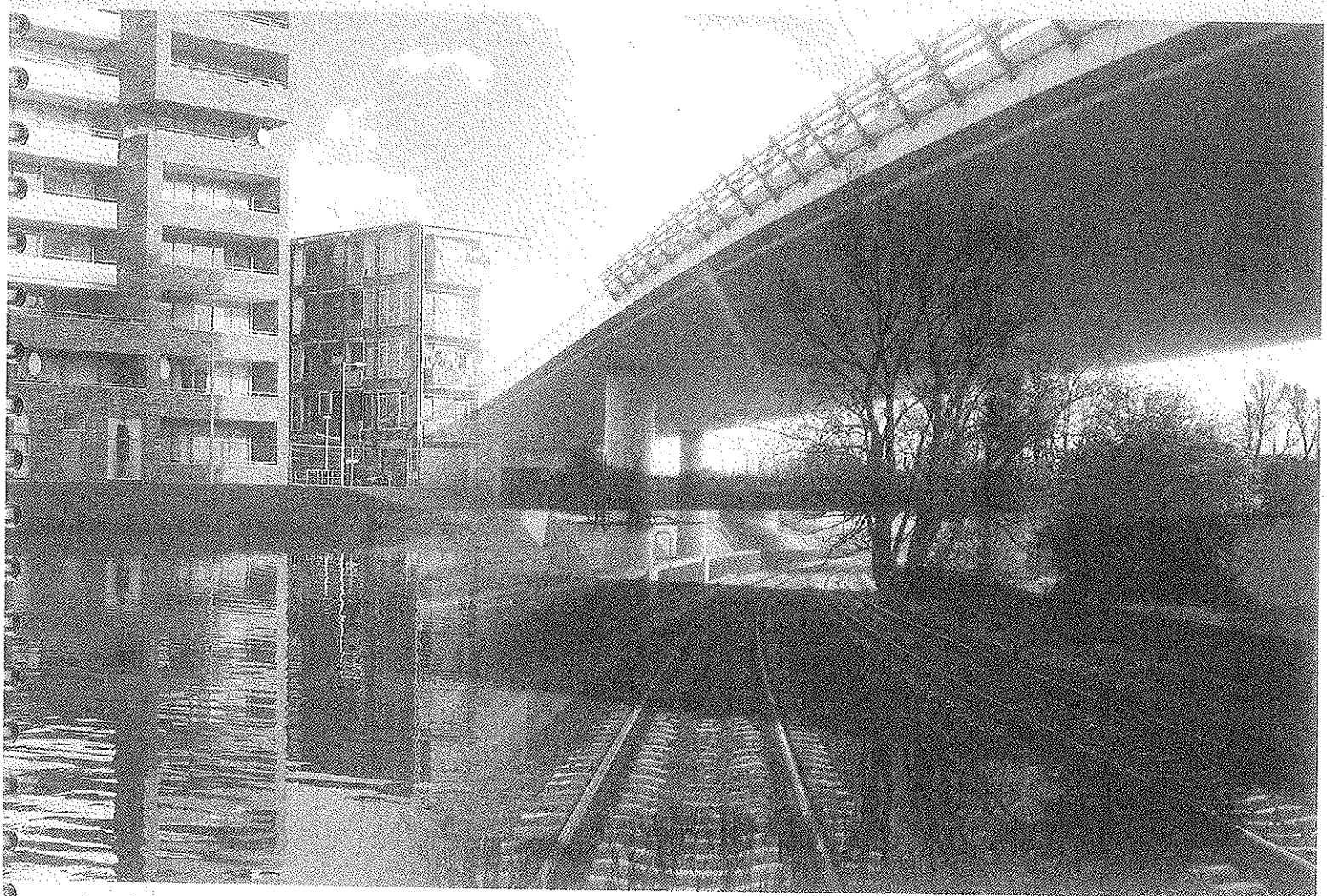


Geohydrologisch onderzoek en watertoets

Plangebied 'De Geest' te Beek



Geohydrologisch onderzoek en watertoets

Plangebied 'De Geest' te Beek

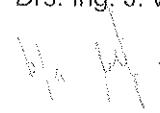
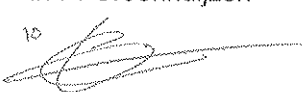
Definitief

Pouderoyen compagnons
t.a.v. mevrouw S. Bongers
Postbus 156
6500 AD Nijmegen

Grontmij Nederland bv
Arnhem, 15 september 2006

Verantwoording

Titel : Plangebied de Geest te Beek
Projectnummer : 207983
Referentienummer : 130-141-842-06
Revisie : D1
Datum : 15 september 2006

Auteur(s) : Ir. F. A.A.R. Aalbers
E-mail adres : Freek.aalbers@grontmij.nl
Gecontroleerd door : Drs. Ing. J. van Uden
Paraaf gecontroleerd : 
Goedgekeurd door : ir. P. Groenhulzen
Paraaf goedgekeurd : ¹⁰ 
Contact : Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
E oost@grontmij.nl

Inhoudsopgave

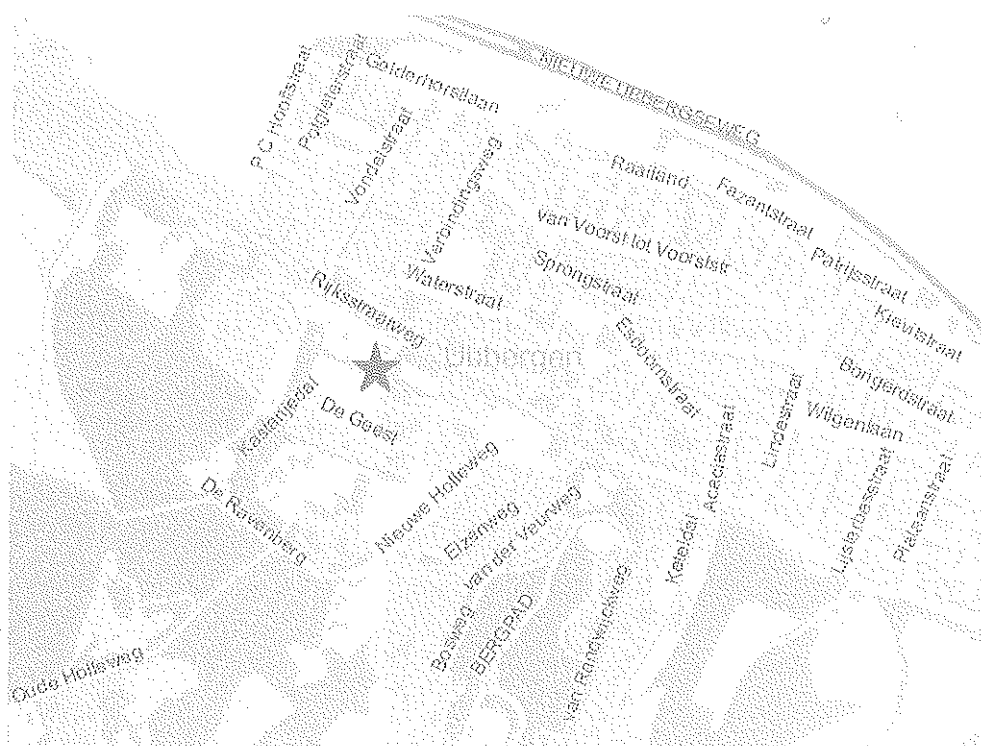
1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Opbouw rapport	4
2	Gebiedskenmerken	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Hoogteligging	5
2.3	Bodemopbouw	6
2.3.1	Diepe bodemopbouw	6
2.4	Grondwater	6
2.4.1	Freatisch grondwater	6
2.4.2	Diep grondwater	7
2.5	Infiltratiekansen	7
2.5.1	Inleiding	7
2.5.2	Infiltratiemogelijkheden	7
2.6	Oppervlaktewater	8
2.7	Waterkwaliteit	8
2.8	Riolering	8
3	Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven	9
3.1	Algemeen	9
3.2	Relevante waterhuishoudkundige aspecten	9
3.3	Doelen en maatstaven	10
4	Uitgangspunten stedenbouwkundig ontwerp ¹⁵	12
4.1	Algemeen	12
4.2	Uitgangspunten	12
5	Waterparagraaf	14
5.1	Algemeen	14
5.2	Beschrijving van het plangebied	14
5.3	Beleidskader en locatiekeuze	14
5.4	Uitgangspunten voor het stedenbouwkundig ontwerp	14

- Bijlage 1: Stedenbouwkundig schetsontwerp
- Bijlage 2: Ligging boringen en boorresultaten
- Bijlage 3: Retentieberekening
- Bijlage 4: Besprekingsverslag

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De gemeente Ubbergen is bezig met het ontwikkelen van woningbouwplannen voor het gebied De Geest in de kern van Beek. De locatie is gelegen op de flank van de stuwwal en wordt aan de noordzijde begrensd door de Rijksweg. Op dit moment is een gedeelte van de locatie nog onbebouwd terrein. De totale locatie heeft een bruto oppervlak van ruim 3,3 ha. De locatie en de directe omgeving zijn weergegeven in Figuur 1. In bijlage 1 is het stedenbouwkundig schetsontwerp opgenomen.



Figuur 1 Ligging onderzoekslocatie (aangegeven met een ster).

Voordat een bestemmingsplan voor de locatie kan worden opgesteld, moet een watertoets worden uitgevoerd. De watertoets omvat het proces van informeren, afstemmen en adviseren om te komen tot een inhoudelijke beoordeling van de waterhuishoudkundige gevolgen van het bestemmingsplan. De watertoets resulteert in de "waterparagraaf" van het bestemmingsplan.

1.2 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie ter plaatse van de locatie beschreven. In hoofdstuk 3 is een voorzet opgenomen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 4 besproken.

2 Gebiedskenmerken

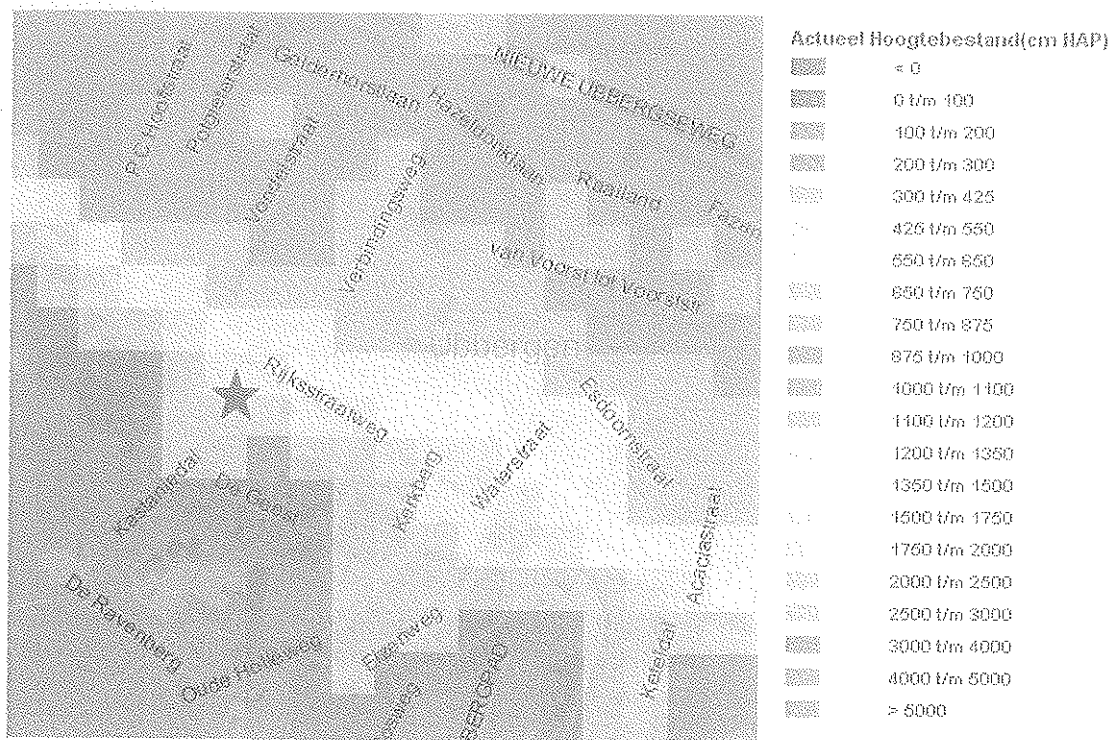
2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem ter plaatse van de locatie besproken. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering. De geïnventariseerde gegevens van de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Grondwaterkaart van Nederland, kaartblad 40 west;
- Bodemkaart van Nederland kaartblad 40 west;
- Wateratlas van de provincie Gelderland;
- Beheersplan waterschap Rivierenland 2002-2005;
- Grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG.

2.2 Hoogteligging

De onderzoekslocatie ligt in het centrum van de bebouwde kom van Beek in een gestuwd gebied. Derhalve kunnen grote hoogteverschillen optreden over korte afstanden. Opgemerkt wordt dat het aangrenzende Kalorama sterk aflopend is en hoger ligt ten opzichte van het onderhavige locatie. Bij hevige neerslagbuien komt het overtollige water afkomstig van Kalorama in het plangebied tot afstromen. In figuur 1 is een uitsnede van de actuele hoogteaart van Nederland weergegeven.



Figuur 1: Uitsnede van de actuele hoogteaart van Nederland (ligging onderzoekslocatie aangegeven met een ster). Rood geeft de hoge plekken in het landschap weer, terwijl groen laag gelegen gebieden zijn.

Op basis van de actuele hoogtekkaart van Nederland (zie www.ahn.nl) blijkt dat de maaiveldhoogte binnen het plangebied varieert van circa NAP +33,4 m ter plaatse van 'De Geest' tot circa NAP + 19,4 m ter plaatse van de Rijksweg.

2.3 Bodemopbouw

De bodem ter plaatse van de locatie is op de Bodemkaart van Nederland, kaartblad 40 West als niet gekarteerd aangegeven. Op basis van omliggende grondtypen wordt verwacht dat de bodem ter plaatse van de locatie oorspronkelijk bestaat uit Moderpodzolgronden (holtpodzolgronden, kaartenheid gY30) met een grondwatertrap VII¹. Dit zijn gronden op de stuwwal die een humushoudende bovengrond hebben die dunner is dan 0,3 m met daaronder leemarm, matig grof tot grof zand.

In mei 2006 is door Grontmij geohydrologische onderzoek verricht. Hierbij zijn 6 handmatige boringen tot maximaal 4 m -mv uitgevoerd. Daarnaast is gekeken naar verschillende bodemkundige eigenschappen zoals de textuur, doorlatendheid en humus- en leemgehalten. De situering van de boringen is weergegeven in bijlage 2. De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn eveneens in bijlage 2 in de vorm van boorprofielen weergegeven.

Uit het geohydrologisch onderzoek blijkt dat grote verschillen optreden in bodemopbouw over korte afstanden. De bodem bestaat tot boordiepte (4 m -mv) uit zwak siltig, grindhoudend, matig fijn tot zeer grof zand met een humeuze toplaag van 30 tot 50 cm. Echter, plaatselijk komen storende (klei en/of leem)lagen in de ondergrond voor, waarop het geïnfilterde hemelwater zou kunnen stagneren.

2.3.1 Diepe bodemopbouw

De locatie is gelegen op een stuwwal, die gevormd is in het Saalien. Gedurende het Saalien drong het ijs vanuit het noorden de dalen van de grote rivieren binnen. Langs de randen van de ijslobben ontstonden hierdoor langgerekte heuvels, de stuwwallen. Ter plaatse van de Stuwwal van Nijmegen is de strekkingsrichting oostelijk gericht.

Als gevolg van de ligging zijn er slechts beperkte gegevens beschikbaar over de (regionale) diepere bodemopbouw. Uit het digitale archief van NITG-TNO blijkt de diepe ondergrond afwisselend te bestaan uit fijn tot zeer grof zand met leem- en veenlagen.

2.4 Grondwater

2.4.1 Freatisch grondwater

De wisseling in grondwaterstanden wordt uitgedrukt door middel van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Volgens de Bodemkaart van Nederland komt in de directe omgeving van de locatie een grondwatertrap VII voor. Bij een grondwatertrap VII ligt de GHG dieper dan 80 cm-mv en ligt de GLG dieper dan 120 cm-mv.

In de directe omgeving van de locatie bevinden zich geen peilbuizen uit het grondwaterarchief van TNO-NITG, waarvan de grondwaterstand in het freatische pakket gedurende langere tijd is opgenomen.

Aan de hand van hydromorfe profielkenmerken zoals roest- en reductieverschijnselen is tijdens het veldwerk een schatting gemaakt van de GHG en de GLG in de boorprofielen. Alleen in boorprofiel nr. 6 is de GHG op circa 2,8 m -mv aangetroffen. In de overige boorprofielen zijn

¹ VII: De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bedraagt minder dan 80 cm -mv.
De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is dieper dan 120 cm-mv.

geen hydromorfe profielkenmerken aangetroffen. Dit is in overeenstemming met de gegevens van de Bodemkaart van Nederland.

De grondwaterstand is tijdens het veldwerk d.d. mei 2006 alleen in boorprofiel nr. 6 aangetroffen op 3,7 m -mv. De grondwaterstand kan onder invloed van de weergesteldheid en de seizoenen fluctueren. Voor een goed beeld van de heersende grondwaterstanden zou gedurende een lange periode de grondwaterstanden in de locatie gemeten moeten worden. Echter, op basis van de beschikbare informatie mag worden aangenomen dat de optredende grondwaterstanden vrij diep zijn en geen belemmering vormen voor het beoogde gebruik.

2.4.2 Diep grondwater

Uit de Grondwaterkaart van Nederland, kaarblad 40 West volgt dat het diepe grondwater overwegend in noordelijke richting stroomt richting Waal. Het is mogelijk dat, als gevolg van regionale grondwateronttrekking, ter plaatse van de locatie een afwijking in de regionale grondwaterstroming optreedt.

2.5 Infiltratiekansen

2.5.1 Inleiding

Het landelijk beleid is er opgericht dat (overtollig) water in eerste instantie zo veel mogelijk vastgehouden moet worden middels infiltratie in de bodem. Daar waar dat onvoldoende mogelijk is, dient het water zo veel mogelijk geborgen te worden in retentievoorzieningen (oppervlaktewater). Pas als ook dat niet toereikend is komt het afvoeren van overtollig water in beeld. Met name voor het vasthouden en bergen van water is ruimte noodzakelijk en ligt er een sterk verband met het stedenbouwkundig plan.

In de volgende paragrafen worden de infiltratiemogelijkheden in het plangebied besproken.

2.5.2 Infiltratiemogelijkheden

De infiltratiemogelijkheden worden bepaald door:

- doorlatendheid van de bodem;
- de optredende grondwaterstanden.

Doorlatendheid

De haalbaarheid van ondergronds infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlaatfactor van minimaal 0,5 m/dag nodig. Na verloop van tijd zal doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/dag.

Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat op de onderzoekslocatie de doorlatendheid van het zandpakket varieert van circa 1 à 5 m/dag. Dit betekent dat het zandpakket goed doorlatend is. De storende (klei en/of leem)lagen zijn echter slechtdoorlatend (doorlaatfactor van circa 0,1 à 0,3 m/dag).

Grondwaterstanden

De GHG voor infiltratie dient meer dan circa 0,7 m -mv te zijn. Alleen in boorprofiel nr. 6 is de GHG op circa 2,8 m -mv aangetroffen. In de overige boorprofielen zijn geen hydromorfe profielkenmerken aangetroffen. Dit betekent dat het grondwater op de locatie vrij diep ligt.

Conclusie

De ondergrond is opgebouwd uit goed doorlatend materiaal (zand); incidenteel komen stoorlagen (leem) voor. Dit betekent dat er voldoende infiltratiemogelijkheden zijn. In de uitwerking van de plannen dient echter wel rekening te worden gehouden met stoorlagen en zal een en ander nadere uitwerking (in het ontwerp) behoeven.

2.6 Oppervlaktewater

In Beek stromen een aantal beken. In figuur 2 is te zien hoe het beekstelsel ter plaatse van Beek functioneert.



Figuur 2: Ligging beekstelsel t.p.v. Beek (plangebied aangegeven met een ster). De blauwe lijnen stellen de beken voor, terwijl de gele en licht blauwe lijnen ondergrondse (transport)leidingen voorstellen (bron: www.waterwerkt.nl).

Ten zuidwesten van het plangebied liggen de bronnen van de Oorsprong. Een deel van het water van de Oorsprong wordt via een ondergrondse leiding (lichtblauw op het kaartje) naar het Waterkunstwerk voor het gemeentehuis geleid. Het overige deel van het water wordt via een ondergrondse leiding afgevoerd naar de stenen beek langs het gemeentehuis. Vervolgens wordt het water van de stenen beek zichtbaar langs het gemeentehuis in noordelijke richting langs de verbindingsweg geleid.

2.7 Waterkwaliteit

In het waterhuishoudingsplan van de provincie Gelderland is, voor het deelgebied Groesbeek en Ooijpolder, aangegeven dat er veel natte natuur aanwezig is van het hoogste ecologisch niveau (HEN) of met speciaal ecologische doelstelling (SED).

De Oorsprong is een zogenaamd HEN-water, hetgeen betekent dat het een beschermde status heeft. Water dat op deze beek is aangesloten, moet voldoen aan hoge kwalitatieve eisen. Hierdoor is het niet mogelijk hemelwater uit het plangebied hierop te lozen.

2.8 Riolering

In de huidige situatie wordt het neerslagwater van het verhard oppervlak via een gemengd riool afgevoerd richting de RWZI. In de toekomstige situatie wordt in de Rijkstraatweg een HWA-riool aangelegd. Daarnaast zijn een groot aantal van de woningen op "de Ravenberg" afgekoppeld. Regenwater gaat nu niet meer het riool in maar wordt opgevangen in speciaal aangelegde infiltratievoorzieningen.

3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven voor het ontwikkelen van woningbouwplannen voor het plangebied De Geest in de kern van Beek. Een en ander is gebaseerd op de hydrologische verkenning van de huidige situatie, het vigerend beleid van de betrokken waterpartijen (waterschap Rivierenland en gemeente Ubbergen).

De watertoets heeft betrekking op alle waterhuishoudkundige aspecten. Hierbij kan gedacht worden aan: veiligheid, wateroverlast, riolering watervoorziening, volksgezondheid, bodemdaling, grondwateroverlast, oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit, natte natuur en beheer en onderhoud.

De waterbeheerder stelt de criteria in overleg met de initiatiefnemer vast. Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria). Dit betekent voor de initiatiefnemer dat bij het opstellen van het voorontwerp-bestemmingsplan rekening gehouden dient te worden met de betreffende aspecten en criteria. Het waterschap zal vervolgens het voorontwerp-bestemmingsplan, voor het nog te ontwikkelen gebied, hierop beoordelen (toetsen). Op deze wijze wordt helderheid verschaft over de inbreng en reikwijdte van waterhuishoudkundige aspecten bij de totstandkoming van het bestemmingsplan.

Onderstaand worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt.

3.2 Relevante waterhuishoudkundige aspecten

In tabel 3.1 is aangegeven welke waterhuishoudkundige aspecten voor het bestemmingsplan relevant zijn.

Tabel 3.1: relevantie waterhuishoudkundige aspecten

Waterhuishoudkundig aspect	Relevant?	Toelichting
Veiligheid hoog water	Nee	Geen overstromingsrisico.
Wateroverlast	Ja	Hemelwater moet ter plaatse vast worden gehouden en/of geborgen worden.
Riolering	Ja	Voorkomen afvoer hemelwater van schoon verhard oppervlak. Doelmatige verwijdering.
Watervoorziening	Nee	Plangebied ligt niet in beschermingsgebied van drinkwaterwinning. Uitgangspunt voor het ontwerp is dat het watersysteem aansluit op de natuurlijke grondwaterstandsdynamiek
Volksgezondheid	Nee	Geen verontreinigingen aanwezig.

Bodemdaling	Nee	Geen zettingsgevoelige lagen aanwezig.
Grondwateroverlast	Ja	Functie is bebouwd gebied. Wateroverlast moet worden voorkomen.
Oppervlaktewaterkwaliteit	ja	Geen nadelige effecten op de waterkwaliteit van de Oorsprongbeek.
Verdroging	Ja	Verdroging voorkomen.
Natte natuur	Nee	Plangebied maakt geen deel uit van een ecologische hoofdstructuur of verbindingzone
Grondwaterkwaliteit	Ja	Nadelige effecten op de grondwaterkwaliteit door afvoeren van verhard oppervlak moet worden voorkomen.
Beheer en Onderhoud	Ja	Er moet rekening worden gehouden met de beheersmogelijkheden van de bergingsvoorziening.

3.3 Doelen en maatstaven

De doelen en maatstaven van de relevante waterhuishoudkundige aspecten zijn in tabel 3.2 uitgewerkt.

Tabel 3.2: doelen en maatstaven waterhuishoudkundige aspecten

Waterhuishoudkundig aspect	Doel	Maatstaf
Wateroverlast	Vasthouden gebiedseigen water ter voorkoming van wateroverlast.	T=100 + 10% is maatgevende normbui voor het vasthouden van hemelwater in plangebied.
Riolering	Doelmatige verwijdering afvalwater	Bebouwing aansluiten op gemengd rioolstelsel in de omliggende straten.
	Geen afvoer hemelwater van schoon verhard oppervlak naar de riolering	Streven naar afkoppelen van 100% van het schoon verhard oppervlak (volgens BOR-G). Streven naar oppervlakkige afvoer van hemelwater en oppervlakkige infiltratie. Ondergrondse voorzieningen zoveel mogelijk voorkomen.
Grondwateroverlast	Voldoende ontwateringsdiepte	Wegen: 0,70 m beneden wegpeil Groen: 0,50 m beneden maaiveld Bebouwing met kruipruimtes: 1.0 m beneden vloerpeil
Waterkwaliteit (oppervlaktewater en grondwater)	Geen negatieve beïnvloeding van omliggende gebied	Geen toepassing uitlogende materialen (met name koper, lood en zink).
	Schoon opp.- en grondwater	Streefwaarde grondwater MTR-norm oppervlaktewater
	Geen directe afvoer hemelwater van belast verhard oppervlak naar oppervlaktewater	Bij de maximaal toegestane (landelijke) afvoer naar oppervlaktewater dient de vuiluitwerp kleiner of gelijk te zijn aan die van het referentiestelsel voor verbeterd gescheiden rioolstelsel.

Verdroging	Zie wateroverlast	
Beheer en onderhoud	Beheersbaar bergingsvoorziening voor hemelwater.	De functionaliteit van het systeem moet gewaarborgd blijven.

4 Uitgangspunten stedenbouwkundig ontwerp

4.1 Algemeen

Om te voldoen aan de beschreven doelen en maatstaven zal hiermee in de ruimtelijke planvorming rekening gehouden moeten worden. In dit hoofdstuk wordt aangegeven in hoeverre in het stedenbouwkundig plan hieraan moet worden voldoen.

4.2 Uitgangspunten

Onderstaand is voor elk waterhuishoudkundig aspect de (ruimtelijke) consequentie op het stedenbouwkundig ontwerp weergegeven.

Wateroverlast

Om wateroverlast benedenstrooms te voorkomen moet hemelwater in het plangebied worden vastgehouden. Aangezien de ondergrond is opgebouwd uit goed doorlatend materiaal (zand), wordt geadviseerd om het hemelwater in het plangebied te infiltreren. Hierbij geldt dat verticale infiltratievoorzieningen (diepe infiltratieputten) op grond van ervaringen vanuit onderhoud en beheer niet acceptabel zijn. Dat geldt niet voor horizontale infiltratievoorzieningen (IT-riolen, infiltratiekragen, wadi's, etc.).

Ten aanzien van de bergingsbehoefte is een retentieberekening uitgevoerd met het bij Grontmij in gebruik zijnde bakmodel. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- T=100 neerslaggebeurtenis +10% (circa 78 mm in 24 uur);
- maximale vulling infiltratievoorzieningen 30 cm;
- geen hemelwaterafvoer naar de riolering en oppervlaktewater;
- 2 mm berging van water op straat;
- effectieve infiltratiesnelheid bodem 1,0 m/d (worstcase).

In bijlage 3 is de retentieberekening weergegeven. Uit de berekening volgt dat in het stedenbouwkundig ontwerp rekening moet worden gehouden met circa 530 m³ waterberging per ha verharding (circa 53 mm/m² verharding).

Voorgesteld wordt om het hemelwater van de openbare wegen en erven via bovengrondse infiltratiesystemen (wadi's) in de bodem te infiltreren². Uitgaande van 0,3 ha wegverharding dient circa 160 m³ in het plangebied te worden geborgen. Het hemelwater op particulier terrein dient op eigen terrein te worden geïnfilteerd. Dit betekent dat een geschikt en toereikende infiltratie- en bergingsvoorziening op eigen terrein moet worden aangebracht, zodat circa 53 mm/m² verharding geborgen kan worden. Dit dient te worden vermeld in de bouwvoorschriften. Er zal dus geen noodoverlaat op het gemengd riool gerealiseerd worden.

Opgemerkt wordt dat in de uitwerking van de plannen rekening moet worden gehouden met stoorlagen (leem) in de ondergrond, welke incidenteel kunnen voorkomen. Daarnaast moet rekening worden gehouden met de ligging van de infiltratievoorzieningen in verband met

² Het wegprofiel is te smal om ondergrondse infiltratievoorzieningen (IT-riolen, infiltratiekragen, etc.) toe te passen.

hoogteverschillen. Tenslotte moet oppervlakkige afvoer van hemelwater en dan met name op het voetpad voorkomen worden. Dit betekent dat aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

Riolering

Afvalwater afkomstig uit het plangebied kan worden aangesloten op het gemengd rioolsysteem van Beek. Aandachtspunt hierbij is de capaciteit van de bestaande riolering.

Grondwateroverlast

Om grondwateroverlast tegen te gaan moet er voor gezorgd worden dat de ontwateringsdiepte ter plaatse van de wegen, woningen en tuinen voldoende is. Aangezien de GHG ter plaatse van het plangebied op dieper dan 1,2 m -mv voorkomt, worden geen aanvullende maatregelen geadviseerd.

Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

In het plangebied mogen geen uitlogende materialen gebruikt worden bij de bouw (DUBO).

Beheer en onderhoud

De infiltratievoorzieningen zullen behalve in de openbare ruimte ook op eigen terrein worden aangelegd. Hierdoor valt het beheer van de infiltratievoorzieningen in de openbare ruimte bij de gemeente infiltratievoorzieningen op eigen terrein bij de bewoners.

5 Waterparagraaf

5.1 Algemeen

Op grond van de afspraak uit de startovereenkomst WB21 dienen decentrale overheden in de toelichting op ruimtelijke plannen een waterparagraaf op te nemen. In die paragraaf dient te worden uiteengezet wat voor gevolgen het plan in kwestie heeft voor de waterhuishouding, dat wil zeggen het grondwater en het oppervlaktewater.

In het kader van de planontwikkeling van 'de Geest' te Beek is op 8 augustus 2006 overleg gevoerd met Pouderoyen, waterschap Rivierenland, gemeente Ubbergen en Grontmij. In bijlage 4 is het besprekingsverslag opgenomen. De afspraken ten aanzien van de waterhuishoudkundige situatie, voor zover relevant in het kader van het bestemmingsplan, zijn opgenomen in deze waterparagraaf.

5.2 Beschrijving van het plangebied

De onderzoekslocatie ligt in een gestuwd gebied. Derhalve kunnen grote hoogteverschillen optreden over korte afstanden (circa NAP + 19 m tot NAP +33). De bodem bestaat uit uit zwak siltig, grindhoudend matig fijn tot zeer grof zand met een humeuze toplaag van 30 tot 50 cm. Echter, plaatselijk komen storende (klei en/of leem)lagen in de ondergrond voor, waarop het geïnfiltreerde hemelwater zou kunnen blijven hangen. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) ter plaatse komt relatief diep voor. De boringen en grondkaarten voonderstellen voldoende mogelijkheden voor infiltratie. In de praktijk worden echter lokaal storingslagen aangetroffen, waarop geïnfiltreerde hemelwater kan blijven hangen. In het plangebied komen geen watergangen voor. Nabij het plangebied is de Oorsprong gelegen, welke een HEN water is.

5.3 Beleidskader en locatiekeuze

Het algemene waterbeleid dat op het plangebied van toepassing is, staat beschreven in de Vierde Nota Waterhuishouding van de rijksoverheid, het Waterhuishoudingsplan Gelderland van de provincie Gelderland en het Waterbeheersplan 2002-2006 van het waterschap Rivierenland. In het kort schrijven al deze plannen de trits vasthouden, bergen, afvoeren voor en het voorkomen van afwentelen van problemen in ruimte en tijd (duurzaamheidsbeginsel). De trits betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater.

5.4 Uitgangspunten voor het stedenbouwkundig ontwerp

Grondwater

In het gebied moet voldoende ontwateringsdiepte worden gerealiseerd. In het plangebied worden de volgende minimale waarden aangehouden:

- Wegen: 0,70 m beneden wegpeil;
- Groen: 0,50 m beneden maaiveld;
- Bebouwing met kruipruimtes: 1.0 m beneden vloerpeil.

Aangezien de GHG ter plaatse van het plangebied relatief diep is gelegen (op meer dan 1,2 m diepte), zijn er geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

Afvalwater

Afvalwater afkomstig uit het plangebied kan worden aangesloten op het gemengd rioolsysteem van Beek.

Hemelwater

In het plan wordt een gescheiden rioolstelsel aangelegd waarbij het vuile water naar een zuiveringsinstallatie wordt afgevoerd. Ten aanzien van hemelwaterafvoer zijn de volgende maatregelen afgesproken:

- hemelwater afkomstig van de openbare ruimte mag niet buiten het plangebied worden afgevoerd en dient binnen het plangebied te worden geïnfiltreerd;
- hemelwater afkomstig van particulier terrein (ook Kalorama) mag niet op openbaar gebied worden afgevoerd en moet op particulier terrein worden geïnfiltreerd. Dit betekent dat een geschikt en toereikende infiltratie- en bergingsvoorziening op particulier terrein dient te worden aangebracht, zodat circa 53 mm/m² verharding geborgen kan worden. Dit moet worden opgenomen in de bouwvoorschriften. Er zal dus geen noodoverlaat op het gemengd riool worden gerealiseerd;
- bergingscapaciteit infiltratievoorziening in openbaar gebied (wadi's) voor de opvang van hemelwater moet minimaal 160 m³ zijn;
- geen (onderdelen van) het openbare watersysteem op particulier terrein;
- het vrijkomende hemelwater dient zoveel mogelijk bij de bron te worden vastgehouden (berging). Maximale afstand voor afstromend hemelwater tot infiltratievoorziening is 100 meter. Er zullen derhalve op meerdere plekken infiltratievoorzieningen moeten komen.

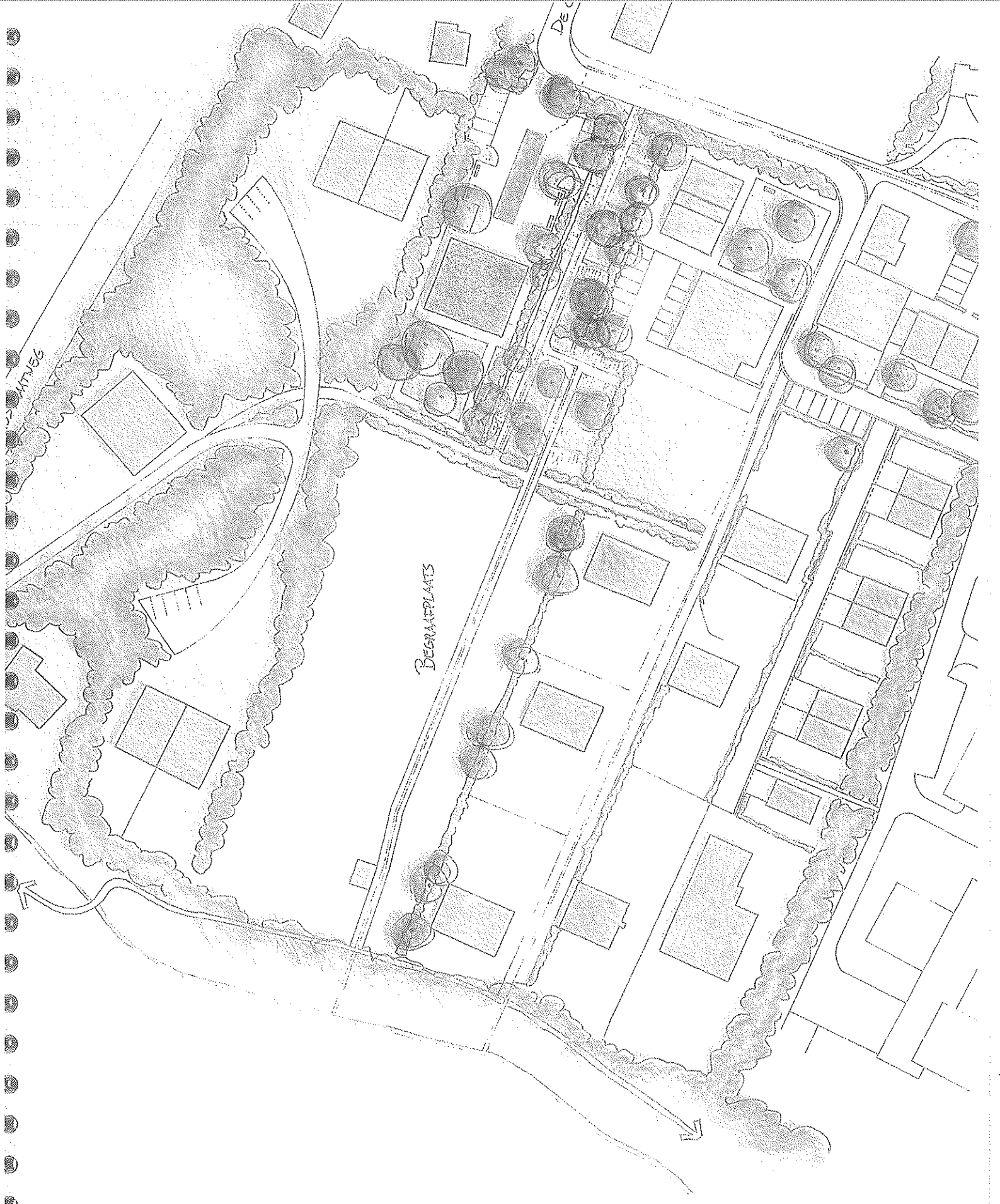
Bronmaatregelen

Dakwater wordt als relatief schoon gezien. Om dit water ook daadwerkelijk schoon te houden, wordt bij de bouw rekening gehouden met het gebruik van niet-uitlogbare materialen (DUurzaam BOuwen, DUBO).

Ook voor de overige verharding geldt dat bij de bouw en in het beheer en onderhoud rekening wordt gehouden met het gebruik van materialen en de inrichting om vervuiling van het water zoveel mogelijk te voorkomen.

Bijlage 1

Stedenbouwkundig schetsontwerp



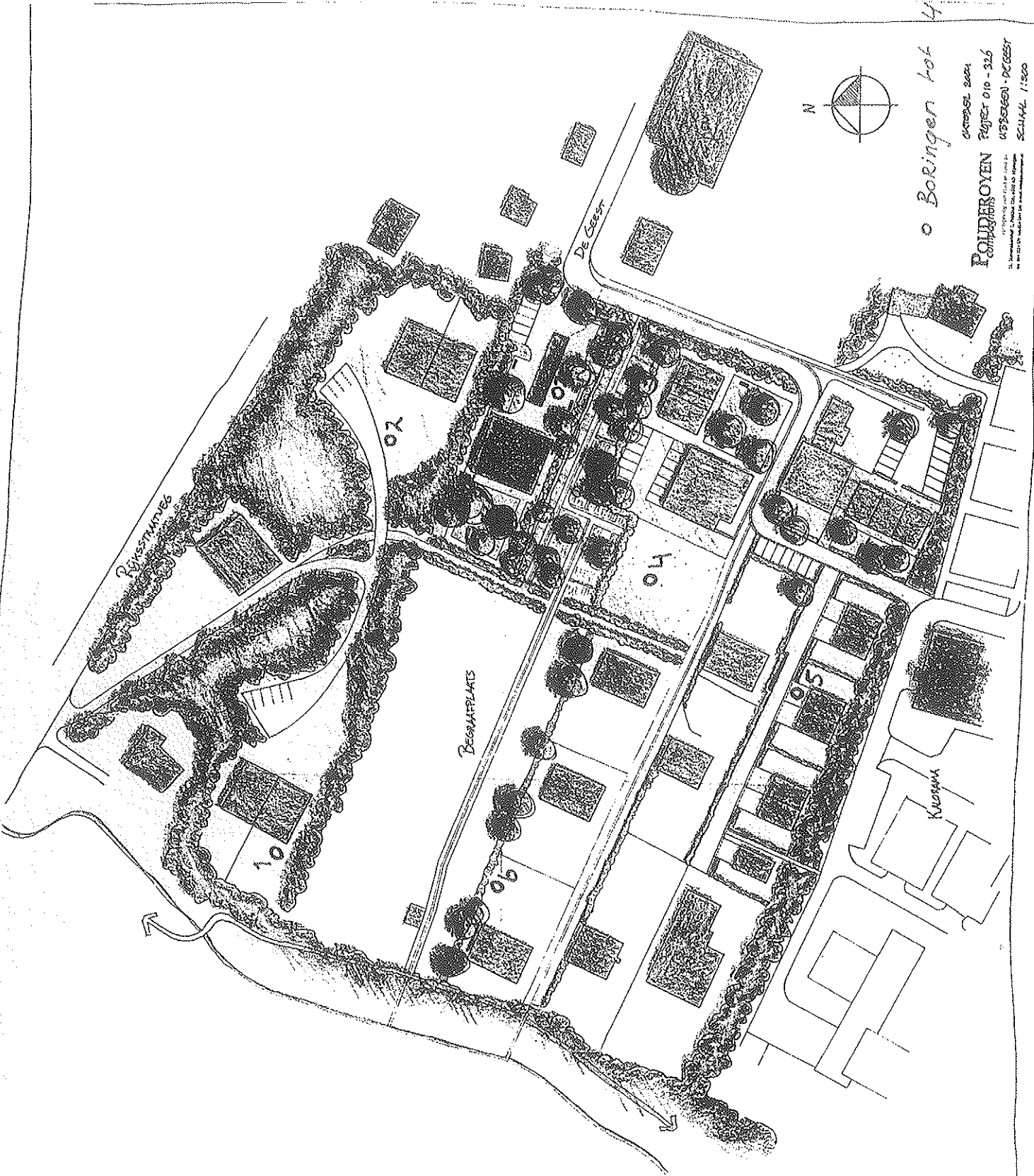
ENTRÉE

DE C...

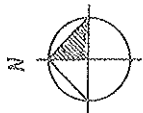
BEGRAFPLATS

Bijlage 2

Ligging boringen en boorresultaten



o Boringen tot 4m - mv



ONTWERP VAN
POLVERHOYEN
 PAPER 010 - 326
 VERBODEN TOEGANG
 SCHIJK 1:500

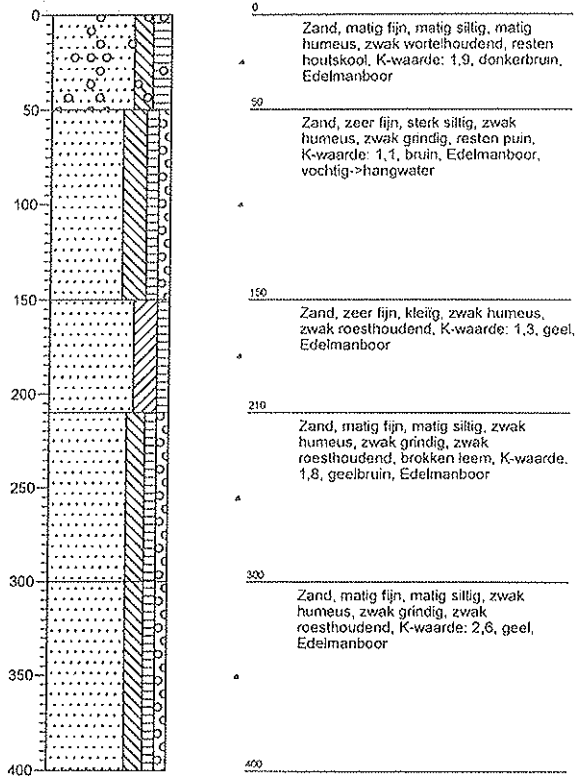
KUURWA

Boring 01

x-coördinaat

x-coördinaat

Opmerking: geen grondwater / GHG & GLG niet zichtbaar

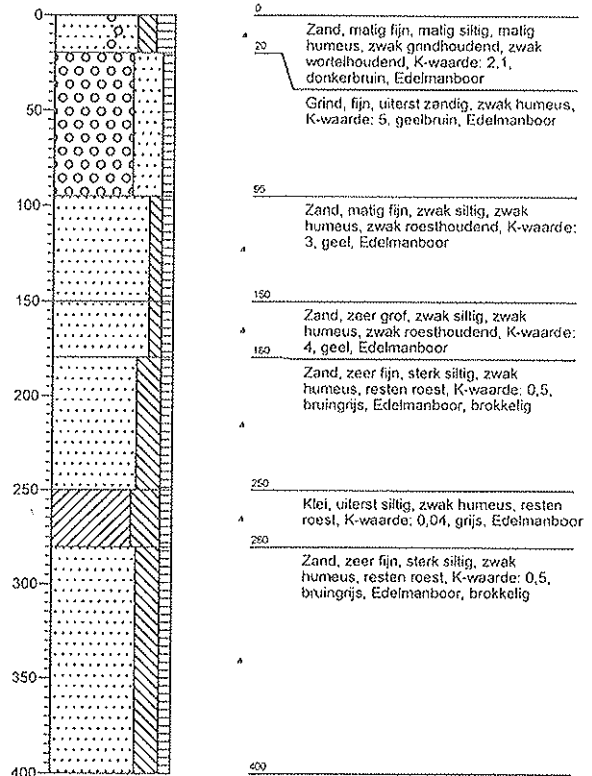


Boring 02

x-coördinaat

x-coördinaat

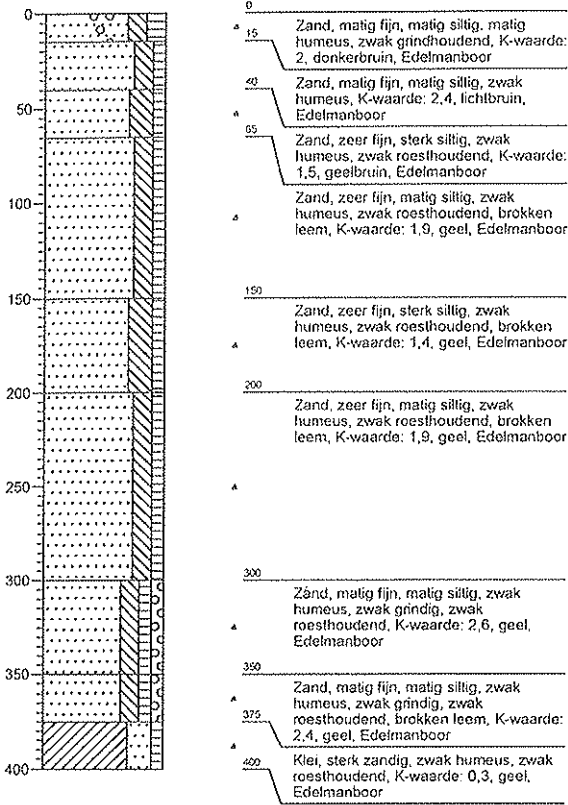
Opmerking: geen grondwater / GHG & GLG niet zichtbaar



Boring 03

x-coördinaat
 x-coördinaat
 Opmerking:

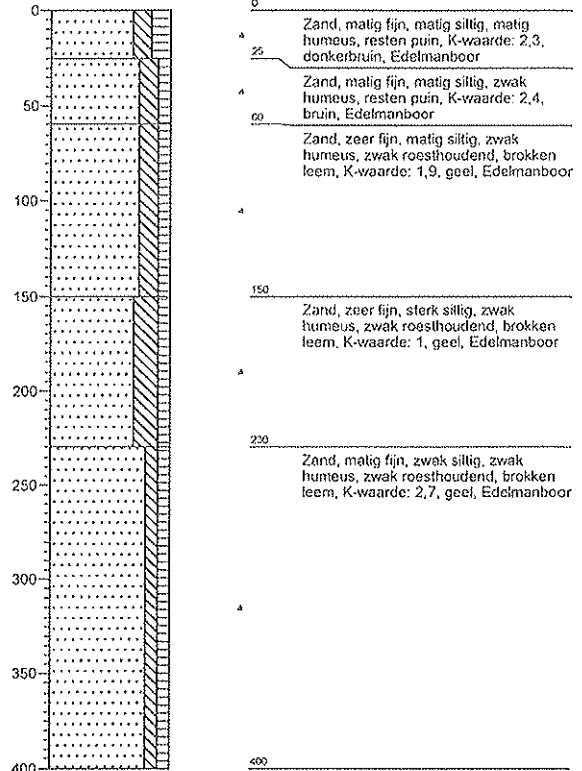
geen grondwater / GHG & GLG niet zichtbaar



Boring 04

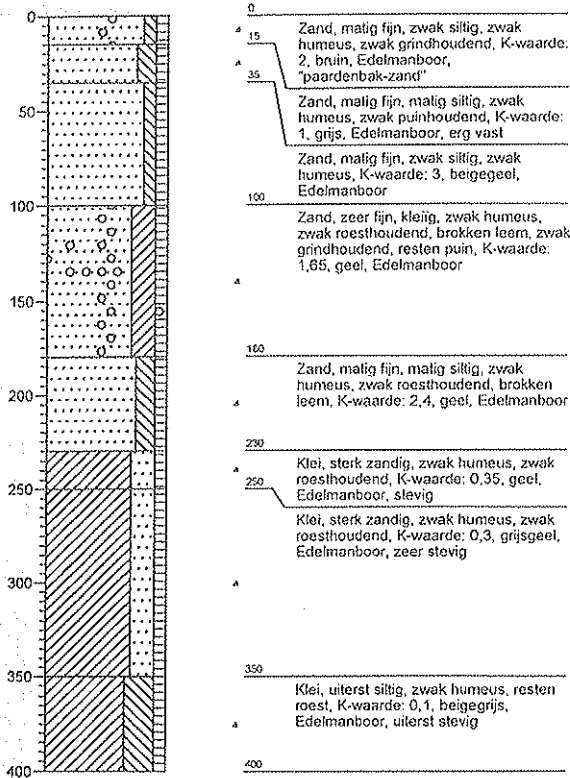
x-coördinaat
 x-coördinaat
 Opmerking:

geen grondwater / GHG & GLG niet zichtbaar



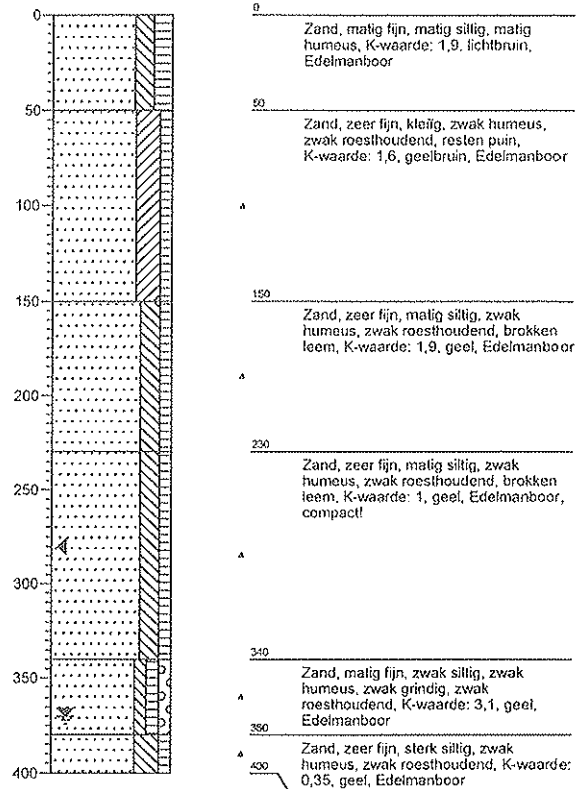
Boring 05

x-coördinaat
 x-coördinaat
 Opmerking: geen grondwater / GHG & GLG niet zichtbaar



Boring 06

x-coördinaat
 x-coördinaat
 Opmerking: hangwater?!



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

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

p.i.d.-waarde

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

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
--	------

	water
--	-------

Bijlage 3

Retentieberekening

opdrachtgever:
 project: De Geest te Beek
 projectnummer: 207983
 onderdeel: Benodigd retentievolume
 datum en tijd laatste wijziging: 15-09-06 8:50

uitgangspunten berekening

gebied

bruto oppervlak:	1,16 [ha]	100,00 [%]	controle:	1,16 [ha]
verhard oppervlak:	1 [ha]	86,21 [%]		
onverhard oppervlak:	0 [ha]	0,00 [%]		

neerslaggebeurtenis

neerslaggebeurtenis T=	100 [-]	* normwaarde T=100 + 10%
gebruik middenscenario WB21 j	[j/n]	1,1 [factor duurlijn]

riolering

berging in riolering:	0 [mm]	0,00 [m ³]	
berging op straat:	2 [mm]	20,00 [m ³]	
pomp overcapaciteit	5 [mm/h]	0,83 [m ³ /min]	* een K _{eff} van 1,0 m/dag komt overeen met een p.o.c. van 5 mm/h
maximale afvoerintensiteit :	90 [l.s ⁻¹ .ha ⁻¹]	5,40 [m ³ /min]	

aanvoer vanaf onverhard/kwel

aanvoerfactor:	0 [l.s ⁻¹ .ha ⁻¹]	0,00 [m ³ /min]
----------------	--	----------------------------

oppervlaktewatersysteem

oppervlak open water:	0,16 [ha]	13,79 [%]
lengte open water:	400 [m]	4 [m breedte op waterlijn]
taluds open water: 1:	1 [-]	
afvoer open water:	0 [l.s ⁻¹ .ha ⁻¹]	0,00 [m ³ /min]

resultaten berekening

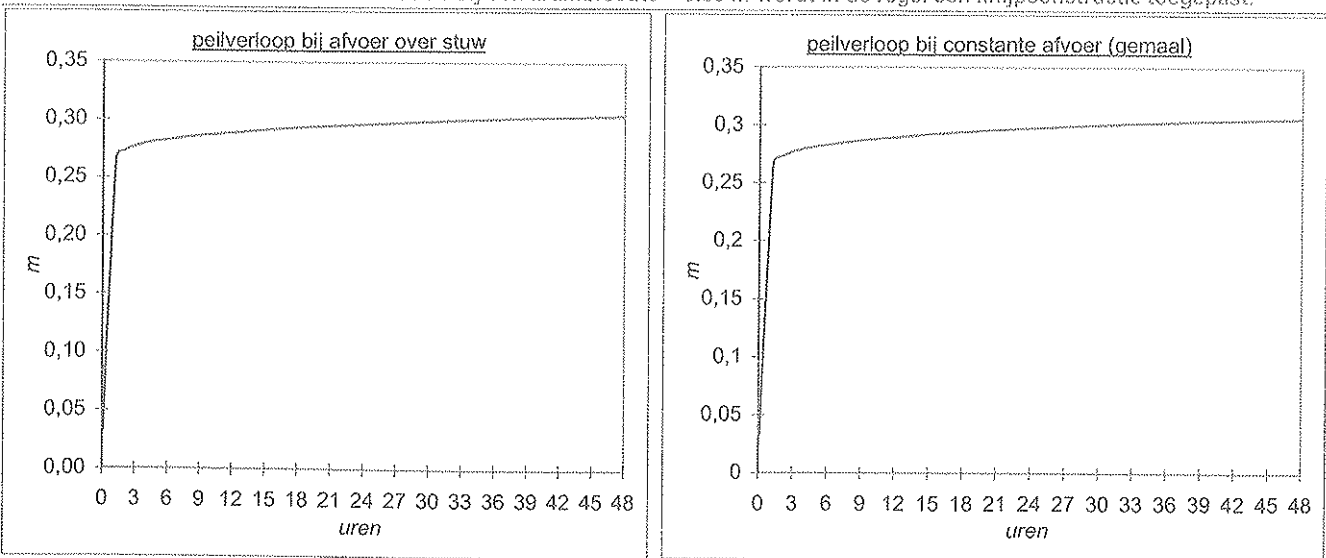
maximale peilstijgingen en berging bij deze peilen

maximale peilstijging bij afvoer over stuw:	0,30 [m] na aanvang neerslaggebeurter 48 : 0 [uur]
maximale peilstijging bij constante afvoer:	0,31 [m] na aanvang neerslaggebeurter 48 : 0 [uur]
berging (bij afvoer over stuw):	524 [m ³] * 53 mm / m ² verharding
berging (bij constante afvoer):	527 [m ³]

dimensies stuw

kruinbreedte waarbij toegestane afvoer optreedt bij maximale peilstijging: 0,000 [m]

De bovenstaande kruinbreedte is indicatief. Bij een kruinbreedte < 0.50 m wordt in de regel een knijpconstructie toegepast.



Bijlage 4

Besprekingsverslag

Besprekingsverslag

Plaats
Arnhem, 8 augustus 2006

Verslagnummer
207983-FA-1

Kenmerk
207983

Bespreking te
Gemeentehuis Ubbergen te Beek

Aanwezig
Gemeente Ubbergen
Dhr. F. Meurs
Dhr. O. Peter
Waterschap Rivierenland
Mevr. M. Reijnierse
Pouderoyen
Mevr. S. Bongers
Grontmij
Dhr. F. Aalbers

Afwezig
geen

Kopie aan

Betreft
Watertoets 'De Geest' te Beek

1 Inleiding

De heer Aalbers heet iedereen welkom in het gemeentehuis te Beek. Doelstelling van de bespreking is het vormgeven aan de watertoets; het wederzijds informeren van de betrokken partijen.

Het rapport 'Geohydrologisch onderzoek en watertoets, plangebied 'De Geest' te Beek' (documentnummer 130-141-842-06, d.d. 27 juni 2006) vormt de leidraad van het overleg. Per hoofdstuk zal het rapport besproken worden. Het besprekingsverslag wordt in het rapport opgenomen.

2 H1-Inleiding

Mevrouw Bongers geeft een toelichting op het voorlopige stedenbouwkundig plan. De heer Peters geeft aan wat het exploitatiegebied is. Eventuele maatregelen buiten het exploitatiegebied als gevolg van de planopzet dienen in de planexploitatie te worden opgenomen.

3 H2-Gebiedskenmerken

§ 2.2 Hoogteligging

Opgemerkt wordt dat het aangrenzende Kalorama sterk aflopend is en hoger ligt ten opzichte van het onderhavige locatie. Bij hevige neerslagbuien komt het overtollige water afkomstig van Kalorama in het plangebied tot afstromen.

§ 2.3 Bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt in een gestuwd gebied. Derhalve kunnen grote verschillen optreden in bodemopbouw over korte afstanden. Uit de boringen blijkt dat de bodem overwegend uit grove, grindige zanden bestaat. Echter, plaatselijk komen storende (klei en/of leem)lagen in de ondergrond voor, waarop het geïnfiltreerde hemelwater zou kunnen blijven hangen.

§ 2.5 Infiltratiekansen

In het verleden zijn plaatselijk (kwel)bronnen in het plangebied aangetroffen (plaatsen waar het grondwater uittreedt). Dit zou betekenen dat het geïnfiltreerde hemelwater niet goed genoeg kan wegzakken naar de ondergrond. Bij infiltratie van hemelwater zou dit kunnen leiden tot wateroverlast.

De boringen en grondkaarten veronderstellen voldoende mogelijkheden voor infiltratie. In de praktijk worden echter lokaal storingslagen aangetroffen. In de uitwerking van de plannen moet hiermee rekening worden gehouden en zal een en ander nadere uitwerking (ontwerp) behoeven.

§ 2.6 Oppervlaktewater

De Oorsprongbeek is een HEN water, hetgeen betekent dat het een beschermde status heeft. Water dat op deze beek is aangesloten, moet voldoen aan een hoge kwalitatieve eisen. Hierdoor is het niet mogelijk hemelwater uit het plangebied hierop te lozen.

4 H3-Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

§ 3.3 Doelen en maatstaven

Wateroverlast - $T=100 + 10\%$ is maatgevende normbui ten aanzien van vasthouden van water in plangebied
 $T = 2$ (of soortgelijke neerslaggebeurtenis) is maatgevende normbui ten aanzien van wateroverlast (water op straat)

Volksgezondheid - ontwatering max. 1 meter beneden vloerpeil

5 H4-Ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen

§ 4.3 Afwateringsvoorstel

In het plan zal een gescheiden rioelstelsel worden aangelegd waarbij het vuile water naar een zuiveringsinstallatie wordt afgevoerd.

Het hemelwater van de openbare wegen en openbare erven zal via infiltratiesystemen plaatselijk in de bodem worden geïnfiltreerd. Een knelpunt hierbij is dat weinig (openbare) ruimte voorhanden is.

Het hemelwater op particulier terrein dient op eigen terrein te worden geïnfiltreerd en te worden geborgen. Dit betekent dat een geschikt en toereikend infiltratie- en bergingssysteem op eigen terrein aangebracht moet worden.

Verticale ondergrondse infiltratievoorzieningen zijn op grond van ervaringen vanuit onderhoud en beheer niet acceptabel. Dat geldt niet voor horizontale infiltratievoorzieningen. Opgemerkt wordt dat horizontale infiltratievoorzieningen ook een (te) groot ruimtebeslag met zich meebrengen.

6 Planning

De concept-rapportage wordt aangepast. In het rapport zal dit besprekingsverslag als bijlage worden toegevoegd. Daarnaast wordt de ruimtelijke consequenties inzichtelijk gemaakt. Het waterschap en de gemeente hebben de mogelijkheid op -en aanmerkingen te maken op de eindconcept-rapportage. Dit zal via e-mail worden verspreid. Hierna wordt het rapport definitief gemaakt. In het bestemmingsplan zullen vervolgens de resultaten van de watertoets worden vertaald in de waterparagraaf.

Actielijst

Actie	Wie
Aanleveren stedenbouwkundig plan op schaal aan Grontmij	Pouderoyen
Ruimtelijke consequenties inzichtelijk maken	Grontmij
Opstellen en verspreiden besprekingsverslag	Grontmij
Opstellen en verspreiden eindconcept-rapportage	Grontmij
Toetsing eindconcept-rapportage	waterschap en gemeente