

Waterparagraaf

Schutterspark, Brunssum

projectnr. 197280
revisie 04
15 september 2009

Opdrachtgever

Gemeente Brunssum
Postbus 250
6440 AG Brunssum

datum vrijgave
september
2009

beschrijving revisie 04
Definitief

goedkeuring
Caris M.M.T.C.

vrijgave
Steegh
A.L.M.

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Huidige situatie	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Maaiveldhoogte	3
2.3	Bodem	3
2.4	Grondwater	4
2.5	Ontwatering	4
2.6	Doorlatendheid	4
2.7	Oppervlaktewater en ecologie	4
2.8	Hemelwaterafvoer	5
2.9	Vuilwaterafvoer	6
3	Beleid	7
4	Randvoorwaarden waterbeheerder	9
4.1	Waterschap Roer en Overmaas	9
4.2	Gemeente Brunssum	9
5	Toekomstige situatie	10
5.1	Waterkwaliteit	10
5.2	Waterkwantiteit	11
5.3	Ontwateringsdiepte	12
5.4	Beheer en onderhoud	12
6	Conclusie / aanbeveling	13
7	Samenvatting waterparagraaf	14
Bijlage 1	Infiltratie onderzoek	

1 Inleiding

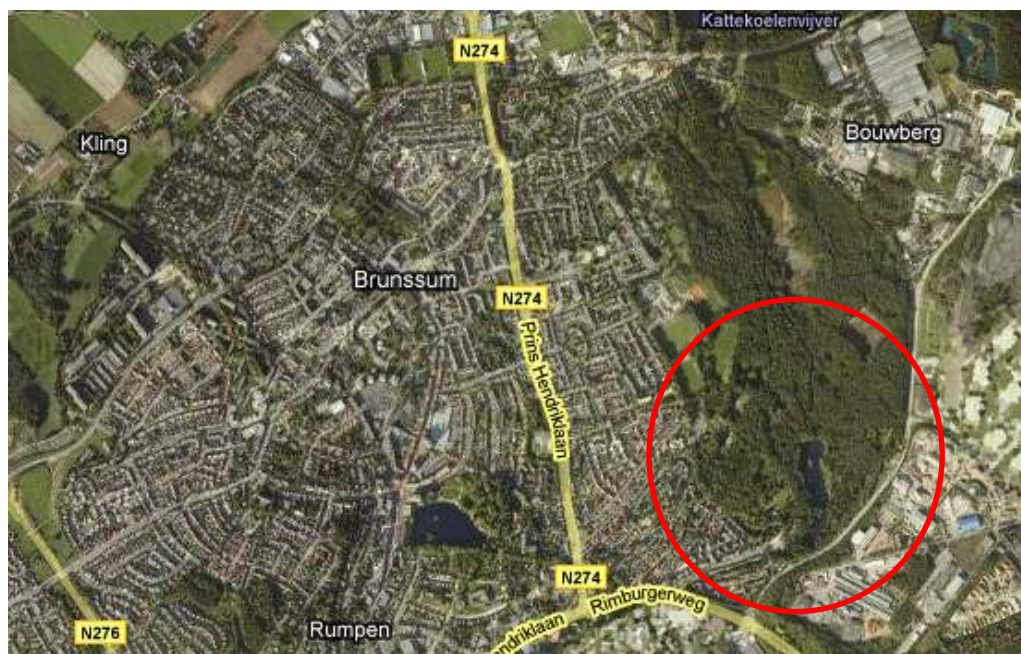
De Gemeente Brunssum is voornemens aan de westzijde van het Schutterspark een 4-tal pompgebouwen te upgraden ten behoeve van een nieuwe functie en een evenemententerrein en camperplaats in gebruik te nemen. Aan de oostzijde zijn plannen voor een boomkronenpad, een flightline en een bezoekerscentrum annex horecagelegenheid met een dienstwoning. Om de ontwikkeling mogelijk te maken dient het bestemmingsplan te worden aangepast. In het kader van dit ruimtelijke besluit moet de watertoets worden doorlopen. De randvoorwaarden en uitgangspunten die in kader van de watertoets zijn verzameld worden vastgelegd in de waterparagraaf. De waterparagraaf wordt toegevoegd aan het bestemmingsplan.

In deze waterparagraaf wordt de huidige- en toekomstige situatie beschreven. Voor de toekomstige situatie wordt beschreven welke maatregelen genomen moeten worden ten aanzien van het watersysteem om te voldoen aan het landelijke- en het waterschapsbeleid.

2 Huidige situatie

2.1 Algemeen

Het plangebied ligt aan de Ganzepool aan de oostkant van de kern Brunssum en wordt aan de noordzijde begrenst door bos, aan de westzijde door de Heidestraat en Peerdendries, aan de zuid- en oostzijde door de Ganzepool. Aan de westzijde van het plangebied ligt voornamelijk stedelijk gebied. Aan de oostzijde ligt voornamelijk industrie. Het totale oppervlak van het plangebied bedraagt circa 200.000 m². Het plangebied is momenteel grotendeels onbebouwd en in gebruik als park.



Figuur 1: Ligging plangebied Schutterspark, Brunssum. (bron: Googlemaps)

2.2 Maaiveldhoogte

Het maaiveld in het plangebied varieert van circa NAP + 97 m in het oostelijk deel tot circa NAP + 72 m in het westelijk deel.

2.3 Bodem

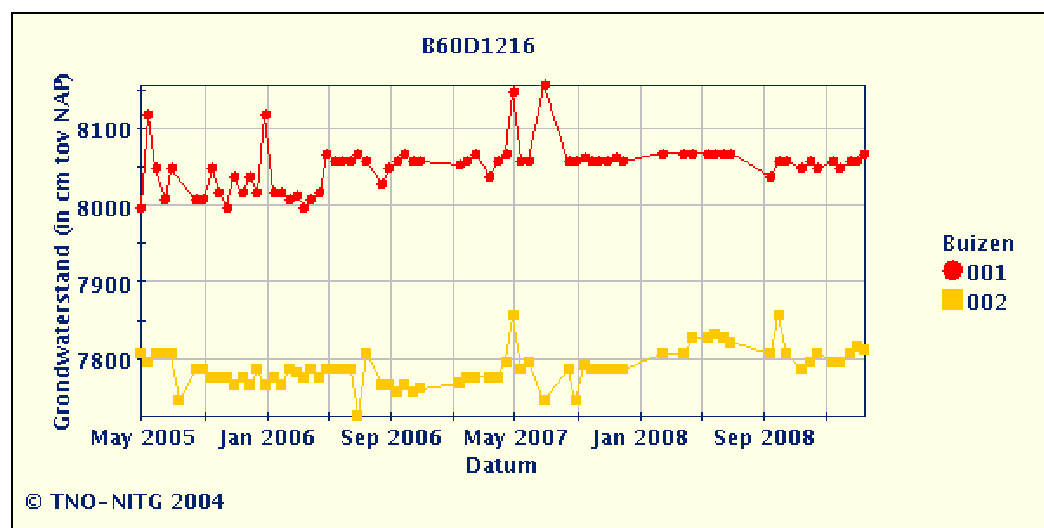
Veldwaarnemingen Oranjewoud

Tijdens het bodemonderzoek door Oranjewoud zijn meerdere boringen in het plangebied uitgevoerd.

De eerste 2 meters beneden maaiveld bestaan uit matig fijn zand met hier en daar brokken klei en zwak grindig materiaal. Van 2 tot 5 m beneden maaiveld bestaat de bodem uit matig fijn zand.

2.4 Grondwater

Met behulp van DINO-Loket zijn gegevens opgevraagd over de grondwaterstand nabij het plangebied. Op een afstand van circa 500 m in noordelijke richting is een peilbuis aanwezig die gedurende langere tijd is waargenomen. In onderstaande figuur zijn de grondwaterstanden weergegeven.



Figuur 2: Grondwaterstand. (bron: DINO-Loket)

De maaiveldhoogte ter plaatse van de boring is NAP +83,40 m. De filter van buis 1 ligt op circa 2,5 - 3,5 meter beneden maaiveld. De filter van buis 2 ligt op circa 9 - 11 meter beneden maaiveld. Uit de waarnemingen blijkt dat de hoogste grondwaterstand meer dan 1,5 meter beneden het maaiveld ligt.

Het plangebied is niet in een grondwaterbeschermingsgebied gelegen.

2.5 Ontwatering

Uit de peilbuisgegevens uit DINO-loket blijkt de hoogste grondwaterstand meer dan 1,5 meter beneden het maaiveld ligt dit betekend dat ontwatering van het plangebied ruim 1,5 meter bedraagt.

2.6 Doorlatendheid

Om de doorlatendheid van de bodem te bepalen is door Oranjewoud een infiltratie onderzoek uitgevoerd. De resultaten van het infiltratie onderzoek zijn opgenomen in bijlage 1. Op basis van het infiltratie onderzoek is geconcludeerd dat het plangebied zich niet leent voor infiltratie.

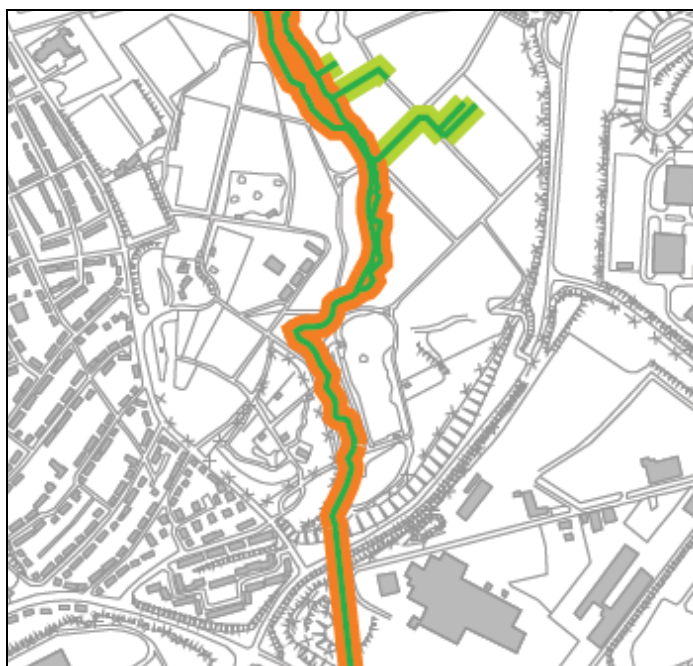
2.7 Oppervlaktewater en ecologie

Ten westen van het plangebied is de Rode Beek aanwezig, deze beek heeft een specifiek ecologische functie (s.e.f. beek). De beek is beschermd en heeft een beschermingszone van 5 meter aan weerszijde van de beek.

Binnen de grenzen van het plangebied zijn twee vijvers aanwezig die gevoed worden door de Rode Beek.



Figuur 3: Ligging Rode Beek nabij plangebied. (bron: Wateratlas, Waterschap Roer en Overmaas)



Figuur 4: Ligging ecologische zone nabij plangebied (s.e.f. Beek). (bron: Wateratlas, Waterschap Roer en Overmaas)

2.8 Hemelwaterafvoer

In de huidige situatie is het plangebied nagenoeg onbebouwd en valt het hemelwater direct op het maaiveld.

2.9 Vuilwaterafvoer

Ten westen van het gebouwtje van het "blote voeten pad" ligt een pompput, deze verpompt het afvalwater naar het hoger gelegen gescheiden stelsel aan de Ganzepool.

3 Beleid

Europees- en rijksbeleid water

Directe aanleiding voor het kabinetsstandpunt 'Anders omgaan met water, waterbeleid in de 21e eeuw' (WB21)', is de zorg over het toenemende hoogwater in de rivieren, wateroverlast en de versnelde stijging van de zeespiegel. Het kabinet is van mening dat er een aanscherping in het denken over water dient plaats te vinden. Nadrukkelijker zal rekening moeten worden gehouden met de (ruimtelijke) eisen die het water aan de inrichting van Nederland stelt.

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) is afgesproken dat water een medesturend aspect is binnen de ruimtelijke ordening en dat het watersysteem 'op orde' moet worden gebracht. Dit betekent dat het watersysteem robuust en veerkrachtig moet zijn en moet voldoen aan de normen voor wateroverlast, nu en in de toekomst. In het Nationaal Bestuursakkoord Water-actueel (2008) is wederom afgesproken om het watertoetsproces te doorlopen bij alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten van rijk, provincies en gemeenten.

Het watertoetsproces is verankerd in het Besluit op de ruimtelijke ordening (2003). Met de invoering van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) in 2008 ter vervanging van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) is de wettelijk verplichte werkingsfeer van het watertoetsproces beperkt tot bestemmingsplannen, inpassingsplannen, projectbesluiten en buitentoepassingsverklaringen. Bij landelijke, provinciale en gemeentelijke structuurvisies is het watertoetsproces geen voorgeschreven onderdeel meer, maar in de praktijk zal daarbij ook de inbreng van de waterbeheerder gevraagd worden.

Voor gemeenten en waterschappen geldt dat voor de eerste helft van 2006 het gemeentelijk waterplan (incl. de basisinspanning riolering, mogelijke optimalisaties en de grondwaterproblematiek) opgesteld moet zijn. Hierbij dienen de partijen rekening te houden met de ruimteclaims voortvloeiend uit de toepassing van de (werk)normen. Voor eind 2009 moeten de waterplannen van de waterbeheerders (waterkwaliteitsdoelen) opgesteld zijn. De watertoets vormt hierbij een waarborg voor de inbreng en kwaliteit van water in de ruimtelijke ordening.

In de Nota Ruimte zijn de ruimtelijke consequenties van het waterbeleid, zoals beschreven in de NW4, meegenomen. Water en ruimtelijke ordening worden in deze nota nadrukkelijk aan elkaar gekoppeld.

De basisprincipes van bovengenoemd beleid zijn: meer ruimte voor water en het voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd. Dit is in WB21 geconcludeerd in de twee drietrapsstrategieën voor: Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren) en Waterkwaliteit (schoonhouden, schoon en vuil scheiden, zuiveren).

De Watertoets

Onderdeel van het rijksbeleid is de invoering van de watertoets. De watertoets dient te worden toegepast op nieuwe ruimtelijke plannen, zoals bestemmingsplannen, structuurplannen en ook ruimtelijke onderbouwingen. Als een gemeente een ruimtelijk plan wil opstellen, stelt zij de waterbeheerder vroegtijdig op de hoogte van dit voornemen. De waterbeheerders stellen dan een zogenaamd wateradvies op. Het ruimtelijk plan geeft in de waterparagraaf aan hoe is omgegaan met dit wateradvies.

4 Randvoorwaarden waterbeheerder

4.1 Waterschap Roer en Overmaas

In het kader van de watertoets is contact opgenomen met de heer M. de Redelijkheid van waterschap Roer en Overmaas. Het waterschap heeft aangegeven dat voor de betreffende locatie de volgende randvoorwaarden gelden:

Het waterschap gaat uit van waterneutraal bouwen en de trits: vasthouden, bergen en afvoeren. Aansluitend op dit principe gaat het waterschap uit van het eventueel hergebruiken en het vasthouden en bergen van het hemelwater van een bui die eens per 25 jaar voorkomt (31 mm in 45 minuten). Naast dimensionering van voorzieningen op T=25 jaar ook een doorkijk naar een T=100 jaarsituatie. Het hemelwater kan worden vastgehouden in een infiltratievoorziening of worden geborgen in een bergingsvoorziening. De voorziening dient zo gedimensioneerd te worden dat deze weer beschikbaar is binnen 24 uur na de neerslaggebeurtenis. Om regenwater schoon te houden is het van belang geen uitloogbare bouwmaterialen toe te passen. Ook worden er niet-chemische onkruidbestrijding en niet -milieubelastende gladheidbestrijding toegepast.

De mogelijkheden voor infiltreren moeten worden onderzocht doormiddel van een infiltratieproef. Verwezen wordt naar het document 'Regenwater schoon naar beek en bodem'.

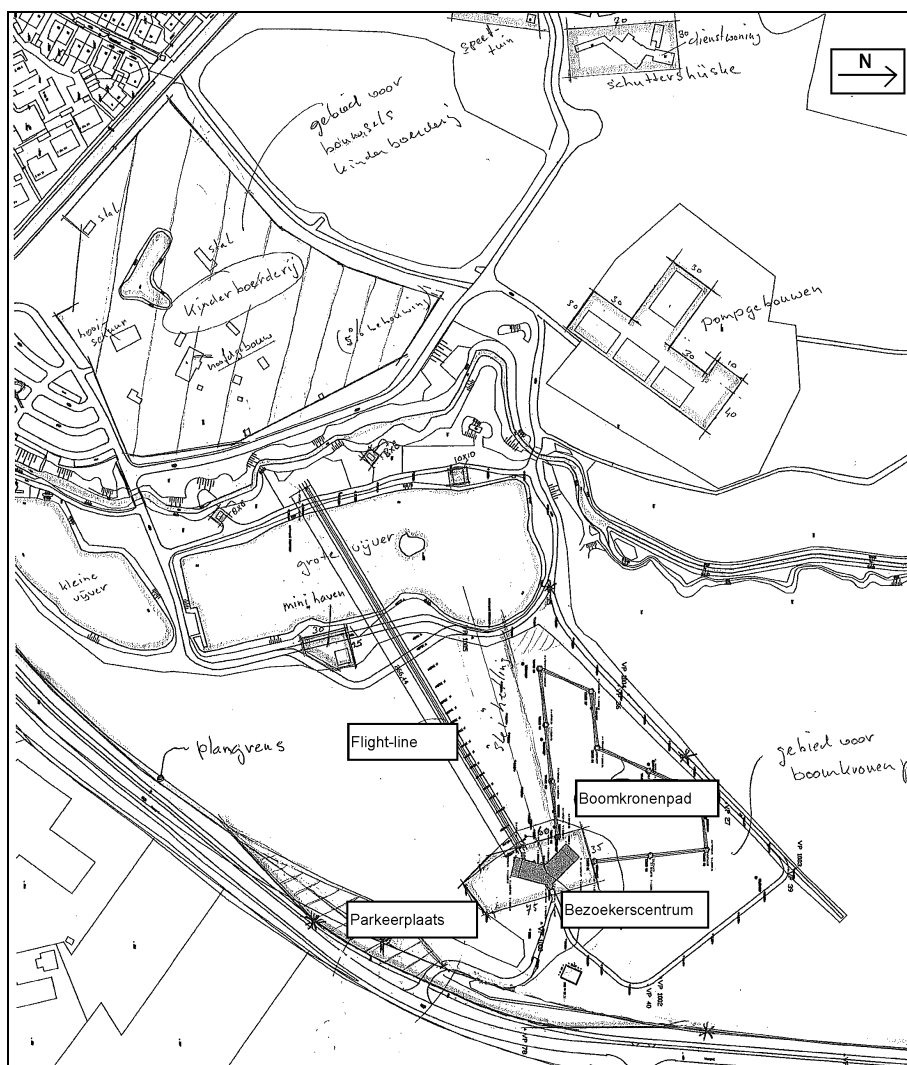
4.2 Gemeente Brunssum

In het kader van de watertoets is contact opgenomen met de heer T. Fiegen van de gemeente Brunssum. De gemeente heeft aangegeven dat voor de betreffende locatie de volgende randvoorwaarden gelden:

De gemeente hanteert zowel de kwaliteitstrits als de kwantiteitstrits. Het regenwater van nieuw te bouwen woningen in bouwplannen dient te worden opgevangen en hergebruikt, of in de bodem te worden geïnfiltreerd. De infiltratievoorziening dient een bergende capaciteit te hebben van 31 mm van het aangesloten verhard oppervlak (3,1 m³ per 100 m²). Wanneer doormiddel van een bodemonderzoek is aangetoond dat de bodem niet geschikt is voor infiltratie dient het regenwater (RWA-riool) te zijn aangesloten op een open of gesloten bergingsvoorziening met een bergende capaciteit van 31 mm. In de standleiding van de dakafvoer dient een bladafscheider geplaatst te worden en voor de bergingsvoorziening dient een zandvang te worden aangebracht. De afvoer van de bergingsvoorziening richting gemeentelijk riool dient te worden geknepen d.m.v. een RWA-riool met een diameter van 80 mm. De gemeente geeft aan dat de wadi ook aangesloten zou kunnen worden op een naastgelegen greppel of vrij zou kunnen afwateren in het bosgebied. Het afvalwater afkomstig van toiletten, spoelbakken e.d. aansluiten via het vuilwaterriool (DWA-riool) op het gemeentelijk riool. Schroobputjes dienen ook op het vuilwaterriool te worden aangesloten.

5 Toekomstige situatie

Gemeente Brunssum is voornemens aan de westzijde van het Schutterspark een 4-tal pompgebouwen te upgraden ten behoeve van een nieuwe functie en een evenemententerrein en camperplaats in gebruik te nemen. Aan de oostzijde zijn plannen voor een boomkronenpad, een flightline en een bezoekerscentrum annex horecagelegenheid met een dienstwoning. De reeds bestaande pompgebouwen worden in pandig gerenoveerd en hebben geen extra verharding tot gevolg. Het evenementen terrein en camperplaats worden beide onverhard. Het totale nieuwe verharde oppervlak voor de bouw van het bezoekerscentrum bedraagt circa 2700 m². In onderstaande figuur is de voorgenomen ontwikkeling opgenomen.



Figuur 5: Ontwerp Schutterspark Brunssum

5.1 Waterkwaliteit

Hergebruik

Voor deze ontwikkeling kan gedacht worden aan het hergebruik van hemelwater. Zo zouden er regentonnen geplaatst kunnen worden.

Afkoppelen

Het hemelwater dat terecht komt op de bebouwing en verharding wordt beschouwd als schoon wanneer geen uitlogende bouwmaterialen gebruikt worden. Ook worden er niet-chemische onkruidbestrijding en niet - milieubelastende gladheidbestrijding toegepast.

Dit water kan direct worden afgevoerd naar het oppervlaktewater of een bergingsvoorziening. In de standleiding van de dakafvoer dient een bladafscheider geplaatst te worden en voor de bergingsvoorziening dient een zandafvang te worden aangebracht.

5.2 Waterkwantiteit

Vuilwater

De vuilwaterafvoer (DWA-afvoer) dient aangesloten te worden op de pompput gelegen westelijk naast het gebouwtje van het "blote voeten pad", deze verpompt het afvalwater naar het hoger gelegen gescheiden stelsel aan de Ganzepool.

Hemelwater

De hemelwaterafvoer vanaf daken en bestrating mag niet direct worden aangesloten op het gemeentelijk stelsel. Het hemelwater dient te worden geborgen of worden geïnfilteerd. Infiltratie is op deze locatie echter niet mogelijk gezien de bodemsamenstelling.

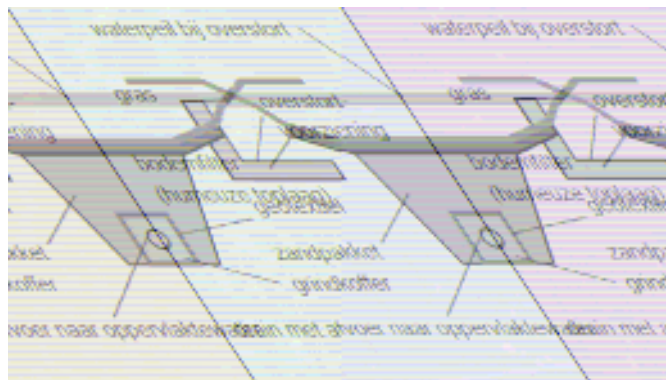
Hemelwater van de nieuwe verharding dient te worden geborgen. Zowel het waterschap als de gemeente verlangen dat een bui met een herhalingsdij van 25 jaar volledig geborgen wordt binnen het plangebied. Concreet houdt dit in dat 31 mm hemelwater geborgen moet worden. In het plangebied wordt circa 2700 m² nieuwe verharding aangelegd. Voor een T=25 betekent dit dat een waterberging aangelegd moet worden van circa 84 m³. Bij een T=100 jaar moet er 35 mm hemelwater geborgen worden. Voor een toename in verharding van 2700 m² betekent dit 94,5 m³ berging. De bergingsvoorziening dient binnen 24 uur na de neerslaggebeurtenis opnieuw beschikbaar te zijn voor waterberging.

Wadi

Wadi's kunnen worden ingepast in het onverharde deel van het plangebied. Hiervoor wordt een maaiveldverlaging aangebracht van 50 cm. Het voordeel van een wadi is dat het een eenvoudig, robuust en makkelijk te onderhouden systeem is en dat ze een zuiverende werking hebben. De wadi's kunnen worden aangelegd met een drain die hemelwater vertraagd afvoert naar oppervlaktewater, in dit geval zouden dat de vijvers in het park zijn. De gemeente geeft aan dat de wadi ook aangesloten zou kunnen worden op een naastgelegen greppel of vrij zou kunnen afwateren in het bosgebied. Bij T=25 is een waterberging nodig van 84 m³ de wadi moet dan minimaal 280 m² bodemoppervlak hebben om te voldoen aan de richtlijnen. Bij een T=25 situatie staat er in de wadi een waterlaag van maximaal 30 cm. Bij een T=100

staat er in de wadi een waterlaag van circa 34 cm. De wadi's worden voorzien van een overstort op het gemeentelijk rioolstelsel of het oppervlaktewater. In figuur 6 is voorbeeld te zien van een wadi.

Voor de leegloop van de wadi's wordt gekozen voor een vertraagde lozing op het oppervlaktewater. De wadi met verbeterde toplaag wordt uitgevoerd met drain die het gezuiverde water vertraagd loost op het oppervlaktewater.



Figuur 6: Wadi

Alternatieve voorzieningen

Naast het bergen van water in wadi kan ook gedacht worden aan alternatieve bergingsvoorzieningen. Er kan gedacht worden aan het toepassen van vegetatiedaken en/of het uitvoeren van de parkeerplaatsen met een doorlatende verharding met waterbergende fundatie of ondergrondse berging in kratjes of waterblock.

5.3 Ontwateringsdiepte

De ontwateringseis voor nieuw stedelijk gebied is minimaal 0,7 m. De maaiveldhoogte in het plangebied is varieert tussen NAP +72 m en NAP +97 m. Aan de hand van de gevonden peilbuizen in het DINO-loket is de ontwateringsdiepte te bepalen. Uit de meetresultaten blijkt de hoogste grondwaterstand ruim 1,5 m beneden het maaiveld ligt. Aan de hand van de grondwaterstand wordt verwacht dat de ontwateringsdiepte circa 1,5 m - mv. is. Op basis van meetresultaten van de peilbuizen wordt verwacht dat wordt voldaan aan de ontwateringseis voor nieuw stedelijk gebied.

5.4 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van de bergingsvoorziening zal bij de gemeente Brunssum liggen. Aanbevolen wordt om de wadi/greppel regelmatig te maaien. Wanneer de hellingen steiler dan 1:3 zijn, zal ook hier bijgemaaid moeten worden. Deze hellingen zijn niet goed te maaien met een kooimaaiër. Omdat de bodem van een wadi nooit helemaal vlak is, kan er met een kooimaaiër schade aan de grasmat veroorzaakt worden. Maaien met een luchtkussenmaaiër voorkomt dit probleem. Schade aan de grasmat wordt jaarlijks hersteld door middel van opnieuw inzaaien.

6 Conclusie / aanbeveling

Voor deze ontwikkeling dient rekening te worden gehouden met de volgende aspecten:

- Het hemelwater wordt niet aangesloten op het rioolstelsel maar wordt direct afgevoerd naar een bergingsvoorziening die vertraagd afvoert naar oppervlaktewater (vijver in het park);
- Door de gemeente is aangegeven dat de bergingsvoorziening doormiddel van vrije afstroming kan afwateren op het bosgebied of op een nabijgelegen greppel;
- De bergingsvoorziening wordt zodanig gedimensioneerd dat een bui die eens per 25 jaar voorkomt (31 mm in 45 minuten) volledig kan worden geborgen, ook moet er een doorkijk worden gegeven naar een bui die eens per 100 jaar voorkomt (35mm in 45 min);
- Bergen van circa 84 m³ hemelwater afkomstig van een verhard oppervlak van 2700 m² bij een T=25;
- Bergen van circa 94,5 m³ hemelwater afkomstig van een verhard oppervlak van 2700 m² bij een T=100;
- Voor de berging van het hemelwater wordt een wadi aangelegd met een bodemoppervlak van 280 m². De wadi wordt voorzien van een goed doorlatende toplaag en drainage voor de vertraagde afvoer op oppervlaktewater.
- De waterbergingsvoorziening is binnen 24 uur na de neerslaggebeurtenis opnieuw beschikbaar voor waterberging;
- De waterbergingsvoorziening heeft een overstort naar het gemeentelijke gemengd stelsel of op oppervlaktewater (vijver in het park);
- Bij de bouw van het bezoekerscentrum worden geen uitlogende bouwmaterialen gebruikt. Ook worden er niet-chemische onkruidbestrijding en niet -milieubelastende gladheidbestrijding toegepast;
- De vuilwaterafvoer (DWA-afvoer) dient aangesloten te worden op de pompput gelegen westelijk naast het gebouwtje van het "blote voeten pad".

7 Samenvatting waterparagraaf

In opdracht van de gemeente Brunssum heeft Oranjewoud het proces van de watertoets doorlopen voor de nieuwbouw in het Schutterspark te Brunssum. In de rapportage "waterparagraaf, Schutterspark, augustus 2009" door Oranjewoud is de waterhuishoudkundige situatie voor het plan uitgebreid beschreven.

De knelpunten en aandachtspunten ten aanzien van de waterhuishouding zijn geïnterpreteerd. Hieronder zijn de huidige en toekomstige situatie beschreven. De gewenste situatie ten aanzien van de waterhuishouding is tevens weergegeven.

Gewenste situatie

Waterschap Roer en Overmaas

Het waterschap gaat uit van waterneutraal bouwen en de trits: vasthouden, bergen en afvoeren. Aansluitend op dit principe gaat het waterschap uit van het eventueel hergebruiken en het vasthouden en bergen van het hemelwater van een bui die eens per 25 jaar voorkomt (31 mm in 45 minuten). Naast dimensionering van voorzieningen op T=25 jaar ook een doorkijk naar een T=100 jaarsituatie. Het hemelwater kan worden vastgehouden in een infiltratievoorziening of worden geborgen in een bergingsvoorziening. De voorziening dient zo gedimensioneerd te worden dat deze weer beschikbaar is binnen 24 uur na de neerslaggebeurtenis. Om regenwater schoon te houden is het van belang geen uitloogbare bouwmaterialen toe te passen. Ook worden er niet-chemische onkruidbestrijding en niet -milieubelastende gladheidsbestrijding toegepast. De mogelijkheden voor infiltreren moeten worden onderzocht doormiddel van een infiltratieproef. Verwezen wordt naar het document 'Regenwater schoon naar beek en bodem'.

Gemeente Brunssum

De gemeente hanteert zowel de kwaliteitstrits als de kwantiteitstrits. Het regenwater van nieuw te bouwen woningen in bouwplannen dient te worden opgevangen en hergebruikt, of in de bodem te worden geïnfiltreerd. De infiltratievoorziening dient een bergende capaciteit te hebben van 31 mm van het aangesloten verhard oppervlak (3,1 m³ per 100 m²). Wanneer doormiddel van een bodemonderzoek is aangetoond dat de bodem niet geschikt is voor infiltratie dient het regenwater (RWA-riool) te zijn aangesloten op een open of gesloten bergingsvoorziening met een bergende capaciteit van 31 mm. In de standleiding van de dakafvoer dient een bladafscheider geplaatst te worden en voor de bergingsvoorziening dient een zandvang te worden aangebracht. De afvoer van de bergingsvoorziening richting gemeentelijk riool dient te worden geknepen d.m.v. een RWA-riool met een diameter van 80 mm. Het afvalwater afkomstig van toiletten, spoelbakken e.d. aansluiten via het vuilwaterriool (DWA-riool) op het gemeentelijk riool. Schrobputjes dienen ook op het vuilwaterriool te worden aangesloten.

Huidige situatie

Het plangebied ligt aan de Ganzepool aan de oostkant van de kern Brunssum en wordt aan de noordzijde begrenst door bos, aan de westzijde door de Heidestraat en Peerdendries, aan de zuid- en oostzijde door de Ganzepool. Aan de westzijde van het plangebied ligt voornamelijk stedelijk gebied. Aan de oostzijde ligt voornamelijk industrie. Het totale oppervlak van het plangebied bedraagt circa 200.000 m².

Het plangebied is momenteel grotendeels onbebouwd en in gebruik als park. Het maaiveld in het plangebied varieert van circa NAP + 97 m in het oostelijk deel tot circa NAP + 72 m in het westelijk deel.

Toekomstige situatie

Gemeente Brunssum is voornemens aan de westzijde van het Schutterspark een 4-tal pompgebouwen te upgraden ten behoeve van een nieuwe functie en een evenemententerrein en camperplaats in gebruik te nemen. Aan de oostzijde zijn plannen voor een boomkronenpad, een flightline en een bezoekerscentrum annex horecagelegenheid met een dienstwoning. De reeds bestaande pompgebouwen worden inpandig gerenoveerd en hebben geen extra verharding tot gevolg. Het evenemententerrein en camperplaats worden beide onverhard. Het totale nieuwe oppervlak voor de bouw van het bezoekerscentrum bedraagt 2700m².

Het hemelwater dat terecht komt op de bebouwing en verharding wordt beschouwd als schoon wanneer geen uitlogende bouwmaterialen gebruikt worden. Ook worden er niet-chemische onkruidbestrijding en niet - milieubelastende gladheidbestrijding toegepast.

Hemelwater van de nieuwe verharding dient te worden geborgen. Zowel het waterschap als de gemeente verlangen dat een bui met een herhalingstijd van 25 jaar volledig geborgen wordt binnen het plangebied. Concreet houdt dit in dat 31 mm hemelwater geborgen moet worden. In het plangebied wordt circa 2700 m² verharding aangelegd. Voor een T=25 betekent dit dat er een waterberging aangelegd moet worden van circa 84 m³. Bij een T=100 jaar moet er 35 mm hemelwater geborgen worden. Voor een toename in verharding van 2700 m² betekent dit 94,5 m³ berging. De bergingsvoorziening dient binnen 24 uur na de neerslaggebeurtenis opnieuw beschikbaar te zijn voor waterberging.

Wadi's kunnen worden ingepast in het onverharde deel van het plangebied. Hiervoor wordt een maaiveldverlaging aangebracht van 50 cm. Het voordeel van een wadi is dat het een eenvoudig, robuust en makkelijk te onderhouden systeem is en dat ze een zuiverende werking hebben. De wadi's kunnen worden aangelegd met een drain die hemelwater vertraagd afvoert naar oppervlaktewater, in dit geval zouden dat de vijvers in het park zijn. De gemeente geeft aan dat de wadi ook aangesloten zou kunnen worden op een naastgelegen greppel of vrij zou kunnen afwateren in het bosgebied. Bij T=25 is een waterberging nodig van 84 m³ de wadi moet dan minimaal 280 m² bodemoppervlak hebben om te voldoen aan de richtlijnen. Bij een T=25 situatie staat er in de wadi een waterlaag van maximaal 30 cm. Bij een T=100 staat er in de wadi een waterlaag van circa 34 cm. De wadi's worden voorzien van een overstort op het oppervlaktewater.

Bijlage 1 : Infiltratie onderzoek

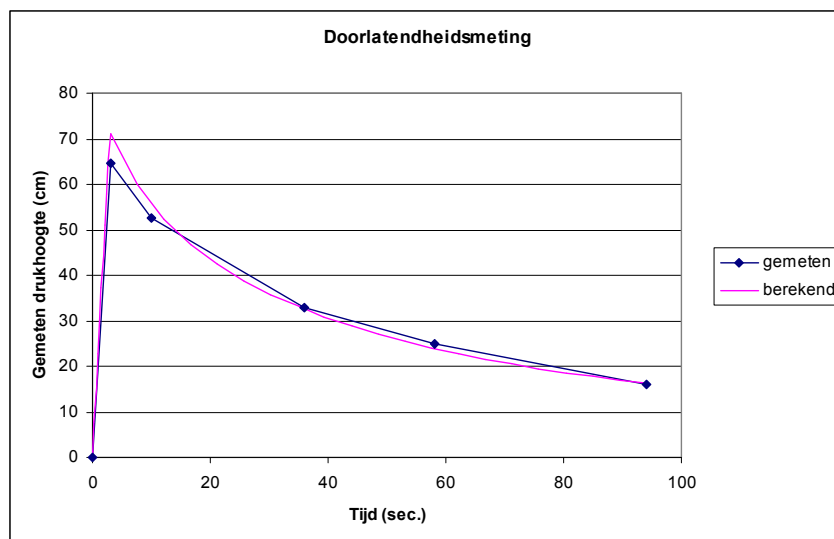
Resultaten doorlatendheidsmetingen

De metingen van de doorlatendheid (k-waarde) worden uitgevoerd d.m.v. een infiltratieproef. Aan een boorgat wordt een hoeveelheid water toegevoegd. Door het waterpeil in het boorgat te meten in relatie tot de tijd wordt bepaald hoe snel de grondwaterstand weer daalt. Deze daling is een maat voor de doorlatendheid.

Met de falling head-methode (programma fallhead) wordt de doorlatendheid berekend.

Invoerparameters zijn het gemeten verloop van de grondwaterstand, de afmetingen van het boorgat (lengte en doorsnede) en de geschatte effectieve porositeit van de bodem.

In de onderstaande figuur is een voorbeeld van de gemeten en de berekende doorlatendheid opgenomen.



Figuur 2: voorbeeld curve gemeten en berekende doorlatendheid

In de onderstaande tabel zijn de resultaten en de berekende k-waarden van de infiltratieproeven opgenomen. Tevens is per boring een profielbeschrijving gegeven.

Tabel 1: Resultaten infiltratieproeven in boorgat

Boring	Diepte (m-mv)	Profielbeschrijving (m-mv)	Doorlatendheid (m/d)
2	2,45	Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei	1,19
3	2,5	Zand, matig fijn, zwak siltig	0,17
4	0,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, sporen baksteen, brokken veen	0,19
10	0,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, brokken veen	0,19

De doorlatendheid van de bodem op boorlocatie 2 is op 2,45 m -mv goed te noemen.

Bij boringen 4 en 10 is de doorlatendheid van de bodem op 0,5 m - mv slecht en bij boring 3 op 2,5 m -mv is de doorlatendheid ook slecht.

Op basis van de gemeten doorlatendheden kan geconcludeerd worden dat op boorlocatie 2 op 2,45 m - mv goed geïnfilteerd kan worden. Op de andere boorlocaties leent het plangebied zich niet voor de infiltratie van hemelwater.