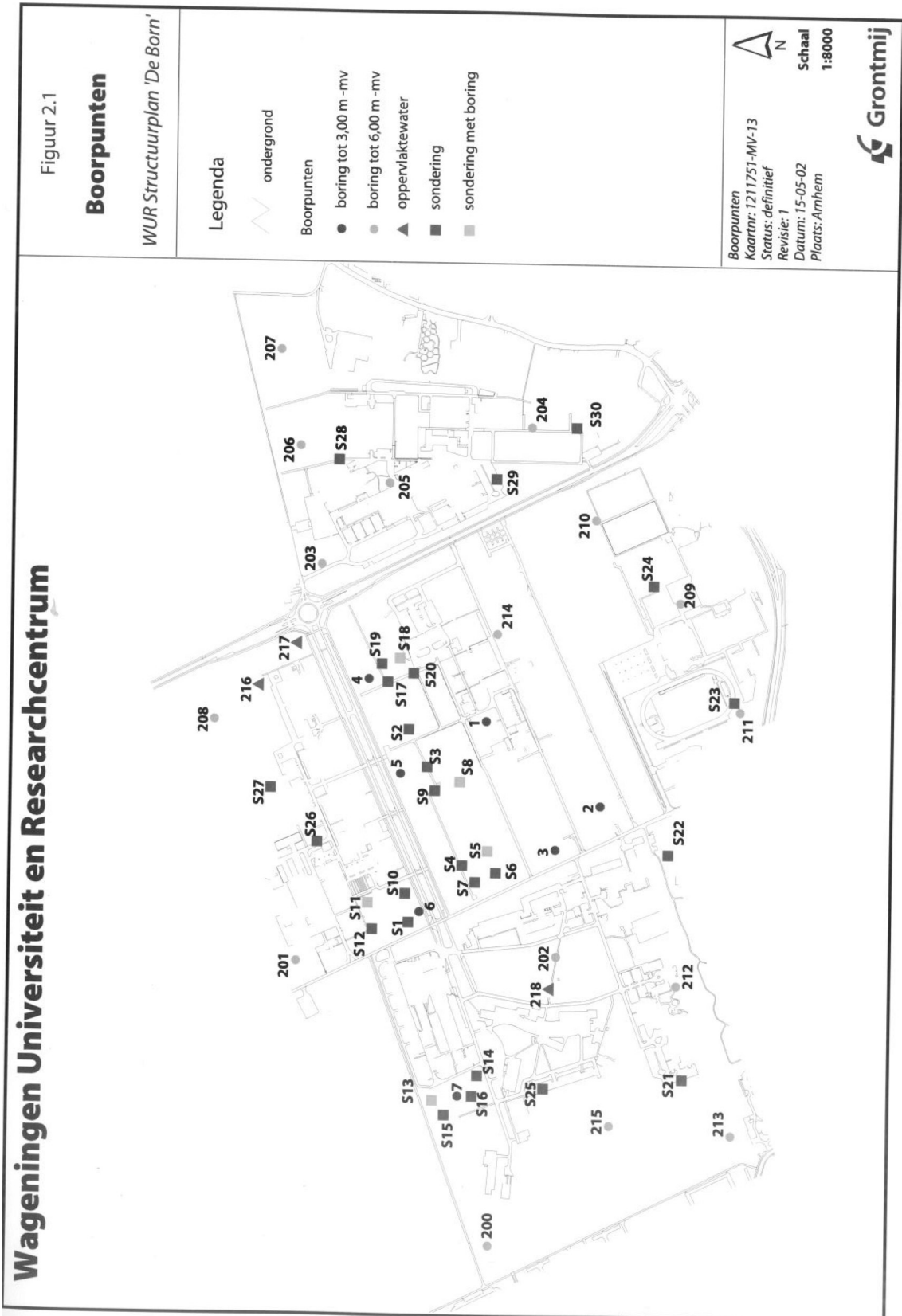
Plankaart

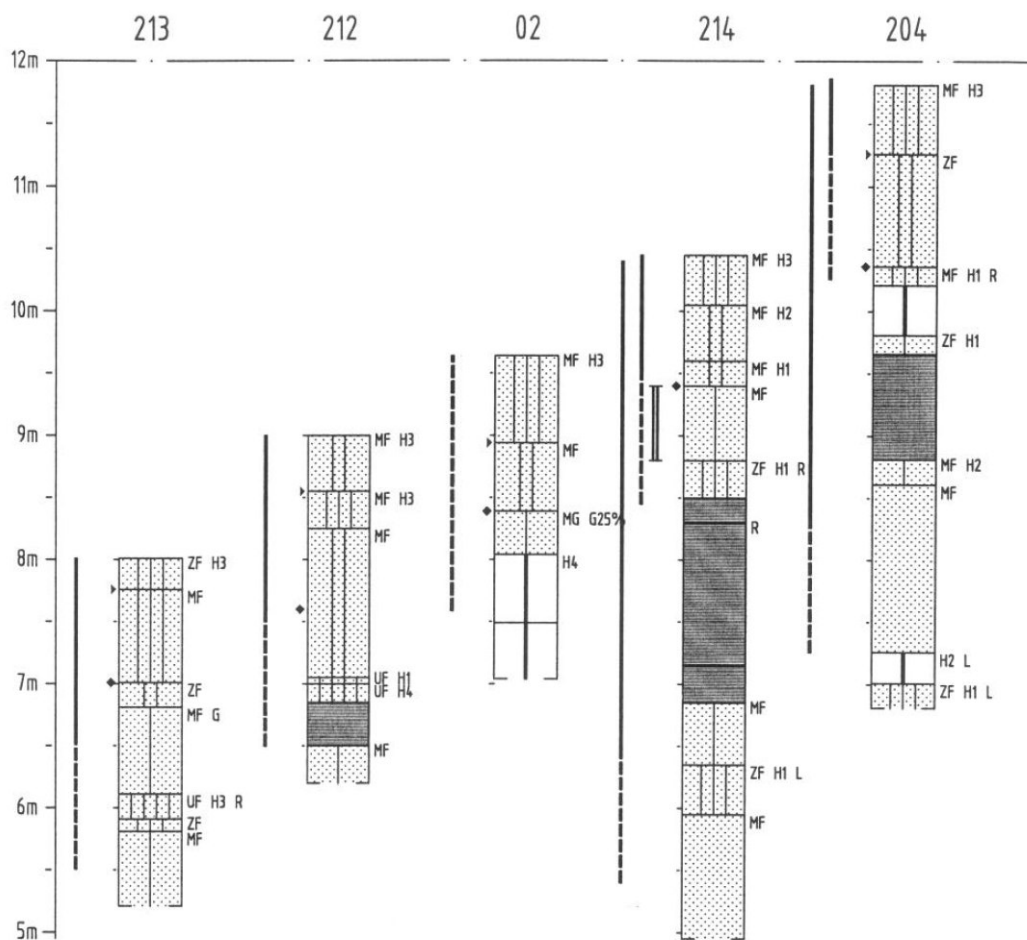
locatie profielen



Bijlage 2

Informatie bodemopbouw





Minerale sedimenten

Indeling naar lutumgehalte (delen < 2 μm) (voor waterafzettingen)

	zeer kleiarm zand	0 - 3%
	matig kleiarm zand	3 - 5%
	kleiig zand	5 - 8%
	zeer lichte zavel	8 - 12%
	matig lichte zavel	12 - 18%
	zware zavel	18 - 25%
	lichte klei	25 - 35%
	matig zware klei	35 - 50%
	zeer zware klei	> 50%

Indeling naar leemgehalte (delen < 50 μm) (voor windafzettingen)

	zeer leemarm zand	0 - 5%
	matig leemarm zand	5 - 10%
	zwak lemig zand	10 - 18%
	sterk lemig zand	18 - 33%
	zeer sterk lemig zand	33 - 50%
	zandige leem	50 - 85%
	siltige leem	> 85%

Veen

- veen
- kleiig veen
- zandig veen

Waterbodems

- water
- bagger / slib

Aanduidingen (gebruikt in combinatie met voorgaande indeling)

Indeling van zand naar korrelgrootte

UF	uiterst fijn zand	M50-cijfer	50 - 105
ZF	zeer fijn zand	"	105 - 150
MF	matig fijn zand	"	150 - 210
MG	matig grof zand	"	210 - 420
ZG	zeer grof zand	"	420 - 2000

Indeling naar gehalte organische stof

H1	humusarm
H2	matig humeus
H3	zeer humeus
H4	humusrijk
V	venig

Bijzondere afzettingen

LS	löss
KL	keileem
KZ	keizand
PZ	pre-glaciaal zand
PK	potklei

Toevoegingen

G	grindhoudend	L	gelaagd
P	puin	S	katteklei
R	houtresten	F	ijzerconcreties
M	schelpen	C	kalkconcreties
W	rietwortels	O	ongerijpt

Grondwaterstand en hydromorfe kenmerken

- bovenkant gleyzône
- grondwaterstand met opname datum
- onderkant gleyzône

Peilbuis- en monstertrajecten

- grondwaterstand
- peilbuis
- filter
- ongeroerd grondmonster
- geroerd grondmonster

Plaatsaanduidingen van boringen, peilbuizen en sonderingen

1		plaats en nummer van boring
2		plaats en nummer van boring met peilbuis
3		plaats en nummer van boring met twee of meer peilbuizen
4		plaats en nummer van sondering
5		plaats en nummer van boring met sondering
6		plaats en nummer van sondering met peilbuis

Grontmij

Verklaring van plaatsaanduidingen en boorprofieltekens

januari 1992

Bijlage 3

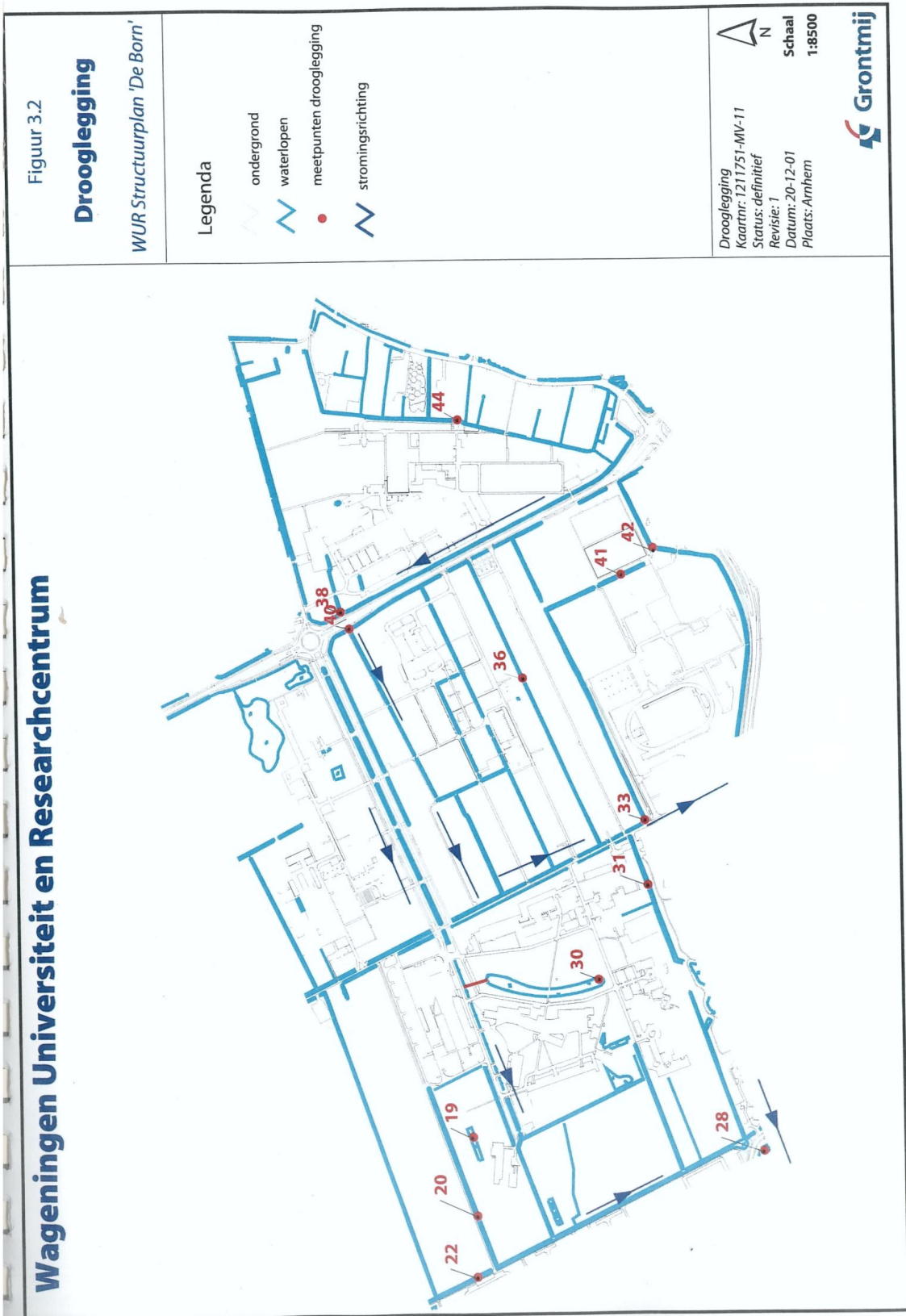
Informatie grondwater

Tabel A1.1: Bepaling GHG en GLG in deklaag

borings	mv (NAP)	GHG (m-mv)	GLG (m-mv)	GHG (NAP)	GLG (NAP)
1	9.60		0.80		8.80
2	9.64	0.70	1.25	8.94	8.39
3	9.69	0.50	1.40	9.19	8.29
4	9.88	0.35	1.05	9.53	8.83
5	9.84	0.35	1.50	9.49	8.34
6	9.59	0.35	1.35	9.24	8.24
7	8.69	0.50	1.10	8.19	7.59
S5	9.45	0.30	1.50	9.15	7.95
S8	9.64	0.25	1.05	9.39	8.59
S11	9.86	0.20	1.20	9.66	8.66
S13	8.93	0.25	1.35	8.68	7.58
S18	9.79	0.30	0.95	9.49	8.84
200	7.81	0.20	1.00	7.61	6.81
201	9.73	0.25	1.55	9.48	8.18
202	9.27	0.40	1.35	8.87	7.92
203	10.59	0.20	0.70	10.39	9.89
204	11.81	0.55	1.45	11.26	10.36
205	11.33				
206	11.71				
207	12.73	0.40	1.30	12.33	11.43
208	10.96	0.25	1.40	10.71	9.56
209	11.11	0.30	1.00	10.81	10.11
210	11.39	0.40	1.05	10.99	10.34
211	10.72	0.45	1.90	10.27	8.82
212	9.01	0.45	1.35	8.56	7.66
213	8.01	0.25	1.00	7.76	7.01
214	10.45		1.80		8.65
215	8.87	0.30	1.90	8.57	6.97
gemiddeld	10.00	0.35	1.28	9.52	8.61
standaardafwijking	1.16	0.13	0.31	1.14	1.13
aantal waarnemingen	28	24	26	24	26
variatie	0.12	0.36	0.24	0.12	0.13
representatief hoog		0.31	1.17		
representatief laag		0.40	1.39		

Bijlage 4

Informatie oppervlaktewater



Watersysteem is ondertussen dermate veranderd dat de structuur niet meer overeenkomt.

Tabel 3.5: Hoogtegegevens watersysteem 6 december 2001

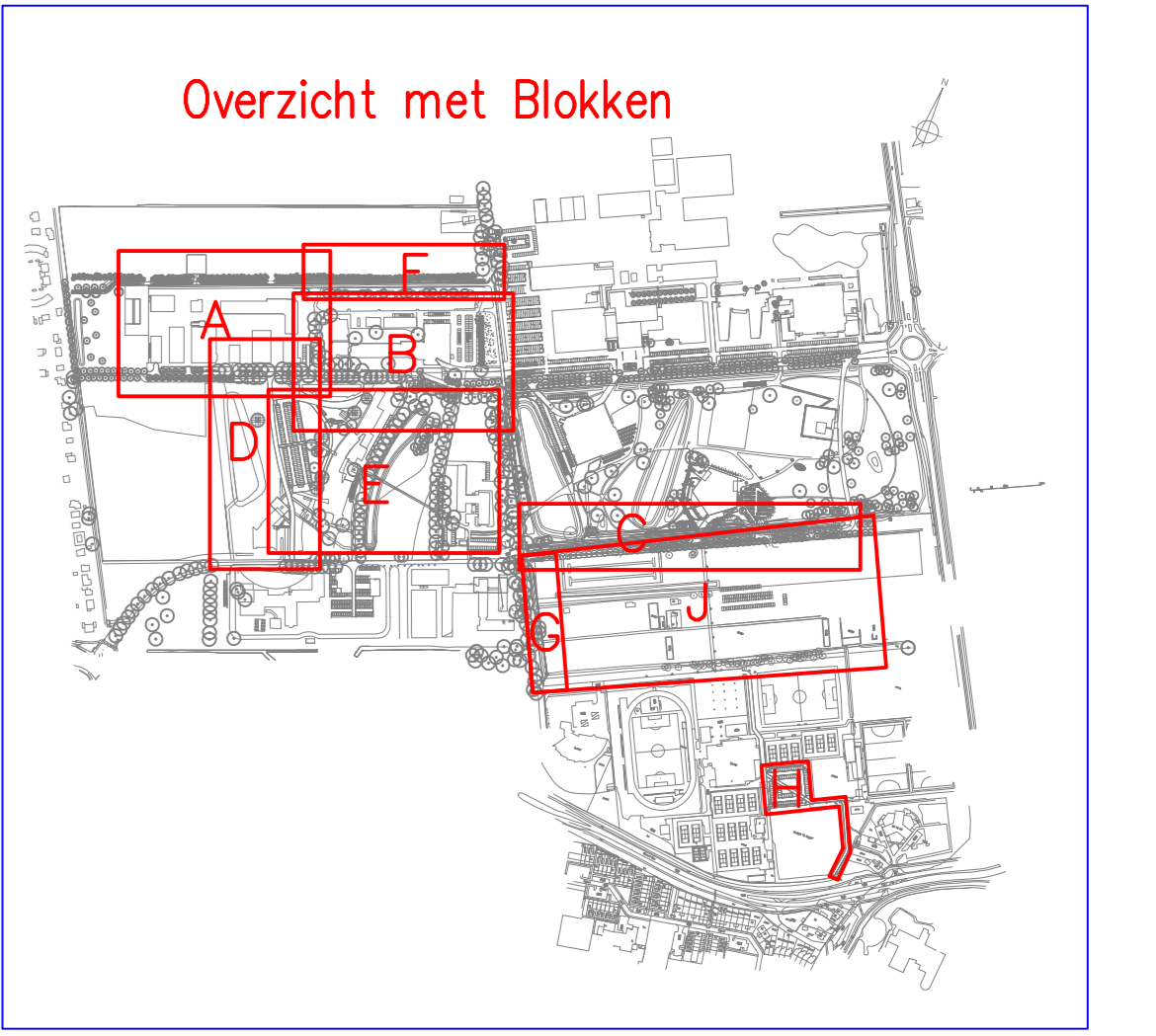
Puntnummer	Waterpeil (m tov NAP)	Bodempeil (m tov NAP)	Slibdikte	Maaiveld- hoogten (m tov NAP)	Drooglegging (m)
19	8	7,49		8,73	0,73
20	6,87	6,42		7,83	0,96
22	6,84	6,30	0,20m	7,92	1,08
28	6,73	5,71		7,26	0,53
30	9,02	8,47		9,19	0,17
31	8,58	8,29	0,20m	9,85	1,27
33	8,69	8,51		9,62	0,93
36	9,45	8,80	0,30m	9,9	0,45
38	9,45	9,25		10,28	0,83
40	9,31	9,08		9,82	0,51
41	9,96	9,86		10,98	1,02
42	10,9	10,34	0,15m	11,05	0,15
44	11,32	11,05	0,20m	12,06	0,74
49	10,95	10,63	0,20m	12,26	1,31

Bijlage 5

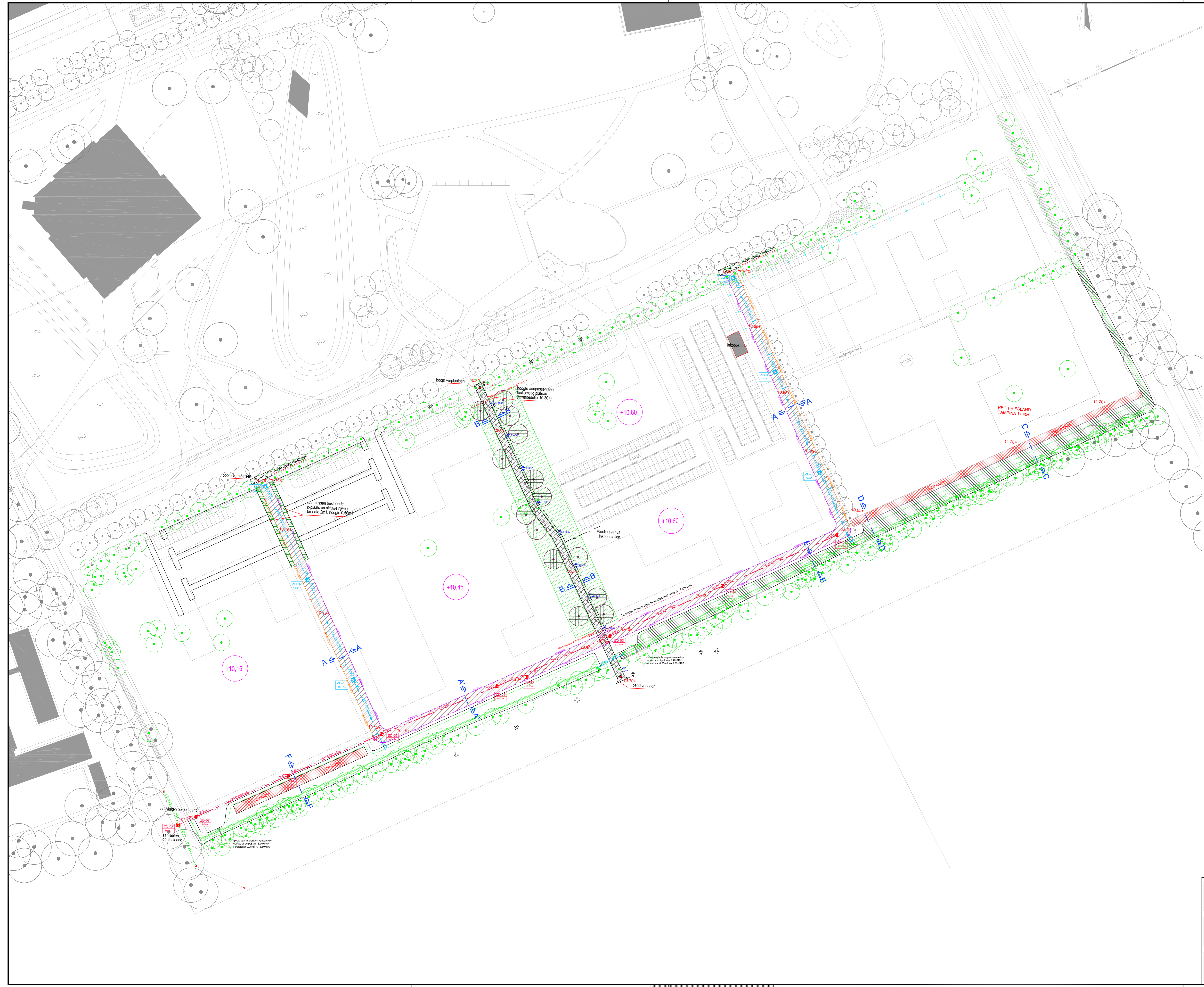
Principe profielen watergang uit keurvergunning

Renvooi Deelgebied J

Riolering HWA	
ZH-04 10.50+	Inspectieput HWA Type riolering: HWA B.c.o.-hoogte t.o.v. NAP
3.70+	Inspectieput HWA Type riolering: HWA B.c.o.-hoogte t.o.v. NAP
PVC Ø 200	Riolering HWA Type riolering: HWA Materiaal en diameter
▶	Stromingsrichting Type riolering: HWA
⊠	Aanbrengen inspectieput HWA Type riolering: HWA Inspectieput breedte 800x800mm Met handberg
---	Aanbrengen beton Ø600 mm Type riolering: G.I. of beton
■	Aanbrengen trottoirkalk Trottoirkalk afwerking
Riolering DWA	
ZD-02 10.20+	Inspectieput DWA Type riolering: DWA B.c.o.-hoogte t.o.v. NAP
3.70+	Inspectieput DWA Type riolering: DWA B.c.o.-hoogte t.o.v. NAP
PVC Ø 250	Riolering DWA Type riolering: DWA Materiaal en diameter
▶	Stromingsrichting Type riolering: DWA
⊠	Aanbrengen inspectieput DWA Type riolering: DWA Inspectieput breedte 800x800mm
Verharding	
▨	Aanbrengen Betonstraatsloten Betonstraatsloten Verhardingslaag
▨	Aanbrengen Asfalt met slijtaag (basalt) AC 20 of de 20mm AC 20 of de 10mm Alleen 20mm
▨	Aanbrengen Opakband 100x200mm Opakband 100x200mm kleur: G11 Opakband slijden op en verdere afwerking van schrale beton
▨	Aanbrengen Trottoirband 130x150x250mm Trottoirband slijden op en verdere afwerking van schrale beton
Verlichting	
☀	Bestaande Lichtmast Bestaande lichtmast handreken
☀	'Nieuw' te plaatsen Lichtmast Lichtmast kunststof vastal afwerkopploeg
☀	Nieuwe Lichtmast Aanbrengen lichtmast voeding vanuit inkoopstation
—	Aanbrengen elektrakabel Aanbrengen voedingskabel in beton Voeding vanuit inkoopstation
Algemeen	
G11	Aanbrengen Beording Aanbrengen beording G11 toevoeren af Renswoude
●	Aanbrengen Klappaal
Groen	
▨	Aanbrengen Groen Borst t.o.b.
○	Bestaande boom Bestaande boom Inventarisatie voor Plannen
⊕	Nieuwe Bomen (14st.) Lind, Eik, Aarj, Pteris, Aarj, Retortum en Platanus Soorten te overleg te veranderen
Watergangen	
▨	Bestaande sloot SB veranderen en afwerken naar entree van de wijk
▨	Te realiseren watergang De te realiseren watergang (50x100x100)
▨	Verschralen grond Bovenste 10cm slijden met c/aoplaag Verhardingslaag grond sterk = 3.1
▨	Verschralen grond Bovenste 10cm slijden met c/aoplaag Verhardingslaag grond sterk = 3.1



PROJECT: Infrastructuur Wageningen Campus fase 2 VERHARDING & RIOLERING DEELGEBIED J (ZB)	Get. 18-09-12 Contr. 18-10-12 Schaal 1:750
ONDERDEEL: Riolering & Verharding TOTAAL OVERZICHT	Formaat A0 Tekeningnr. 2500-RV-3-004
ROSEBOOM-EDÉ Galvanistraat 125 Postbus 211 6710 BE Ede Tel. 0318-696969	WISZ. GET. D.D. KONTR. D.D. a. b. c. d.



Bijlage 6

Berekeningen waterberging


Bergingsberekening De Goor te Wageningen (westelijk deelgebied)

Invoer verdeling oppervlakten		
Verhard		
Via vuilwaterriool (m ²)	0	0,0%
Via verbeterd gescheiden stelsel (m ²)	0	0,0%
Afgekoppeld (m ²)	27.800	65,1%
Totaal verhard (m ²)	27.800	65,1%
Onverhard en open water		
Onverhard (m ²)	12.500	29,3%
Open water (m ²)	2.400	5,6%
Totaal onverhard en open water (m ²)	14.900	34,9%
Totaal plangebied (m ²)	42.700	100%

Kortdurende situaties		
	T=10	T=100
Berekening peilstijging	kortdurend	kortdurend
Regenduur (min)	120	120
Regenhoeveelheid (mm)	34	50
Aanvoer		
Overstort VGS (m ³)		
Neerslag open water (m ³)	82	120
Onverhard (m ³)	4	4
Afgekoppeld verhard (m ³)	945	1.390
Totaal aanvoer open water (m ³)	1.031	1.514
Afvoer en berging		
Tijdsip afvoer stuw (m ³)		
Via stuw in (m ³)	57	82
Waterberging (m ³)	974	1.432
Totaal afvoer en berging (m ³)	1.031	1.514
Peilstijging open water (m ³)	0,41	0,60
Benodigd oppervlak water (m ²)	2.434	3.581
Benodigd oppervlak water (%)	6	8

Invoer parameters	
berging regenwaterriool VGS	0,0 mm
pompovercapaciteit VGS	0,0 mm/uur
Stationaire afvoer onverhard	4,0 mm/dag
maximaal toelaatbare peilstijging	0,4 m bij T10+10%
maximaal toelaatbare peilstijging	1,0 m bij T100+10%
porositeit bodem	0,3
kwel	0,0 mm/dag
toelaatbare afvoer T10+10%	1,86 l/s/ha
toelaatbare afvoer T=100+10%	3 l/s/ha
capaciteit stuw bij T10+10%	0,477 m ³ /min
capaciteit stuw bij T=100+10%	0,681 m ³ /min
overstortpeil t.o.v. streefpeil	m

Langdurige situaties		
	T=10	T=100
Berekening peilstijging	langdurend	langdurend
Regenduur (min)	2880	2880
Regenhoeveelheid (mm)	68	93
Aanvoer		
Overstort VGS (m ³)		
Neerslag open water (m ³)	163	223
Onverhard (m ³)	100	100
Afgekoppeld verhard (m ³)	1.890	2.585
Totaal aanvoer open water (m ³)	2.154	2.909
Afvoer en berging		
Tijdsip afvoer stuw (m ³)		
Via stuw in (m ³)	1.372	1.963
Waterberging (m ³)	781	946
Totaal afvoer en berging (m ³)	2.154	2.909
Peilstijging open water (m ³)	0,33	0,39
Benodigd oppervlak water (m ²)	1.953	2.365
Benodigd oppervlak water (%)	5	6


Bergingsberekening De Goor te Wageningen (oostelijk deelgebied)

Invoer verdeling oppervlakten		
Verhard		
Via vuilwaterriool (m2)	0	0,0%
Via verbeterd gescheiden stelsel (m2)	0	0,0%
Afgekoppeld (m2)	42.600	73,7%
Totaal verhard (m2)	42.600	73,7%
Onverhard en open water		
Onverhard (m2)	12.500	21,6%
Open water (m2)	2.700	4,7%
Totaal onverhard en open water (m2)	15.200	26,3%
Totaal plangebied (m2)	57.800	100%

Kortdurende situaties	T=10	T=100
Berekening peilstijging	kortdurend	kortdurend
Regenduur (min)	120	120
Regenhoeveelheid (mm)	34	50
Aanvoer		
Overstort VGS (m³)		
Neerslag open water (m³)	92	135
Onverhard (m³)	4	4
Afgekoppeld verhard (m³)	1.448	2.130
Totaal aanvoer open water (m³)	1.544	2.269
Afvoer en berging		
Tijdsip afvoer stuw (m³)		
Via stuw in (m³)	77,41	110,70
Waterberging (m³)	1.467	2.158
Totaal afvoer en berging (m³)	1.544	2.269
Peilstijging open water (m³)	0,54	0,80
Benodigd oppervlak water (m²)	3667,40	5386,17
Benodigd oppervlak water (%)	6,34	9,34

Invoer parameters	
berging regenwaterriool VGS	0,0 mm
pompovercapaciteit VGS	0,0 mm/uur
stationaire afvoer onverhard	4,0 mm/dag
maximaal toelaatbare peilstijging	0,4 m bij T10+10%
maximaal toelaatbare peilstijging	1,0 m bij T100+10%
porositeit bodem	0,3
kwel	0,0 mm/dag
toelaatbare afvoer T10+10%	1,86 l/s/ha
toelaatbare afvoer T=100+10%	3 l/s/ha
capaciteit stuw bij T10+10%	0,645 m³/min
capaciteit stuw bij T=100+10%	0,922 m³/min
overstortpeil t.o.v. streeppeil	m

Langdurige situaties	T=10	T=100
Berekening peilstijging	langdurend	langdurend
Regenduur (min)	2880	2880
Regenhoeveelheid (mm)	68	93
Aanvoer		
Overstort VGS (m³)		
Neerslag open water (m³)	184	251
Onverhard (m³)	100	100
Afgekoppeld verhard (m³)	2.897	3.962
Totaal aanvoer open water (m³)	3.180	4.313
Afvoer en berging		
Tijdsip afvoer stuw (m³)		
Via stuw in (m³)	1.858	2.657
Waterberging (m³)	1.323	1.656
Totaal afvoer en berging (m³)	3.180	4.313
Peilstijging open water (m³)	0,49	0,61
Benodigd oppervlak water (m²)	3306,65	4140,34
Benodigd oppervlak water (%)	5,72	7,16

Bergingsberekening De Goor te Wageningen

Invoer verdeling oppervlakten		
Verhard		
Via vuilwaterriool (m ²)	0	0,0%
Via verbeterd gescheiden stelsel (m ²)	0	0,0%
Afgekoppeld (m ²)	70.400	70,0%
Totaal verhard (m ²)	70.400	70,0%
Onverhard en open water		
Onverhard (m ²)	25.000	24,9%
Open water (m ²)	5.100	5,1%
Totaal onverhard en open water (m ²)	30.100	30,0%
Totaal plangebied (m ²)	100.500	100%

Kortdurende situaties	T=10	T=100
Berekening peilstijging	kortdurend	kortdurend
Regenduur (min)	120	120
Regenhoeveelheid (mm)	34	50
Aanvoer		
Overstort VGS (m ³)		
Neerslag open water (m ³)	173	255
Onverhard (m ³)	8	8
Afgekoppeld verhard (m ³)	2.394	3.520
Totaal aanvoer open water (m ³)	2.575	3.783
Afvoer en berging		
Tijdsip afvoer stuw (m ³)		
Via stuw in (m ³)	134,59	192,48
Waterberging (m ³)	2.441	3.591
Totaal afvoer en berging (m ³)	2.575	3.783
Peilstijging open water (m ³)	0,48	0,70
Benodigd oppervlak water (m ²)	6101,86	8977,14
Benodigd oppervlak water (%)	6,07	8,93

Invoer parameters	
berging regenwaterriool VGS	0,0 mm
pompovercapaciteit VGS	0,0 mm/uur
stationaire afvoer onverhard	4,0 mm/dag
maximaal toelaatbare peilstijging	0,4 m bij T10+10%
maximaal toelaatbare peilstijging	1,0 m bij T100+10%
porositeit bodem	0,3
kwel	0,0 mm/dag
toelaatbare afvoer T10+10%	1,86 l/s/ha
toelaatbare afvoer T=100+10%	3 l/s/ha
capaciteit stuw bij T10+10%	1,122 m ³ /min
capaciteit stuw bij T=100+10%	1,604 m ³ /min
overstortpeil t.o.v. streeppeil	m

Langdurige situaties	T=10	T=100
Berekening peilstijging	langdurend	langdurend
Regenduur (min)	2880	2880
Regenhoeveelheid (mm)	68	93
Aanvoer		
Overstort VGS (m ³)		
Neerslag open water (m ³)	347	474
Onverhard (m ³)	200	200
Afgekoppeld verhard (m ³)	4.787	6.547
Totaal aanvoer open water (m ³)	5.334	7.222
Afvoer en berging		
Tijdsip afvoer stuw (m ³)		
Via stuw in (m ³)	3.230	4.619
Waterberging (m ³)	2.104	2.602
Totaal afvoer en berging (m ³)	5.334	7.222
Peilstijging open water (m ³)	0,41	0,51
Benodigd oppervlak water (m ²)	5259,62	6505,09
Benodigd oppervlak water (%)	5,23	6,47