

**WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN
KAZERNETERREIN BLERICK**

GEMEENTE VENLO

28 november 2011
075901492:0.1 - Definitief
C01033.000258.0100



Inhoud

1	Inleiding	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Totstandkoming Waterhuishoudkundig plan	3
1.3	Leeswijzer	4
2	Uitgangspunten terrein en watersysteem	5
2.1	Kenmerken huidig watersysteem	5
2.2	Uitgangspunten inrichting terrein	6
2.3	Uitgangspunten waterbeheer	7
2.4	C2C werkwijze en uitgangspunten	11
3	Principes watersysteem	13
3.1	Watervraag en wateraanbod	13
3.2	Principes afvalwatersysteem	18
3.3	Principes hemelwatersysteem	20
4	Waterstructuur	31
4.1	Afwatering DWA (vuil water)	31
4.2	Afwatering HWA (hemelwater)	33
4.3	Berging en infiltratie	34
5	Aanbevelingen	40
5.1	Aanbevelingen doorontwikkeling naar duurzaam watersysteem	40
5.2	Invulling duurzaamheidsintenties	41
5.3	Aanbevelingen voor vervolgstappen in het proces	42
Bijlage 1	Ambitiedocument water	44
Bijlage 2	Intenties, gewenste effecten en meetbare eenheden	45
Bijlage 3	Roadmap water	46
Bijlage 4	Structuur vuilwatersysteem	47
Bijlage 5	Structuur hemelwatersysteem	48
Colofon		49

HOOFDSTUK

1 Inleiding

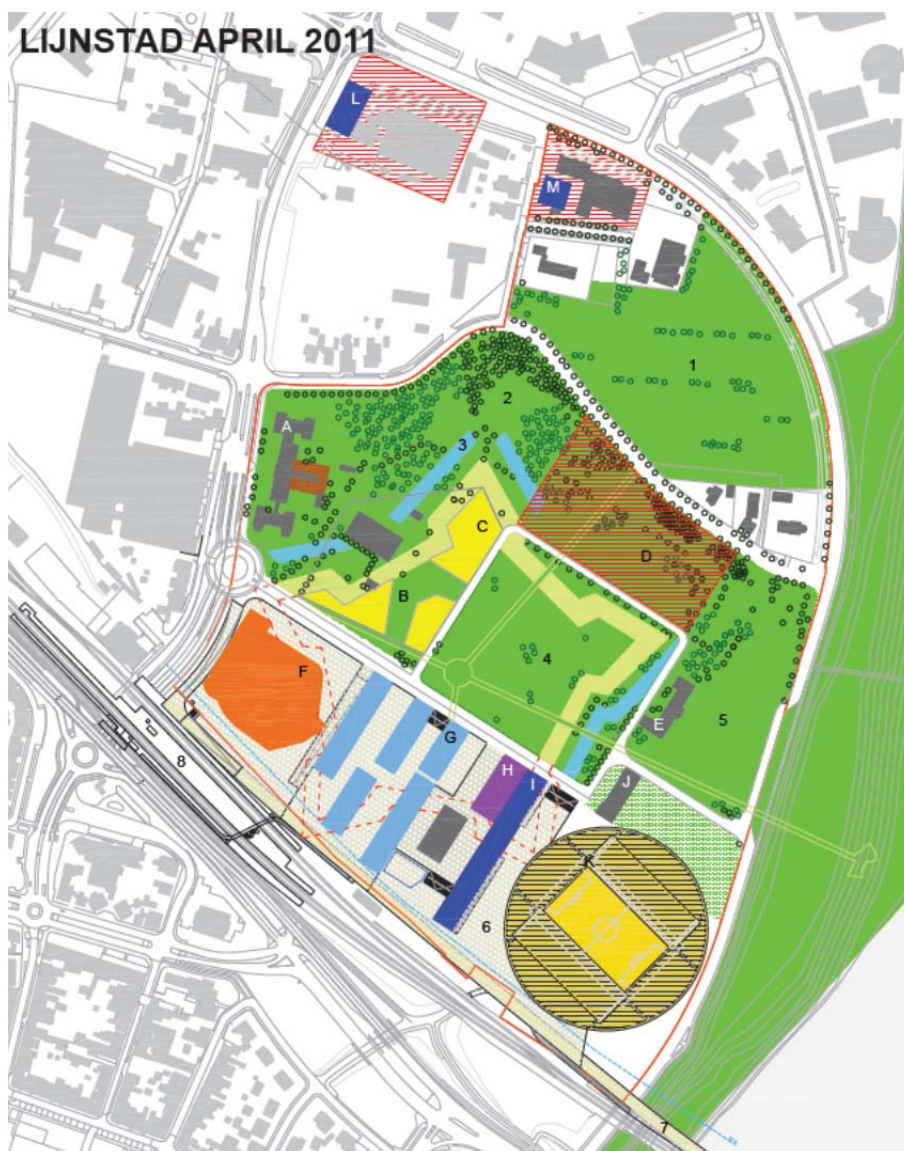
1.1

AANLEIDING

De gemeente Venlo is van plan om het terrein van de voormalige Frederik Hendrik Kazerne in Blerick te herontwikkelen. De beoogde ontwikkelingen op het Kazerneterrein bestaan uit een Multifunctioneel Centrum (MFC) met daarbinnen een nieuw wedstrijdstadion voor voetbalclub VVV-Venlo, de vestiging van ROC/Gildeopleidingen, Holland Casino, sporthal, hotel, spa/wellness, parkeervoorzieningen en op termijn invulling van een ontwikkelzone en kantoren.

Afbeelding 1

Beoogde ontwikkelingen
Kazerneterrein



De herontwikkeling van de Frederik Hendrik Kazerne is een belangrijke pijler in de bestuurlijke ambities om de stad Venlo aantrekkelijker te maken. Het is dan ook geen op zichzelf staande ontwikkeling, maar een project dat onderdeel uitmaakt van een bredere set ambities. De uitwerking van de ambities naar een realistisch plan zijn voor de FH Kazerne in drie kernwoorden samengevat: 'regionaal', 'kwaliteit' en 'faseerbaarheid'. De toekomstige voorzieningen en functies dienen niet enkel de stad, maar ook de (eu)regio, waarbij kwaliteit een leidend beginsel vormt voor de uitwerking van het plan. In het Ontwikkelplan Frederik Hendrik Kazerne 2025 zijn de hoofdlijnen, ambities en kaders opgenomen.

Op basis van deze ambities zijn verschillende inrichtingsprincipes bestudeerd en is in 2010 besloten om het gebied volgens het principe 'De Lijnstad' in te richten. Om deze ontwikkelingen mogelijk te maken is een nieuw bestemmingsplan opgesteld en een m.e.r.-procedure doorlopen. Als onderdeel hiervan zijn enkele waterhuishoudkundige onderzoeken uitgevoerd.

Het toepassen van de principes van Cradle to Cradle is een van de leidende uitgangspunten bij de herontwikkeling van de FH Kazerne. Deze principes moeten een concrete doorvertaling krijgen in plannen en producten om ze daadwerkelijk in de praktijk te implementeren.

Medio 2011 is er een fase aangebroken waarin er een stabiel stedenbouwkundig ontwerp is, ambities op het gebied van duurzaamheid zijn uitgesproken die vragen om doorontwikkeling, en keuzes voor de inrichting van de openbare ruimte worden gemaakt. Dit alles vraagt om een waterhuishoudkundig plan dat al deze aspecten beschouwt.

1.2

TOTSTANDKOMING WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN

De gemeente Venlo heeft ARCADIS op basis van het plan van aanpak met kenmerk 075614642:0.1 van 7 juli 2011 gevraagd een waterhuishoudkundig plan op te stellen voor de ontwikkelingslocatie. Dit waterhuishoudkundig plan heeft betrekking op de inrichting van het terrein m.b.t. afvalwater, hemelwater en het daaraan gerelateerde ondiepe grondwater op het projectterrein tot aan de waterkering.

Het plan is gebaseerd op de situatie in augustus 2011. Tussen augustus 2011 en oktober 2011 zijn er ontwikkelingen geweest rondom de invulling van het Kazerneterrein. Meer concreet betreft dit het mogelijk niet vestigen van bepaalde voorzieningen. Gezien de onzekerheden rondom deze ontwikkelingen en de wens om tot een waterhuishoudkundig plan te komen dat als referentie bij het ontwerp dient, heeft de gemeente Venlo gekozen om het stedenbouwkundig plan De Lijnstad als uitgangspunt te behouden voor dit waterhuishoudkundig plan.

Wijzigingen in dit plan als gevolg van nieuwe toekomstige ontwikkelingen kunnen ten opzichte van dit referentie waterhuishoudkundig plan in beeld worden gebracht. Omgekeerd maakt dit referentieplan de ontwerpaspecten met betrekking tot "water" voor een nieuwe ontwikkeling zichtbaar.

Een belangrijke tussenstap bij het vormgeven van het plan is het concretiseren van de C2C ambities in relatie tot water. Hiervoor zijn in een bijeenkomst op 24 augustus 2011 door vertegenwoordigers van de gemeente Venlo, ARCADIS en C2C ExpoLAB de ambities uit

het Ontwikkelplan FHK 2025 met betrekking tot water geconcretiseerd met de 7 Step Systemstrategie van het C2C ExpoLAB.

Bij de ontwikkeling van dit plan is rekening gehouden met de geconcretiseerde duurzaamheidsambities.

1.3

LEESWIJZER

Dit plan behandelt in hoofdstuk 2 de belangrijkste uitgangspunten voor het watersysteem.

In hoofdstuk 3 vertalen we dit door naar specifieke ontwerpprincipes voor het Kazerneterrein.

In hoofdstuk 4 werken we dit uit in een structuur voor hemelwater en vuilwater in de openbare ruimte, waarbij we via berekeningen de dimensies van de structuur bepalen.

Hoofdstuk 5 sluit af met enkele aanbevelingen. De waterstructuur op het openbare terrein is mede afhankelijk van te maken keuzes op perceelsniveau. In de aanbevelingen werken we dit uit. In hoofdstuk 5 kijken we ook vooruit naar de toekomstige doorontwikkeling.

Als bijlagen zijn de Cradle2Cradle Ambities op het gebied van water opgenomen. Dit zijn drie bijlagen:

- Het ambitiedocument, gebaseerd op de bijeenkomst van 24 augustus 2011.
- Een doorvertaling van de ambities naar meetbare eenheden.
- Een doorvertaling naar doelstellingen in de tijd: de 'Roadmap'.

Daarnaast zijn enkele tekeningen met de referentiestructuren van het watersysteem weergegeven.

HOOFDSTUK

2

Uitgangspunten terrein
en watersysteem

2.1

KENMERKEN HUIDIG WATERSYSTEEM

In de waterparagraaf¹ is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de geohydrologische situatie van het plangebied. Om de volgende paragrafen goed te interpreteren, wordt dit hieronder samengevat. Voor een uitgebreidere beschrijving en kaartmateriaal wordt verwezen naar de waterparagraaf en achterliggend onderzoek.

Plangebied en gebruik

Het gebied bevindt zich aan de westelijke oever van de Maas nabij het centrum van Blerick en het bijbehorende station. Aan de oostelijke kant van de Maas, tegenover het plangebied, bevindt zich het centrum van Venlo. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 23,8 hectare. Het plangebied wordt omsloten door de Venrayseweg in het oosten en noorden, door de spoorverbinding Venlo - Eindhoven in het zuiden en door de Kazernestraat in het westen.

De maaiveldhoogte in het plangebied varieert van circa NAP +17,6 m (noordoosten) tot NAP + 18,7 m (centraal in plangebied)

Het terrein was tot en met 2007 in gebruik als kazerneterrein, en is na die tijd gebruikt door de Gemeente Venlo. Op het terrein zijn verschillende gebouwen en een aantal kleinere en grotere parkeerplaatsen aangelegd.

Het gebied is aangesloten op de gemengde riolering. Een aantal grote verharde oppervlaktes (parkeerterreinen) zijn niet aangesloten op het riool, maar wateren af naar bermen.

Er is geen oppervlaktewater op het terrein.

Bodem en grondwater

De bodem bestaat uit matig fijn en matig grof zand. Vanaf 12 meter onder maaiveld worden zandlagen afgewisseld met klei- en veenlagen.

Doorlatendheidswaarden (K waarden) in het plangebied zijn vastgesteld op 1 – 5 m/dag.

In 2009-2011 is de grondwaterstand op het terrein intensief bemeten². Deze meetperiode is relatief kort, maar geeft door de keuze van meetlocaties goed inzicht in ruimtelijke spreiding van grondwaterstanden en in de invloed van de Maas.

¹ Toelichting Watertoets, Kazernekwartier Venlo. Oranjewoud i.o.v. Gemeente Venlo, januari 2011.

² Analyse grondwatergegevens periode mei 2010-maart 2011, Peilbuizenennetwerk Kazerneterrein eo te Blerick, Grontmij Nederland BV i.o.v. gemeente Venlo, april 2011

De grondwaterstanden bevinden zich tussen de 12 en 14 meter + NAP, wat een waterstand van zo'n 4 tot 5 meter onder maaiveld inhoudt.

Het plangebied is direct naast de Maas gelegen, de freatische grondwaterstand in het plangebied zal daarom sterk worden beïnvloed door het peil van de Maas. Tijdens hoogwaterafvoeren van de Maas stijgt ook de grondwaterstand. Het grondwater reageert met enige vertraging op het stijgen en dalen van het waterpeil in de Maas. In november 2010 en januari 2011 waren er hoogwatersituaties op de Maas. Tijdens deze situaties verandert niet enkel de grondwaterstand, maar ook de grondwaterstroming. In normale omstandigheden stroomt het grondwater vanaf het plangebied in zuidoostelijke richting naar de Maas (de Maas 'draineert'). Tijdens hoogwatersituaties heeft de Maas een infiltrerende werking op het gebied en stroomt het grondwater naar het noordwesten. In een hoogwatersituatie stijgen de grondwaterstanden. Tijdens het hoge water in januari 2011 stegen grondwaterstanden in het freatisch grondwater tot 14,5 + NAP, wat nog ruim 3 meter onder maaiveld is.

Uit het grondwateronderzoek wordt geconcludeerd dat de grondwaterstanden op het Kazerneterrein hoofdzakelijk beïnvloed worden door de waterstand van de Maas, en de invloed van lokale neerslag op grondwaterfluctuaties minimaal is t.o.v. de reactie op de Maaswaterstand.

Daarnaast is geconcludeerd dat er in de zandlaag op ca. 15 meter onder maaiveld sprake is van spanningswater – water met een hogere stijghoogte dan het freatisch grondwater. Dit effect neemt toe bij hoge waterstanden in de Maas. Dit stijghoogte verschil bedraagt op één locatie ca 0,7 meter. Daarmee ligt deze stijghoogte van dit diepe pakket nog meer dan 2,5 meter onder maaiveld.

2.2

UITGANGSPUNTEN INRICHTING TERREIN

Basis voor de inrichting van het terrein vormt het stedenbouwkundig ontwerp conform het principe 'De Lijnstad'.

Hierbij is sprake van 11.600 m² verhard oppervlak. Dit concentreert zich grotendeels in het zuidelijk deel van het terrein.

In de huidige situatie is het plangebied grotendeels verhard, op het gebied noordelijk van de Horsterweg na. In de plansituatie blijft het verhard oppervlak noordelijk van de Horsterweg gelijk. In het gebied ten zuiden van de Horsterweg neemt het verhard oppervlak af. Er is in totaal dus sprake van een afname.

De verdeling van het vastgoed in m² bruto vloeroppervlak is weergegeven in **Fout!**

Verwijzingsbron niet gevonden. (bron: Plan De Lijnstad, paragraaf 4.3):

Tabel 1

Vastgoedprogramma
Kazerneterrein

Deze fasering vormt de basis voor het bepalen van de uitgangspunten van de waterbehoeften van deze functies. Binnen dit programma kunnen nog verschuivingen plaatsvinden, zoals verschillende functies die gebruik maken van dezelfde accommodatie. Voor de watervraag heeft dit slechts zeer beperkte gevolgen. Of een persoon in gebouw A of gebouw B verblijft, water is nodig.

VASTGOEDPROGRAMMA					
Programma					
Fase 1 - tot 2013	m2 bvo / plaatsen				
MFC : veld en tribunes	20250				
MFC:					
Kernfuncties	4430				
Publiekstoegankelijke functies	9870				
Basisvoorzieningen	8350	waarvan 3000m ² commerciële ruimte			
Holland Casino	12500	excl. parkingsokkel (25000m ² /niv)			
ROC	10000	excl. parkingsokkel /excl 2273m ² in MFC			
commerciële ruimtes	2810				
sporthal	3150				
tentoonstellingsruimte (C2C-lab)	860				
kantoor	1500				
grand café/brasserie	644				
kantoor	2750				
fietsparking op boulevard	2000 pl				
Parkeren algemeen (maaienveld horsterweg)	800 pl				
Parkeren algemeen (maaienveld spoorweg)	300 pl				
Parkeren algemeen (gebouwd)	520 pl				
Parkeren exclusief casino	600 pl				
Fase 2 - 2013-2020	m2 bvo / plaatsen				
BINNEN SITE					
Spa&wellness	5500				
Hotel	5000	waarvan 2000m ² commerciële ruimte			
kantoren op dek	20000				
ontwikkeldkavel (noorden v. appelpaats)	25000				
fietsparking op boulevard	0 pl				
Parkeren algemeen (maaienveld horsterweg)	0 pl				
Parkeren algemeen (maaienveld spoorweg)	-300 pl				
Parkeren evenemententerrein (maas)	0 pl				
Parkeren algemeen (gebouwd)	400 pl				
Parkeren exclusief casino	0 pl				

Voor de hoeveelheid verhard oppervlak kan verschuiving van functies enige gevolgen hebben. Omdat in oktober 2011 de verwachting is dat er eventueel sprake is van combinatie van functies (met afname bebouwing) en geen uitbreiding van functies t.o.v. het stedenbouwkundig plan, is dit vertrekpunt voor het watersysteem een 'veilig' vertrekpunt.

2.3

UITGANGSPUNTEN WATERBEHEER

Bij de ontwikkeling van het Kazernekwartier moet aan de eisen van de waterbeheerders worden voldaan. Met het waterschap Peel en Maasvallei, de gemeente Venlo, Rijkswaterstaat en Waterschapsbedrijf Limburg zijn overleggen geweest op 9 en 28 september 2010 waarin de uitgangspunten, eisen en wensen zijn besproken. De belangrijkste

punten zijn hieronder opgenomen. Voor een volledig beeld en gespreksverslagen wordt verwezen naar de waterparagraaf (Oranjewoud, Projectnr. 233667, 17-01-2011).

De verschillende uitgangspunten zijn per thema gegroepeerd. Soms komen vanuit verschillende waterbeheerders vergelijkbare eisen of wensen. Soms heeft het ene uitgangspunt verdergaande consequenties dan het andere.

Uitgangspunten afvalwater

- Het inzamelen en transporteren van het afvalwater dat op gemeentelijk grondgebied vrijkomt. Dit levert een bijdrage aan de volksgezondheid en de bescherming van het milieu. (GRP+, gemeente Venlo)
- Streven naar een duurzaam milieu. Dit betekent ook het beperken van vuilemissie (vanuit de riolering) naar oppervlaktewater en bodem en op een duurzame wijze met (hemel)water omgaan volgens de trits schoonhouden-scheiden- schoonmaken (GRP+, gemeente Venlo).

Uitgangspunten hemelwater - kwantiteit

- Het inzamelen en transporteren van overtollig hemelwater dat niet op oppervlaktewater kan lozen of in de bodem kan infiltreren, volgens de trits vasthouden-bergen-afvoeren (GRP+, gemeente Venlo).
- Beperken van de (grond)wateroverlast (GRP+, gemeente Venlo).
- Minimaliseren van de kans op calamiteiten en overlast (anders dan als gevolg van hevige neerslag) (GRP+, gemeente Venlo).
- Ten aanzien van het afkoppelen van regenwater afkomstig van verharde oppervlakken geldt de volgende voorkeursvolgorde: hergebruik, infiltratie, berging, lozing op oppervlaktewater, lozing op riolering (Waterschap Peel en Maasvallei).
- Minimaal dient een dynamische buffer gerealiseerd te worden. Een dynamische buffer is een infiltratievoorziening met voldoende bergingscapaciteit en een overloop op oppervlaktewater (Waterschap Peel en Maasvallei). Deze en navolgende eisen zijn geformuleerd om de gevolgen van ruimtelijke ingrepen op omliggend oppervlaktewater te beperken.
- Een dynamische buffer moet aan de volgende eisen van het waterschap voldoen: In de voorziening moet een bui van 50 mm in 27,3 uur (T=10) geborgen kunnen worden rekening houdend met een waakhoogte van 0,5 meter. Daarnaast dient een bui van 62,5 mm in 48 uur (T=100) tot aan de rand van de voorziening ofwel het maaiveld te passen. De uitstroom moet beperkt blijven tot maximaal 1 l/s/ha (Waterschap Peel en Maasvallei).
- Het waterschap heeft een ambitie voor het watersysteem die aansluit bij de gewenste Cradle to Cradle insteek voor het Kazernekwartier: De aanleg van een statische buffer. Dit betekent dat in de buffer 84 mm in 48 uur (T=100) geborgen wordt, zonder dat sprake is van een overstort. Dit betekent volledige infiltratie. (Waterschap Peel en Maasvallei)
- In het GRP van de gemeente Venlo wordt voor een absoluut systeem (zonder noodoverlaat) uitgegaan van een dynamische buffer van 71 mm in 48 uur (T=25) die geborgen wordt met een waakhoogte van 0,5 m. De T=100 situatie mag dan niet tot schade leiden aan het omliggende gebied en bebouwing (GRP+, gemeente Venlo).

Er zijn verschillende uitgangspunten die gehanteerd worden om het principe 'water bergen' kwantitatief te onderbouwen. De principes van het waterschap zijn primair gericht op het

beperken van de impact van ruimtelijke ontwikkelingen op omliggende watersystemen. Bij het Kazerneterrein is geen sprake van afvoer naar een omliggend watersysteem, maar is het primaire doel om de kans op wateroverlast en schade op het terrein zelf te beperken. Voor het Kazerneterrein beschouwen we daarom de eis uit het GRP als maatgevend. Dit betekent het bergen van een bui van T=25.

Uitgangspunten hemelwater - kwaliteit

- Door het nemen van bronmaatregelen voorkomen dat het afstromende water een diffuse bron van verontreiniging wordt. (Waterschap Peel en Maasvallei).
- Vermijden van gebruik van onbehandelde uitlogende bouwmaterialen en straatmeubilair zoals koper, zink, lood en met verontreinigende stoffen verduurzaamd hout bij de bouw en inrichting van de openbare ruimte. In het geval dat toepassing van uitlogende materialen niet vermijdbaar is, worden deze beheersbaar toegepast. (Waterschap Peel en Maasvallei).
- Vermijden gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen en wegzout. (Waterschap Peel en Maasvallei).

Uitgangspunten beheer watersysteem

- Doelmatig beheer en onderhoud ten behoeve van functioneel gebruik van bestaande en nieuwe voorzieningen voor stedelijk water (GRP+, gemeente Venlo).
- Bevorderen bewustwording duurzaam waterbeheer bij de gebruikers van het watersysteem (GRP+, gemeente Venlo).
- Nieuwe watersystemen moeten niet leiden tot onnatuurlijke beheersituaties. De aanleg van 'kunstmatig zichtwater' (permanent watervoerende partijen waar deze vanuit het natuurlijke systeem niet zouden voorkomen) is vanwege dit principe niet gewenst (Gemeente Venlo).

Uitgangspunten duurzame ontwikkeling

De gemeente Venlo heeft het duurzaamheidsbeleid in de 'Venlo Principles' benoemd. Deze principes zijn:

- Blijf innoveren
- Verbind plaats en context
- Beheer en waardeer voedsel
- Geniet van mobiliteit
- Geniet van de zon
- Creëer schone lucht, water en bodem
- Ontwerp met oog voor toekomstige generaties

In het Ontwikkelplan 2025 voor de Frederik Hendrikkazerne zijn specifieke 'C2C ambities' genoemd. Onderstaande Tabel 2 geeft deze weer:

Tabel 2

C2C ambities
Kazerneterrein
(Ontwikkelpun)

Thema	Ambitie	Doel
energie	Het gehele gebied zal uiteindelijk minimaal zelfvoorzienend zijn ten aanzien van (thermische & elektrische) energie en geen enkel gebruik maken van niet hernieuwbare energie.	- Het gehele gebied, incl. bebouwing, is (voorbereid op) energie-neutraliteit door gebruik te maken van hernieuwbare energie; - Het creëren van synergie tussen de verschillende functies en partners vergroot de mogelijkheden tot het efficiënt benutten van hernieuwbare energie; - Het oprichten van parkmanagement; - Maatregelen voor mobiliteit (stimuleren van openbaar vervoer, elektrische oplaadpunten, korte loopafstanden e.d.)
cultuur-historie en archeologie	Verbinden van heden, verleden en toekomst door zichtbaar maken geschiedenis	- Versterken en integraal inpassen van (cultuur)historische belevingswaarde van het kazerneterrein - Behoud van rijksmonumenten - Behoud van karakter van monumentale gebouwen als beeldbepalend onderdeel van de (cultuur)historische structuren door zo mogelijk functieverandering of vervangende, passende nieuwbouw - Behoud van karakteristieke landschapselementen.
mobiliteit	Ontwerpen en ontwikkelen van mobiliteitssystemen die bijdragen aan ons economisch, ecologisch en sociale welzijn.	- Realiseren optimale bereikbaarheid/ toegankelijkheid voor openbaar vervoer en langzaam verkeer - Realiseren van 'toegang' voor iedereen - Goede en veilige relaties binnen plangebied - Geleiden autogebruik in en naar het plangebied, bijv. door parkeerregulering - Minimaliseren van milieugevolgen en energiegebruik door mobiliteit
water	Het gehele gebied, inclusief bebouwing, zal uiteindelijk volledig zelfvoorzienend zijn ten aanzien van water (excl. drinkwater).	- Het ruimtelijk plan biedt ruimte voor waterzuivering. - Door synergie tussen functies en partners wordt de mogelijkheid tot zuiveren en efficiënt benutten van gezuiverd (afval)water vergroot; - Het gebied is zelfvoorzienend in haar eigen waterbehoefte (excl. drinkwater) - Geen negatief effect op grond- en oppervlaktewater (kwantiteit en kwaliteit)
lucht	De binnenlucht van de bebouwing voldoet minimaal aan de wettelijke norm en het gebied heeft een positief effect op de stedelijke achtergrondconcentratie.	- De luchtkwaliteit voldoet minimaal aan de wettelijke norm en is gezond. - Er zijn veilige en gezonde voorzieningen aanwezig voor het bevorderen van de luchtkwaliteit;
natuur, flora en fauna	De flora en fauna leveren een positieve bijdrage aan de gebouw- en omgevingsprestaties.	- Flora en fauna hebben een functioneel doel (bijv. specifieke geuren, kleuren, textuur, functie, e.d.) - Gebied draagt bij aan het functioneren van (stedelijke) natuur
materialen	Alle aanwezige materialen kunnen na demontage volledig worden opgenomen in een volgende biologische- of technologische kringloop.	- Materialen en elementen zijn demonteerbaar; - Gebruik lokale materialen; - Het in gang zetten van continue kringlopen; - In kaart brengen van (afval)stromen om kringlopen te sluiten; - Uitsluitend gebruik van grondstoffen van betrouwbare herkomst - Alle aanwezige materialen kunnen na demontage volledig worden opgenomen in een volgende biologische of technologische kringloop
mens / verblijfs-kwaliteit	De gebruiker, bezoeker en omwonende beoordeelt het gebied en gebouwen als een prettige, gezonde en veilige verblijfsomgeving.	- Levendige openbare ruimte - Gebruiker, bezoeker en omwonende beoordeelt het gebied als een prettige, gezonde en veilige verblijfsomgeving - Communiceer en documenteer prestaties van het gebied en de bebouwing; - Creëren van synergie tussen diverse functies en partners; - Leveren van bijdrage aan verblijfskwaliteit Venlo en Blerick - Functionele en visuele relatie met Venlo
bodem	De bodem en het grondwater op de locatie van FHK de Kazerne vormen geen enkel risico voor de gebruiker (mens en ecosysteem) en zijn vruchtbaar.	- Bodem en grondwater vormen geen risico voor mens en ecosysteem, nu en in de toekomst - Vergroten van de vruchtbaarheid van de bodem.

De ambities voor het watersysteem zijn door de gemeente verder uitgewerkt in een workshop. Zie hiervoor bijlage 1.

Een aantal andere ambities kan echter ook mede gerealiseerd worden door het watersysteem. Denk hierbij aan de ambities op het gebied van natuur, materialen en bodem.

Onderstaande Tabel 3 uit het Ontwikkelpun 2025 geeft weer hoe men in de stedenbouwkundige opzet een eerste doorvertaling van de ambities heeft gemaakt. Daarnaast vragen ambities om doorvertaling op gebiedsniveau in besluiten, of doorvertaling op gebouwniveau. Ook dit geeft de tabel weer.

Thema	Stad/regio	Gebiedsniveau			Gebouwniveau Vastleggen kaders voor verdere uitwerking
		Regelen in besluiten	Stedenbouwkundige opzet	Inrichting openbare ruimte	
water		- Opstellen waterplan (inzicht in stromen/ waterbalans) - Onderzoek mogelijkheden en effecten realisatie kringlopen - Parkmanagement/ beheerplatform gebruikers	- Verminderen oppervlak gesloten verharding - Voldoende buffer opvang neerslagpieken - Ruimte voor biologisch waterzuivering 'wateropgave' onderdeel van de integrale opwerpopgave - Gebruik (natuurlijke en/of historische) hoogteverschillen	Waar mogelijk toepassen open verharding	- Randvoorwaarden watergebruik gebouwen publiek en/of privaat regelen - Stimuleren en faciliteren van synergie tussen bebouwing

2.4

C2C WERKWIJZE EN UITGANGSPUNTEN

Tabel 3

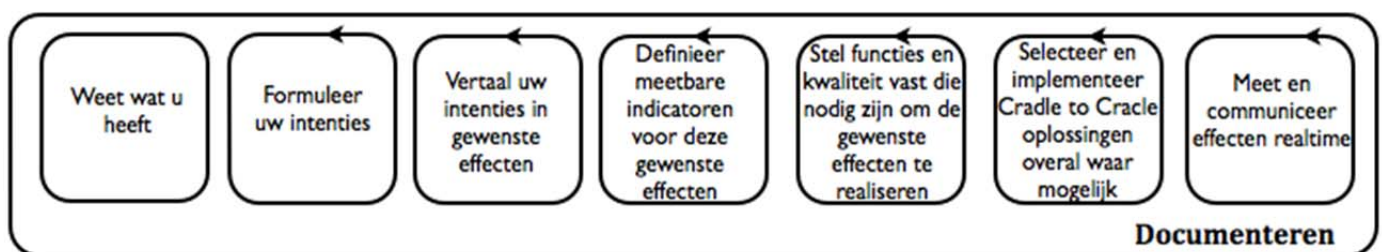
Eerste doorvertaling C2C
ambities water
(Ontwikkelplan)

In een bijeenkomst op 24 augustus 2011 zijn met vertegenwoordigers van de gemeente Venlo, ARCADIS en het C2C ExpoLAB de ambities uit het Ontwikkelplan FHK 2025 met betrekking tot water geconcretiseerd met de '7 Step System' werkwijze van het C2C ExpoLAB. Alle aanwezigen waren het er over eens dat eerst de intenties en gewenste effecten concreet in beeld moeten worden gebracht, alvorens gewerkt kan worden aan een oplossing.

Om zo praktisch mogelijk te werk te gaan is door C2C ExpoLAB een werkwijze ontwikkeld die geschikt is om een maximale implementatie van de principes van Cradle to Cradle te realiseren in regio Venlo. C2C ExpoLAB heeft deze werkwijze ontwikkeld om de projectteams te voorzien van de benodigde instrumenten. Hiermee kunnen deze teams de juiste vragen stellen in de juiste fases van het proces. De C2C-oplossingen kunnen dan daar gefaciliteerd worden waar ze de hoogste toegevoegde waarde hebben en de grootste bijdrage leveren aan de realisering van de gewenste effecten. Dit alles binnen de grensvoorwaarden van het project (kwaliteit, budget en tijd). Deze werkwijze is weergegeven in Afbeelding 2.

Afbeelding 2

C2C implementatiewijze
(C2C ExpoLab)



Cradle to Cradle is in de eerste plaats een kwaliteitsmodel. Als de kwaliteit eenmaal is gedefinieerd kan deze te allen tijde worden gemeten. Kwaliteit wordt gedefinieerd in een proces van beschrijven en doelen stellen. Vervolgens wordt de gedefinieerde kwaliteit geïmplementeerd met behulp van een aantal criteria en metingen.

Met het oog op een creatief ontwerpproces kunnen de bovenstaande stappen worden toegepast voor het definiëren en implementeren van Cradle to Cradle kwaliteiten. Ofschoon dit meestal op lineaire wijze is afgebeeld, zijn deze stappen onderdeel van een continue

feedback cyclus. Afwijkend van conventionele lifecycle werkwijzen, leveren de projectbeschrijving, het stellen van doelen en de daarop volgende stappen feedback aan elkaar en worden in de loop van de tijd gewijzigd en verbeterd. Continue verbetering is een basisuitgangspunt van de Cradle to Cradle werkwijze. Dit resulteert in een iteratief ontwerpproces. De mogelijkheid om Cradle to Cradle toe te passen is omgekeerd evenredig aan de fase waarin het project zich bevindt. Hoe eerder met het proces wordt gestart, des te meer invloed Cradle to Cradle waarschijnlijk zal hebben.

Op basis van het ontwikkelplan FHK en de projectbeschrijving zijn in de workshop 'waterhuishoudkundig plan FHK (d.d. 24 augustus 2011)' de volgende intenties bepaald:

- Het gebied is maximaal zelfvoorzienend in haar waterbehoefte;
- Water is een beleefbaar element in de openbare ruimte;
- Efficiënte benutting van (afval)water vergroten bij gebouwontwikkelingen;
- Geen negatief effect op grond- en oppervlaktewater;
- Water biedt een ecologische meerwaarde binnen de kaders van het project.

Bovengenoemde intenties zijn in het ambitiedocument (bijlage 1) geconcretiseerd in gewenste effecten.

HOOFDSTUK

3

Principes watersysteem

3.1

WATERVRAAG EN WATERAANBOD

Een van de ambities voor het Kazerneterrein, is maximale zelfvoorzienendheid op het gebied van water. Om dit te bereiken, zullen water'vragers' en water'aanbieders' binnen het terrein van elkaars water gebruik moeten maken, als dit binnen randvoorwaarden als tijd, geld, locatie en kwaliteit mogelijk is. In deze paragraaf brengen we daarom watervraag en – aanbod in beeld.

De verschillende functies op het terrein waar mensen gebruik van maken, hebben elk een bepaalde watervraag. Een deel van dit water is bedoeld als drinkwater. Het grootste deel is echter water voor andere functies. Denk aan toiletspoeling, water voor in de keukens in de horeca-voorzieningen, water voor douches bij sportvoorzieningen.

De watervraag is samengevat in Tabel 4.

Om deze tabel te ontwikkelen, zijn veel aannames gedaan. Dit betreft twee typen aannames:

Aannames over gebruik functies

Op dit moment zijn van een deel van de functies enkel nog de bruto vloeroppervlaktes bekend. Voor de watervraag is echter veel bepalender hoeveel mensen van die oppervlaktes gebruik zullen maken. Bijvoorbeeld: hoeveel FTE komen er in de kantoren? Hiervoor zijn aannames gedaan.

Voor sommige functies is de capaciteit vrij nauwkeurig bekend, bijvoorbeeld de capaciteit van het stadion, maar is het daadwerkelijke gebruik een onbekende. Zo mag niet verwacht worden dat elke functie altijd op maximale capaciteit functioneert. Het voetbalstadion zal niet altijd uitverkocht zijn, het hotel zal niet altijd volgeboekt zijn, etc.

Daarnaast zal elke functie niet op elk moment in dezelfde mate in gebruik zijn. Dit geldt het sterkst voor het MFC. Daar is grote delen van de tijd een beperkt aantal mensen aanwezig, terwijl bij concerten het aantal aanwezigen tot ca. 40.000 personen op kan lopen.

Ook zijn niet alle functies op hetzelfde moment in gebruik. Het is weinig waarschijnlijk dat zich een situatie voordoet waarin er een groot concert is in het MFC en tegelijkertijd alle leerlingen van het ROC in het schoolgebouw zijn.



Afbeelding 3

Ook voor rioolbeheerders
een belangrijk evenement

Dit alles zorgt ervoor dat bij een analyse voor de watervraag goed gekeken moet worden naar het uiteindelijke doel. Als het gaat om bepaling van capaciteiten, bijvoorbeeld bij pieken, is het van belang om naar uur- of daggegevens te kijken.

Als het gaat om het opstellen van waterbalansen zijn seizoens- of jaargegevens meer geschikt.

Om deze reden is in Tabel 4 (zie verderop in deze paragraaf) zowel een dag- als jaarvraag genoemd.

Aannames over watervraag

Voor elke watervrager moet een aanname worden gedaan over de dagvraag. Er zijn op ervaring gebaseerde kentallen beschikbaar over het gemiddelde waterverbruik van een Nederlander. Deze zijn echter maar zeer beperkt toepasbaar bij een terrein met specifieke functies als het Kazerneterrein. Daar is geen sprake van een woonbestemming, en er zijn tal van functies. De watervraag verschilt sterk per functie. Aannames die ten grondslag liggen aan de getallen in Tabel 4, zijn:

- De watervraag per persoon is sterk afhankelijk van de verblijftijd van een persoon. Functies die veel water vragen zijn douche-, bad en toiletgebruik. Bij het hotel is sprake van gebruik van al die functies. Toch ligt het verbruik hier lager dan een gemiddeld gebruik voor een eenpersoonshuishouden, omdat een deel van de voorzieningen (zoals keukens) collectief is en hotelbezoekers overdag een groot deel van de tijd buiten het hotel zullen verblijven (en dus ook hun water voor bv. toiletbezoek elders nodig hebben).
In andere functies zal een deel van de watervraag nauwelijks of niet optreden. Zo zal slechts een zeer beperkt deel van de bezoekers van het MFC gebruik maken van een douche of bad, en zijn de meeste bezoekers bij een voetbalwedstrijd hooguit een dagdeel aanwezig.
- Er zijn veel collectieve voorzieningen, wat een lager waterverbruik geeft dan individuele huishoudens. Zo zal er bij herentoiletten in veel gebouwen gebruik worden gemaakt van urinoirs, wat een veel lager waterverbruik heeft dan een toilet met stortbak.
Op dit vlak zijn er nog veel keuzevrijheden bij de ontwikkeling van gebouwen. Zo zijn er toiletten met vacuümtechniek die nauwelijks of geen water verbruiken. Bij de ontwikkeling van douches in bv. sportvoorzieningen valt te sturen op waterverbruik door de wijze van installatie ('persoon weg, douche uit').

- Enkele functies zijn zo specifiek dat de watervraag niet op basis van kentallen kan worden ingeschat. Dit geldt voor de nog in te vullen ontwikkelzone en voor de spa/wellness. Voor de spa/wellness hangt het waterverbruik zeer sterk af van de mate waarin badwater na interne zuivering gerecirculeerd kan worden. Ook is het nog open welk type water de basis vormt voor de baden. Dit hoeft niet noodzakelijkerwijs drinkwater te zijn.

Aan deze spa/wellness voorziening zullen door de gemeente Venlo eisen worden opgelegd m.b.t. de lozing op riolering. Conform Artikel 12 van het besluit lozing afvalwater huishoudens dient zwembadwater waaraan desinfectiemiddelen zijn toegevoegd, geloosd te worden op het vuilwaterriool. Hieraan kan een rioolbeheerder kwaliteitseisen opleggen, maar ook kwantiteitseisen. Hierbij geldt met name het niet lozen van zwembadwater tijdens momenten waarin grote hoeveelheden afvalwater worden verwacht (bijvoorbeeld bij regen – vanwege capaciteit op RWZI – of bij grote evenementen – vanwege capaciteit lokaal rioolstelsel).

De gemeente zal in overleg met de exploitant van de voorziening nadere uitwerking geven aan het watersysteem en de lozingseisen voor de spa/wellness. Zie ook paragraaf 4.1.

De ontwikkelzone is in dit document verder buiten beschouwing gelaten w.b afvalwater.

- Een andere specifieke watervrager is het in het stadion aanwezige voetbalveld. Aan de kwaliteit van het veld voor wedstrijden op het hoogste niveau worden hoge eisen gesteld. De mate van berekening hangt onder meer af van het type grasmat en bodembedekking. Over het algemeen wordt geen drinkwaterkwaliteit vereist als irrigatiewater. Wel kan de kwaliteit van het drainagewater dusdanig zijn, dat lozing in bergingsvoorzieningen of oppervlaktewater niet zonder meer mogelijk is. Deze aspecten zullen nader moeten worden uitgewerkt bij ontwerp van het stadion.

Tabel 4

Inschatting watervraag op
Kazerneterrein

Functies in Fase 1 (tot 2013)	Omvang en eenheid	Omvang	Vraag / dag per eenheid	Watervraag / dag (liter)	dagen	Watervraag / jaar (m3)
MFC (stadion)	17500 toeschouwers (voetbal), 42900 m2 bvo					
toiletten & urinoirs	18000 personen	18000	12	216000	30	6480
commerciële functies, horeca	20 voorzieningen (gemiddelde, verschil in omvang)	20	5000	100000	30	3000
berekening voetbalveld	1 stuks	1	PM		365	PM
MFC (bij concerten)	37500 personen, 42900 m2 bvo					
toiletten & urinoirs	38000 personen	38000	12	456000	10	4560
commerciële functies, horeca	30 voorzieningen (gemiddelde, verschil in omvang)	30	5000	150000	10	1500
MFC (dagelijks gebruik, geen evenementen of wedstrijden)	500 gebruikers					
toiletten & urinoirs	500 gebruikers	500	12	6000	250	1500
commerciële functies, horeca	2 voorzieningen (gemiddelde, verschil in omvang)	2	5000	10000	250	2500
Casino						
toiletten & urinoirs	2000 personen	2000	12	24000	150	3600
commerciële functies, horeca	5 voorzieningen (gemiddelde, verschil in omvang)	5	5000	25000	150	3750
verblijfaccommodatie (gebruik / overnachting)	70 personen	80	70	5600	300	1680
ROC						
toiletten & urinoirs	2000 personen	2000	8	16000	200	3200
Sporthal						
douche, toiletten	300 personen	300	30	9000	200	1800
Diverse kantoren, commerciële functies						
toiletten, keukens, planten	500 werknemers	500	15	7500	300	2250
Functies in fase 2 (na 2013)						
Spa						
baden	PM	PM	PM	PM	PM	PM
douches, toiletten	300 personen	300	30	9000	200	1800
Hotel						
totaal waterverbruik / overnachting	200 personen	200	70	14000	300	4200
commerciële functies, horeca	2 voorzieningen (gemiddelde, verschil in omvang)	2	5000	10000		
kantoor en diensverlening	21410 m2 bvo					
toiletten, keukens, planten	1200 werknemers	1200	15	18000	300	5400
nog te ontwikkelen	25000 m2 bvo					
ntb	PM	PM	PM	PM	PM	PM
Totaal						47220

In totaal geeft dit, rekening houdend met alle genoemde uitgangspunten en onzekerheden, een verwachte watervraag van tussen de **40.000 en 50.000 m³ / jaar**.

Hierbij geldt dat dit een watervraag is waarbij alle functies operationeel zijn. In praktijk zal het terrein gefaseerd ontwikkeld worden en zal deze watervraag pas na een aantal jaar bereikt worden.

Voor de dagelijkse vraag en dagelijks aanbod is het gebruik van het MFC een sterk bepalende factor. De tabel geeft aan dat de watervraag van het MFC bij evenementen maximaal in de ordegrootte van **600 m³ water / dag** ligt. Omdat bij concerten in het MFC ook enkele andere functies parallel in gebruik kunnen zijn (denk aan het casino en hotel) kan de dagvraag en het dagaanbod tot ordegrootte **700 m³ / dag** bedragen. Deze situatie komt slechts een aantal keer per jaar voor, met een wisselende frequentie, afhankelijk van de planning van evenementen.

Bij voetbalwedstrijden is de watervraag van het MFC ongeveer de helft in vergelijking met de grootste evenementen. Dan zal het debiet ordegrrootte **400 m³/ dag** bedragen, met een concentratie binnen één dagdeel, wat een debiet van ca **100 m³/uur** geeft.

Deze situatie komt ca. eens per twee weken voor.

Op dagen dat er geen evenement in het MFC is, en een deel van de andere functies (zoals het ROC) ook nauwelijks of beperkt afvalwater zal produceren, zal het dagaanbod in de ordegrrootte van **100 m³/ dag** liggen. Deze situatie doet zich regelmatig voor.

Ter indicatie: dit betekent een watervraag van 4 tot 30 m³ / dag / ha terrein. Dit ligt in dezelfde orde van grootte als de watervraag van een woonwijk met een vergelijkbare oppervlakte (24 ha). Ten opzichte van een woonwijk is de variatie en onzekerheid in vraag en aanbod echter veel groter.

Bluswatervraag

Een specifieke watervraag die niet in bovenstaande tabel is opgenomen, is de vraag naar bluswater. Deze treedt slechts zeer incidenteel op, maar moet dan wel aan bepaalde eisen voldoen. Voor het Kazerneterrein wordt deze vraag niet alleen bepaald door de functies op het terrein zelf, maar ook door elementen in de directe omgeving waar een calamiteit kan optreden, zoals de spoorlijn Venlo-Eindhoven.

Dit leidt tot een eis voor bluswatervoorzieningen met een capaciteit van 360 m³/ uur op het terrein (bron: gemeente Venlo)

Gezien de relatief diepe grondwaterstanden is het uitgangspunt dat aan de bluswaterbehoefte voldaan wordt door een combinatie van het drinkwaternet en bluswaterputten. Voor de aanleg van bluswaterputten is een Watervergunning nodig. Een aanvraag hiervoor wordt beoordeeld door Waterschap Peel en Maasvallei.

Als tertiaire bluswatervoorziening is mogelijk aanvoer van water vanuit de Maas mogelijk. Dit wordt nader uitgewerkt in een separaat traject.

Ontwerpprincipe: het oppervlaktewatersysteem en hemelwaterafvoersysteem dragen niet bij aan het voorzien in de bluswaterbehoefte.

Aanbod afvalwaterstroom

De afvalwaterstroom bestaat op hoofdlijnen uit drie elementen:

- In meer of mindere mate 'vervuild' hemelwater dat afstroomt van oppervlaktes. Dit is bijvoorbeeld hemelwater dat afstroomt van specifieke bereden oppervlaktes als toeritten van parkeergarages, waar veel auto's remmen en stilstaan. Vanwege de kans op vervuiling met o.a. olie en koper, wordt het hemelwater dat van deze oppervlaktes afstroomt gezien als afvalwater.
- 'Grijs' afvalwater vanuit voorzieningen. Dit zijn bv. bad-, douche-, was- en keukenwater. Dit wordt gezien als afvalwater vanwege de aanwezigheid van o.a. zeepresten.
- 'Zwart' afvalwater: WC water, met fecaliën en/of urine vermengd water. Dit heeft een geheel andere samenstelling dan het grijze afvalwater en bevat hoge gehalten fosfaat en stikstof. Daarnaast bevat het door het menselijk lichaam uitgescheiden stoffen als medicijnresten.

Doordat het Kazerneterrein veel functies kent waarbij mensen enkel overdag aanwezig zijn, kent het een hoger aandeel 'zwart' afvalwater in vergelijking met een woonwijk.

Grote zeer specifieke afvalwaterstromen, zoals bij bedrijven die water in hun primaire proces gebruiken, zijn niet te verwachten bij de nu aan het Kazerneterrein toegekende functies.

De omvang van de afvalwaterstroom zal erg lijken op de watervraag zoals deze in Tabel 4 is weergegeven. Wat aan water gevraagd wordt, wordt – weliswaar met een andere kwaliteit – ook weer aangeboden. Het vervuilde hemelwater is geen onderdeel van de 'watervraag' in de tabel. De oppervlaktes die zullen aangesloten worden op de riolering zullen in verhouding klein zijn tot het totale oppervlak van het terrein. Indien 2% van het verhard oppervlak wordt aangesloten op het riool bedraagt dit jaarlijks zo'n 0,23 ha * 600 mm (netto neerslagoverschot bij verhard oppervlak, waar weinig verdamping plaatsvindt). Dat is ca 1400 m³/jaar.

Aanbod hemelwater

Het aanbod aan hemelwater wordt in eerste instantie bepaald door twee factoren: de hoeveelheid neerslag die in een bepaalde tijd valt, maal het oppervlak waar dit op valt. Om te bepalen hoe het systeem zich gedraagt bij een neerslaggebeurtenis, beschouwen we verschillende neerslaggebeurtenissen:

- Een bui waarbij 71 mm in 48 uur valt. Dit staat gelijk aan een gebeurtenis die eens in de 25 jaar voorkomt (T=25). Voor deze bui moet een bufferende voorziening aanwezig zijn
- Een bui waarbij 84 mm in 48 uur valt (T = 100). Bij deze bui mag geen schade aan bebouwing ontstaan.
- Een gemiddeld jaar, om waterbalansen te bepalen. Hoeveel hemelwater daar netto van overblijft, hangt af van de mate van verdamping en opname van planten. Hoe meer 'groen', hoe minder hemelwater. Het netto neerslagoverschot in de regio Venlo bedraagt in een gemiddeld jaar zo'n 200 millimeter³. Op verharde oppervlaktes is de netto 'waterschijf' echter aanzienlijk groter, doordat geen opname door vegetatie plaatsvindt.

3.2

PRINCIPIES AFVALWATERSYSTEEM

Een van de ambities uit het ontwikkeldocument is het onderzoeken van het sluiten van waterkringlopen.

Een manier om een waterkringloop te sluiten is het zuiveren van afvalwater binnen het plangebied, en het resterende effluent een passende bestemming geven. Als dit gezuiverd hemelwater is, is dit letterlijk een voorbeeld van 'water in het gebied' houden. Bij het zuiveren van drinkwater dat inmiddels afvalwater is, is het feitelijk eerder 'water in het gebied brengen'.

Het alternatief is afvoer van het afvalwater via de riolering naar de RWZI Venlo van Waterschapsbedrijf Limburg. Bij deze rioolwaterzuivering vindt in diverse stappen zuivering tot water van effluentkwaliteit plaats, waarbij de kern wordt gevormd door een biologische actiefslibzuivering.

³ www.klimaatatlas.nl

Zoals in bovenstaande paragraaf aangegeven, is er sprake van afvalwaterstromen met verschillende kwaliteiten. Bij reguliere zuiveringen mengen (vervuild) hemelwater, 'grijs' afvalwater en 'zwart' afvalwater al bij inzameling in het riool, en worden ze als één stroom gezuiverd. De nadruk ligt dan op zuivering van zuurstofbindende stoffen en nutriënten. Indien het een doelstelling is om kringlopen te sluiten, hoeft dit niet noodzakelijkerwijs de 'waterkringloop' te zijn. Er kan ook bedoeld worden op de 'koolstofkringloop' (organisch materiaal), de stikstofkringloop of de fosfaatkringloop. Zoals beschreven bevat het zwarte afvalwater hoge gehalten stikstof en fosfaat.

Als gekeken wordt naar het sluiten van de 'waterkringloop', zijn er weinig argumenten om zuivering van afvalwater op het Kazerneterrein te realiseren. De bestaande RWZI Venlo is zeer nabij en kent geen capaciteitsknelpunt. Transportafstanden zijn gering (enkele honderden meters). Investeringskosten in infrastructuur zijn daardoor relatief gering. Het aanbod in afvalwater kent aanzienlijke pieken, vanwege de sterk wisselende bezetting van het terrein. Een kleinschalige zuivering zou dan ofwel overgedimensioneerd moeten worden, ofwel aanzienlijke bergingscapaciteit moeten hebben. Daarmee is het niet kosteneffectief om een zuivering op het terrein te ontwerpen. Indien het gewenst is om de waterkringloop te sluiten, lijkt het effectiever om na te gaan of een deel van het effluentwater van de nabij gelegen RWZI nuttig kan worden ingezet in de directe omgeving, bijvoorbeeld als toiletspoeling. Dit vraagt transportvoorzieningen van RWZI naar de gebruikslocatie.

Bij het sluiten van andere kringlopen gaat het om het verwijderen van stoffen uit het afvalwater en deze nuttig gebruiken. Op verschillende plaatsen in Nederland wordt in het kader van 'het nieuwe plassen' onderzoek naar deze kringloopsluiting verricht. Dit onderzoek is met name gericht op stikstof, omdat 85% van het stikstof in het afvalwater afkomstig is van één soort bron: urine. Stikstof is – met bepaalde technische voorzieningen – relatief geconcentreerd in te zamelen en te verwerken. Deze verwerking vraagt om een zo geconcentreerd mogelijke stroom. Denk aan urinoirs met weinig spoelwater, en een gescheiden netwerk. De grootschalige ontwikkelingen op het Kazerneterrein bieden kansen voor aanleg van dit type netwerken. Er zijn dan echter investeringen op zowel privaat terrein als publiek terrein nodig. Bij een initiatief dat gebruik maakt van het principe van stikstofterugwinning is uitwerking in een zuiveringsontwerp en een businessmodel nodig. Gezien de termijn waarop het MFC operationeel moet zijn (medio 2013), is het niet waarschijnlijk dat dan een specifieke zuivering voor de urinestroom operationeel is. Daarom wordt voor de inrichting van de openbare ruimte uitgegaan van afvoer van deze stroom naar de RWZI Venlo.

Ontwerpprincipe is inzameling van het afvalwater en transport naar de RWZI Venlo.

Aanbeveling voor de toekomst is het verder uitwerken van de mogelijkheden tot terugwinning van nutriënten uit de geconcentreerde stroom zwart afvalwater.

Afbeelding 4

Onderdeel van de
waterbalans



Zoals al gesteld, kan de afvoer van afvalwater per dag sterk verschillen door de grote bezetting bij concerten en voetbalwedstrijden. Uit de tabel met de inschatting van de watervraag (Tabel 4) blijkt dat op een dag met een evenement de watervraag en afvalwaterproductie groter is dan de dag'productie' van alle andere functies op het terrein gezamenlijk.

Deze dagproductie is daarom sterk maatgevend voor het ontwerp van de rioleringsinfrastructuur.

Om overgedimensioneerde riolen – met het risico van weinig doorstroming en sedimentatie - te voorkomen, gaan we na of het mogelijk is om op twee punten aan te takken bij de riolering buiten het terrein, die zorgt voor verder transport naar de RWZI:

- Een aansluiting waarop de hele infrastructuur van het terrein afvoert. Dit wordt in hoofdstuk 4 nader uitgewerkt.
- Een aansluiting waarop het MFC 'inprikt', die enkel bij grote afvalwaterstromen in gebruik wordt genomen en/of met een beperkt volume ledigt op de reguliere aansluiting. Dit voorkomt overbelasting van de infrastructuur.

[Ontwerpprincipe is een specifiek ontwerp gericht op 'reguliere' afvoeren en piekafvoeren vanuit het MFC.](#)

Specifiek aandachtspunt is in hoeverre het spa / wellnesscomplex afvalwater produceert, en wat hiervan de kwaliteit is. De gemeente zal hier kwaliteits- en kwantiteitseisen aan stellen.

[Aanbeveling voor de toekomst is het in overleg met de exploitant van het wellnesscomplex uitwerken van een waterbalans met aandacht voor kwantiteit en kwaliteit.](#)

3.3**PRINCIPES HEMELWATERSYSTEEM**

Bij nieuwe ontwikkelingen streeft de gemeente Venlo naar het 100% afkoppelen van de hemelwaterafvoer. Afvoer van hemelwater via de riolering staat onderaan de 'voorkeursvolgorde', zoals benoemd in paragraaf 2.3.

In deze paragraaf beschrijven we op basis van de voorkeursvolgorde wat de principes zijn voor het hemelwatersysteem.

Hergebruik van hemelwater

Hemelwater kan hergebruikt worden voor bepaalde doelen. In een 'regulier' plangebied is al het water dat gebruikt wordt, van drinkwaterkwaliteit. Voor functies als toiletspoeling en irrigatiewater is drinkwaterkwaliteit geen vereiste, maar zou hemelwater als 'grijs water' kunnen functioneren.

Bij enkele grote voorzieningen (MFC, Casino) wordt een watervraag van opgeteld ordegrrootte 15.000 m^3 / jaar verwacht voor 'normale' spoeling van toiletten en urinoirs. Daarnaast zal er in droge periodes ook vraag zijn naar irrigatiewater. Alleen voor de toiletspoeling is de vraag vergelijkbaar met een waterschijf van zo'n 0,13 meter op al het verharde oppervlak. In een 'gemiddeld' jaar is het neerslagoverschot (neerslag minus verdamping) voldoende voor die hoeveelheid. Alleen: het valt niet op hetzelfde moment als het gebruikt wordt. Toiletten moeten ook doorgespoeld kunnen worden als het lange tijd niet geregend heeft.

De meest duurzame wijze om hemelwatergebruik voor toiletspoeling en irrigatie te realiseren, lijkt opvang van hemelwater op daken van de betreffende gebouwen. Dan kan het water immers onder vrij verval afstromen en is geen energie voor oppompen van grondwater nodig.

Het dak van het MFC zal slechts voor een beperkt oppervlak geschikt zijn voor wateropvang, gezien de beweegbaarheid van een deel van het dak, de gekromde vorm en de andere functies (zonnecellen). Dit nog afgezien van de constructieve vereisten.

Enkele indicatieve getallen voor zo'n systeem, waarbij water op het dak wordt opgevangen:

- Aanleg van een 'bassin' is technisch uitvoerbaar, in de lagere delen van het stadiondak.
- Bij een evenement kan de watervraag voor enkel toiletspoeling in de ordegrrootte 500 m^3 liggen.
- In de zomermaanden is het mogelijk dat in een periode van ca 2 maanden nauwelijks neerslag valt en het 'bassin' niet gevuld wordt.
- In een periode van 2 maanden kunnen enkele evenementen, ca 5 drukbezochte voetbalwedstrijden en kleinere watervragen optreden. De vraag ligt dan in orde van grootte 2000 m^3 .

Als zo'n grijs-water opvang een groot deel van de toiletten moet spoelen, zal de capaciteit daarmee tenminste in de ordegrrootte van het verbruik van twee maanden, dus zo'n 2000 m^3 moeten liggen, eventueel aangevuld met een bepaalde reservecapaciteit. Er zijn echter zeer veel onzekerheden in deze benaderingen, zowel in aanbod (regen) als vraag (type toiletspoeling, aantal bezoekers).

De watervraag van een functie als het Casino of het ROC is meer verspreid in de tijd en daardoor minder kwetsbaar voor het samenvallen van 'pieken' en droge periodes. Daarnaast gelden enkele specifieke beperkingen van de dakconstructie (beweegbaar, gekromd) van het MFC niet of in mindere mate voor Casino of ROC.

Een alternatief is toiletspoeling door gebruik van opgepompt oppervlaktewater of grondwater. De zandige bodem functioneert als opslag – en transportmedium voor water. Water oppompen vraagt energie. De mate van duurzaamheid moet worden beoordeeld in relatie tot de totale energiebalans. Hierbij moet ook het energieverbruik van productie en transport van drinkwater als 'referentie' beschouwd worden.

Een lokale grondwateronttrekking kan effecten hebben (verlaging van de grondwaterstand) die niet gewenst zijn. Gezien de diepe grondwaterstanden en de wens om geen negatieve effecten op bomen te creëren, zijn ondiepe grondwateronttrekkingen mogelijk strijdig met deze wens. Mogelijk is dit effect te verwaarlozen gezien de sterke afhankelijkheid van de grondwaterstand van de Maas t.o.v. andere factoren.

Aanbeveling voor de toekomst: bij gebruik van grondwater zal bij de situering van onttrekkingen rekening moeten worden gehouden met het effect op bovengrondse functies, met name bomen.

Op het moment dat een berging voor toiletspoeling leeg is, is het nodig om een alternatieve bron voorhanden te hebben. Dit vraagt om een leidingnetwerk dat aangesloten is op een alternatieve bron – normaal gesproken het drinkwaternet.

Dit vraagt zorgvuldige aandacht bij ontwerp en beheer van een gebouw. Schoon- en grijswaterleidingen moeten zeer zorgvuldig uit elkaar gehouden worden bij de aanleg en renovatie om foutaansluitingen te voorkomen. Grijswater-initiatieven in woonwijken zijn om deze reden (en dan met name vermoedens van hemelwater in het drinkwaternet) gestrand.

Ontwerpprincipe voor het watersysteem is dat géén hergebruik van hemelwater plaatsvindt. Voor het ontwerp van het afvalwatersysteem is dit niet relevant: of toiletten worden doorgespoeld met hemelwater of drinkwater, de afvalwaterstroom blijft in omvang vergelijkbaar.

Voor het ontwerp van het hemelwatersysteem is het wel relevant. We gaan er van uit dat water niet op daken vastgehouden wordt, maar via goten naar de openbare ruimte gaat. Indien er in de toekomst wel voor gekozen wordt om water op daken vast te houden, levert dit geen knelpunt op.

Aanbeveling voor de toekomst is het uitwerken van een grijs-water systeem voor toiletspoeling. Hierbij gaat de aandacht uit naar het volgende:

- *Bruikbaarheid van een gebouw voor wateropvang op het dak.*
- *Leidingnetwerk in het gebouw: voorkomen van foutaansluitingen.*
- *Mate van functioneren in droge periodes en eventuele 'terugvalopties'.*
- *Mogelijkheid voor gebruik van grondwater als 'grijs water'.*
- *Mogelijkheid tot aanvoer van RWZI-effluent als grijs water.*

Infiltratie van hemelwater

Of infiltratie van hemelwater mogelijk is, is primair afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en de grondwaterstanden. Doorlatendheidswaarden (K waarden) in het plangebied zijn vastgesteld op 1 – 5 m/dag. Minder doorlatende lagen met sporen van klei en veen bevinden zich ca. 10 meter onder maaiveld. De bodem kan daarmee als doorlatend worden aangemerkt. De grondwaterstanden bevinden zich > 3 meter onder maaiveld en vormen daarmee geen beletsel voor infiltratie.

Bij het huidige terrein zijn delen van het verhard oppervlak, zoals de centrale appèlplaats, niet aangesloten op de riolering, en vindt infiltratie plaats zonder dat hier complexe voorzieningen nodig zijn of grondwateroverlast ontstaat. Er zijn dus alle redenen om aan te nemen dat infiltratie van al het hemelwater mogelijk is, zolang dit niet conflicteert met de

water- of bodemkwaliteit. Om dat laatste te beperken zijn mitigerende maatregelen nodig, ofwel zuiverende voorzieningen.

Ontwerpprincipe is volledige infiltratie van niet vervuild hemelwater binnen het terrein.

Waterschap Peel en Maasvallei gaat bij berekeningen van de infiltratiecapaciteit in het kader van de wateropgave uit van een veiligheidsmarge voor de K-waarde. De gemeten K-waardes moeten met een factor van maximaal 0,5 vermenigvuldigd worden voordat deze mogen worden toegepast. Er wordt uitgegaan van een groot infiltrerend oppervlak en hierdoor zou de K-waarde gemiddeld genomen op 2,5 m/dag komen, als gemiddelde van de metingen. Met in achtneming van de randvoorwaarde kan worden gerekend met 1 m/d infiltratiecapaciteit van de bodem. Dit komt neer op 41 mm/u. Dit is een waarde die aangeeft dat de bodem zeer geschikt is voor infiltratie.

De benodigde ruimte voor infiltratievoorzieningen hangt af van het aandeel verhard oppervlak, het aantal en de omvang van de bebouwing, de grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem.

Op het Kazerneterrein is sprake van een groot aandeel onverhard oppervlak in het centrale deel van het terrein. Hier is letterlijk alle ruimte voor infiltratievoorzieningen. Veel gebouwen zijn geconcentreerd in een zone aan de oostzijde, nabij het spoor. Hier is weinig ruimte beschikbaar en is er veel vraag naar andere functies.

Ontwerpprincipe is de ontwikkeling van infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het openbaar gebied. Door de ontwikkeling van deze voorzieningen op openbaar gebied kan de gemeente gemotiveerd afwijken van de eis aan een ontwikkelaar om op eigen terrein voor waterberging te zorgen. Dit draagt bij aan een kosteneffectieve ontwikkeling van het watersysteem.

De afvoer van hemelwater naar infiltratievoorzieningen vindt bij voorkeur bovengronds plaats, bijvoorbeeld via goten. Als bovengrondse afvoer niet mogelijk is moet het water via riolering naar bergingsvijvers of infiltratievoorzieningen getransporteerd worden.

De infiltratievoorzieningen zelf kunnen verschillende vormen hebben:

- Watervoerende infiltratievijver(s). Hierbij dient de bodemstructuur dusdanig te zijn dat infiltratie mogelijk is. Dit betekent dat het peil diep kan uitzakken.
- Wadi's, oftewel delen in het maaiveld die alleen na periodes van flinke neerslag water bevatten.
- Een combinatie van bovenstaande. Er kunnen tussen de verschillende waterpartijen verlagingen in het landschap aangelegd worden die ten tijde van hoge afvoer als berging en verbindingzone tussen de waterpartijen dienen. Hierdoor kunnen de verbindingzones buiten de tijden van hoge afvoeren voor andere functies dienen. Door de waterpartijen als initiële berging te gebruiken zullen deze alleen bij extreme afvoeren overlopen naar de groenzones.
- Waterdoorlatende verharding (bijvoorbeeld Aquaflow) in het stedelijk gebied, of een open klinkerstructuur bij de parkeerfuncties op maaiveld. Parkeren op maaiveld is aan de oost- en noordoostzijde van het terrein gepland. Deze parkeerplaatsen zijn reeds als 'weide' ingepland (semi-onverhard).

Door de hoge K-waarde van de bodem zou een deel van de bergings/infiltratieopdracht met

doorlatende verharding opgelost kunnen worden. Er zal wel gekeken moeten worden naar mogelijke vervuiling van het verhard oppervlak en de wijze van beheer.

- Infiltratieriolering. Hiervoor gelden dezelfde voordelen en beperkingen als bij de waterdoorlatende verharding. Een bijkomend voordeel is echter dat al het water van het zuidelijk stedelijk gebied verzameld kan worden in een IT-riool waarna deze overstort in de vijverpartijen. Dit zorgt voor afvlakking van afvoerpieken naar de waterpartijen.

In het plan gaan we uit van infiltratie van hemelwater binnen de plangrenzen van het Kazerneterrein. Ten opzichte van de huidige situatie en ten opzichte van veel gebieden in de omgeving heeft het Kazerneterrein een relatief groot deel onverhard oppervlak. Mogelijk kan het gebied een deel van de wateropgave van de nabije omgeving (ten noorden of westen van het terrein) oplossen.

Aanbeveling voor de toekomst is het nagaan of bij ontwikkelingen in de nabije omgeving het kosteneffectiever en/of duurzamer is indien een deel van de wateropgave door gebruik van de infiltratievoorzieningen op het Kazerneterrein wordt opgelost.

Berging van hemelwater

Ondanks de doorlatendheid van de bodem, kan bij hevige buien nog altijd wateroverlast optreden indien geen voorzieningen aanwezig zijn. Daarom gaan we uit van bergingsvoorzieningen die hemelwater kunnen bergen.

De berging is berekend met een bui met een herhalingstijd van 1 keer per 25 jaar ($T=25$) waarbij 71 mm neerslag in 48 uur valt. Daarnaast is een controle gedaan op een situatie van een bui met een herhalingstijd van 1 keer per 100 jaar ($T=100$) waarbij 84 mm neerslag in 48 uur valt. Hierbij is het uitgangspunt dat geen schade ontstaat.

De hoeveelheid hemelwater die geborgen dient te worden uitgaande van een verhard oppervlak van 11,6 ha staat voor een $T=25$ (71mm in 48 uur) gelijk aan 8236 m³ berging. Bij een $T=100$ (84mm in 48 uur) komt de totale berging neer op 9744 m³ berging.

Het afstromend water moet bij voorkeur geborgen worden in het plangebied zonder dat schade ontstaat aan het omliggende gebied. De berging van het hemelwater voor het verhard oppervlak zal een behoorlijk beslag leggen op de openbare ruimte binnen het plangebied. Om ruimte te besparen zal inventief omgegaan moeten worden met de berging van hemelwater.

Op dit moment zijn al enkele 'vijverpartijen' gepland binnen het projectgebied. Deze voorzieningen geven mede vorm aan de cultuurhistorische inrichting van het gebied. De vijvers noemen we in het vervolg van dit rapport 'buffers', vanwege het mogelijk droogvallende karakter. Het voorziene oppervlak van de buffers is in het stedenbouwkundig ontwerp 0,34 ha.

De buffers zijn gecompartmenteerd. Dit vanwege de ruimtelijke functies, o.a. infrastructuur en een gebied dat gereserveerd blijft voor nog te ontwikkelen functies.

In het principe-ontwerp is rekening gehouden met verbindingen tussen de waterpartijen, zie Afbeelding 7 aan het einde van deze paragraaf. Deze verbindingen zijn van belang om een

robuust systeem te creëren en om stilstand van water in de waterpartijen met bijbehorende kwaliteitsproblemen te voorkomen.

Gezien de hoge doorlatendheid van de bodem en de diepte van de grondwaterstanden zal dit systeem nooit voor lange tijd watervoerend zijn, tenzij specifieke maatregelen worden genomen als bodemafdichting. Onder het kopje 'afweging omgang met hemelwater' gaan we dieper in op dit aspect.

De verbindingen tussen de buffers kruisen infrastructuur. Omdat een deel van deze infrastructuur intensief gebruikt wordt, zijn bovengrondse kruisingen (goten) vanuit verkeerskundig oogpunt ongewenst en zijn duikers een meer passende oplossing.

Onderhoud om bijvoorbeeld dichtgroeien van greppels of duikers tegen te gaan is noodzakelijk.

Naast het voorziene watersysteem zijn er meer locaties die bij kunnen dragen aan de wateropgave. Er zijn locaties aan maaiveld waar enkel in situaties met veel regenval ($T = 25$ of $T = 100$) water geborgen wordt. Hierbij kan sprake zijn van dubbel ruimtegebruik, meer specifiek parkeren. Dit wordt in paragraaf 4.3 verder uitgewerkt.

Naast de waterbergingsvoorzieningen op openbaar terrein kunnen ook voorzieningen op particulier terrein bijdragen aan berging van hemelwater. Dit kan zowel berging aan maaiveld ('geïsoleerde waterpartijen'), op daken ('groene daken') als onder gebouwen ('waterbergingskelders') zijn.

Zoals al besproken is bij de paragraaf 'infiltratie', leent de inrichting van het Kazerneterrein zich ervoor om de wateropgave in openbaar gebied in te vullen. Dit is doorvertaald in het ontwerpprincipes.

Ontwerpprincipes: bij het ontwerp van de voorzieningen in de openbare ruimte gaan we niet uit van voorzieningen om water op gebouwniveau te bergen. De wateropgave wordt volledig ingevuld in de openbare ruimte. Per gebouw kan echter alsnog de keuze gemaakt worden om berging toe te passen, bijvoorbeeld via 'groene daken'. Dit is vanuit waterbeheer gezien een geen-spijt-maatregel (vertraagde afvoer).

Afvoer van hemelwater

Omdat infiltratie en berging afdoende mogelijkheden lijken te bieden voor een omgang met hemelwater, behandelen we de optie 'afvoer naar buiten het plangebied' hier niet. Omdat er geen afvoerend oppervlaktewater in het plangebied aanwezig is, vindt afvoer niet 'vanzelf' plaats.

Ontwerpprincipes is het niet realiseren van afvoervoorzieningen voor hemelwater naar een gebied buiten het plangebied (bv. de Maas).

Afweging omgang met hemelwater

Hemelwater ter plaatste vasthouden en verwerken heeft de voorkeur van de waterbeheerders. Dit betekent het volledig bergen van een piekbui. Het in het stedenbouwkundig ontwerp opgenomen oppervlak aan water is onvoldoende om de bui die bij een $T=25$ gebeurtenis hoort, te bergen.

Een manier om deze bui te kunnen behandelen, is een combinatie van berging en infiltratie.

De waterpartijen hebben als ze worden uitgegraven en geen bodemafdichting wordt aangebracht, een infiltrerende werking. Consequentie hiervan is dat in periodes met weinig neerslag peilen diep kunnen uitzakken.

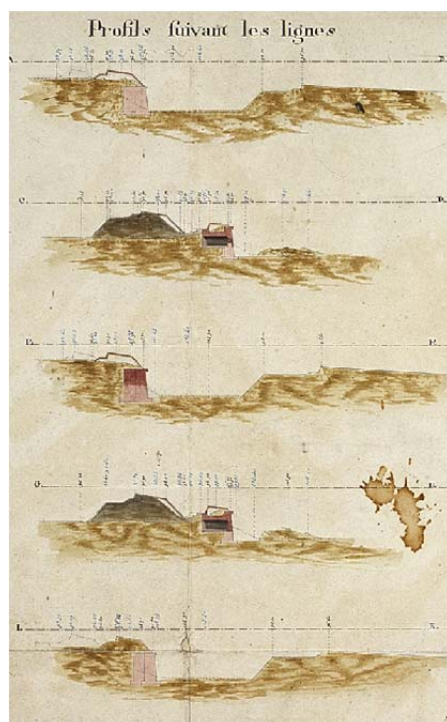
Het landschappelijk ontwerp is sterk gebaseerd op de structuur van het Fort Sint-Michiël. De 'buffers' volgen het patroon van de vesting. In ontwerpen is dit vestingpatroon als watervoerend ingetekend. Gezien de grondwaterstanden en doorlatendheid van de bodem kunnen de waterpartijen zonder maatregelen (afdichting) echter droogvallen, tenzij ze tot ca. 4 meter onder maaiveld worden uitgegraven.

Historische afbeeldingen geven verschillende beelden van de vesting. Uit sommige afbeeldingen (zie Afbeelding 5) blijkt dat de grachten rondom het fort ook regelmatig als niet watervoerend zijn afgebeeld. Gezien het toenmalige regime van de Maas (niet watervoerend) mag zelfs worden verwacht dat de grondwaterstanden enkele eeuwen geleden nog lager stonden dan nu het geval is.

Uit recent archeologisch onderzoek is gebleken dat de grachten vroeger met water gevoed werden vanuit een beek. Gezien de gevonden kleisporen tijdens het archeologisch veldwerk zijn de grachten vermoedelijk kunstmatig met klei afgedicht zodat de grachten een rol konden vervullen in verdediging van het fort. Aangezien de doorlopende voeding uit de beek in de 21^e eeuw niet meer aanwezig is, wordt uitgegaan van droogvallende grachten.

Afbeelding 5

Historische afbeelding (ca 1810) van Fort Sint Michiel. In de afbeeldingen is te zien dat de grachten rondom de vesting als niet-watervoerend zijn weergegeven



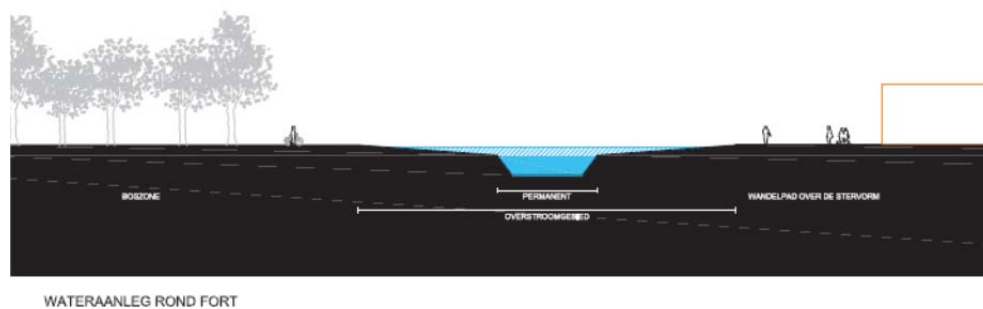
Gezien de wens om zo veel mogelijk aan te sluiten bij bestaande maaiveld en bodemstructuren ('systeem volgt maaiveld') is afdichting of diep uitgraven t.b.v. de watervoerendheid niet gewenst.

Ontwerpprincipe: er worden geen bodemstructuren aangepast om waterpartijen watervoerend te houden.

Bij de maatvoering van de ontworpen bergingsvoorzieningen en de optredende grondwaterstanden is het reëel om te veronderstellen dat een peilstijging van 1,5 meter

Afbeelding 6

Profiel water rond 'fort',
uit stedenbouwkundig
ontwerp.



zonder problemen kan worden opgevangen in het centrale deel van de buffer. Hierbij dienen de oevers onder een bepaald talud te worden aangelegd, waarbij rekening gehouden wordt met andere functies van het terrein. Specifiek aandachtspunt hierbij is veiligheid, zodat oevers langs wandelpaden geen gevaar opleveren voor mensen of dieren.

De factor veiligheid hangt samen met de keuze voor de taluds. Er zijn verschillende argumenten om een steil of juist flauw talud te realiseren.

- *Steil talud: sluit het beste aan bij historische situatie*
- *Steil talud: effectief benutten van bergend vermogen*
- *Flauw talud: eenvoudig te realiseren met gebiedseigen (zandige) grond*
- *Flauw talud: maaibeheer beter mogelijk dan een steil talud*
- *Flauw talud: minder kansen op onveilige situaties (als vallende kinderen)*

Deze argumenten in ogenschouw nemend, gaan we in het ontwerp uit van een talud waarbij de voordelen van een flauw talud doorwegen en tegelijkertijd voldoende berging kan worden bereikt. Hiervoor kiezen we een talud van 1:3.

Ontwerpprincipe: de bergingsvoorzieningen krijgen een talud 1:3.

Het stedenbouwkundig ontwerp gaat uit van steile taluds voor de voorzieningen, met een flauw talud voor de zone er direct naast. Zie Afbeelding 6. Bovenstaand ontwerpprincipe wijkt daarmee af van de impressies uit het stedenbouwkundig ontwerp.

Het zuidelijke deel van het terrein kent geconcentreerde bebouwing, met veel verhard oppervlak. Daarom ligt het voor de hand om deze oppervlaktes via een hemelwaterstructuur af te laten voeren naar de waterpartijen.

De noordkant van het terrein kent relatief weinig bebouwing en veel onverhard oppervlak. Bovendien is dit deel het laagst gelegen deel van het plangebied. Berging en infiltratie van hemelwater van de gebouwen vindt reeds plaats nabij de bestaande bebouwing. Bij extreme omstandigheden (toets op basis van T= 25 en T=100) biedt de grote geplande hoeveelheid onverhard oppervlak (parkeerfunctie) kansen voor invulling van de wateropgave. Daarom lossen we de wateropgave in het noordelijk deel van het plangebied binnen dat noordelijk deel op.

Ontwerpprincipe: de buffers rondom het 'fort' vullen de bergingsopgave voor het zuidelijke en centrale deel van het Kazerneterrein in. De directe omgeving dient mede als wateropvang bij piekgebeurtenissen.

Ontwerpprincipe: de buffers worden met elkaar verbonden uit het oogpunt van beheersbaarheid en kwaliteit.

Ontwerpprincipe: toevoer van dak- en wegwater naar de buffers vindt bovengronds plaats als het kan ('water zichtbaar maken'), en ondergronds als het vanwege functies (bv. kruisende infrastructuur) kosteneffectiever of gebruiksvriendelijker is.

Ontwerpprincipe: de voorzieningen hoeven niet watervoerend te zijn. Droogval mag optreden. Hiermee krijgen ze het karakter van 'diepe wadi's'.

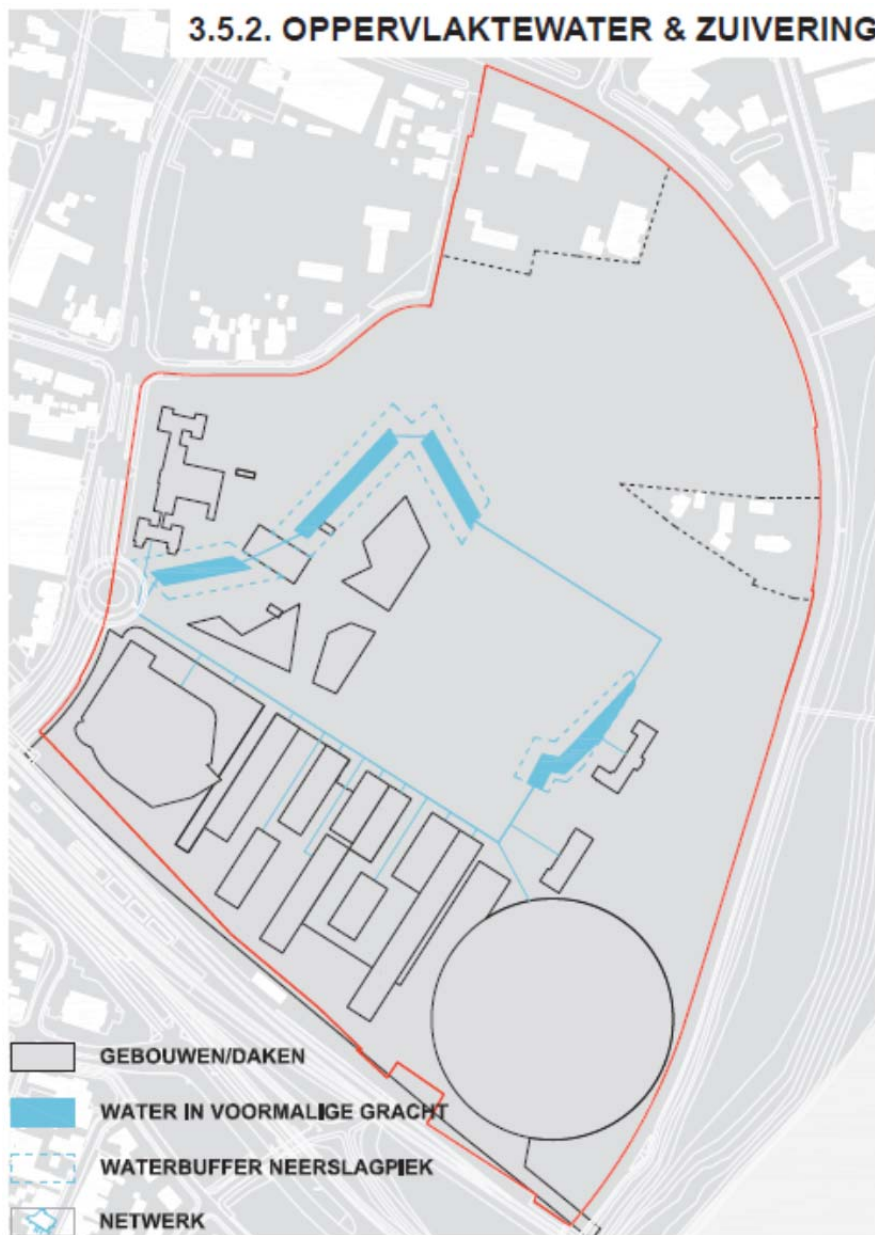
Ontwerpprincipe: de buffers worden gedimensioneerd op een tijdelijke peilstijging van 1,5 meter.

Ontwerpprincipe: bouw- en wegpeilen wijken niet af van het huidige maaiveld. Bij bepaling van kans op wateroverlast wordt van huidige maaiveldligging uitgegaan.

Ontwerpprincipe: aan de noordzijde van het terrein is reeds bebouwing aanwezig. Er wordt uitgegaan dat de waterhuishouding voor deze percelen onder reguliere omstandigheden reeds op orde is, en wateropvang nabij deze percelen plaatsvindt. Voor de extreme situaties (T=25 en T=100) vindt in het volgende hoofdstuk ontwikkeling van een waterstructuur plaats.

Ontwerpprincipe: de wateropgave van de 'ontwikkelzone', waarvan de invulling nog niet bekend is, wordt binnen de plangrenzen van deze zone ingevuld. In het ontwerp van de waterstructuur is geen aanname gedaan voor realisatie van verharding in deze zone.

3.5.2. OPPERVLAKTEWATER & ZUIVERING



Afbeelding 7

Netwerkstructuur
watersysteem (uit
stedenbouwkundig
ontwerp)

Principes water- en bodemkwaliteit

Een van de uitgangspunten is het minimaliseren van negatieve effecten op bodem- en grondwaterkwaliteit. Dit aspect kan strijdig zijn met het uitgangspunt van maximale infiltratie. Maatregelen om hier aan te voldoen, zijn:

- Voorzieningen binnen gebouwen voldoen aan reguliere wettelijke verplichtingen (als gebruik van vetafscinders voor professionele keukens en het laten legen van deze voorzieningen)
- Bewust materiaalgebruik, voorkomen van uitloging.
- Afvoer van specifieke oppervlaktes (toerit parkeergarages, drainage water vanuit MFC) naar het vuilwaterriool.
- Afvoer van wegwater naar bermen via bodempassage.

De uitstroompunten van de hwa-riolering bevatten naar verwachting weinig voedselrijk water. Wel kan grof materiaal aanwezig zijn doordat water snel afstroomt. Daarom worden de uitstroompunten van de hwa-riolering voorzien van een beperkte zuivering. Dit betekent een inrichting zodat grof materiaal er goed kan bezinken en gericht beheer kan plaatsvinden.

HOOFDSTUK

4 Waterstructuur

In de voorgaande hoofdstukken zijn de waterambities voor Kazerneterrein Blerick uitgewerkt. In dit hoofdstuk worden de ambities vertaald naar de (on)mogelijkheden voor het Kazerneterrein. In de volgende paragrafen worden de dimensies van het watersysteem op hoofdlijnen beschreven.

4.1

AFWATERING DWA (VUIL WATER)

Het vuilwater ('droog weer afvoer' ofwel DWA) afkomstig van de bebouwing wordt ondergronds verzameld en getransporteerd naar het verzamelriool. Dit riool ligt aan de oostzijde van het terrein en kruist het terrein op de locatie waar nu reeds een transportriool aanwezig is. De afwatering naar dit riool geschiedt onder vrij verval.

Uitgangspunten

Bij het ontwerp van het DWA riool zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Aanwezige, in de toekomstige structuur bruikbare riolering blijft zo veel mogelijk liggen, conform opgave van de gemeente Venlo. Uitgangspunt is dat de leidingen kwalitatief in goede staat zijn.
- In paragraaf 3.2 zijn reeds de ontwerpprincipes voor de afvalwaterstructuur beschreven. Hierbij maken we onderscheid in pieken (gebruik van het MFC bij evenementen) en reguliere omstandigheden. Voor pieken maken we gebruik van berging in het rioolstelsel, wat kosteneffectief te realiseren is door gebruik te maken van bestaande leidingen.
- Maatgevende DWA-stroom van 700 m³ / dag bij gebruik van het MFC voor een publiek evenement en 100 m³ / dag indien geen evenement in het MFC. Omdat deze verdeling niet evenredig over de dag is, gaan we uit van een maatgevend debiet van 50 m³/uur.
- De minimale gronddekking op de DWA-buizen is 1,20 m.
- Kruisende leidingen worden zo veel mogelijk vermeden. Mocht dit niet mogelijk zijn dan is de minimale dekking tussen de leidingen 20 cm
- De maximale putafstand bedraagt 100 meter.
- De maatvoering voor rioolbuizen sluit aan bij de reguliere afmetingen bij productie van rioolbuizen, zoals ø250 mm.
- Materiaalgebruik is in dit plan niet verder uitgewerkt. De gemeente Venlo wil de C2C ambities onder andere concretiseren op het gebied van materiaalkeuze. Als het gaat om materiaal voor leidingen en transportbuizen, zijn diverse alternatieven van verschillende fabrikanten beschikbaar.
- Waar nodig kunnen ten behoeve van doorstroming eindstrengen voorzien worden van een RWA kolk-aansluiting.

- Het DWA sluit aan op het oostelijk riool onder de Venrayseweg bij put 01-92857. De maximale drukhoogte in deze put bij bui 8 (Leidraad Riolering) is 14,63 [m+NAP]

Structuur DWA-stelsel

De structuur van het DWA-stelsel is gebaseerd op het stedenbouwkundig plan en is in overleg met de gemeente vastgesteld. Het nieuw aan te leggen DWA-riool sluit aan op al bestaande leidingen. Gezien het maaiveld (+/- 17,50 [m+NAP]) en de berekende maximale drukhoogte van de ontvangende leiding (14,63 [m+NAP]) blijkt dat er zonder problemen onder vrij verval geloosd kan worden.

Bij de dimensionering van het systeem moet tevens rekening gehouden worden met de piekafvoer van het voetbalstadion bij gebruik voor evenementen. Deze kan oplopen tot 100 m³ in 2 uur. Het dimensioneren op dit debiet zou betekenen dat het stelsel voor 97% van de dagen aanzienlijk overgedimensioneerd is. Dat geeft ongewenste situaties m.b.t. beheer en onderhoud.

Om deze situaties te voorkomen, worden twee lozingspunten op de transportriolering buiten het terrein gerealiseerd.

Het detailontwerp van stadion en infrastructuur, inclusief lozingspunten op de riolering moet nog plaatsvinden. Als aanname in de structuurbepaling is rondom het stadion een ringleiding van ø 250 mm weergegeven. Dit is een op praktijk (o.a. enkele Nederlandse voetbalstadions) gebaseerde aanname en geen ontwerp. Bij het realiseren van het stadion moeten deze leidingen gedimensioneerd worden, in samenhang met de leidingstructuur in het stadion.

De ringleiding is naast de aansluiting op het reguliere DWA-stelsel extra aangesloten op de verzamelleiding onder de Venrayseweg. Deze verbinding kan ter hoogte van put Stadion4 of Stadion7 gerealiseerd worden. De verbinding kan op die locatie aansluiten op de bestaande riolering aangesloten worden en vanaf daar via de reeds aanwezige strengen afwateren naar het transportriool onder de Venrayseweg.

Dit tweede lozingspunt dient enkel om het afvalwater van het stadion af te voeren. Door een overstortmuur aan te brengen kan ervoor gezorgd worden dat enkel bij het bereiken van een bepaalde drukhoogte de tweede lozingsroute benut wordt. Dit element moet nader uitgewerkt worden bij de uitwerking van de hoogteligging van de riolering nabij het stadion.

Het DWA stelsel is voor een debiet van 300 m³ per dag gedimensioneerd, zodat bij regulier gebruik van het MFC (sportwedstrijden) de tweede transportroute naar de Venrayseweg niet ingezet hoeft te worden. Er is als uitgangspunt gesteld dat dit debiet over een tijdsbestek van 12 uur optreedt en de berging van het stadion gespreid kan lozen, zodat gebruik kan worden gemaakt van de momenten waarin het waterpeil (en dus de afvoer) in de rioolbuizen laag is.

Buisdiameters van ø250 mm voldoen om de afvalwaterstroom te verwerken, in combinatie met bovenstaande uitgangspunten. De structuur van het DWA-stelsel en het lozingspunt zijn weergegeven in bijlage 4.

4.2

AFWATERING HWA (HEMELWATER)

Voor het ontwerp van het hemelwater (HWA) stelsel is het plangebied opgedeeld in drie zones. Het zuidelijke gebied waar een groot deel van het verhard oppervlak wordt gerealiseerd. Het middengebied waar enkele gebouwen gerealiseerd worden en waar ook veel oppervlaktewater en groene ruimte gepland zijn. Het noordelijk deel is het gebied ten noorden van de Horsterweg.

Het afstromend hemelwater wordt in het zuidelijk gebied grotendeels ondergronds ingezameld i.v.m. het intensieve ruimtegebruik en afgevoerd naar de buffers in het middengebied. In het midden en noordelijk gebied wordt het water bovengronds naar de infiltratievoorzieningen getransporteerd.

Uitgangspunten

Bij het ontwerp van het HWA riool zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De minimale gronddekking op rioolbuizen is 1,20 m-mv
- De minimale dekking tussen kruisende leidingen is 0,20 m
- De maximale putafstand bedraagt 100 meter
- Minimale waking in het stelsel is 0,2 m bij bui 8 (Leidraad Riolering)
- Geen water op straat bij bui 9 (Leidraad Riolering)
- De leidingen krijgen een bodemverhang van 1:1000 richting het oppervlaktewater
- Als diameter voor het HWA riool is minimaal 300 mm aangehouden
- Het stelsel binnen het plangebied wordt ten aanzien van hydraulische afvoercapaciteit dynamisch doorgerekend met standaard neerslaggebeurtenis T=2 (bui 08 van de Leidraad Riolering) en T=5 (Toetsing aan bui 09).
- Maaiveldhoogte is 17,50 [m+NAP]
- Vanwege de geohydrologische situatie (zie ook voorgaande hoofdstukken) gaan we uit van uitstroom in niet-permanent watervoerende bergingsvoorzieningen.
- Uitgangspunt is dat het HWA riool niet als IT (infiltratie) riool wordt uitgevoerd, gezien de wens om eventuele nazuivering van hemelwater te kunnen toepassen bij uitstroompunten.

Aangesloten verhard oppervlak

Het verharde oppervlak is bepaald op basis van het stedenbouwkundige plan 'De Lijnstad'. In het rioolmodel (inloopmodel) is het verhard oppervlak verdeeld in 'gesloten verharding' en 'dak hellend'. De openbare verharding is getypeerd als 'gesloten verharding', omdat het uiteindelijke verhardingstype nu nog niet bekend is. 'Gesloten verharding' en 'dak hellend' leidt tot een grotere afstroming van het hemelwater in het rioolmodel (inloopmodel), dan 'open verharding' en vormt daardoor een 'worst-case'- scenario. Tabel 5 geeft dit weer.

Tabel 5

Verhard oppervlak

Gebied	Oppervlak [ha]
Zuid	7,74
Midden	2,0
Noord	1,86
Totaal	11,6 ha

Structuur op hoofdlijnen

De structuur van de riolering is gericht op het efficiënt afwateren van het zuidelijk gebied en het lozen van dit water in het midden gebied waar ruimte is voor bergings- en infiltratievoorzieningen. Zo blijft het water in het plangebied, en wordt niet afgewenteld op andere gebieden. Het midden en noordelijk gebied lozen het water direct op de bergings- en infiltratievoorzieningen die in het gebied aangelegd worden

Dimensionering

Het hemelwaterstelsel in het zuidelijk deel is gedimensioneerd op een minimale waakhoogte in de putten van 20 cm in het geval van bui 8. Hieruit volgt dat volstaan kan worden met maximale leidingdiameters van 600 mm. Er is voldoende bodemverhang beschikbaar om aan de norm van 1:1000 te voldoen. De richtlijn bij bui 9 is dat deze geen water op straat mag veroorzaken. Deze eis leidt tot vergroting van een aantal buizen t.o.v. de eisen volgens bui 8 (Tabel 6).

Tabel 6

Omvang rioolbuizen hwa
– dimensionering op
maatgegevende buien

Buis diameter [mm]	Aantal buizen (bui 8)	Aantal buizen (bui 9)
300	1	0
400	3	3
500	5	4
600	1	3

In bijlage 4 zijn grafische overzichten opgenomen van de diameters van het rioolstelsel en de minimale waking bij bui 8 en 9.

4.3

BERGING EN INFILTRATIE

In het midden en zuidelijk gebied is naast het geplande oppervlaktewater ruimte voor infiltratievoorzieningen. Op basis van het stedenbouwkundig plan is gekozen voor een combinatie tussen bergen in het oppervlaktewater en infiltratie/overloop gebieden.

Uitgangspunten

Het ontwerp en de dimensionering van de infiltratievoorzieningen en waterpartijen is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Dimensionering voorzieningen: gebaseerd op een berging van 71 mm waterschijf, overeenkomend met de T=25, eis van de gemeente Venlo (zie paragraaf 2.3).
- Er is geen rekening gehouden met vertragingen- en bergingsverliezen tijdens de afstroming.
- Taluds buffers 1:3 (zie afweging in paragraaf 3.3).
- Indien inpasbaar: aan één zijde buffers steile muur.
- De ligging van voorzieningen en duikers is gebaseerd op de structuur uit het stedenbouwkundig ontwerp (Afbeelding 7).
- Retentiebuffers zijn door duikers met elkaar verbonden, zodat geen peilverschil tussen de buffers ontstaat. De minimale maat van deze duikers wordt bepaald op basis van de vereisten uit beheer en onderhoud en niet door de hydraulische capaciteit omdat de duikers zelden watervoerend zijn. In het ontwerp gaan we uit van 500 mm.
- De duikers tussen de buffers kennen geen infiltratie. Dit is een worst-case aanname bij de bepaling van de wateropgave. Er kan voor gekozen worden om deze duikers als IT-riolen uit te voeren.

- De overige infiltratievoorzieningen worden uitgevoerd als laagtes op het maaiveld.
- De k-waarde in het gebied bedraagt 1 m/d oftewel 41 mm/u (zie paragraaf 3.3).
- In buffers vindt infiltratie plaats. Deze infiltratie kan ook tijdens de maatgevende neerslag plaatsvinden. In veel bergingsberekeningen wordt de infiltratie volledig verwaarloosd. Voor de situatie van het Kazerneterrein is dat gezien de bodemgesteldheid en diepe grondwaterstanden echter geen realistische aanname. Daarom gaan we uit van infiltratie via de taluds van de voorzieningen tijdens de 48 uur valt. Voor de bodem van de voorzieningen, waarvan de infiltratiecapaciteit in praktijk vaak afneemt door o.a. bladval, rekenen we veiligheidshalve geen infiltratie. Dit is in lijn met de aannames zoals de gemeente Venlo deze in vergelijkbare situaties toepast.

Uitgangspunt: geen gebruik als bluswater

Een specifieke mogelijkheid tot meervoudig ruimtegebruik is het toepassen van de buffers als secundaire bluswatervoorziening. Dit stelt eisen aan de buffers, namelijk het permanent beschikbaar zijn van een minimaal volume met een bepaalde waterschijf. Gezien de diepe grondwaterstanden (GLG indicatief 4,5 meter onder maaiveld) vraagt dit een diepte van buffers (in dit geval is vijvers een passende term) van tenminste 5,5 meter onder maaiveld. Met het onder talud aanleggen van vijvers vraagt dit bij een bodembreedte van 5 meter een breedte van de watergang aan maaiveld van 11 tot 30 meter, afhankelijk van type talud. Die laatste keuze is weer afhankelijk van grondgebruik (gebiedseigen materiaal toepassen betekent flauwe taluds) en veiligheid.

Waterpartijen van deze omvang hebben een grote impact op ruimtelijke inrichting van het terrein en de grondbalans. Het gebruik maken van permanent watervoerende vijvers als bluswatervoorziening lijkt daarmee noch vanuit ruimtelijke perspectief, noch vanuit duurzaamheidsperspectief gewenst. Daarom is bij dimensionering geen rekening gehouden met gebruik als bluswater.

Dimensionering bij T=25

De locatie van de infiltratievoorzieningen is gekozen met het idee om het water zo dicht mogelijk bij de bron te infiltreren. In het zuidelijk gebied is geen groene ruimte beschikbaar, daarom wordt voor dit water in het middengebied ruimte gereserveerd. Het afstromend volume van het noordelijk terrein wordt ter plaatste van de parkeergelegenheden geborgen en geïnfiltreerd.

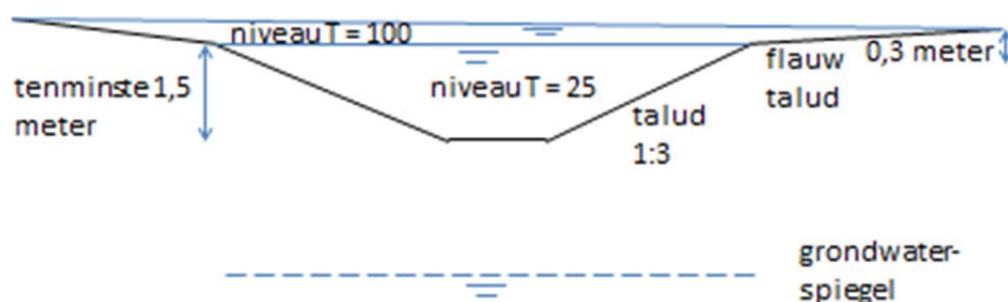
Het totaal aangesloten verhard oppervlak bedraagt 11,6 ha.

De ligging van de voorzieningen in het middengebied is gebaseerd op het stedenbouwkundig ontwerp. Bij de keuze van het talud wijken we echter gemotiveerd af van de beelden uit het ontwerp, zie daarvoor de eerdere afweging in paragraaf 3.3. De taludkeuze en ligging zegt echter nog niets over de mate van mogelijke berging. Daarvoor moet ook bepaald worden hoeveel 'waterschijf' geborgen kan worden. In veel Nederlandse watersystemen wordt bij ontwerp uitgegaan van een berging van 0,5 meter waterschijf, ook al zijn voorzieningen dieper. Dit heeft onder meer te maken met verwachte grondwaterstanden. In Venlo is de situatie anders. Zoals beschreven bevindt het grondwater zich in alle omstandigheden diep onder maaiveld. Er valt dus een veel grotere peilstijging in buffers te accepteren.

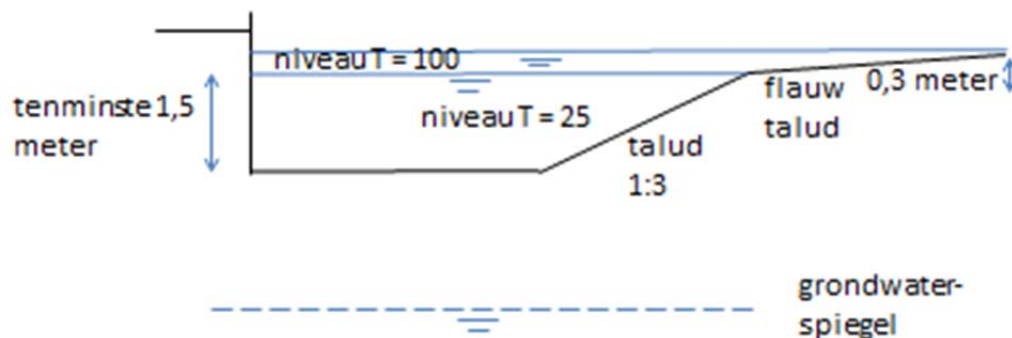
principeschets buffers variant 1

Afbeelding 8

Principeprofielen buffers –
varianten met taluds
(variant 1) en met aan één
zijde muur (variant 2)



principeschets buffers variant 2



Uit het stedenbouwkundig ontwerp (Afbeelding 6) blijkt dat de verlagingen t.o.v. maaiveld meer dan 2 meter bedragen. De hoeveelheid water die hierin geborgen wordt, is grotendeels van de diepte van waterpartijen afhankelijk, gezien de lage grondwaterstanden.

Bij deze omstandigheden zijn verschillende vormen buffers mogelijk. In Afbeelding 8 zijn twee opties weergegeven:

- Variant 1, met aan beide zijden taluds conform de afweging uit het vorige hoofdstuk.
- Variant 2, met aan één zijde een muur. Deze variant creëert relatief veel berging voor een beperkt oppervlak, en is mogelijk stedenbouwkundig inpasbaar indien een profiel van vestingwerken (bv. gemetselde muren) wordt aangelegd.

Deze keuze kan niet enkel in het waterstructuurplan gemaakt worden, maar hangt samen met de uitwerking van de landschappelijke objecten.

Bij de profielkeuze zijn nog diverse nuances aan te brengen. Zo is het mogelijk om het flauwe talud niet door te laten lopen, maar een vlak onderhoudspad / wandelpad te realiseren. Deze nuance is niet op de tekeningen weergegeven.

In onderstaande Tabel 7 hebben we de vorm van de buffers beschreven bij een combinatie van:

- de lengte conform het stedenbouwkundig ontwerp;
- het profiel, **variant 2**, zoals weergegeven in Afbeelding 8;
- een peilstijging van 1,5 m bij een berging van een bui van T=25.
- Infiltratie via de taluds van voorzieningen tijdens de bui.

In deze situatie volstaan voor de benodigde waterberging van het zuidelijk terrein en middenterrein buffers met een bodembreedte van ca. 7,0 meter, in combinatie met het reeds beschreven hemelwaterstelsel.

Indien voor het profiel variant 1 wordt gekozen, neemt de netto benodigde 'natte doorsnede' af, omdat aan beide zijden een infiltrerend talud aanwezig is. De totale breedte van de 'voorzieningen' aan maaiveld wordt bij deze variant echter wel groter.

Tabel 7

Omvang buffers voor
verwerking T=25
gebeurtenis

Locatie	Verhard oppervlak (ha)	Totaal afstromend volume bij T=25 [m ³]	Lengte buffers (m)	Berging in hwa-stelsel (m ³)	Infiltratie [m ³] bij T=25	benodigde volume berging bij T=25 (m ³)	bodem-breedte buffers (m)	breedte 'water-spiegel' bij T=25 (m)	te bergen op parkeerterrein bij T=25 (m ³)
Zuidelijk terrein	7,74	5495	0	60	0	naar middenterrein			0
Midden terrein	2	1420	341	verwaarloosd	2121	4735	7,0	11,5	0
Noordelijk terrein	1,86	1321	0	0	verwaarloosd				1321
Totaal	11,6	8236	341	60	2121	4735			1321

Bij het noordelijk terrein is uitgegaan van de realisatie van infiltratievoorzieningen, t.p.v. het onverharde parkeerterrein dat volgens het stedenbouwkundig ontwerp een oppervlak heeft van 21250 m². Dit betekent als infiltratie tijdens de bui verwaarloosd wordt (worst-case-scenario), een waterschijf van ruim 6 centimeter op het hele terrein.

Omdat er altijd beperkte hoogteverschillen aanwezig zijn, kan dit bij een 'vlak' terrein een waterschijf van zo'n 10 centimeter betekenen. Hierbij ontstaat geen grootschalige schade aan

eventueel geparkeerde voertuigen. Daarom wordt deze oplossing, mede in het licht van meervoudig ruimtegebruik, acceptabel geacht om de wateropgave voor het noordelijk gebied in te vullen. Hierbij geldt wel de kanttekening dat bij de civiel- en cultuurtechnische invulling van het terrein (zoals keuze voor eventuele halfverharding, verkeerskundige voorzieningen als drempels) er rekening gehouden moet worden met deze dubbelfunctie.

Dimensionering bij T=100

Doel is om bij T=100 geen overlast te veroorzaken. In die situatie valt in 48 uur 13 mm extra ten opzichte van een T=25 gebeurtenis. Dit betekent dat dit hemelwater op een locatie geborgen wordt, zodat geen overlast bij gebouwen ontstaat.

Gezien de geringe watervoerendheid van watervoorzieningen en de wens tot meervoudig ruimtegebruik ligt het voor de hand om deze ruimte voor water te zoeken in groene zones, grenzend aan de bestaande voorzieningen. Dit voorkomt extra transport van water.

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de volgende zones:

- Berging in de buffers zelf, doordat deze met 0,3 m 'overhoogte' worden aangelegd. In totaal komt er dan 1,8 m waterschijf in de buffers.
- Enkele zones grenzend aan de 1:3 taluds van de noordoostelijke buffers. Hierin wordt het water uit het midden en zuidelijk terrein geborgen. Deze zones lopen op van ca. 0,3 meter onder maaiveld tot maaiveldniveau. Dit vraagt een zone van ca. 4 meter breed.
- De parkeerlocatie in het noordoosten van het terrein. Dit heeft een oppervlak van 21250 m² en ligt relatief laag. Door gebruik te maken van het natuurlijk maaiveldverloop kan dit dienst doen als opvangzone voor water in extreme omstandigheden.

In Tabel 8 is weergegeven hoeveel berging er dan extra nodig is t.o.v. het op de T=25 situatie ontworpen systeem. Het grootste deel van de wateropgave wordt via de extra waterschijf op de buffers ingevuld.

Tabel 8

Aanvullende berging bij
T=100 situatie t.o.v. T=25

Locatie	Verhard oppervlak (ha)	resterende berging bij T=100 (m ³)	berging door extra 0,3 m waterschijf in buffers (m ³)	omvang extra ondiepe voorzieningen (m ²)
Zuidelijk terrein	7,74	1006	Naar midden terrein	
Midden terrein	2	260	1177	594
Noordelijk terrein	1,86	242	nvt	extra waterschijf van 1 a 2 cm op parkeerterrein
Totaal	11,6	1508	1177	594

In bijlage 5 is een overzichtskaart van het plangebied weergegeven waarin een ruwe weergave van de voorzieningen is weergegeven, gebaseerd op het stedenbouwkundig ontwerp. De ingetekende oppervlakken zijn een indicatie van het toekomstige ruimtebeslag en zullen zowel landschappelijk als technisch uitgewerkt moeten worden om tot een ontwerp te komen.

Waterstructuur in relatie tot stedenbouwkundig ontwerp

In bijlage 5 is de structuur van het hemelwatersysteem aangegeven, waarbij aangesloten is bij het stedelijk ontwerp. Deze structuur kent nog veel vrijheden. Er kan ook gekozen worden voor ondiepere buffers. In dat geval is nog meer ruimte in de breedte nodig.

Wat betreft steilte van taluds is in dit rapport reeds een wijziging voorgesteld t.o.v. het ontwerp. Bij gebruik van volledig gebiedseigen materiaal moet mogelijk van nog flauwere taluds worden uitgegaan. Dit heeft weer gevolgen voor de vorm van de waterberging. Een andere aanname is het mogelijk zijn van een muur aan één zijde om het vestingaspect te accentueren. Dit stelt enige constructieve eisen.

Een ander aspect waarbij we van het stedenbouwkundig ontwerp zijn uitgegaan, is het realiseren van smalle ‘verbindingen’ tussen de buffers. Deze verbindingen hebben de vorm van duikers. Een van de duikers is conform het ontwerp in Afbeelding 7 ruim 130 meter lang. Mogelijk is dit vanuit het oogpunt van beheer een ongewenste situatie. Omdat de duiker de toekomstige ontwikkelzone kruist, is nog niet bekend of het gezien de bovengrondse functie mogelijk is om de grachtenstructuur langer bovengronds door te trekken. Dit kan zowel vanuit beheer als vanuit landschappelijk oogpunt voordelen bieden. Ook zorgt een toename in de lengterichting van de voorzieningen ervoor, dat de buffers minder breed kunnen worden om toch de opgave volledig in te vullen.

De verdere uitwerking tot het civieltechnisch ontwerp zal rekening moeten houden met de eisen die de waterstructuur stelt. Zo gaan we uit van wateropvang bij buiten op de noordelijke parkeerzone. Verschillen in maaiveldhoogte uit verkeerskundig oogpunt, bijvoorbeeld de aanleg van drempels, kunnen er echter voor zorgen dat het water niet de juiste plaatsen bereikt. Deze voorzieningen moeten op elkaar worden afgestemd.

Nadere invulling van het ontwerp, zoals de invulling van de ontwikkelzone, vraagt aansluiting bij de waterstructuren. Juist bij deze ontwikkelzone liggen hier kansen, omdat dit gebied grenst aan de zone met de structuur van buffers die een rol vervullen in de waterhuishouding.

Meer in z'n algemeenheid zullen bij de ontwikkeling van deelgebieden en de openbare ruimte kansen moeten worden gezocht om de ontwerpen van beiden zo efficiënt mogelijk te combineren, zodat duurzaam beheer mogelijk is.

HOOFDSTUK

5 Aanbevelingen

5.1

AANBEVELINGEN DOORONTWIKKELING NAAR DUURZAAM WATERSYSTEEM

Het voorliggend waterhuishoudkundig plan is een plan hoe met hemel- en afvalwater kan worden omgegaan bij de herontwikkeling van het Kazerneterrein. Het heeft de status van 'referentieplan': het koppelt stedenbouwkundig ontwerp aan watersysteem, en biedt daarmee een basis voor uitwerking van de openbare ruimte.

Om deze uitwerkingsslag en doorontwikkeling te maken zijn er allereerst nog onzekerheden. De belangrijkste typen onzekerheden zijn:

- Onzekerheden in watervragers. De invulling en 'bemensing' van het terrein kent onzekerheden. Tijdens ontwikkeling van dit plan is uitgegaan van de situatie in augustus 2011. Reeds in oktober 2011 is er sprake van verschuivingen in functies. Dit kan directe gevolgen hebben voor de waterbalans in het gebied. Dit geldt zowel voor hemelwater (wijziging in verharding leidt tot wijziging in waterberging) als afvalwater (verandering in aantal personen leidt tot wijziging in aanbod afvalwater)
- Onzekerheden over terreininrichting. Bij het opstellen van dit plan zijn we uitgegaan van het stedenbouwkundig ontwerp. Dit biedt vooral een ontwerp in twee richtingen, de 'x en y'. Rondom de 'z', ofwel de hoogteligging, moeten nog keuzes gemaakt worden. Voor het watersysteem zijn enkele van deze aannames cruciaal, zoals de verwachting dat rioolstelsels onder vrij verval kunnen lozen. Ook elementen als externe veiligheid – meer specifiek de bluswatervoorziening - vragen nog om integratie met het ruimtelijk en waterhuishoudkundig ontwerp.
- Verwachtingen bij het stedenbouwkundig ontwerp rondom de werking van het watersysteem. Bij het ontwerp zijn – mede uit cultuurhistorisch oogpunt – bepaalde beelden ontwikkeld. Voorbeelden zijn waterpartijen van enkele meters diepte, die watervoerend zijn weergegeven, met relatief steile taluds. In dit plan geven we de consequenties van deze keuzes en alternatieven weer. Dit leidt mogelijk tot een herbeschouwing van bepaalde keuzes.

Doorontwikkeling betekent ook een doorontwikkeling naar het gewenst duurzame watersysteem, ofwel stappen zetten op de 'roadmap' naar duurzame ontwikkeling. In hoofdstuk 2 en 3 zijn diverse aanbevelingen gegeven op dit vlak. Samengevat betreft dit:

- Het sluiten van waterbalansen op perceelsniveau, en het daarmee verminderen van de afhankelijkheid van drinkwater. Het gebruik van dakwater voor toiletspoeling is een toepasbare optie.

- Het gescheiden houden van afvalwater aan de bron, wat kansen biedt voor gerichte zuivering en het terugwinnen van grondstoffen. Geconcentreerde verzameling van urine in de grotere complexen biedt hiervoor de meeste perspectieven.
- Het beschouwen van nuttig gebruik van de openbare ruimte in groter perspectief. Het Kazerneterrein biedt gezien de grote hoeveelheid onverhard terrein mogelijk ruimte om knelpunten in de wateropgave van omliggende gebieden in te vullen. Andersom biedt de aanwezigheid van een grote en vrij constante hoeveelheid effluent bij de nabijgelegen RWZI perspectieven voor het realiseren van 'kringloopsluiting'.

5.2

INVULLING DUURZAAMHEIDSINTENTIES

Door de gemeente Venlo en het C2C Lab zijn 'duurzaamheidsintenties' geformuleerd, specifiek voor het watersysteem. In deze paragraaf beschouwen we hoe het plan invulling geeft aan die intenties.

Intentie 1: Het gebied is maximaal zelfvoorzienend in haar waterbehoefte

Invulling van deze intentie ligt grotendeels bij de waterverbruikers. Impact van extern water (drinkwater) is vooral te realiseren door voorzieningen op gebouwniveau, zoals beperkt watergebruik voor toiletspoeling en bewust ontwerp van het watersysteem voor bijvoorbeeld een spa. De meest vergaande vorm is het niet gebruiken van drinkwater maar het aanwenden van hemelwater voor functies. Dit vraagt nadere uitwerking binnen de ontwikkeling van een gebouw. Zie hiervoor paragraaf 3.3.

Verdere beperking van drinkwatergebruik vindt plaats door de eisen voor het 'groene' landschap volgend te laten zijn aan het grondwatersysteem (waarbij besproeiing geminimaliseerd wordt).

Nog verdere beperking vindt plaats indien afgevoerd water (bv. afvalwater) weer opnieuw benut kan worden. Zoals in paragraaf 3.2 is toegelicht, is vanwege de nabijheid van een zuivering en een grote hoeveelheid effluent het niet kosteneffectief om het volledig sluiten van de waterkringloop geheel binnen het plangebied vorm te geven.

Verdere sluiting van kringlopen kan gerealiseerd worden door andere kringlopen te beschouwen, bijvoorbeeld de stikstof- en fosfaatkringloop. Vanwege de complexiteit is dit een afweging die nadere uitwerking vraagt.

Een andere vorm van zelfvoorzienendheid is het beperken van uitstroom van hemelwater uit het gebied. Dit is één van de kernprincipes van het ontwerp.

Intentie 2: Water is een beleefbaar element in de openbare ruimte.

Het ontwerp geeft op verschillende manieren invulling aan deze intentie:

- Combinatie van waterstructuur en cultuurhistorie door de fort-structuur centraal op het terrein.
- Zoveel mogelijk bovengrondse opvang en infiltratie, bijvoorbeeld op de parkeerplaatsen.
- Een robuust watersysteem dat schade aan de openbare ruimte voorkomt.

Bij de realisatie van nieuwe elementen om afhankelijkheid van drinkwater te beperken (zoals een grijs-watersysteem of het aanwenden van effluent) zal de mate van 'beleving' in

de zin van 'bewustwording' toenemen. Afwegingen op dit wel of niet te doen, zijn elders in dit rapport beschreven.

Doordat de keuze is gemaakt om maaiveld en bodemgesteldheid leidend te laten zijn, zal er grote delen van het jaar nauwelijks zichtbaar water op het terrein zijn. Beleefbaarheid kan dus niet worden doorvertaald in 'zichtbaarheid'. Wel hebben de niveauverschillen die door de buffers ontstaan een landschappelijke waarde. Bovendien kan mogelijk worden aangesloten bij de cultuurhistorische structuren van het Fort Sint Michiel.

Verdere beleving van het watersysteem is vooral mogelijk door het terrein en de directe omgeving – in casu de Maas – van elkaars kracht gebruik te laten maken. Dit aspect is niet verder uitgewerkt in dit plan, maar wel een aandachtsveld bij de vormgeving van de openbare ruimte net buiten het Kazerneterrein.

Intentie 3. Efficiënte benutting van (afval)water vergroten bij gebouwontwikkelingen

Deze intentie is in dit plan, dat zich hoofdzakelijk op openbare ruimte concentreert, slechts beperkt doorvertaald. Ontwikkeling zal dan ook deels op gebouwniveau moeten plaatsvinden, rekening houdend met de kansen die de aanwezige infrastructuur op openbaar terrein biedt.

In hoofdstuk 3 zijn reeds mogelijkheden gegeven voor het realiseren van 'kleine kringlopen'. Of realisatie hiervan daadwerkelijk efficiënt en haalbaar is in de tijd, vraagt nadere uitwerking.

Intentie 4. Geen negatief effect op grond- en oppervlaktewater

Het ontwerp heeft als basis om water in het gebied te houden. Hierdoor wordt de grondwaterbalans positief beïnvloed – er is sprake van grondwateraanvulling. Hierbij moet echter het effect van de ontwikkeling op het bovengrondse systeem niet overschat worden: zoals al beschreven is, is de waterstand in de Maas sterk bepalend voor het grondwater – en die kan niet door de inrichting van het Kazerneterrein beïnvloed worden.

Door bepaalde ontwikkelingen *geen* onderdeel te laten zijn van het ontwerp-watersysteem, bijvoorbeeld het niet ondiep onttrekken van grondwater, wordt een eventueel negatief effect voorkomen.

Intentie 5. Water biedt een ecologische meerwaarde binnen de kaders van het project

Het effect van deze intentie kan nog niet beoordeeld worden. Water is veelal een randvoorwaarde voor ecologische ontwikkeling. Om dit goed in beeld te kunnen brengen, is een ecologische en ecohydrologische analyse nodig.

5.3

AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGSTAPPEN IN HET PROCES

In deze fase van het project is het thema water geconcretiseerd in een ambitiedocument- & 'roadmap' water (bijlage 1 t/m 3). Er is bereidheid binnen de betrokken partijen in het project om duurzaamheid, met de principes van Cradle to Cradle als leidend, tot uiting te laten komen.

Deze verdienste is een goede stap, maar biedt nog geen garantie voor definitieve uitwerking van de Cradle to Cradle ambities in de volgende fases. Hiertoe moet de voortgang worden gevolgd en geborgd in de verdere uitwerking van het project. Dit op de volgende wijze:

- De projectorganisatie zal zich moeten committeren aan de Cradle to Cradle-intenties en de 'roadmap' ten aanzien van het thema water van het gebied FH Kazerne en op basis hiervan moeten gaan communiceren.
- De 'roadmap' moet tijdens de levensduur van het gebied organisatorisch zijn geborgd;
- Met het ambitiedocument en de 'roadmap' zijn randvoorwaarden bepaald waarmee het watersysteem in het gebied zich functioneel en technisch kan blijven ontwikkelen. Realtime meten en communiceren van de effecten in het project zijn hiertoe benodigd om het watersysteem blijvend te laten ontwikkelen. Dit geldt zowel voor, tijdens als na de realisatie van het kazerneterrein
- Binnen de kaders van de opdracht is input geleverd voor het in kaart brengen van Cradle to Cradle-oplossingen in het plan FH Kazerne. Het minimaal voldoen van producten en materialen aan de gewenste effecten vraagt continue aandacht bij de verdere uitwerking van het plan;
- Bij de uitwerking van het plan dient de relatie met de gebouwen en de Cradle to Cradle-ambities worden versterkt.

BIJLAGE 1

Ambitiedocument water

Dit document beschrijft op welke manier de ambities uit het Ontwikkelplan gekoppeld zijn, en de vertaling van de intenties in gewenste effecten. Belangrijke opmerking hierbij is dat er géén afweging tussen de verschillende effecten heeft plaatsgevonden. Het middel om het ene effect te bereiken kan ervoor zorgen dat een ander effect niet bereikt kan worden. Daarmee is het systeem niet per definitie niet duurzaam. De gewenste effecten in het document zijn benoemd om dit type afwegingen te onderbouwen.

BIJLAGE 1

Ambitiedocument water

De wateropgave en -kringloop vormt een belangrijk onderdeel van de stedenbouwkundige visie voor het project Frederik Hendrik Kazerne. Alvorens de doelstellingen voor het project zijn geformuleerd is door ARCADIS een projectbeschrijving (stap 1: 'weet wat u heeft') uitgewerkt met een objectief overzicht van de bestaande kwaliteiten binnen het gebied (zie eerder in dit document). De projectbeschrijving is een iteratief proces en kan worden vervolgd nadat de doelstellingen zijn geformuleerd. Een gekozen doelstelling kan meer gedetailleerde informatie vereisen dan de hoeveelheid informatie die is bijeengebracht in de projectbeschrijving.

De intenties van het waterhuishoudkundige plan voor FHK worden in het ambitiedocument op hoofdlijnen beschreven. De intenties zijn zodanig verwoord dat helder is wat er wordt bedoeld, zonder al te diep op details in te gaan. Het abstractieniveau is bewust hoog gehouden om maximale ruimte te bieden om met vernieuwende oplossingen te komen.



Ambitiedocument water

Frederik Hendrik Kazerne

d.d. 31 augustus 2011

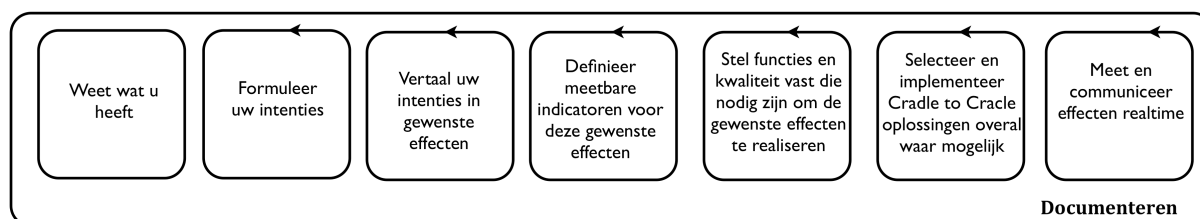
Inleiding

In Venlo wordt het KazerneKwartier ontwikkeld, de plek waar (eu)regionale functies en voorzieningen zullen worden gerealiseerd. De herontwikkeling van de Frederik Hendrik Kazerne (hierna: FHK de Kazerne) is een belangrijke pijler in de bestuurlijke ambities om de stad Venlo aantrekkelijker te maken. Het is dan ook geen op zichzelf staande ontwikkeling, maar een project dat onderdeel uitmaakt van een bredere set ambities. De uitwerking van de ambities naar een realistisch plan zijn voor FHK de Kazerne in drie kernwoorden samengevat: 'regionaal', 'kwaliteit' en 'faseerbaarheid'. De toekomstige voorzieningen en functies dienen niet enkel de stad, maar ook de (eu)regio, waarbij kwaliteit een leidend beginsel vormt voor de uitwerking van het plan. Om de eerste twee kernwoorden waar te kunnen maken is het denken in stappen, in fases, een vereiste.

Het toepassen van de principes van Cradle to Cradle is een van de leidende uitgangspunten bij de herontwikkeling van FHK de Kazerne. Voor het toepassen van de C2C-ambities in de praktijk is het principe van de *roadmap* opgenomen. Ambities en doelstellingen voor de lange termijn worden met de principes van de roadmap verbonden aan korte termijn beslissingen. Door de groeistrategie kan het gebied zich functioneel en technisch blijven ontwikkelen, zonder dat nu het onmogelijke wordt geëist.

In het Ontwikkelplan Frederik Hendrik Kazerne 2025 zijn de hoofdlijnen, ambities en kaders opgenomen, wat de basis vormt voor de concrete invulling van het plan.

In een bijeenkomst op 24 augustus 2011 zijn met vertegenwoordigers van gemeente Venlo, ARCADIS en C2C ExpoLAB de ambities uit het Ontwikkelplan FHK 2025 met betrekking tot water geconcretiseerd met de 7 Step System strategie van het C2C ExpoLAB. Alle aanwezigen waren het er over eens dat eerst de intenties op het gebied concreet in beeld moeten worden gebracht, alvorens gewerkt kan worden naar een oplossing. Een geselecteerde oplossing zal de mogelijkheid moeten bieden om in te spelen op toekomstige ontwikkelingen in het gebied en de stand van de techniek. Hierbij opgemerkt dat de oplossing ten allen tijden moet passen binnen de kaders van het project (kosten, kwaliteit en tijd). Het C2C ExpoLAB hanteert hiervoor de volgende processtappen:



Met het oog op een creatief proces kunnen de bovenstaande stappen worden toegepast voor het definiëren en implementeren van Cradle to Cradle kwaliteiten. Ofschoon dit meestal op lineaire wijze is afgebeeld, zijn deze stappen onderdeel van een continue feedback cyclus. Afwijkend van conventionele lifecycle werkwijzen, leveren de projectbeschrijving, het stellen van doelen en de daarop volgende stappen feedback aan elkaar en worden in de loop van de tijd gewijzigd en verbeterd. Continue verbetering is een basisuitgangspunt van de Cradle to Cradle werkwijze. Dit resulteert in een iteratief proces. De mogelijkheid om Cradle to Cradle toe te passen is omgekeerd evenredig aan de fase waarin het project zich bevindt. Hoe eerder met het proces wordt gestart, des te meer invloed Cradle to Cradle zal hebben.

De intenties met betrekking tot water in het plan FHK de Kazerne zijn in dit ambitiedocument vastgelegd. Een intentie is een voornemen cq bedoeling van de opdrachtgever met het betreffende project. De intenties worden vervolgens worden vertaald in gewenste effecten en meetbare eenheden. Een effect is een gewenst gevolg van de geformuleerde intentie van het betreffende project, welke worden vertaald in een maat, grootte of hoeveelheid waarmee het gewenste effect wordt gemeten.

Voorbeeld:

Een intentie is	Een gezonde werkomgeving
Een gewenst effect voor de stakeholder	Verbeterde luchtkwaliteit
Van een eenheid	NOx, CO ₂ , relatieve luchtvochtigheid, temperatuur, fijnstof, etc.
Van een object	Atelierruimte van C2C ExpoLAB
In een bepaalde omgeving	Innovatoren
Voor een bepaalde tijd	lease-periode

Om de vastgestelde intenties, binnen de kaders van het project, te vertalen in Cradle to Cradle oplossingen zal door C2C ExpoLAB, separaat aan dit document, een 'Roadmap Water' worden opgesteld. De roadmap geeft een concreet stappenplan naar het gewenste eindbeeld van het project.

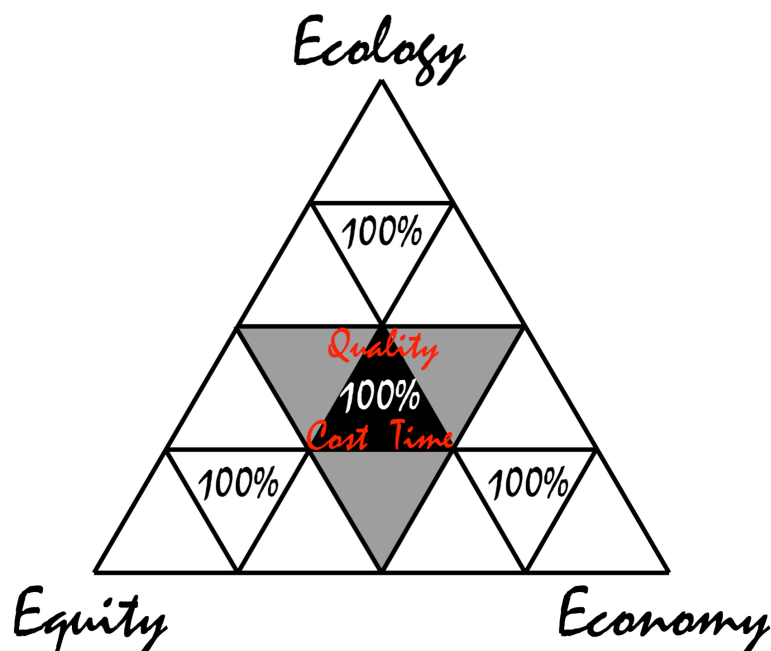
Ontwerp is het eerste teken van menselijke intenties

De intenties van het waterhuishoudkundige plan voor FHK de Kazerne worden in dit document op hoofdlijnen beschreven. De intenties zijn zodanig scherp verwoord dat helder is wat er wordt bedoeld, zonder al te diep op details in te gaan. Het abstractieniveau is bewust hoog gehouden om maximale ruimte te bieden om met vernieuwende oplossingen te komen. Ontwerp is het eerste teken van menselijke intenties. Circa 90% van de gevolgen van een product wordt bepaald in de eerste 10% van het ontwerpproces.

In de praktijk verloopt de toepassing van het kringlooppincipe langzaam. Om de gewenste aanpassing in de praktijk te bewerkstelligen is een verandering in de *mindset* een belangrijke eerste vereiste. De concretisering van de intenties volgens de 7 Step System biedt de basis voor een samenhangende aanpak van waaruit verdere uitwerkingen op weg naar de gewenste effecten kunnen worden gestoeld.

Binnen de kaders van het project

Ofschoon is gekozen voor een hoog ambitieniveau spelen haalbaarheid en realisme natuurlijk een rol. Om die reden wordt bij de uitwerking van de ambities uit dit ambitiedocument samen met 'de markt' gezien welke oplossingen in lijn met de ambities haalbaar en realistisch zijn binnen de kaders (kosten, kwaliteit en tijd) van het project. De oplossing mag de ontwikkeling van het gebied in de toekomst nooit belemmeren.



Formuleer Uw Intenties

In de stedenbouwkundige visie is de wateropgave en –kringloop een van de leidende aspecten geweest. In die visie zijn voor opvang van water (buffer) en het mogelijk maken van een kringloop van water waterpartijen in het parkgebied aangebracht. Vorm en situering van de waterpartijen zijn gebaseerd op de historische plattegronden.

Op basis van het ontwikkelplan Frederik Hendrik Kazerne en de workshop 'waterhuishoudkundig plan FHK (d.d. 24 augustus 2011)' zijn de volgende intenties bepaald:

- Het gebied is maximaal zelfvoorzienend in haar waterbehoefte;
- Water is een beleefbaar element in de openbare ruimte;
- Efficiënte benutting van (afval)water vergroten bij gebouwontwikkelingen;
- Geen negatief effect op grond- en oppervlaktewater;
- Water biedt een ecologische meerwaarde binnen de kaders van het project.

Vertaal uw intenties in gewenste effecten

De seven step system start in het begin van het proces met het beschrijven van het gewenste gevolg van de geformuleerde intenties van het betreffende project. Welke Cradle to Cradle kwaliteitsaspecten wil de opdrachtgever bereiken? Een duidelijk geformuleerd pakket doelstellingen zorgt voor energie en helpt het projectteam gedurende het proces op deze doelstellingen te focussen.

In deze paragraaf zullen de bovenstaande intenties van de opdrachtgever met het project FHK de Kazerne worden geconcretiseerd naar gewenste gevolgen:

De intentie: 'Het gebied is maximaal zelfvoorzienend in haar waterbehoefte' kan worden geconcretiseerd in de volgende gewenste effecten:

- Water wordt meervoudig gebruikt binnen het plangebied;
- Er wordt maximaal water geïnfiltreerd binnen het plangebied;
- Geen drinkwatergebruik bij onderhoud groene ruimte;
- Er is beperkt energie gebruikt;

De intentie: 'Water is een beleefbaar element in de openbare ruimte' kan worden geconcretiseerd in de volgende gewenste effecten:

- Meervoudig ruimtegebruik is nagestreefd;
- Water kent een educatieve / communicatieve rol;
- Water en cultuurhistorische kwaliteiten zijn samengebracht;
- Bij hevige neerslag ontstaat geen overlast/schade in de openbare ruimte of gebouwen;

De intentie: 'Efficiënte benutting van (afval)water vergroten bij gebouwontwikkelingen' kan worden geconcretiseerd in de volgende gewenste effecten:

- Functies en gebruikers in het gebied zijn aangesloten op een decentraal watersysteem;
- De drinkwaterbehoefte binnen de gebiedsgrens is lager ten opzichte van een traditioneel ontwerp (anno 2011);
- Het watersysteem voldoet binnen de kostenkaders aan de traditionele basiskwaliteiten;
- Binnen de gebouwen is de kwaliteit van de waterstromen afgestemd op de benodigde kwaliteit van het gebruik;

De intentie: 'Geen negatief effect op grond- en oppervlaktewater' kan worden geconcretiseerd in de volgende gewenste effecten:

- Het (afval)water wordt veilig geloosd op het grond- en oppervlaktewater;
- Grondwaterhuishouding is niet negatief voor (monumentale) bomen en bebouwingen;
- Effluent heeft geen negatieve invloed op bodemkwaliteit;

De intentie: 'Water biedt een ecologische meerwaarde binnen de kaders van het project' kan worden geconcretiseerd in de volgende gewenste effecten:

- Het aantal gradiënten is verhoogd;
- Flora en fauna ontwikkelen zich op een natuurlijke manier zonder dat overlast wordt veroorzaakt;

Kompas voor ontwikkeling

De ontwikkeling van FHK de Kazerne is een meerjarig project waarbij veel verschillende organisaties en personen in wisselende samenstelling betrokken zullen zijn. Heldere en gedeelde ambities zijn daarbij belangrijk om de koers vast te houden zoals een goed kompas gedurende een avontuurlijke reis onontbeerlijk is. Dit ambitiedocument vormt het kompas voor de ontwikkeling van het waterhuishoudkundige plan op de Frederik Hendrik Kazerne in de komende jaren.

Een vergelijking met een ontdekkingsreis ligt voor de hand. Dit ambitiedocument vormt het kompas voor deze reis en dit project.



WWW.C2CEXPOLAB.EU

BIJLAGE 2 Intenties, gewenste effecten en meetbare eenheden

ZELFVOORZIENEND IN WATER

Intenties

Gewenste effecten

Meetbare eenheden

Het gebied is maximaal zelfvoorzienend in haar waterbehoefte

- Water wordt meervoudig gebruikt binnen het gebied ;

- Er wordt maximaal water geïnfiltreerd binnen het plangebied ;

- Geen drinkwatergebruik bij onderhoud groene ruimte ;

- Er is beperkt energie gebruikt ;

- Aantal hergebruikt (afval)water: l, m3/tijdseenheid;
- Aantal toepassingen die gebruik maken van hergebruikt (/van mindere kwaliteit) water;
- Hoeveelheid gebruikt hemelwater binnen het gebied;

- Hoeveelheid geïnfiltreerd water in het gebied: l, m3/tijdseenheid;
- Hoeveelheid afgevoerd water uit het gebied: l, m3/tijdseenheid;
- Het infiltrerend oppervlak binnen de grenzen van het project, m2;
- Hoeveelheid gevallen hemelwater binnen het gebied;
- Hoeveelheid verdamping binnen het gebied;

- Aandeel drinkwater bij besproeiing: liters, m3/tijdseenheid;
- Hoeveelheid watergebruik bij besproeiing: l, m3/tijdseenheid;
- Aandeel grond- & hemelwater bij besproeiing: l, m3/tijdseenheid;

- Hoeveelheid gewonnen warmte- & energie uit (afval)water: kWh, MJ;
- Hoeveelheid benodigde warmte- & energie voor transport van water in het gebied: kWh; MJ;
- Hoeveelheid benodigde warmte- & energie voor transport van water naar het gebied: kWh, MJ;

BELEEFBAARHEID VAN WATER

Intenties

Water is een beleefbaar element in de openbare ruimte

Gewenste effecten

•Meervoudig ruimtegebruik is nagestreefd

•Water kent een educatieve / communicatieve rol

•Water en cultuurhistorische kwaliteiten zijn samengebracht;

•Bij hevige neerslag ontstaat geen overlast/schade in de openbare ruimte of gebouwen;

Meetbare eenheden

•Volume waarin hemelwater tijdelijk wordt vastgehouden ten behoeve van gebruik: m², m³;
•Aantal watertoepassingen met meervoudig gebruik van water;
•Oppervlakte waar water als beleefbaar ervaren wordt: m²;

•Enquête: de gebruiker begrijpt de functie van het watersysteem;
•Aantal zichtbare watermaatregelen;
•Aantal geregistreerde bezoeken/lezingen;
•Aantal informatiebijeenkomsten;
•Gerealiseerd aantal systemen ten behoeve van waterzuivering of hergebruik in de regio Venlo;

•Aantal zichtbare cultuurhistorische elementen in relatie met water;

•Voldoende waterberging in het gebied: m³;
•Aantal meldingen van overlast/schade binnen het gebied;
•Een bui met herhalingstijd van 1 maal per 25 jaar kan op het openbare terrein geborgen worden zonder dat overlast op maaiveld ontstaat;

WATERZUIVERING EN -EFFICIËNTIE

Intenties

Gewenste effecten

Meetbare eenheden

Efficiënte benutting van (afval)water vergroten bij gebouwontwikkelingen

- Functies en gebruikers in het gebied zijn aangesloten op een decentraal watersysteem

- De drinkwaterbehoefte binnen de gebiedsgrens is lager ten opzichte van een traditioneel ontwerp (anno 2011);

- Het watersysteem voldoet binnen de kostenkaders aan de traditionele basiskwaliteiten;

- Binnen de gebouwen is de kwaliteit van de waterstromen afgestemd op de benodigde kwaliteit van het gebruik;

- Aantal gebouwen die (afval)water uit het decentrale watersysteem benutten;
- Aantal functies die (afval)water uit het decentrale watersysteem benutten;

- Hoeveelheid drinkwaterverbruik binnen de grenzen van het project: l, m3/tijdseenheid;
- Totale waterverbruik binnen de gebiedsgrens: l, m3/tijdseenheid;
- Aantal waterbesparende en -efficiënte maatregelen;

- Kosten per watereenheid: euro/m3;
- Investeringskosten van het watersysteem: euro;
- Exploitatiekosten van het watersysteem: euro;

- Aantal hergebruikt (hemel en/of gezuiverd afval)water: l, m3/tijdseenheid;
- Aantal functies die (afval)water uit het decentrale watersysteem benutten;
- Aantal gebruikte waterkwaliteiten binnen het gebouw;
- Aantal 'toilor-made' waterzuiverende maatregelen op eigen terrein;
- Het waterkwaliteit voldoet aan de eisen die de betreffende functie stelt;

GROND- EN OPPERVLAKTEWATER

Intenties

Geen negatief effect op grond- en oppervlaktewater

Gewenste effecten

- Het (afval)water wordt veilig geloosd op het grond- en oppervlaktewater

- Grondwaterhuishouding is niet negatief voor (monumentale) bomen en bebouwingen

- Effluent heeft geen negatieve invloed op bodemkwaliteit ;

Meetbare eenheden

- Kwaliteit van de waterstromen: mg/l, µg/l, BOD, COD;
- Omvang waterinfiltratie in het gebied: l, m3/tijdseenheid;
- Grondwaterspiegel: m+NAP;

- Grondwaterspiegel: m+NAP;
- Omvang waterinfiltratie in het gebied: l, m3/tijdseenheid;
- Omvang van de waterstromen: l, m3/tijdseenheid;

- Waterkwaliteit van het effluent: mg/l, µg/l, BOD, COD;
- Bodemkwaliteit binnen het plangebied;

ECOLOGISCHE MEERWAARDE

Intenties

Water biedt een ecologische meerwaarde binnen de kaders van het project

Gewenste effecten

- Het aantal gradiënten is verhoogd

- Flora en fauna ontwikkelen zich op een natuurlijke manier zonder dat overlast wordt veroorzaakt

Meetbare eenheden

- Aantal soorten flora en fauna binnen het plangebied;
- Aantal flora en fauna binnen het plangebied;

- Aantal flora en fauna binnen het plangebied;
- Aantal soorten flora en fauna binnen het plangebied;
- Aantal officieel gemelde klachten betreft veroorzaakte overlast met betrekking tot het watersysteem;
- Aantal nieuwe soorten binnen de grenzen van het project;

BIJLAGE 3 Roadmap water

BIJLAGE 3

Roadmap water

Op basis van de gewenste effecten en meetbare eenheden (zie bijlage 2) is een roadmap water opgesteld. De roadmap water geeft richting aan de continue ontwikkeling van het watersysteem binnen de kaders van het project voor een periode van 10 jaar. In de roadmap zijn de stappen in de tijd weergegeven om de bepaalde gewenste effecten te kunnen bereiken, inclusief de belangrijkste eikmomenten in de betreffende periode. Bij de ontwikkeling van het referentieplan water is reeds rekening gehouden met de toekomstige doorontwikkeling van het watersysteem.

De producten in de bijlage zijn parallel aan en in afstemming met het waterhuishoudkundig plan kazerneterrein Blerick opgesteld door de stichting C2C ExpoLAB, met inbreng van de Gemeente Venlo en ARCADIS.

Om de principes van Cradle to Cradle maximaal toe te passen bij de praktische uitwerking van het project is het van belang dat in het vervolg van het proces de functies en kwaliteiten die maximaal bijdragen aan de Cradle to Cradle-ambitie worden geselecteerd en geïmplementeerd waar mogelijk.

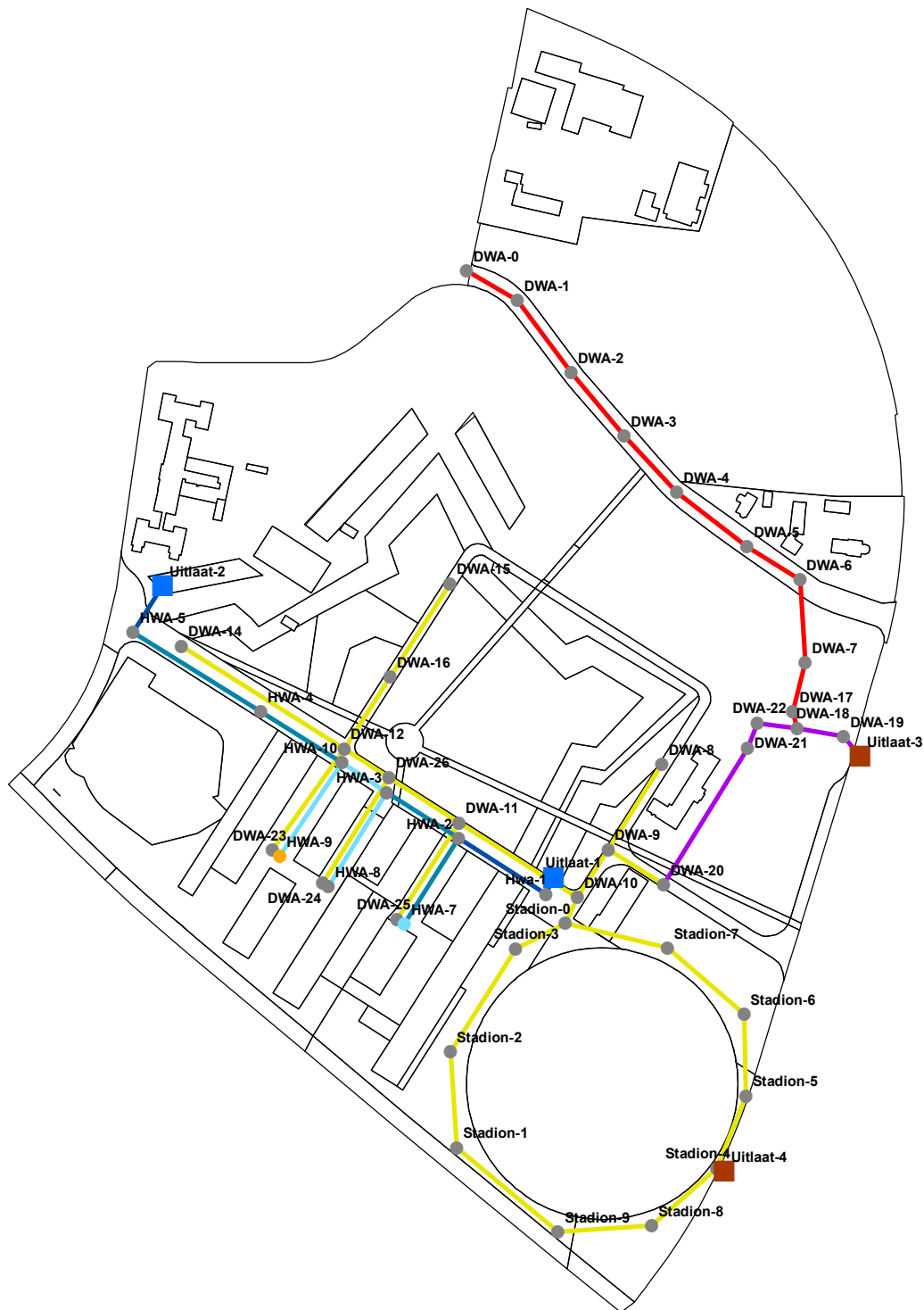
ROADMAP WATER FHK

Bijdrage aan realisatie van de gewenste effecten

	2011	2013	2015	2017	2019	TIJD
Start meting (drink)waterverbruik binnen de grenzen van het gebied;						
Start infiltratie (hemel)water in het gebied;						
Start hergebruik van (afval)water in het gebied;						
Start enquête betreft het watersysteem onder het waste personeel en scholieren binnen het gebied;						
Waterkwaliteit van het effluent binnen het gebied voldoet aan de dan geldende eisen;						
1 gebouw die (afval)water uit het decentrale watersysteem benut;						
Maximaal 90% van het waterverbruik binnen de grenzen van het gebied betreft drinkwaterkwaliteit;						
Minimaal 1 gebouw cq -element infiltreert (hemel)water binnen het plangebied;						
Minimaal 5.100 m3/jaar (afval)water wordt hergebruikt in het gebied;						
Minimaal 10.100 m3/jaar (afval)water wordt hergebruikt in het gebied;						
Minimaal 12.350 m3/jaar (afval)water wordt hergebruikt in het gebied;						
Minimaal 17.750 m3/jaar (afval)water wordt hergebruikt in het gebied;						
Minimaal 4 gebouwen cq -elementen infiltreren (hemel)water binnen het plangebied;						
Maximaal 60% van het waterverbruik binnen de grenzen van het gebied betreft drinkwaterkwaliteit;						
3 gebouwen die (afval)water uit het decentrale watersysteem benutten;						
4 gebouwen die (afval)water uit het decentrale watersysteem benutten;						
Waterkwaliteit van het effluent binnen het gebied is beter dan de dan geldende eisen;						
Waterkwaliteit van het effluent binnen het gebied voldoet aan de dan geldende eisen;						
20% van het waste personeel en scholieren binnen het gebied begrijpt de functie van het watersysteem;						
40% van het waste personeel en scholieren binnen het gebied begrijpt de functie van het watersysteem;						



BIJLAGE 4 Structuur vuilwatersysteem



0 100 200 400 Meters

Legenda

Uitlaten

- DWA-aansluiting
- HWA-uitlaat

Waakhoogte bui 9 Diameters Bui 9

- < -0.50
- -0.25 - -0.50
- -0.10 - -0.25
- 0.00 - -0.10
- 0.10 - 0.00
- 0.20 - 0.10
- > 0.20

DWA

- DWA 250 (PVC)
- DWA 600/900
- DWA 800

HWA

- HWA, 300
- HWA 400
- HWA, 500
- HWA, 600

Dimensionering HWA & Structuur DWA

Bui 9

Waterstructuurplan kazerneterrein Venlo

ARCADIS

Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer

Postbus 1018
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH



Get. J. Veltmaat

dd. 15-11-2011

Projectnummer

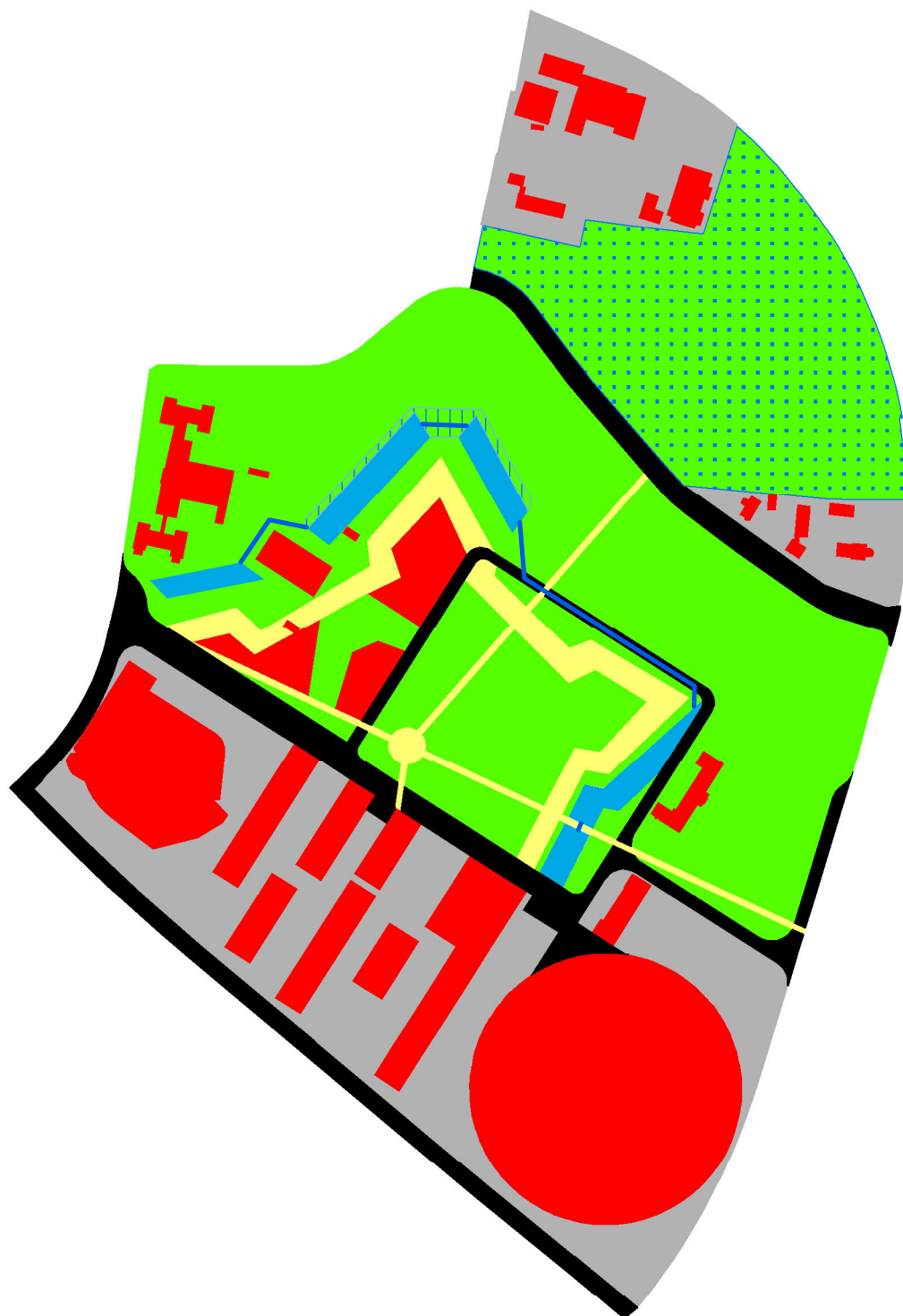
Schaal

Formaat A4

C01033.000258



BIJLAGE 5 Structuur hemelwatersysteem



0 100 200 400 Meters

Legenda

Waterberging Scenario

-  Berging & infiltratie noordelijk gebied
-  Extra benodigde berging bij T=100
-  Verbinding buffers

Vlakkenkaart Aanduiding

-  Bebouwing
-  Groen
-  Verhard oppervlak overig
-  Buffer
-  Weg
-  Voetpad

Berging en infiltratie

Waterstructuurplan kazerneterrein Venlo

ARCADIS

Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer

Postbus 1018
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH



Get. J. Veltmaat

dd. 28-11-2011

Projectnummer

Schaal 1:4,000

Formaat A4

C01033.000258



Colofon

WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN KAZERNETERREIN BLERICK

OPDRACHTGEVER:

Gemeente Venlo

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Marco Vroege

Bas Bierens

Joost Veldmaat

GECONTROLEERD DOOR:

Bas Bierens

VRIJGEGEVEN DOOR:

Marco Vroege

28 november 2011

075901492:0.1

ARCADIS NEDERLAND BV

Utopialaan 40-48

Postbus 1018

5200 BA 's-Hertogenbosch

Tel 073 6809 211

Fax 073 6144 606

www.arcadis.nl

Handelsregister 9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden vervoelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.