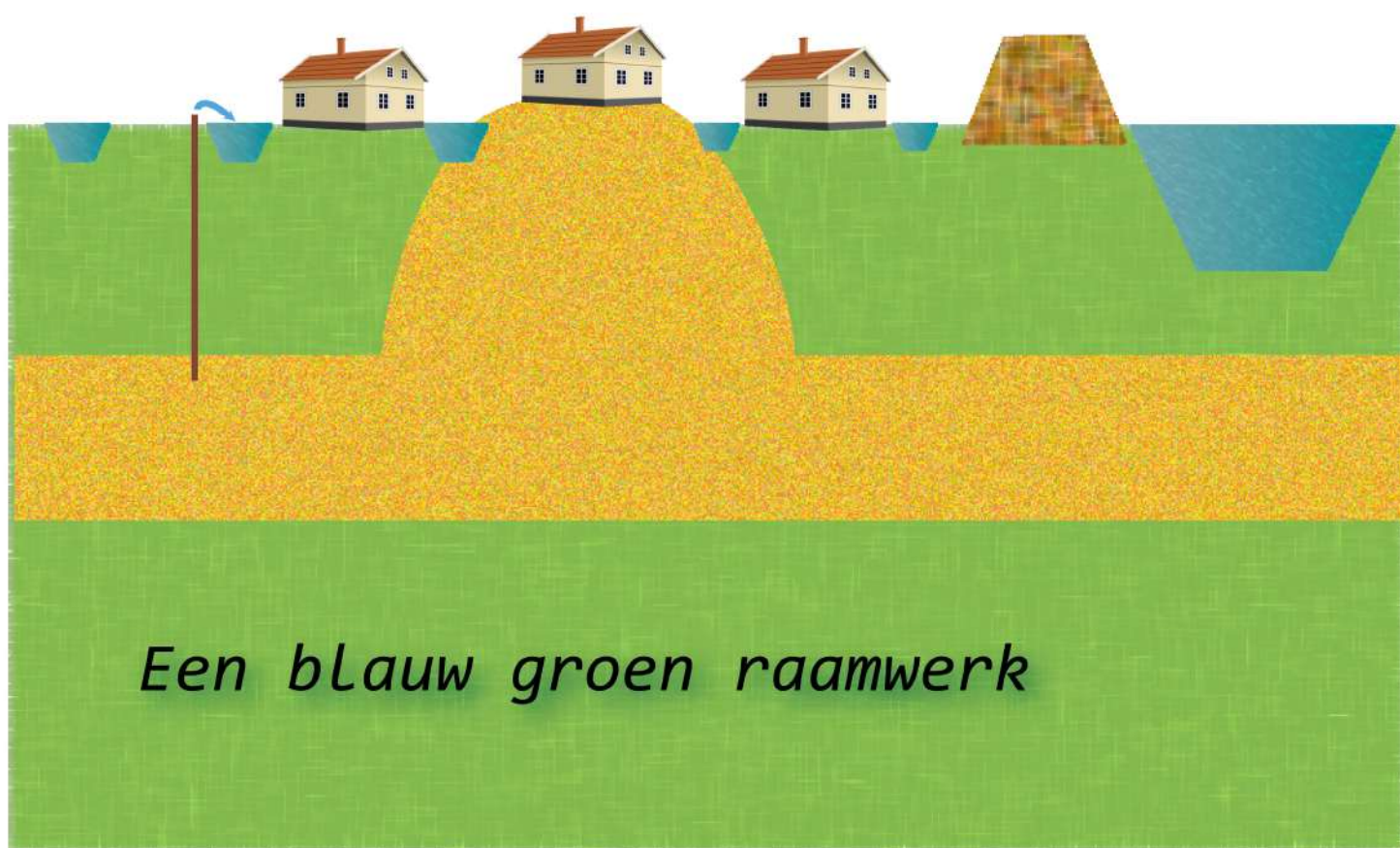


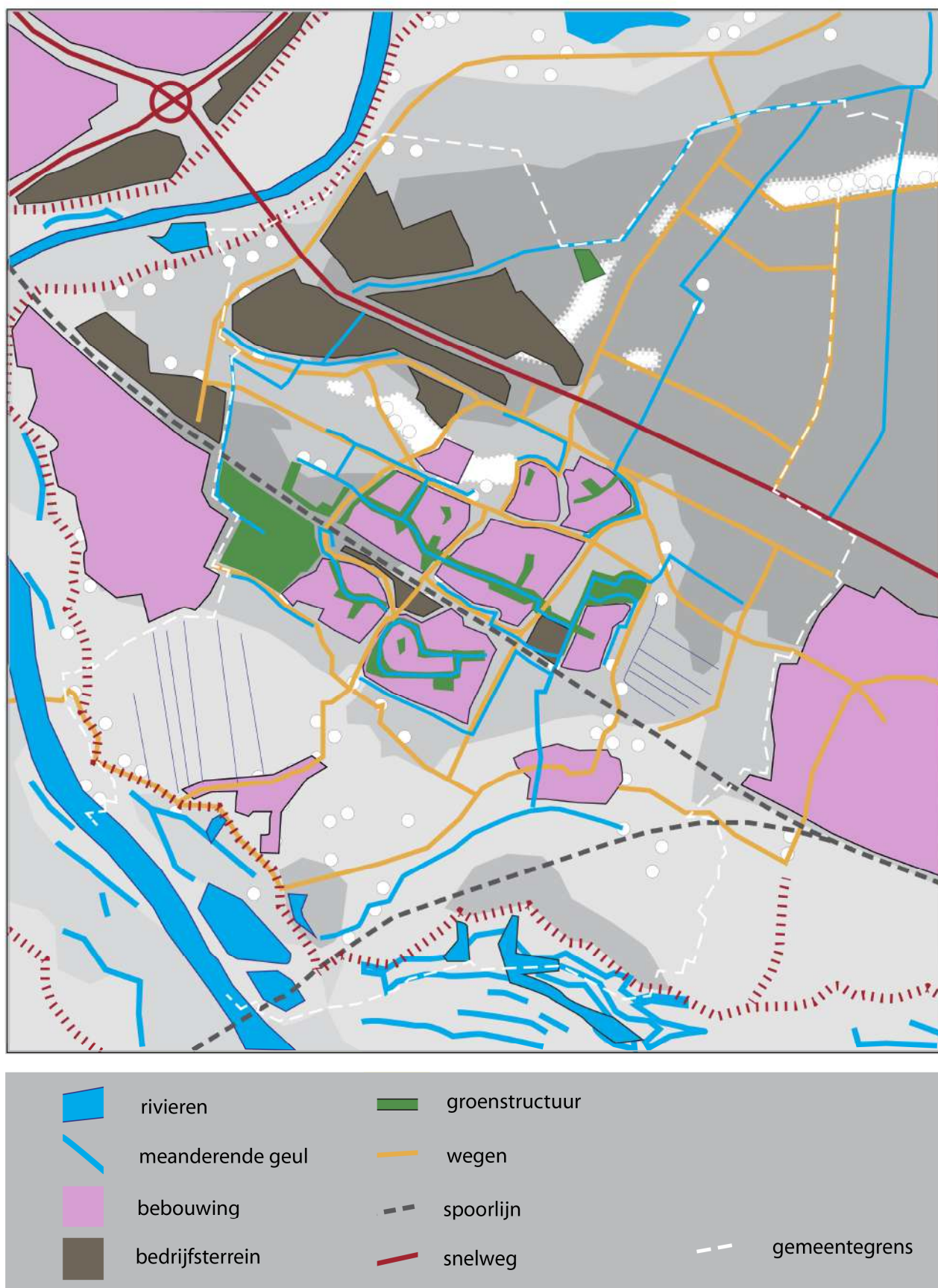
Waterplan Duiven



Een blauw groen raamwerk

Gemeente Duiven

Waterschap Rijn & IJssel



Figuur 1: huidige hoofdstructuur

Voorwoord

Hiermee presenteren wij het Waterplan Duiven voor de periode tot 2020 met een doorkijk naar de lange termijn. Dit waterplan is gezamenlijk opgesteld door de gemeente Duiven en het waterschap Rijn en IJssel en heeft betrekking op het gehele grondgebied van de gemeente. Naast waterkwantiteit en waterkwaliteit gaat in dit plan ook aandacht uit naar de samenhang van water met ruimtelijke kwaliteit en sluit daarmee aan op de gemeentelijke structuurvisie 2010-2020. Innovatief is dat dit waterplan specifiek inspeelt op de samenhang van water met de groenstructuur. In die zin kan het waterplan als een blauwgroene visie worden gezien.

Duiven is nauw verbonden met het water. Het meest zichtbaar zijn de dijken, het Pannerdensch Kanaal en de waterpartijen in de bebouwde omgeving. Maar ook in de ondergrond is water aanwezig, als grondwater en in leidingen en buizen. De waterpartijen in de gemeenten dragen bij aan de leefbaarheid en hebben tegelijk een belangrijke functie om overtollig water af te voeren maar ook om bij hevige neerslag het water te kunnen bergen. Met leidingen en buizen wordt drinkwater aangevoerd en afvalwater en regenwater afgevoerd. De waterhuishouding kent op dit moment geen grote knelpunten.

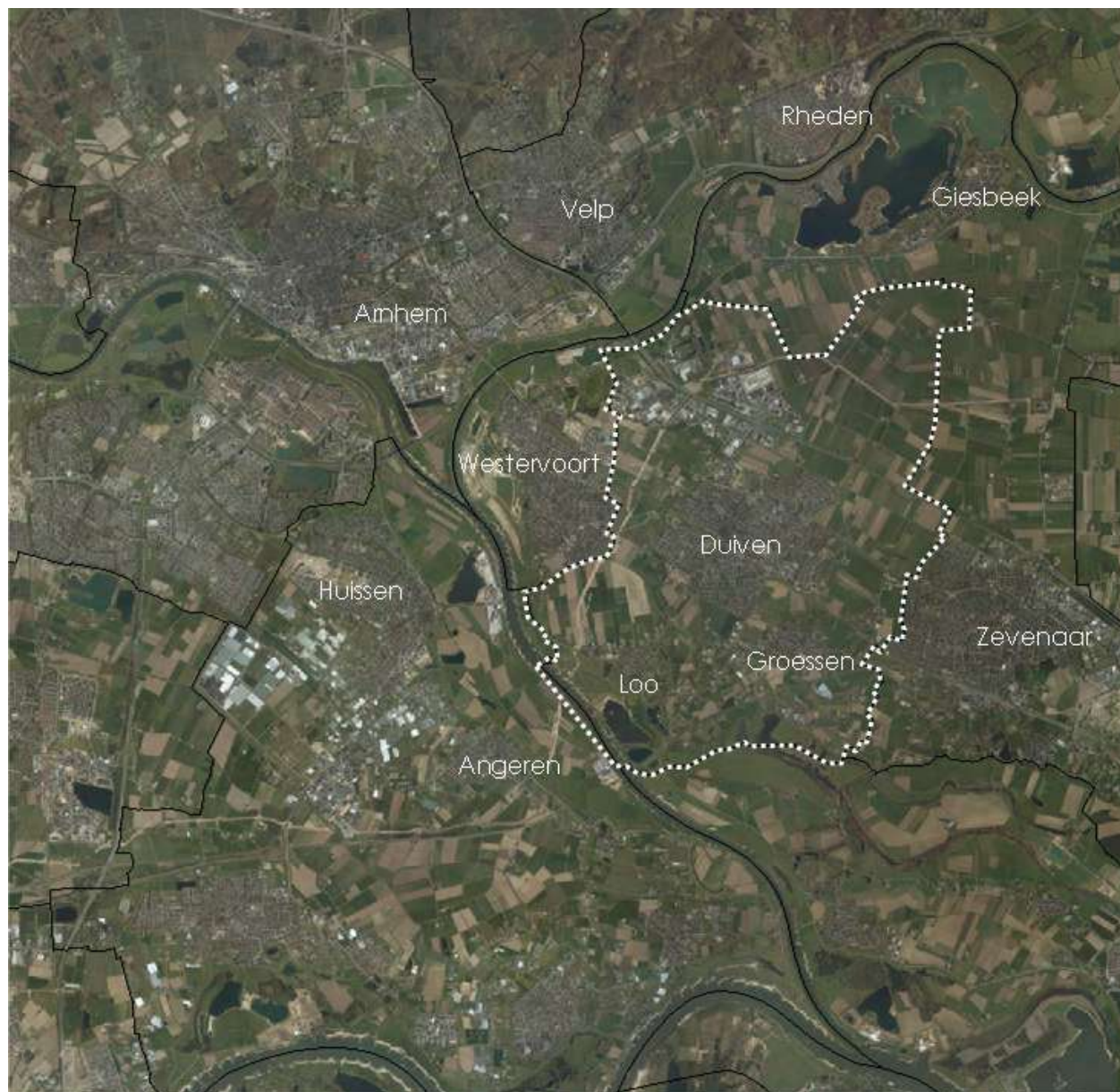
Waarom dan een waterplan? Een adequate en duurzame waterhuishouding gaat niet vanzelf; daar moet blijvend in worden geïnvesteerd. Daarbij komt dat naar verwachting door klimaateffecten de risico's voor veiligheid en overlast zullen gaan toenemen. Door nieuwe taken in het waterbeheer neemt de complexiteit toe en vraagt de afstemming tussen water en ruimtelijke inrichting meer aandacht. Om richting te geven aan de inrichting en het beheer is een visie op water en groen nodig waarin de doelen en kansen voor lange termijn zijn uitgewerkt. Die visie is in dit waterplan uitgewerkt en vormt het kader voor nadere strategische besluitvorming en inhoudelijke uitwerkingen, zowel voor ruimtelijke ontwikkelingen als voor specifieke ingrepen in het waterbeheer.

De uitwerking van het waterplan vindt plaats op projectbasis en wordt in de jaarlijkse gemeentebegroting meegenomen. Hiervoor worden concrete werkzaamheden, kosten en financiering uitgewerkt.

Samen zorgen we voor een duurzame waterhuishouding.

Burgemeester

Dijkgraaf



Figuur 2: gemeente Duiven in regionale context

Samenvatting

Voor u ligt het Waterplan Duiven waarin door de gemeente Duiven en het waterschap Rijn en IJssel de koers voor de periode tot 2020 met een doorkijk naar de lange termijn is aangegeven. Dit waterplan is gericht op het gehele grondgebied van de gemeente Duiven. Naast waterkwantiteit en waterkwaliteit gaat in dit plan ook aandacht uit naar de samenhang van water met ruimtelijke kwaliteit en sluit daarmee aan op de gemeentelijke structuurvisie 2010-2020. Duiven is nauw verbonden met het water, nabij de grote rivieren en op een ondergrond waarin oude riviergeulen kunnen worden herkend. Het waterplan bevat ook een blauwgroene visie vanwege de grote samenhang tussen water en groen.

Dit plan vormt een kader voor duurzame ontwikkeling, waarbij het waterbelang in het RO-proces is geborgd en het watersysteem klimaatbestendig is. In de Structuurvisie Duiven (2009) zijn de ambities voor een duurzaam en aantrekkelijk watersysteem verwoord (zie bijlage 1). Specifiek wordt daarin het streven genoemd om te zoeken naar kansen waarbij water enerzijds een (grotere) bijdrage kan leveren aan de ruimtelijke ontwikkelingen en anderzijds ervoor te zorgen dat de ruimtelijke ontwikkeling geen “claim” legt op het watersysteem. Dit streven kan worden vertaald naar het doel om de ruimtelijke kwaliteit van Duiven te versterken met water en groen. Een samenhangende blauwgroene structuur vormt de basis voor een kwalitatief waardevolle leefomgeving die stappen mogelijk maakt om ook klimaatsensitiviteit en duurzaamheid mogelijk te maken.

Hiermee vormt dit plan de basis voor samenwerking tussen gemeente en waterschap in zowel waterketen als watersysteem, met als doel om kennis te borgen en verder te ontwikkelen, de kwetsbaarheid te verminderen en de kosten te beperken.

In het waterplan is gebruik gemaakt van de methode “De waterschalen”. Dit is een methode die het mogelijk maakt om de doelen van het waterbeleid te benoemen waarbij de waterschalen zijn opgebouwd aan de hand van de bouwstenen van het waterbeleid, zoals die zich sinds ongeveer 1300 in Nederland hebben ontwikkeld. Vanwege de grote samenhang met groen is ook deze lijn in de methode verwerkt waarmee de samenhang tussen groen en water inzichtelijk en in samenhang is meegenomen.

Een adequate en duurzame waterhuishouding gaat niet vanzelf; daar moet blijvend in worden geïnvesteerd. Daarbij komt dat naar verwachting door klimaateffecten de risico's voor veiligheid en overlast zullen gaan toenemen. Door nieuwe taken in het waterbeheer neemt de complexiteit toe en vraagt de afstemming tussen water en ruimtelijke inrichting meer aandacht. Om richting te geven aan de inrichting en het beheer is een visie op water en groen nodig waarin de doelen en kansen voor lange termijn zijn uitgewerkt. Die visie is in dit waterplan uitgewerkt en vormt het kader voor nadere strategische besluitvorming en inhoudelijke uitwerkingen, zowel voor ruimtelijke ontwikkelingen als voor specifieke ingrepen in het waterbeheer.

De uitwerking van het waterplan vindt plaats op projectbasis en wordt in de jaarlijkse gemeentebegroting meegenomen. Hiervoor worden concrete werkzaamheden, kosten en financiering uitgewerkt.



Urban Farming
*Inpassing van agrarische functies
in het bebouwde gebied*



Algenbioreactor



Het nieuwe plassen



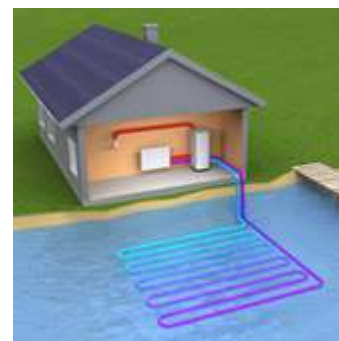
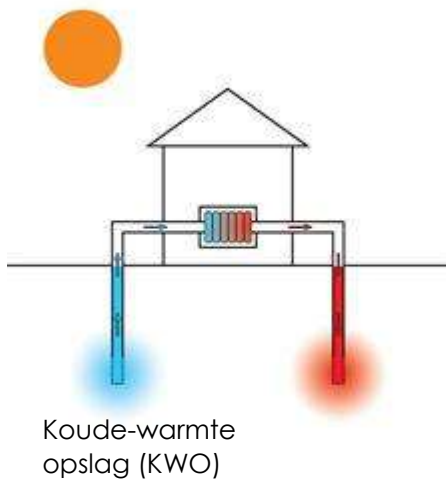
Wassende weg

Figuur 3: duurzame concepten

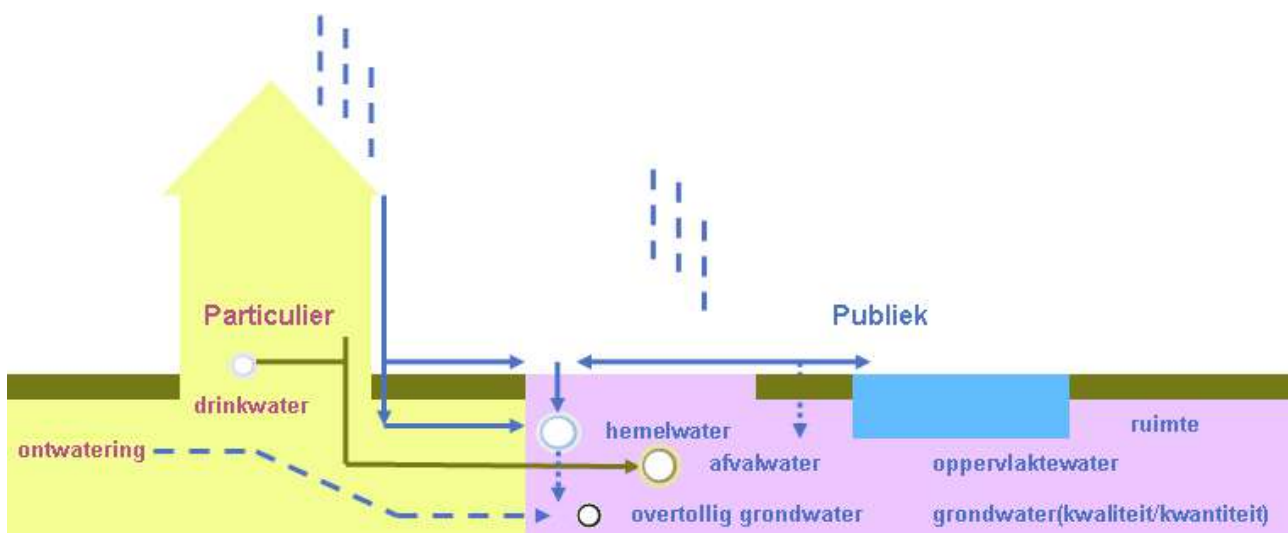
INHOUD

VOORWOORD	3
SAMENVATTING.....	5
1. INLEIDING.....	11
1.1 Aanleiding.....	11
1.2 Doel en beoogd resultaat.....	11
1.3 Reikwijdte	13
1.4 Methode "de waterschalen"	13
1.5 Bronnen	15
1.6 Leeswijzer	15
2 DUIVEN, BLAUW GROENE AMBITIE.....	17
2.1 Ambitie	17
2.2 Hoe staan we ervoor?	17
2.3 Ontwikkelingen / tendensen.....	17
2.4 Strategie	19
3 STRUCTUREREN MET WATER EN GROEN	21
3.1 Doel.....	21
3.2 Huidige situatie.....	21
3.3 Tendensen – Visie en achtergrond blauw groene structuur.....	23
3.4 Strategie	39
4 OPTIMALISATIE WATERHUISHOUDING	43
4.1 Uitwerking per waterschaal	43
4.2 Functiecombinatie	43
4.3 Schoon & voldoende.....	47
4.4 Hygiëne / sanitatie	51
4.5 Droge voeten	55
4.6 Veiligheid hoog water	59
5 DOORWERKING WATER EN GROEN	63
5.1 Systematiek.....	63
5.2 Ruimtelijk-sociaal groen	63
5.3 Ruimtelijk-functioneel groen	64
6 BORGING.....	67
6.1 Doel.....	67
6.2 Situatie	67
6.3 Strategie	69
7 HOOFDRICHTING VAN MAATREGELEN	71
7.1 Strategisch kader.....	71
7.2 Jaarlijks uitvoeringsprogramma / gemeentelijke begroting.....	72
7.3 Quick wins	73
7.4 Projecten.....	75
7.5 Doorontwikkeling (tussendoor).....	77

Bijlage 1: Beleidskader	80
Bijlage 2: methode “De Waterschalen”	83
Bijlage 3: Hoogtekaart (Actueel Hoogtebestand Nederland)	87



Figuur 4: kansen energie & koeling



Figuur 5: watersysteem en waterketen

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente en het waterschap zijn beide verantwoordelijk voor een doelmatige inrichting en beheer van de waterhuishouding. De gemeente en het waterschap worden geconfronteerd met veranderingen in het klimaat, waterbeleid van hogere overheden en toenemende verweving en verdichting van functies met name in het bebouwde gebied. De afbakening is helder maar water houdt zich niet aan grenzen. Dit betekent dat de invulling van taken van gemeente en waterschap op elkaar afgestemd dient te zijn en dat vroegtijdig en in gezamenlijkheid een visie nodig is op de wijze waarop beide partijen omgaan met wateropgaven. Zo kunnen risico's en ad hoc oplossingen bij calamiteiten worden beperkt en kunnen beschikbare middelen doelmatig worden ingezet.

Het waterplan is tot stand gekomen door inbreng van verschillende disciplines vanuit gemeente en waterschap. Daarbij is ruimte geweest om met elkaar van gedachten te wisselen en doelen, strategie en maatregelen vast te stellen.

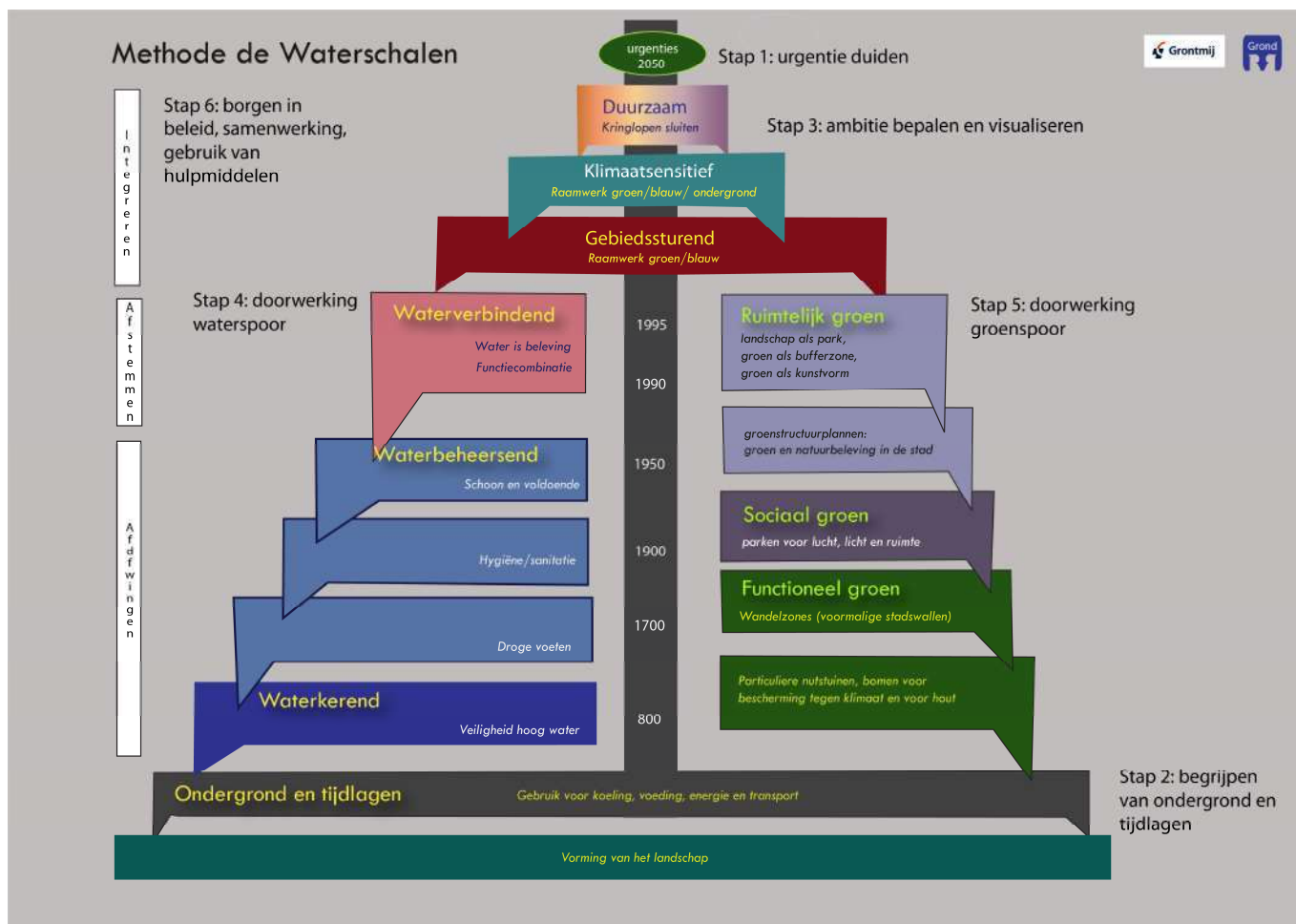
1.2 Doel en beoogd resultaat

Het waterplan heeft tot doel een brede overkoepelende lange termijn visie voor groen en water te bieden voor de periode tot 2020. Deze planhorizon is in lijn met de structuurvisie. De ambitie is dat dit plan een duurzame basis vormt vanuit water en groen en daarmee een kader voor duurzame ontwikkeling, waarbij het waterbelang in het RO-proces is geborgd en het watersysteem klimaatbestendig is. Hiermee vormt dit plan de basis voor samenwerking tussen gemeente en waterschap in zowel waterketen als watersysteem (zie figuur 5), met als doel om kennis te borgen en verder te ontwikkelen, de kwetsbaarheid te verminderen en de kosten te beperken.

Deze lange termijnvisie is nodig om kaders te kunnen stellen voor de sectorale uitwerking van het waterbeleid en anderzijds om water letterlijk en figuurlijk op de kaart te zetten voor visievorming en sectorale uitwerking van het RO-beleid. Sectorale uitwerkingen, zoals het verbreed GRP, richten zich vooral op de middellange termijn (circa 4-6 jaar). In die uitwerkingen worden de maatregelen zover geconcretiseerd dat er ook budgetten aan verbonden kunnen worden. Die budgetten kunnen worden toegekend aan specifieke projecten via de jaarlijks op te stellen en vast te stellen gemeentelijke begroting

In dit waterplan worden de ambities op watergebied bepaald en vertaald naar concrete doelen. De ambities worden gevormd door het vigerende beleid verrijkt met verwachtingen over toekomstige ontwikkelingen en kennis van de lokale knelpunten en kansen. De doelen kunnen worden gezien als de gemeentelijke wateropgave.

Het beoogde resultaat is een gedragen strategie op hoofdlijnen van de wijze waarop gemeente en waterschap omgaan met deze wateropgave op de lange termijn. Door waterschap en gemeente is hierbij een planhorizon tot 2020 aangegeven. Als uitwerking van de strategie wordt in dit plan een hoofdrichting van maatregelen aangereikt. Deze hoofdrichting geeft zoals de naam aanduidt een indicatie van de uit te voeren maatregelen maar biedt geen volledig overzicht voor de gehele planperiode. Jaarlijkse wordt een uitvoeringsplan opgesteld waarin concrete werkzaamheden, kosten en financiering gezamenlijk worden uitgewerkt. De gemeente neemt hiervoor het eerste initiatief.



Figuur 6: Methode “de waterschalen”

1.3 Reikwijdte

Het waterplan richt zich op het geheel van watersysteem en de waterketen zoals gevisualiseerd in figuur 5. Aandachtspunten zijn onder andere de waterkwaliteit, veiligheid en bescherming tegen hoog water, ontwatering van percelen, drinkwaterbesparing, preventief handelen en bewustwording. De focus is vooral gericht op het publieke domein aangezien gemeente en waterschap met name daar sturing kunnen geven. Wel wordt aandacht besteed aan mogelijkheden om op particulier terrein het duurzaam gebruik van water te beïnvloeden.

De waterketen omvat het gehele (ondergrondse) leidingensysteem waarbij drinkwater wordt geproduceerd, getransporteerd, gebruikt, afgevoerd (als afvalwater) en gezuiverd, eventueel samen met hemelwater dat op verhard oppervlak wordt opgevangen. Het watersysteem betreft het oppervlaktewater en het grondwater. Tussen waterketen en watersysteem zijn op meerdere plaatsen interacties.

1.4 Methode “de waterschalen”

Om grip te krijgen op de waterdoelen en ruimtelijke kansen is gebruik gemaakt van de methode “de waterschalen”. In bijlage 2 is deze methode uitgebreid toegelicht. Figuur 6 op de pagina hiernaast visualiseert deze methode.

De methode “De waterschalen” is een methode om de doelen van het waterbeleid te benoemen. De waterschalen zijn opgebouwd aan de hand van de bouwstenen van het waterbeleid, zoals die zich sinds ongeveer 1300 in Nederland hebben ontwikkeld. De bouwstenen zijn in een historische lijn geplaatst van links naar rechts en zijn daaronder gegroepeerd in niveaus. Van “veiligheid hoog water”, “Droge voeten” en “Hygiëne en sanitatie” naar “Schoon en voldoende” worden de stappen geschetst die in de loop der tijd, maar ook nu nog de basis vormen voor onze waterbeheersing. Eind jaren tachtig wordt breder gekeken. Het begrip “ integraal waterbeheer” wordt geïntroduceerd, functiecombinatie wordt geïntroduceerd. Veel recenter is de aandacht voor de specifieke ruimtelijke kwaliteit van water in combinatie met groen. Water en groen moeten worden gezien als de belangrijkste dragers van regionale ruimtelijke identiteit. De effecten van klimaatverandering worden steeds duidelijker. Dat vraagt adaptieve en mitigerende maatregelen. Bij mitigatie staat energiebesparing en –winning centraal. Bij adaptatie gaat het naast het verwerken van extreme neerslag en afvoer ook om de reductie van hitte, waarbij water, groen en onze ondergrond een rol spelen. De verwachting is dat het waterbeleid uiteindelijk zal opgaan in een samenhangende synergie van allerlei thema's als energie, bodem, verstedelijking etc. Een voorbeeld is de inzet van water en groen om fijnstof af te vangen om zodoende een positief effect op de luchtkwaliteit te bereiken. Ook vanuit groen is een historische lijn te schetsen waarbij groen eerst alleen functioneel werd ingezet (brandstof, voeding, bescherming tegen klimaat), later ook sociaal (lucht, licht en ruimte) en uiteindelijk ook ruimtelijk waarna de samenhang met water naar voren komt.

De bouwstenen geven een overzicht van de toename van de complexiteit van de watertaken door de eeuwen heen. Het “opmerkelijke” daarbij is dat de eerste waterbeheertaak, het bieden van veiligheid tegen hoog water (oorsprong in 13e-eeuw) nog steeds actueel is en zelfs een kerntaak is van alle waterschappen. Dat geldt ook voor de taken die later erbij zijn gekomen. Zo bezien is het moderne waterbeheer een stapeling van oude en meer recente taken.

Voorwoord	
Samenvatting	
Aanleiding en doel	
1. Inleiding	
2. Duiven, blauw-groene ambitie	duurzaam
	klimaat sensitief
3. Structureren met water en groen	structureren
4. Optimalisatie waterhuishouding	functiecombinatie schoon & voldoende hygiëne en sanitatie droge voeten veiligheid hoog water
5. Doorwerking water en groen	ruimtelijk groen sociaal groen functioneel groen
6. Borging	
7. Hoofdrichting van maatregelen	

Figuur 7: leeswijzer

1.5 Bronnen

Er is al veel materiaal beschikbaar, hiervan is zoveel mogelijk gebruik gemaakt. Hieronder een lijst van de belangrijkste bronnen:

- Structuurvisie Duiven (gemeente Duiven)
- Stadswateronderzoek Duiven (waterschap Rijn en IJssel)
- Rapport 'Overdracht stedelijk water Duiven (waterschap Rijn en IJssel)
- Beheer en onderhoudsplan stedelijk water Duiven (waterschap Rijn en IJssel)
- Waterbeheerplan 2010 – 2015 (waterschap Rijn en IJssel)
- Beleidskader buitengebied (gemeente Duiven)

1.6 Leeswijzer

Zoals weergegeven in figuur 6 is de rapportage opgebouwd aan de hand van de waterschalen. De hoogste schalen “duurzaamheid” en “klimaatsensitiviteit” weerspiegelen de ambitie op de lange termijn. Hier wordt in hoofdstuk 2 op ingegaan en wordt ook de huidige stand van zaken toegelicht. Voor de middellange termijn (tot 2020) wordt ingezet op de structurerende schaal. Hierbij ligt de nadruk op het ruimtelijke structureren met water en groen. De specifieke doelen, situatie en strategie worden in hoofdstuk 3 uitgewerkt. Aan de orde komen de ondergrond, het landschap, de tijdlagen, de blauwgroene dragers en gidsmodellen.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 de optimalisatie van de waterhuishouding behandeld waarin per waterhuishoudkundige schaal (functiecombinatie, schoon & voldoende, hygiëne & sanitatie, droge voeten en veiligheid hoog water) wordt ingegaan op de bijbehorende doelen, situatie en strategie. Onderdeel van dit plan is de doorwerking van de ambitie op de groenstructuur, waarbij specifieke groene schaalniveaus (ruimtelijk, sociaal en functioneel) zijn onderscheiden. Dit is in hoofdstuk 5 uitgewerkt.

Een visie krijgt waarde als het doorwerkt in de organisatie en de mensen die ermee moeten werken er ontvankelijk voor zijn. Deze borging komt in hoofdstuk 6 aan de orde met aandacht voor de werkprocessen en communicatie. Tot slot wordt in hoofdstuk 7 de strategie geconcretiseerd in een overzicht van maatregelen op hoofdlijnen. Daarbij worden prioriteiten gesteld en wordt ook gekeken naar de samenhang tussen de benodigde maatregelen.

Waterschaal		Stand van zaken Duiven
Doorkijk Ambitie Focus Doorwerking	Duurzaamheid	Duurzaamheid is voor de gemeente Duiven een streven, maar een integrale visie en strategie gericht op het sluiten van de kringlopen is op dit moment niet voorhanden.
	Klimaatsensitief	Met het oog op adaptatie en mitigatie wordt de verbinding gelegd met de ondergrond. Mitigatie richt zich op CO ₂ -reductie, bijvoorbeeld door koude-warmte opslag in de bodem. Adaptatie gaat in op het omgaan met o.a. extreme neerslag en hittestress. Bij projecten wordt hier soms aandacht aan besteed; een visie met een maatregelenkader ontbreekt.
	Structureren	De rol van water voor de identiteit van Duiven wordt onderkend mede vanuit de cultuurhistorie. Ook is er besef van de nauwe relatie tussen water en groen. Bij projecten wordt hier aandacht aan besteed; een integrale visie met maatregelenkader ontbreekt.
	Functiecombinatie / beleving	Water speelt een belangrijke rol in de beleving en voor het recreatief gebruik. Een visie op de inrichting van de water en oevers (streefbeelden) ontbreekt.
	Schoon & voldoende	De waterkwaliteit voldoet in het algemeen aan de geldende normen. Wel is meer aandacht nodig voor de ecologische inrichting en het voorkomen van verontreinigingen.
	Hygiëne en sanitatie	Het rioolsysteem kan bij hevige neerslag niet alles aan. Ook wordt via de riolering grondwater en/of oppervlaktewater afgevoerd.
	Droge voeten	Grondwateroverlast is beperkt en wordt projectmatig aangepakt.
	Veiligheid hoog water	Door de ruimte voor de rivier-projecten wordt voldaan aan de huidige veiligheidsnormen. Verdere toename van de afvoer door de Rijn kan ruimtelijke consequenties hebben voor Duiven. De mogelijke impact daarvan is nog niet duidelijk en wordt in het kader van het Deltaprogramma nader uitgewerkt.

Figuur 8: waterschalen en stand van zaken

2 Duiven, blauwgroene ambitie

2.1 Ambitie

De gemeente Duiven streeft naar een duurzame inrichting en beheer van haar grondgebied, zoals beschreven in de Structuurvisie Duiven. Daarin is aangegeven dat de gemeente een waterplan wil opstellen als een leidraad voor zowel locatiekeuze als inrichting van het gehele gemeentelijke gebied. Het algemene doel is het vormen van een integrale visie om te komen tot een duurzaam, robuust, biologisch gezond en aantrekkelijk watersysteem.

In het licht van de methode “de waterschalen”, zoals die is beschreven in paragraaf 1.4, worden meerdere niveaus benoemd. Duurzaamheid als hoogste niveau, Klimaatsensitief als niveau waarin termen als “robuust” en “biologisch gezond” watersysteem terug komen en het structureren en functiecombinatie om een aantrekkelijk watersysteem te kunnen realiseren dat is ingebed in de ruimtelijke structuur en inrichting van Duiven.

2.2 Hoe staan we ervoor?

Hoe de situatie in Duiven er nu voor staat is nader toegelicht in figuur 8. Duurzaamheid bevindt zich veelal nog in een experimentele fase waarbij het streven is om kringlopen te sluiten.

Bij klimaatsensitiviteit hoort een waterhuishouding en ruimtelijke inrichting die bij extreme neerslagsituaties en temperaturen adequaat en duurzaam blijft functioneren. Uit gesprekken met betrokkenen bij gemeente en waterschap komt naar voren dat op een aantal thema's, zoals waterberging, verdroging en hittedeductie, extra aandacht nodig is.

Bij structureren valt op dat er nog op veel plaatsen gewerkt kan worden aan de samenhang tussen water en groen en de herkenbaarheid hiervan in de ruimtelijke omgeving. Potentieel waardevolle locaties worden nog niet of onvoldoende benut, waardoor onvoldoende basis aanwezig is om hogere ambities zoals klimaatsensitiviteit en duurzaamheid mogelijk te maken.

2.3 Ontwikkelingen / tendensen

Duurzaamheid: De breedte van het begrip en het vaak nog conceptuele stadium van oplossingsrichtingen maakt het lastig om tot concrete invulling voor het aspect water te komen. Een aantal duurzame concepten is in figuur 3 gevisualiseerd. Om duurzaamheid te kunnen vertalen naar een leidraad vanuit water is het nodig om eerst een scherper beeld te hebben van wat het begrip duurzaamheid inhoudt voor het aspect water.

Duurzaamheid omvat het streven naar synergie en het daadwerkelijk sluiten van kringlopen waartoe concepten als cradle-to-cradle (afval = voedsel), “urban farming” en “waste water upcycling system” behoren. Het sluiten van de kringlopen kan leiden tot meer kleinschalige oplossingen en meer (regionale) zelfvoorziening. Ook zal naar verwachting de organisatorische complexiteit toenemen omdat bij het sluiten van kringlopen meer samenhang tussen beleidsvelden noodzakelijk is.

Klimaatsensitiviteit: Wat wel steeds duidelijker wordt zijn de al optredende effecten van klimaatverandering. Perioden met langdurige en hevige regenval worden afgewisseld door

lange perioden van droogte. Niet alleen heeft dit grote invloed op de waterstand in het Pannerdensch kanaal en de IJssel, ook in het bebouwde gebied neemt de fluctuatie van zowel de grondwaterstand als het oppervlaktewaterpeil toe. Daarnaast is sprake van buien die in korte tijd heel veel neerslag geven waarop de openbare inrichtingen de bijbehorende riolering niet zijn berekend. Daarbij komt dat de temperatuur toeneemt waardoor met name bebouwde gebieden verder opwarmen. In tabel 1 zijn naast de mogelijke effecten ook de risico's voor Duiven weergegeven.

Klimaat-effect	Gevolg (secundair effect)	Risico
Meer neerslag	Hoger peil in Rijn / IJssel	Veiligheid tegen hoog water neemt af
	Hoger peil in waterpartijen	Toename kans wateroverlast vanuit waterpartijen
Hevigere buien	Meer water op straat	Kortstondig wateroverlast vanuit rioolputten
	Meer overstorten	Zuurstofloosheid, vissterfte, verslechtering waterkwaliteit
Minder neerslag	Lager peil in watergangen	Vermindering waterkwaliteit, kroesgroei, vissterfte, algenbloei en botulisme
	Lager peil in Rijn/IJssel	Beperking inname koelwater, scheepvaart
	Lager grondwaterpeil	Door zetting schade aan (ondergrondse) infrastructuur en gebouwen, verdroging van natuur
Hogere temperaturen	Opwarming bebouwd gebied	Hittestress bij ouderen, bedreiging volksgezondheid
	Meer belangstelling voor recreatie in en aan water	Door verminderde waterkwaliteit bedreiging volksgezondheid

Tabel 1: klimaat-effecten, gevolgen en risico's

Een aantal voorbeelden van kansen is weergegeven in figuur 4. De meest bekende daarvan is koude- en warmte opslag (KWO). De technologie hiervan is in vergaande mate beproefd. Echter het lange termijn effect van KWO op de waterhuishouding en ecologie is niet geheel duidelijk. Andere meer experimentele ontwikkelingen op energiegebied zijn onder andere warmtewinning uit riolen en klimaatdaken.

Wat koeling betreft wordt in de Stadsregio in samenwerking met Alterra uitgebreid onderzoek verricht naar de omvang, de oorzaken en de oplossingen voor het zogenaamde "urban heat island"-effect: de extra opwarming van bebouwd gebied en de invloed van het klimaat daarop. Een concrete kans vormt het concept "Energiefabriek", waarbij het streven is om de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) Nieuwgraaf energieneutraal te maken door het energieverbruik te verminderen en de productie van biogas te verhogen. In samenwerking met gemeenten, provincie en bedrijven op Roelofshoeve wordt door het waterschap gekeken of gezamenlijke opwerking van biogas tot groengas (voor het aardgasnet) en/of transportbrandstof (voor auto's en vrachtwagens) haalbaar is.

Structureren: Ten aanzien van het structureren kan de samenhang tussen water en groen verder worden versterkt. De ingrediënten zijn hiervoor aanwezig, maar niet overal herkenbaar en beleefbaar. Door water en groen een duidelijke plaats te geven kan niet alleen een belangrijke basis worden gelegd voor klimaatsensitiviteit, maar ook voor de duurzame ambitie van de gemeente. Bovendien wordt water en groen beter beleefbaar

waardoor een aantrekkelijker leefomgeving kan worden gerealiseerd, met meer ruimtelijke samenhang.

2.4 Strategie

Vanuit dit inzicht kan voor het aspect water het streven naar duurzaamheid worden vertaald naar een meer concrete ambitie van klimaatsensitiviteit. Dit betekent dat de gemeente en het waterschap de klimaatveranderingen en –effecten onderkennen en daar gezamenlijk op anticiperen om een veilige en aantrekkelijke leefomgeving te waarborgen. Dit kan op twee manieren: het beperken van de broeikasgasemissies (mitigatie) en/of aanpassen aan klimaatverandering (adaptatie). Het resultaat van mitigatie (een positieve verandering van het klimaat) is pas op zeer lange termijn merkbaar. Uiteraard is het van groot belang dat hierop wordt ingezet maar de realiteit is dat het de komende decennia nodig is om ook met de nu en in de toekomst merkbare effecten van klimaatverandering om te gaan.

De basis voor klimaatsensitiviteit ligt in een sterke blauwgroene structuur binnen de ruimtelijke inrichting. Voor de planperiode ligt in dit waterplan de focus op structureren van de ruimtelijke inrichting (en beheer) met water en groen en de doorwerking daarvan op enerzijds de watergerelateerde processen en producten (het waterspoor) en anderzijds de aan de groene inrichting en beheer gerelateerde processen en producten (het groenspoor). Water en groen vragen derhalve een nadrukkelijke plaats (en ruimte) in de ruimtelijke inrichting. Er is bij gemeente en waterschap ambitie voor een klimaatsensitieve aanpak. Er zijn talrijke kansen op het gebied van klimaatsensitiviteit maar over de doelmatigheid en effectiviteit is nog veel onduidelijk. Diverse kennisinstituten voeren onderzoek uit naar mogelijkheden voor energiebesparing, alternatieve energiebronnen, CO₂-reductie en aanpak van hittestress¹. De gemeente en het waterschap moedigen experimenten en onderzoeken op dit gebied aan maar achten de inhoud en reikwijdte op dit moment (2012) nog onvoldoende concreet om als strategisch kader voor Duiven te kunnen laten gelden.

Een klimaatsensitieve omgeving impliceert een vergaande integratie van water en ruimtelijke ordening. Daarbij hoort dat bij ruimtelijke ontwikkelingen de kansen van water en de ondergrond voor het versterken van ruimtelijke kwaliteit zoveel mogelijk worden benut. Het hierna genoemde waterspoor en groenspoor is weergegeven in figuur 9.

Doorwerking waterspoor

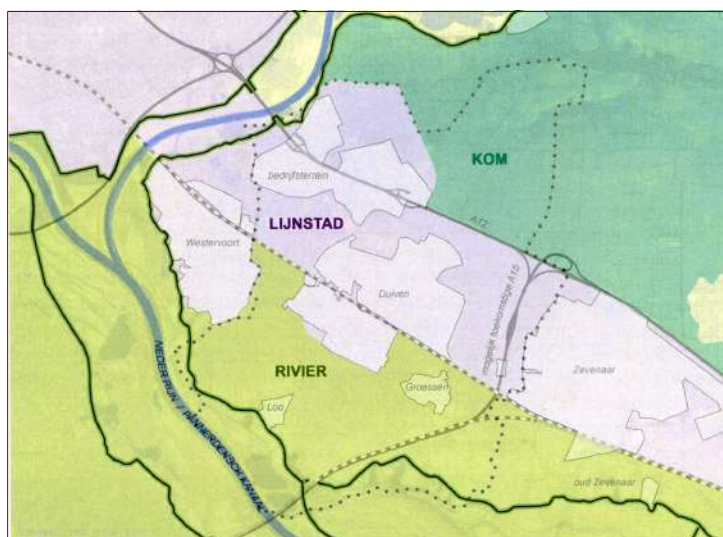
In het waterspoor gaat het om de onderliggende thema's inzake functiecombinatie waarbij ook de beleving van water hoort en de meer "traditionele" waterbeheertaken: schoon & voldoende, hygiëne & sanitatie, droge voeten en veiligheid hoog water. Binnen deze thema's zal worden ingegaan op kansen voor klimaatsensitiviteit (energie & koeling) en wordt een doorkijk gegeven naar eventuele mogelijkheden voor het sluiten van kringlopen.

Doorwerking groenspoor

In de doorwerking in het groenspoor wordt onderscheid gemaakt in ruimtelijk groen, sociaal groen en functioneel groen.

De uitwerking van het structureren is verder verwoord in hoofdstuk 3.

¹ Hittestress: Verschijnsel waarbij door ontbreken van groen en water tijdens een periode met uitzonderlijk warm weer overmatige opwarming optreedt. Hierdoor ontstaan zogenaamde hitte-eilanden met accumulatie van warmte. Voor bewoners kunnen hierdoor gezondheidsproblemen optreden, waarbij vooral bij ouderen problemen ontstaan door vochtverlies. Een robuuste combinatie / structuur van groen en water in de stedelijke omgeving draagt bij aan beperking van opwarming en vermindering van hittestress.



Figuur 9: landschappelijk hoofdgerichtheid

3 Structureren met water en groen

3.1 Doel

Zoals in hoofdstuk 2 is beschreven vormt het structureren van water en groen de basis om de doelen en ambities ten aanzien van water te kunnen realiseren. In de Structuurvisie Duiven (2009) zijn de ambities voor een duurzaam en aantrekkelijk watersysteem verwoord (zie bijlage 1). Specifiek wordt daarin het streven genoemd om te zoeken naar kansen waarbij water enerzijds een (grotere) bijdrage kan leveren aan de ruimtelijke ontwikkelingen en anderzijds ervoor te zorgen dat de ruimtelijke ontwikkeling geen “claim” legt op het watersysteem. Dit streven kan worden vertaald naar het doel om de ruimtelijke kwaliteit van Duiven te versterken met water en groen.

Een samenhangende blauwgroene structuur vormt de basis voor een kwalitatief waardevolle leefomgeving die stappen mogelijk maakt om ook klimaatsensitiviteit en duurzaamheid mogelijk te maken, zoals omschreven in hoofdstuk 2.

3.2 Huidige situatie

De landschappelijke hoofdgerichtheid van de gemeente is weergegeven in de structuurvisie (zie figuur 9). Deze gerichtheid komt deels voort uit de bodemopbouw (ligging van oeverwallen parallel aan de rivier) en is versterkt door de infrastructuur van wegen en spoorlijnen, als onderdeel van de verbindingen tussen de Randstad en het Ruhrgebied. Hierdoor is de oost-west gerichte structuur dominant.

De infrastructuur en de daaraan gekoppelde ruimtelijke ontwikkelingen (met name bedrijven en grootschalige detailhandel) hebben een scheiding veroorzaakt tussen ‘het noorden’ en ‘het zuiden’ van de gemeente.

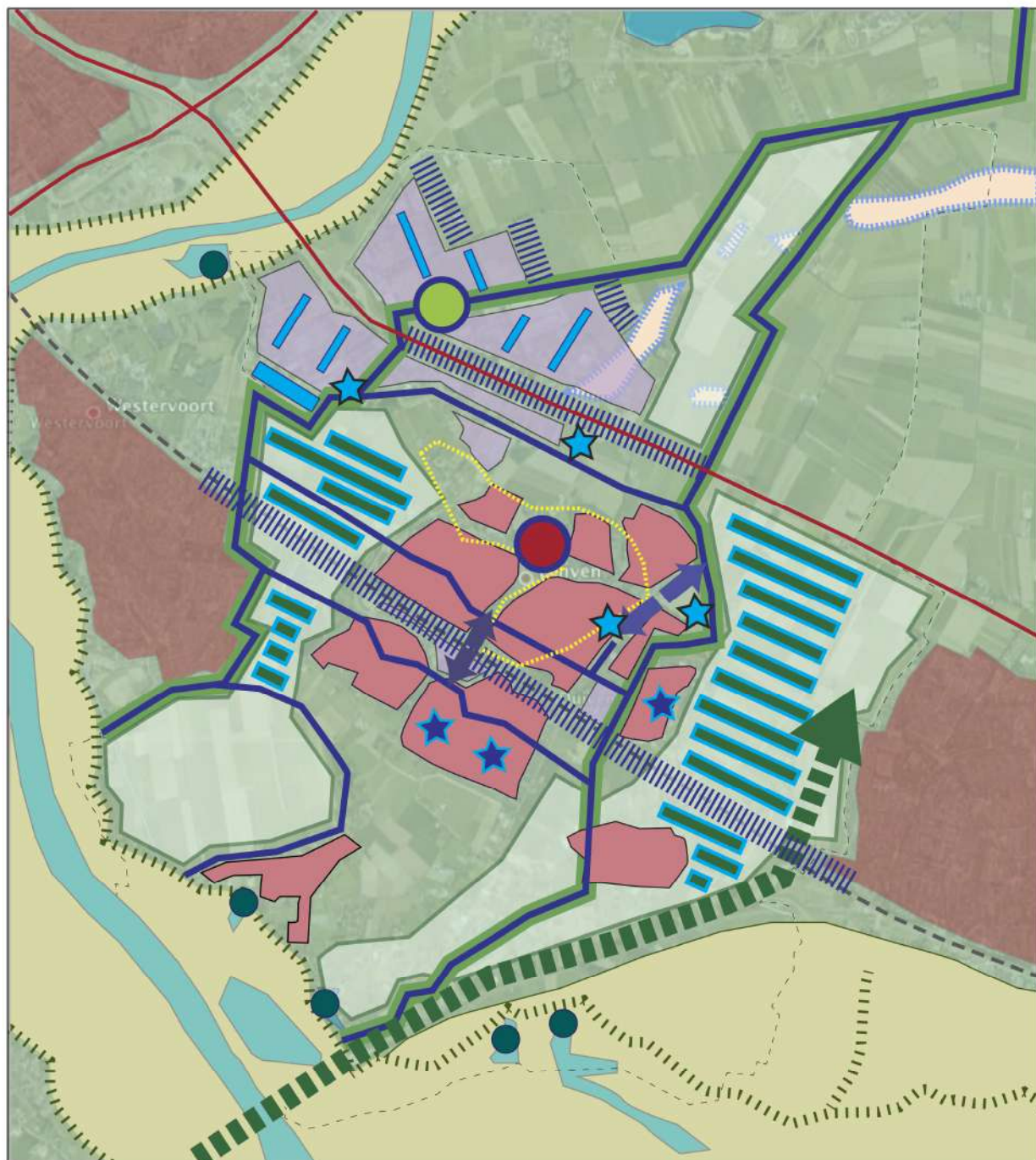
Mede hierdoor is het noordelijke gebied rustig en weids gebleven, een duidelijke kwaliteit. Voor het vervullen van de gebiedssturende ambities is deze scheiding ook negatief, omdat de blauwe en groene structuren doorbroken zijn.

De randen van Duiven bestaan uit de rivieren Rijn (feitelijk het Pannerdensch kanaal) en IJssel met hun uiterwaarden. Ze vertegenwoordigen een grote pracht voor de inwoners van de gemeente. En ze vormen ook een onderdeel van een internationaal netwerk van natuurgebieden. Deze kwaliteiten kunnen in een blauwgroene structuur worden benut.

Door de mogelijke doortrekking van de A15 wordt het landschappelijk aanzien van het gebied tussen Duiven en Zevenaar sterk veranderd. De reeds aangelegde Betuweroute heeft hiervoor een eerste aanzet gevormd. Het resterende groene gebied is nog een laatste groene ruimte tussen beide kernen.

De gemeente is gelegen op een bijzondere ondergrond waarvan 5 restanten van terrassen uit de periode van de 3e ijstijd kunnen worden herkend. Dit is heel bijzonder. De herkenbaarheid hiervan is op dit moment beperkt, maar biedt kansen om ook in een blauwgroene structuur te benutten.

Waterplan Duiven, gebiedssturend ambitieniveau



	verbeteren beleving van natuur, toegankelijkheid voor recreatie en benutten dynamiek		ladder van Duiven 1 water en natuur		verhogen herkenbaarheid donk/ oude dorp
	knooppunten dijkroutes		2 waterassen met nieuwe verbindingen		twee blauwe polen aan beide zijden A12
	verhogen herkenbaarheid en gebruik terrasresten		3 zoekzones piekberging		meer zichtbaarheid én betere waterkwaliteit door bv fontein/ waterval
	blauwgroene buffer in zoekgebied A15/ spoor		4 randzones met seizoensberging in o.a. rabattenbossen		blauwe banen voor piekberging

Figuur 10: blauwgroene hoofdstructuur

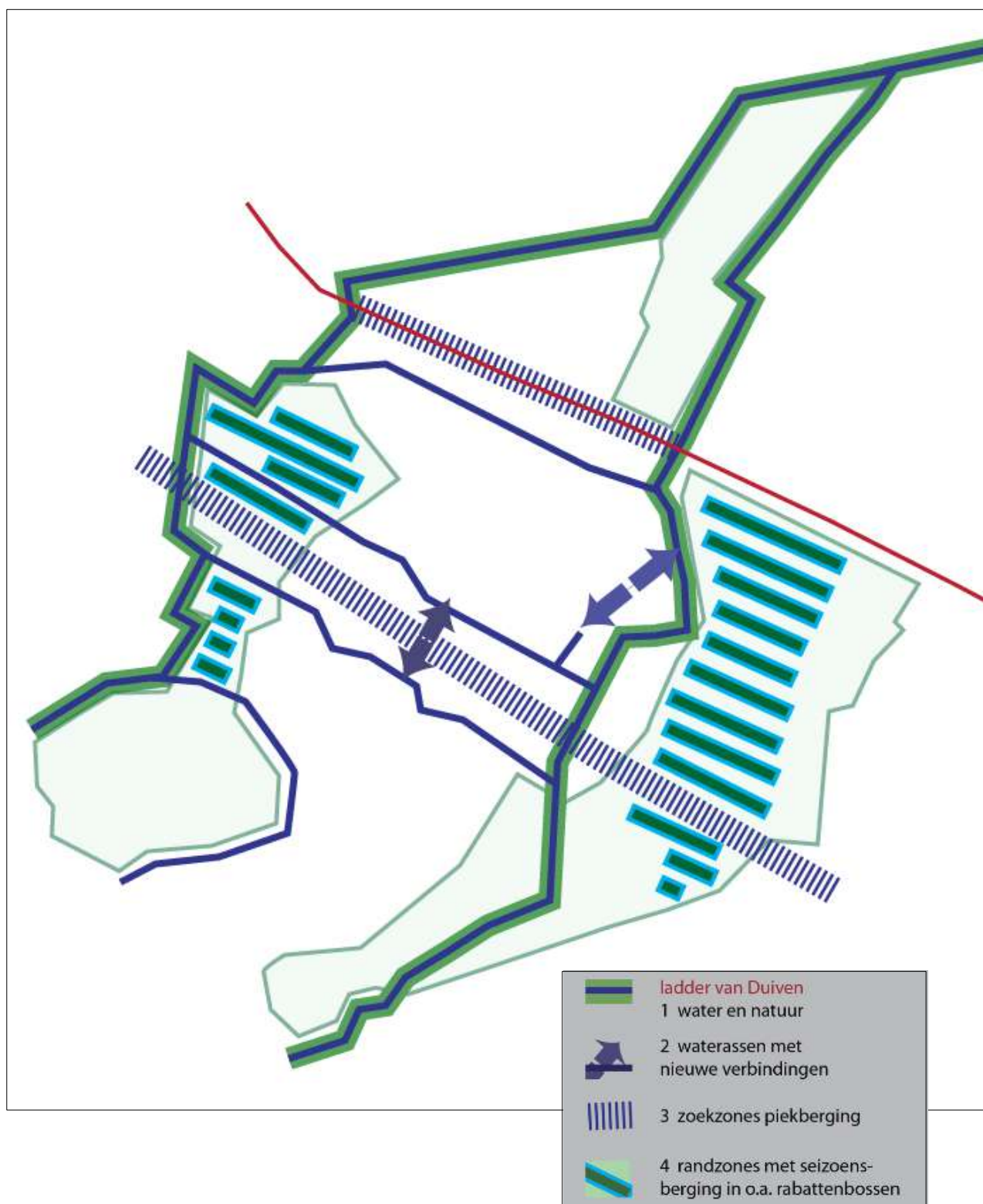
3.3 Tendensen – Visie en achtergrond blauwgroene structuur

Om te kunnen structureren is een toekomstbeeld opgesteld van de blauwgroene hoofdstructuur voor Duiven. Deze is afgebeeld in figuur 10. In dit toekomstbeeld wordt de bestaande blauwgroene hoofdstructuur voor Duiven verrijkt, door bestaande blauwgroene structuren te versterken en onderling te verbinden. Bebouwd gebied en kernen zijn sterk met elkaar verbonden en worden daarom in één visiekaart weergegeven.

Voor dit streven naar meer verbinding is de “Ladder van Duiven” ontwikkeld, waarin een samenhangende blauwgroene structuur is geschetst. Via de blauwgroene structuur worden de verbindingen versterkt of waar nodig zoveel mogelijk hersteld en kunnen ook noord-zuid gerichte verbindingen worden gerealiseerd. Dit gebeurt via ‘de ladder van Duiven’ (zie figuur 11 blz.18).

Voor een goed begrip wordt vervolgens ingegaan op de opbouw van de ondergrond, het landschap en de vorming van diverse tijdlagen.

In hoofdstuk 4 vindt de doorvertaling plaats van de beoogde blauwgroene structuur naar de onderliggende waterschalen.



Figuur 11: de ladder van Duiven

3.3.1 De Ladder van Duiven

De ladder bestaat uit 4 onderdelen zoals weergegeven in figuur 11:

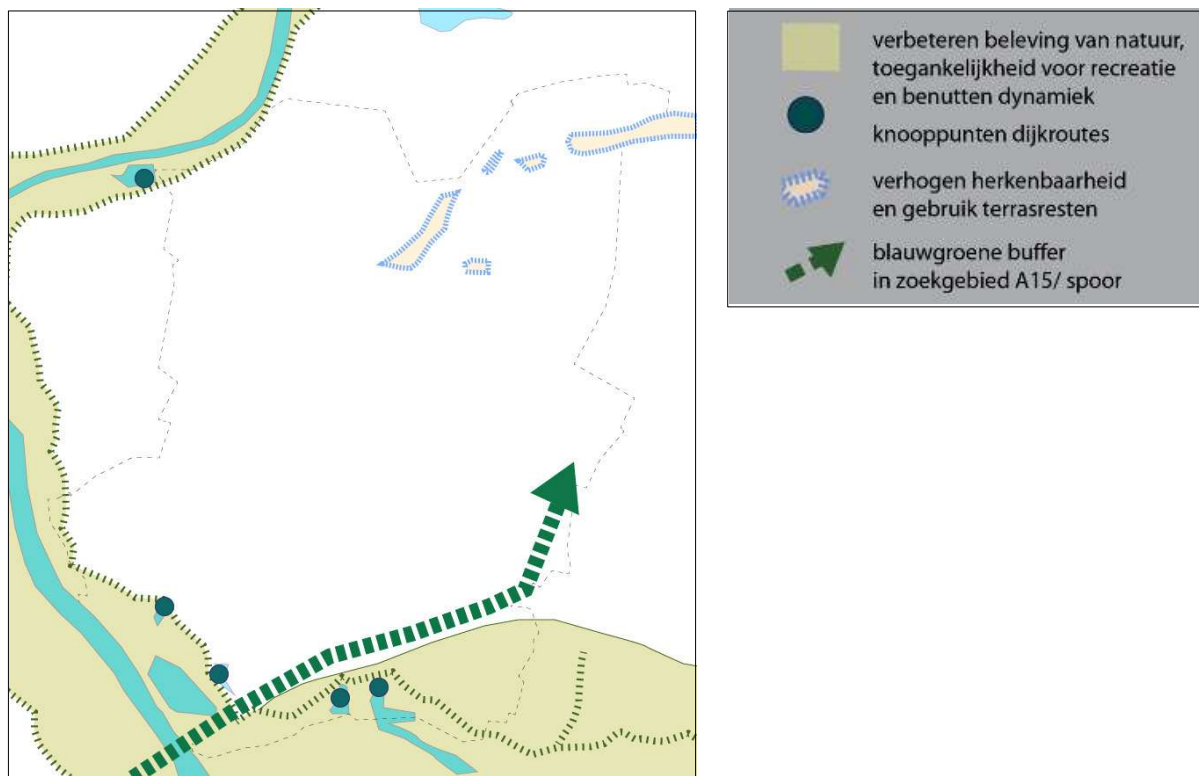
- 1) Van noord naar zuid lopen de hoofdwatervanngen met natuurzones, zoals grotendeels ook al in het ontwikkelingskader Buitengebied Duiven is opgenomen. Via deze visie wordt een duidelijke relatie gelegd met de water en groenstructuren van de kernen.
- 2) De zones worden verbonden met een aantal waterassen, die binnen het stedelijke gebied liggen. Deze zijn deels al aanwezig, maar in deze visie wordt het belang ervan onderstreept. De waterassen zijn alle met een blauwe lijn aangegeven, als leidraad voor de uitwerking kan aan elke lijn een eigen thema worden gegeven door bijvoorbeeld de keuze voor een nevenfunctie en kenmerkende inrichting. Op twee plekken worden nieuwe verbindingen gemaakt, die de robuustheid van de structuren verhogen.
- 3) De behoefte aan meer piekberging in het stedelijke gebied wordt deels ingevuld door terreinen te zoeken in de directe omgeving van spoor en snelweg. Deze vormen extra verbindingen in de ladder van Duiven.
- 4) Een aantal delen van het buitengebied zijn geschikt voor seizoensberging waarbij kweloverschotten tijdelijk worden opgeslagen in de blauwgroene hoofdstructuur. Seizoensberging kan bijvoorbeeld al worden gerealiseerd door actief peilbeheer waarbij kweloverschotten tijdelijk worden opgeslagen door het waterpeil plaatselijk tijdelijk hoger op te zetten en daardoor een hogere (grond)waterstand te realiseren in groengebieden. In het Horsterpark is dit al gerealiseerd en wordt waterberging gekoppeld aan de inrichting van bossen en recreatie.

Versterken van de randen van Duiven

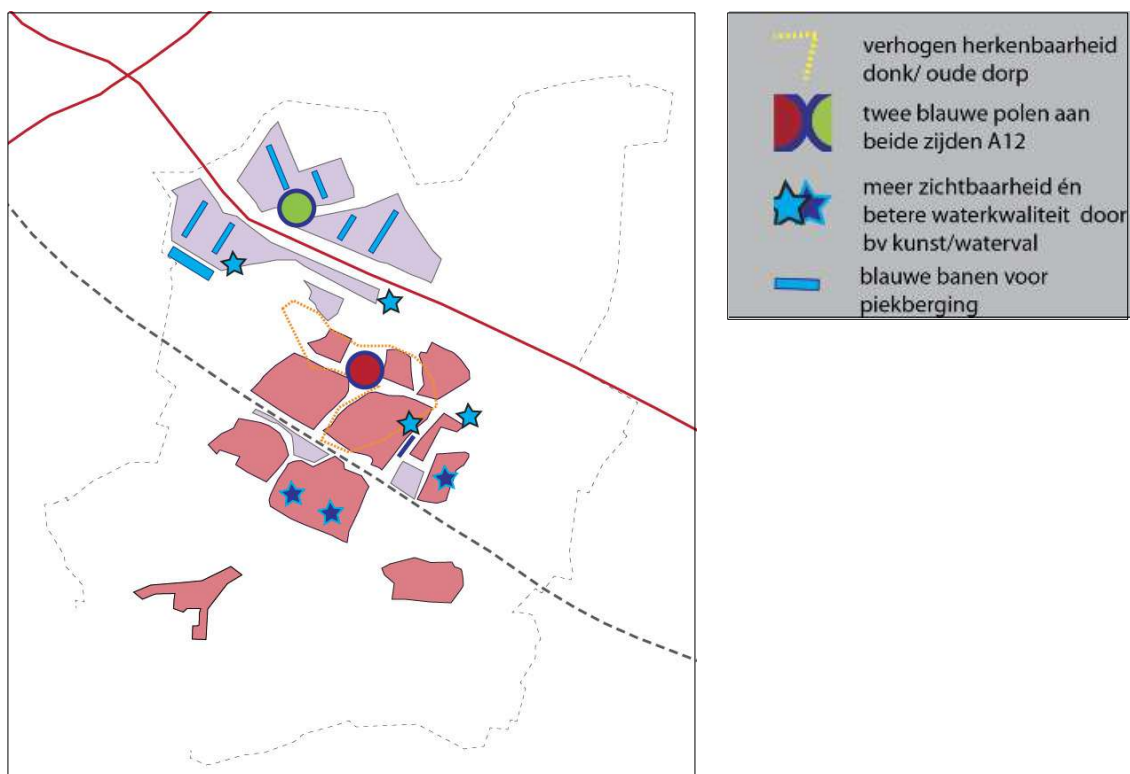
De randen van Duiven (zie figuur 12) bestaan uit de rivieren Rijn (feitelijk het Pannerdensch kanaal) en IJssel met hun uiterwaarden. Ze vormen een onderdeel van een internationaal netwerk van natuurgebieden. Deze kwaliteiten kunnen beter benut worden als de toegankelijkheid wordt verhoogd door een patroon van wandel- en fietspaden. Op speciale punten langs de dijk (bijvoorbeeld bij de wielen) worden al knooppunten aangelegd.

De herkenbaarheid van de restanten van terrassen uit de periode van de 3e ijstijd kan worden vergroot door beplantingen. Dit kan mogelijk ook gebeuren door op deze hogere delen net als vroeger de bebouwingen te concentreren.

Door de mogelijke doortrekking van de A15 wordt het landschappelijk aanzien van het gebied tussen Duiven en Zevenaar sterk veranderd. Een blauwgroene bufferzone kan bijdragen aan een goede landschappelijke inbedding en het verbeteren van natuur en recreatie.



Figuur 12: de randen van Duiven



Figuur 13: bijzondere plekken

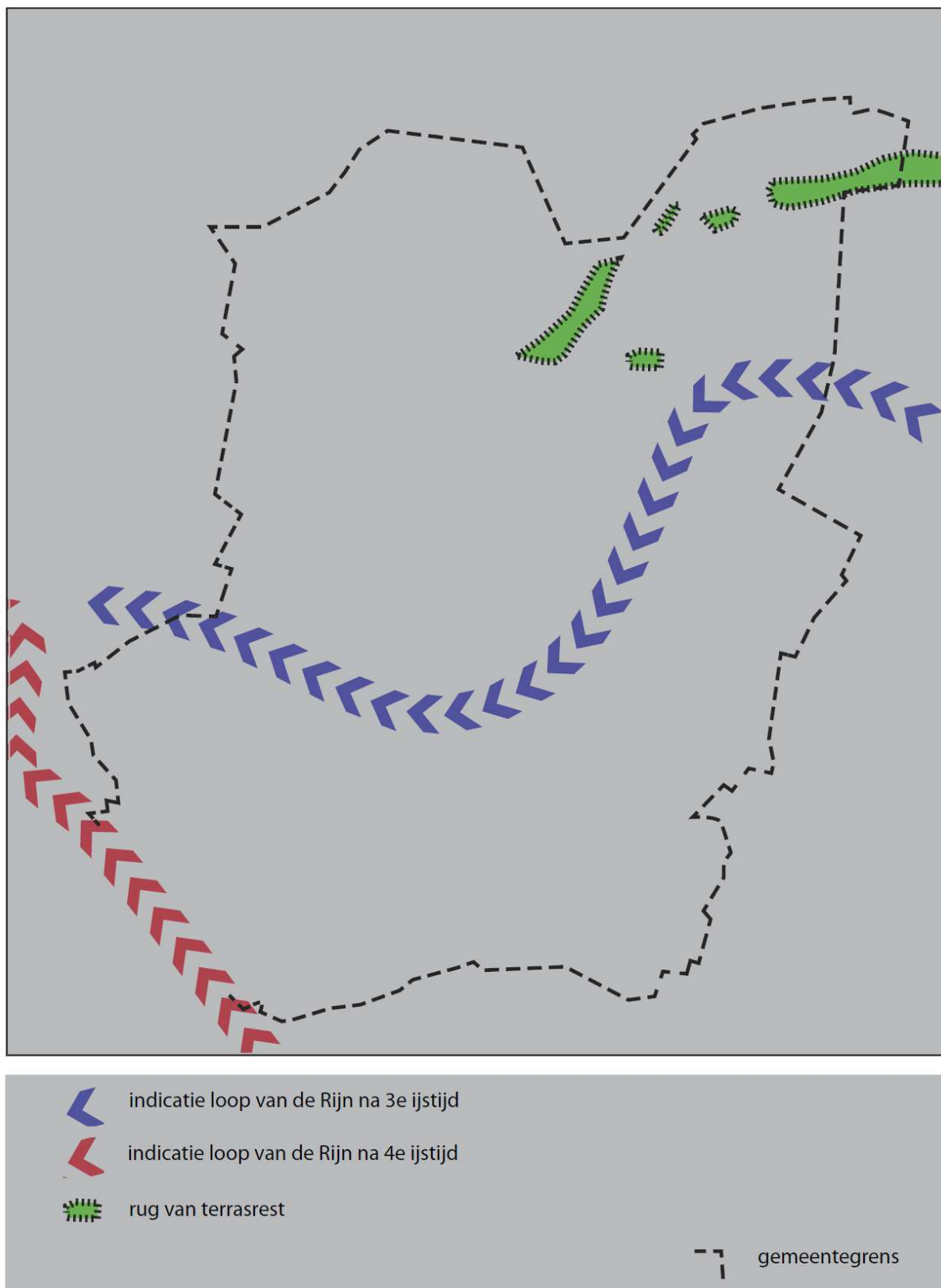
Versterken en realiseren van bijzondere plekken

De bijzondere plekken van Duiven zijn weergegeven in figuur 13 en een voorbeeld daarvan is weergegeven in figuur 14. Bijzondere plekken kenmerken zich door een duidelijk herkenbare inrichting ter plaatse van historisch waardevolle elementen zoals donken (opduikingen). Als inspiratie hiervoor dienen de tijdlagen, waarin de eerste aanzet van Duiven op de donk te zien is. Een deel van dat historische gebied is nog goed te zien, maar deels is het verdwenen. Bij toekomstige ontwikkeling wordt gekeken of deze historische structuur kan worden hersteld en mogelijk kan worden geaccentueerd.



Figuur 14: bijzondere plek in Duiven

Waterplan Duiven, laatste ijstijden (tijdlaag 1)



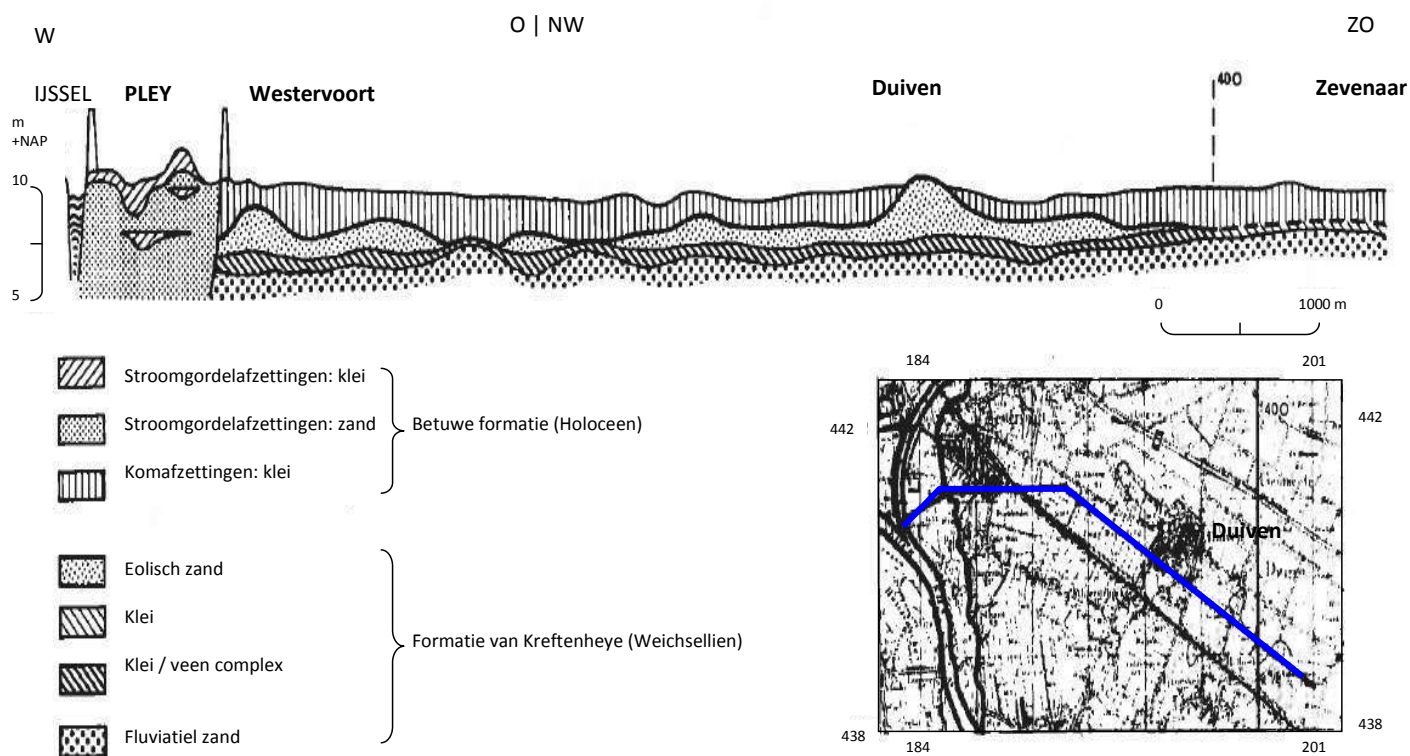
Figuur 15: tijdlaag 1

De beoogde blauwgroene structuur hangt samen met de ondergrond (§3.3.2), het landschap (§3.3.3) en kenmerkende tijdlagen voor water en groen (§3.3.4). Aansluitend is de strategie (§3.4) uitgewerkt.

3.3.2 Ondergrond

De opbouw van de bodem in Duiven heeft een sterke relatie met het water. Met name de laatste twee ijstijden zijn daarvoor bepalend geweest.

- 
- De voorlaatste ijstijd (Saalien) -240.000 jaar
In de voorlaatste ijstijd drong het landijs via het huidige IJsseldal in zuidelijke richting op tot ongeveer de lijn Groesbeek-Arnhem-Rhenen-Het Gooi. Daarbij werd de loop van de Rijn in westelijke richting afgebogen. Door de ijsmassa's werden oudere afzettingen opgestuwd en ontstonden de zogenaamde stuwwallen, waaronder de Veluwezoom en Montferland. De Rijn stroomde in eerste instantie langs de oostzijde van het Montferland naar het noorden en vandaar westwaarts langs de zuidkant van de Veluwe.
 - Het eind van de voorlaatste ijstijd -128.000 jaar
Aan het eind van de voorlaatste ijstijd werd het warmer en ging ook in de Alpen het grote ijspakket smelten. De hoge afvoeren zorgden ervoor dat de stuwwal tussen Arnhem en Nijmegen werd doorbroken. Hierdoor ontstonden diepe stroomgeulen die met zand werden opgevuld. Op de dwarsdoorsnede in figuur 15 op blz # is te zien dat de IJssel zich op de plek van een dergelijke stroomgeul bevindt en dat in de ondergrond een dikke laag zand wordt aangetroffen. De dijk langs de IJssel bevindt zich min of meer op de grens van de oude stroomgeul, dus op de grens van zand en klei in de ondiepe bodem. Na de doorbraak stroomde de Rijn in westelijke richting.
 - Tussen de laatste twee ijstijden (Eemien) -128.000 tot -116.000 jaar
Na het afsmelten van de ijsmassa's hebben de Rijn en zijn vertakkingen grote delen van de stuwwal afgesleten en bedekt met dikke pakketten oud rivierzand. Het zo ontstane laagterras was niet vlak, maar golvend met hier en daar een rug.
 - Tijdens de laatste ijstijd (Weichselien) - 116.000 tot -11.500 jaar
Gedurende de laatste ijstijd kwam het landijs niet zo ver naar het zuiden maar was wel sprake van een bevroren ondergrond. De rivieren vielen droog en de wind kreeg vrij spel. Daardoor zijn grote hoeveelheden rivierzand uit de drooggevalen riviervlakte door de wind landinwaarts getransporteerd en werd een laag van fijn dekzand gevormd.
 - Na de laatste ijstijd vanaf -11.500 jaar
Na de laatste ijstijd meanderde de Rijn en zorgde voor een gevarieerd patroon van afzettingen. Waar het water rustig stroomde werd klei afgezet, waar het harder stroomde werd grind en zand afgezet. Door de meandering kon dit in de tijd veranderen en werd bijvoorbeeld klei op zand afgezet. Ook vonden regelmatig overstromingen plaats. De grove delen van in het water meegevoerd materiaal werden dicht bij de bedding afgezet, terwijl op grotere afstand van de rivier het fijnere materiaal bezonk. Zo ontstonden aan weerszijden van de bedding oeverwallen en komgronden. Aan de zuidzijde van Groessen richting Westervoort is sprake van een dergelijke oeverwal.



Figuur 16: doorsnede ondergrond (huidige situatie), met daarin ter hoogte van Duiven de zandopduiking tussen komafzettingen (klei)



Figuur 17: situering stuwwallen, rivieren en vroegere aansluiting Veluwe en hoge gronden ten zuiden van de Waal

De hoogste delen van het dekzandgebied, de rivierduinen, bleven als een “opduiking” boven het kleidek uitsteken. Op die opduikingen vond de eerste bewoning plaats (op de Woerd, Eng en Droo te Duiven en in Groessen), en daaraan ontleent Duiven ook haar naam: Duiven betekent letterlijk opduiking.

Behalve deze oudere, grotere opduikingen zijn ook in de uiterwaarden jongere lage rivierduinen te vinden, bijvoorbeeld in de Loowaard. Het oeverwallenstelsel kreeg door de eeuwen heen een steeds gecompliceerder karakter doordat de rivier er geregeld doorheen brak, waarbij doorbraakgeulen (zogenaamde Crevassegeulen) ontstonden.

Resumé ondergrond

In de gemeente Duiven heeft het grootste gebied een slecht doorlatende kleiige deklaag van één tot enkele meters. Op enkele plaatsen wordt het kleipakket onderbroken en komen zandige opduikingen voor bestaande uit dekzand dat gedurende de laatste ijstijd is afgezet. Dit zijn ook de plekken van de eerste bewoning in Duiven, Groessen en Loo.

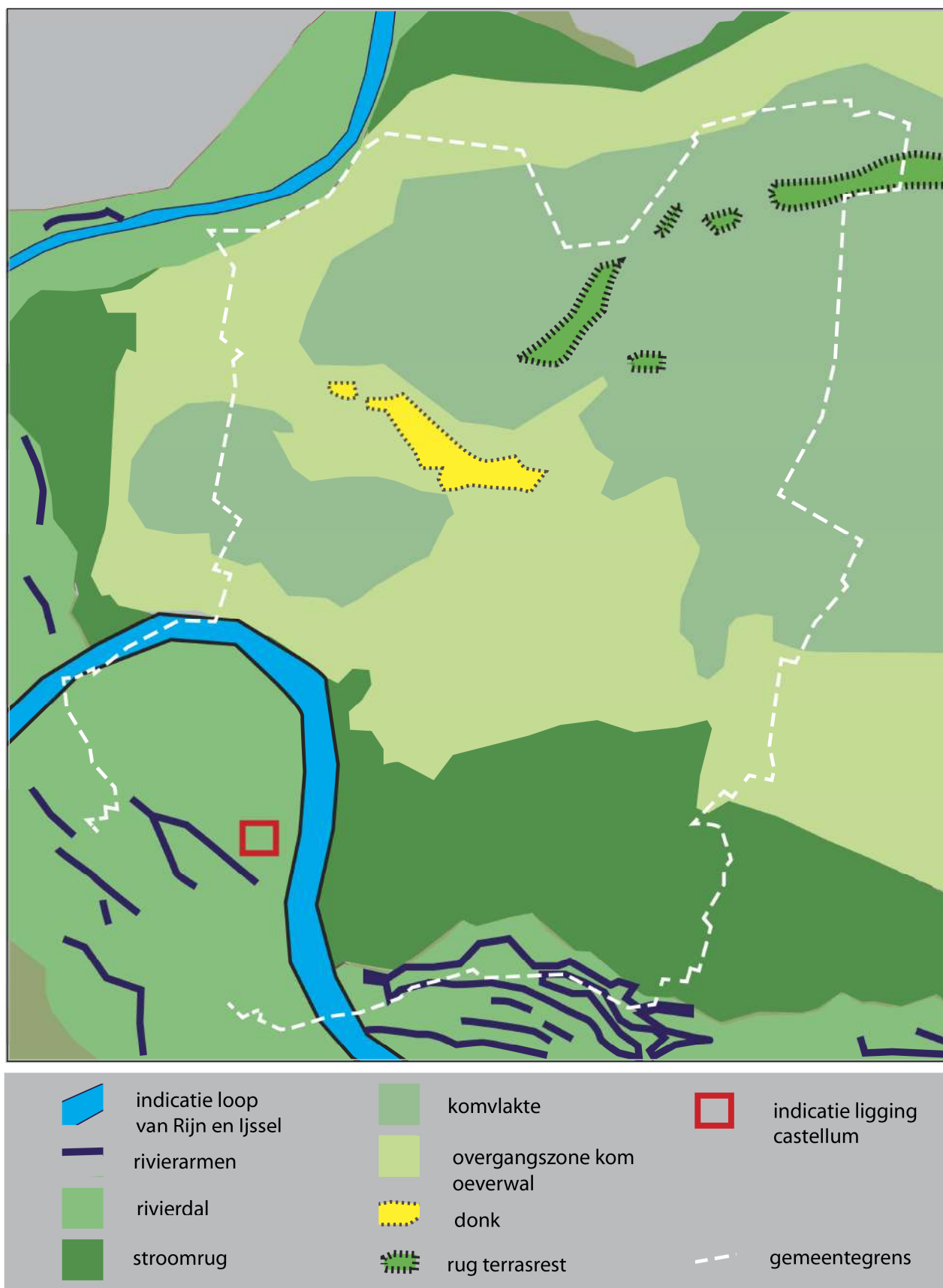
Onder het kleipakket bevindt zich een zandige tussenlaag die als het “eerste watervoerende pakket” aangeduid kan worden. Deze zandlaag betreft dekzand dat tijdens de laatste ijstijd door de wind (eolisch) is afgezet. De dekzandlaag wordt aan de onderkant begrensd door een laag van klei en veen die in vrijwel geheel Duiven voorkomt. Aansluitend wordt een tweede watervoerend pakket aangetroffen van zand dat door stroming van het water (fluviaal) in de voorlaatste ijstijd is afgezet.

Relevantie voor waterhuishouding

Wat is de betekenis van de geschetste bodemopbouw voor de waterhuishouding in Duiven? Een belangrijk aspect is dat waar sprake is van een slecht doorlatende bovenlaag de regen moeilijk in de bodem kan infiltreren.

Een tweede belangrijk aspect is het feit dat de verschillende zandlagen in de ondergrond met elkaar zijn verbonden. Het wisselende waterpeil in de Waal en daarmee ook in het Pannerdensch Kanaal en de IJssel zorgt voor sterk schommelende (grond)waterstanden in Duiven. Ter plaatse van de opduikingen en waar de kleilaag wordt doorsneden, bijvoorbeeld door watergangen of funderingen, is dit duidelijk merkbaar. In perioden met lage rivierstanden, zakt het waterpeil in de watergangen mee. Bij extreem lage rivierstanden kunnen de watergangen zelfs droogvallen. Omgekeerd stijgt bij zeer hoge rivierstanden het grondwaterpeil waardoor inwoners vocht in kruipruimten kunnen krijgen. Alleen waar sprake is van een dikke kleilaag die niet is doorsneden worden de effecten enigszins gedempt. De opduikingen zijn weergegeven in figuur 18 op pagina 31.

Waterplan Duiven, Romeinse tijd (tijdlaag 2)



Figuur 18: tijdlaag 2: Romeinse tijd

3.3.3 Landschap

A Gelegen tussen de stuwwallen

Duiven is gesitueerd in het relatief laaggelegen gebied waar de Rijn ons land binnenstroomt en zich vertakt via de Waal en het Pannerdensch Kanaal naar de delta's van laag Nederland in het westen en de IJsselvallei in het noorden (zie figuur 16). Dit gebied vormt zodoende een nationaal belangrijke poort van beide delta's.

B Onderdeel van de dorpenband

Duiven is onderdeel van een reeks van kernen, die op de oeverwal langs de Rijn zijn ontstaan: Didam, Zevenaar, Duiven en Westervoort. Tussen de kernen liggen smalle groenzones. Al deze kernen zijn door de spoorlijn met elkaar verbonden. De snelweg A12 vormt een noordelijke begrenzing voor de kernen Zevenaar, Duiven en Westervoort. De Rijndijk is een gezamenlijke westelijke/zuidelijke grens.

3.3.4 Tijdlagen

Tijdlagen zijn kenmerkende lagen in de ondergrond die door bewoning of door klimatologische omstandigheden in een bepaalde tijd bepalend zijn geweest voor de vorming van ons landschap.

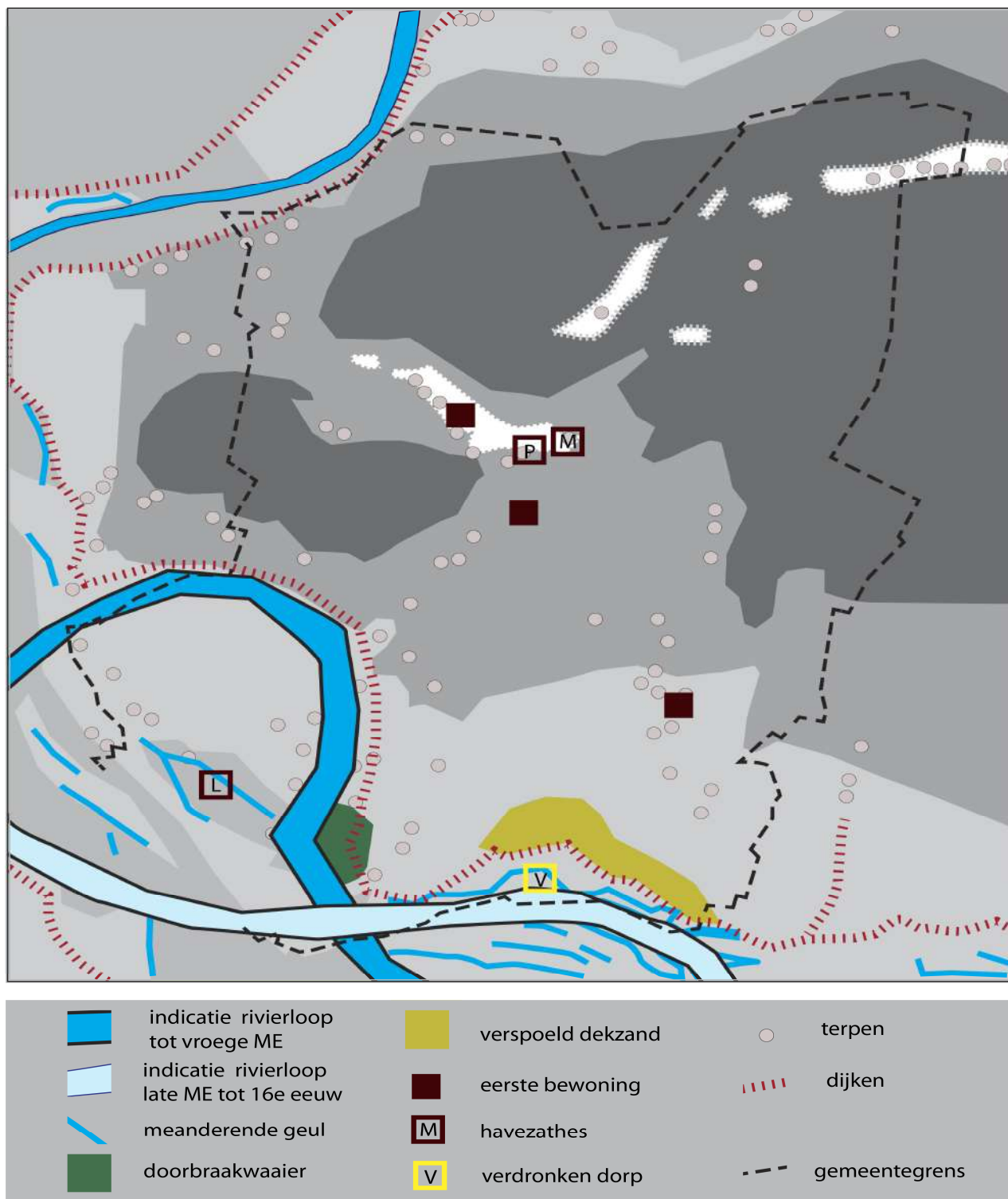
Tijdlaag 1: laatste ijstijden (figuur 15)

Door de ijsmassa's werden in de voorlaatste ijstijd bestaande afzettingen opgestuwd en ontstonden de zogenaamde stuwwallen, waaronder de Veluwe en Montferland. De Rijn stroomde in eerste instantie langs de oostzijde van het Montferland naar het noorden en vandaar westwaarts langs de zuidkant van de Veluwe. Nu nog bevinden zich in Duiven enkele hogere ruggen, die in die periode zijn gevormd (zie figuur 19).



Figuur 19: Ruggen in het landschap (foto Vincent Grond)

Waterplan Duiven, Middeleeuwen (tijdlaag 3)



Figuur 20: tijdlaag 3: Middeleeuwen

Aan het eind van de laatste ijstijd werd het warmer en ging ook in de Alpen het grote ijspakket smelten. De hoge afvoeren zorgden ervoor dat de stuwwal tussen Arnhem en Nijmegen werd doorbroken. Na de doorbraak stroomde de Rijn in westelijke richting.

Tijdschaak 2: Romeinse tijd (figuur 18)

In Duiven is een vuursteen gevonden die ongeveer 9.000 jaar geleden gebruikt moet zijn. De volgende vondsten laten zien dat er rond 2300 v. Chr. mensen in het gebied gewoond hebben (klokbekercultuur). Toen waren er nog geen steden of dorpen, alleen enkele losstaande boerderijen. Deze nederzettingen bleven slechts kort op dezelfde plaats. De eerste meer permanente bewoning stamt uit de Romeinse periode. Het ging hierbij om boeren die net buiten de grens van het Romeinse rijk woonden. De Romeinen lieten de grens in ons gebied samenlopen met de Rijn. Het gebied waar nu Loo ligt, lag in die tijd aan de zuidzijde van de Rijn, en viel dus wel onder het Romeinse rijk. In een zandgat bij De Loowaard zijn dakpannen van een Romeinse castellum gevonden. Het was een grensfort van eenheden van het 22ste (71-92 na Chr.) en later van het 30ste (119-122 na Chr.) legioen, die beide gelegerd waren in Xanten.

Tijdschaak 3: Middeleeuwen (figuur 20)

Complexiteit van het landschap neemt toe

Het oeverwallenstelsel kreeg door de eeuwen heen een steeds gecompliceerder karakter doordat de rivier er geregeld door heen brak, waarbij doorbraakgeulen ontstonden. Op die opduikingen vond de eerste bewoning plaats (op de Woerd, Eng en Droo te Duiven en op de Steenheuvel te Groessen). In een oorkonde van 838 na Chr. worden de dorpen Duiven en Groessen voor het eerst met name genoemd.

Dijken

Op verschillende plekken werden dijken gebouwd. Deze groeiden aaneen zodat er in 1270 na Chr. een aaneengesloten bandijk aanwezig was. Ook de dijkdoorbraken hadden hun invloed, waarbij achter de daarbij ontstane wielen of waaien vruchtbare gronden (de zogenaamde "overslaggronden") achterbleven. De Aa ten zuiden van Groessen (voor het jaar 1000) en de Lee bij Loo zijn restanten van beddingen van oude meanders van de Rijn.

Havezathes

De gemeente kent enkele bijzondere huizen of havezathes, die uit deze tijden stammen:

- De Magerhorst (M): De vroegste vermelding is afkomstig van rond het jaar 1400, toen het een leengoed was. Op de toren herinnert een steen met het jaartal 1549 aan de bouwtijd.
- Huize Loowaard (L): Jan van den Loo was in 1467 de bezitter van de Loowaard. Fijnschilder Ton van Hulst maakte in verband met een genealogisch onderzoek een olieverfschilderij naar een tekening van Jan de Beijer uit 1742.
- Huis Ploen (P): Huis Ploen was (volgens Archis2) in de Late Middeleeuwen eveneens een havezate. Nu zijn alleen nog fundamenteën aanwezig.
- Verdrongen dorp Leuven (V). Tot het jaar 1799 lag het buurtschap Leuven in de Liemers, ten zuiden van Duiven op de plek van de huidige Jezuïtenwaai. Het buurtschap bestond uit negentien huizen en heeft meer dan duizend jaar bestaan. Een dijkdoorbraak heeft er toe geleid dat het dorp door de rivier is verzwolgen.

Ruim 500 jaar heeft de regio, als deel van het Ambt Liemers, tot het vorstendom Kleef behoord. In 1816 zijn de dorpen bij Nederland gevoegd. De aanwezigheid van rivierlopen, waaraan de streek mede haar ontstaan dankt, is daarbij van beslissende betekenis geweest.

Waterplan Duiven, begin 20e eeuw (tijdlaag 4)



Figuur 21: tijdlaag 4: begin 20e eeuw

Tijdlaag 4: begin 20^{ste} – eeuw (figuur 21)

Rond 1900 is het hele gebied omgevormd tot landbouwgebied. De bodem is sterk bepalend voor de teelten. Op de oeverwallen en stroomruggen en donken is vooral akkerbouw aanwezig, in de uiterwaarden en de kommen vooral veeteelt. De komgebieden worden ontwaterd via een intensief patroon van sloten.

De bebouwing concentreert zich in het zuidelijke deel van de gemeente, op de brede strook met oeverwallen. Ze bestaat voornamelijk uit boerderijen in drie kernen: Duiven, Groessen en Loo. Op de oeverwallen zijn ook verspreid liggende boerderijen aanwezig, in de kom komt bebouwing sporadisch voor.

Het wegenpatroon is sterk verbonden met het landschap en de ontginningswijze van het landschap. De wegen in het komgebied zijn lang en recht, de wegen op de oeverwal volgen de randen van de oeverwal, en ook de contouren van oude rivierarmen.

De spoorlijn is oost-west gericht en heeft een strak verloop. Ze verbindt de Randstad (en Arnhem) met de Achterhoek en met Duitsland.

Tijdlaag 5: begin 21^{ste} – eeuw (figuur 22)

In het begin van de 21^{ste} – eeuw is het uiterlijk en de regionale ligging van Duiven sterk veranderd. Rond 1960 heeft in het landelijke gebied een ruilverkaveling plaatsgevonden. Het aantal wegen en sloten is daardoor sterk verminderd, het aantal boerderijen is toegenomen.

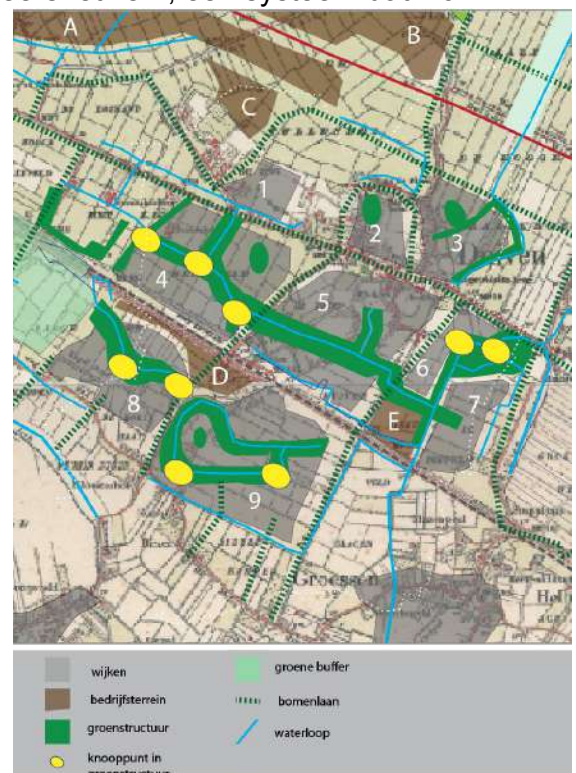
De aanleg van de A12 heeft grote gevolgen voor Duiven:

- Er ontstaat een scheiding tussen het noordelijke en het zuidelijke deel van de gemeente;
- Er worden grote bedrijfsterreinen aangelegd langs de snelweg.
- De kernen van de gemeente hebben daardoor een enigszins verborgen ligging gekregen.

Ook de kern Duiven is gemodelleerd binnen een verkeersnetwerk, een systeem dat zich baseert op bestaande polderwegen en waterlopen. Kenmerkend voor de structuur zijn:

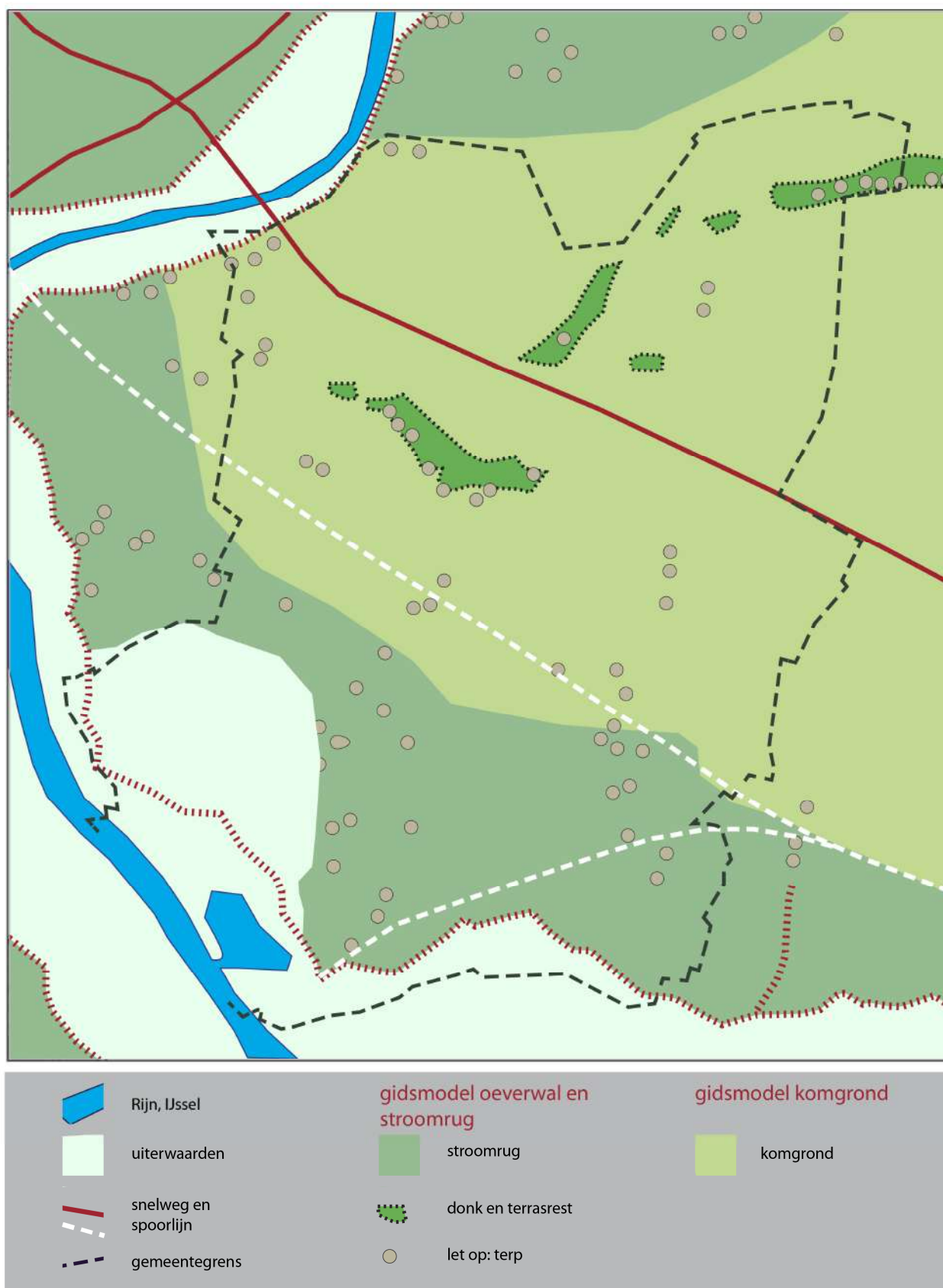
- Verkeersnet met tangenten en ribben (aangelegd rond 1970)
- Rondweg

De uitbreiding van woongebieden binnen dat netwerk heeft een sterke impuls gekregen doordat Duiven op rijksniveau een groeikern was (tussen jaren 1984 en 1995). De wijken zijn als autonome woongebieden vormgegeven, het onderliggende landschapspatroon heeft een beperkte rol gespeeld. De wijken zijn doorsneden door een forse groenstructuur met waterlopen, die naast een bergende en ontwaterende functie ook fungeren als recreatieve en ecologische aders (zie figuur 22). Tussen Duiven en Westervoort ligt het Horsterpark als groene buffer.



Figuur 22: ontwikkeling Duiven

Waterplan Duiven, gidsmodellen



Figuur 23: Begrenzing gidsmodellen

3.4 Strategie

Integratie in ruimtelijke visies en beleid

Om te zorgen dat de beoogde blauwgroene structuren bij ruimtelijke plannen van meet af aan in de afwegingen worden meegenomen, is het van belang dat deze structuren worden geïntegreerd in de visies en beleidsdocumenten die daarbij gehanteerd worden. Hierbij wordt niet alleen gedacht aan de gemeentelijke structuurvisie, maar ook aan sectorale rapportages vanuit bijvoorbeeld groen, verkeer of milieu. Belangrijke elementen

Bouwstenen voor realisatie van de blauwgroene structuur

De randen van Duiven vormen belangrijke structuurdragers van blauw en groen in de gemeente. Ze vormen een verbinding tussen de kernen en het buitengebied aan beide zijden van de snelweg. Aanvullend aan deze structuurdragers worden bijzondere blauwgroene plekken in het stedelijke gebied gerealiseerd.

Dit is bijvoorbeeld mogelijk door onder andere aanpassingen van de begroeiing en inrichting door bijvoorbeeld vlonders en fontein. Door bij langwerpige vijvers (waterberging) aan te sluiten bij de structuur kan de ruimtelijke kwaliteit worden ondersteund door betekenis als dragers van de ruimtelijke structuur.

Inzet van gidsmodellen

Als hulpmiddel bij de integratie wordt gebruik gemaakt van gidsmodellen. Voor Duiven gelden afhankelijk van de locatie de gidsmodellen voor de “komgrond” en/of “oeverwal en stroomrug”. In figuur 23 is op kaart weergegeven waar welk gidsmodel van toepassing is. Voor Nederland zijn in totaal 12 gidsmodellen uitgewerkt (Ministerie van I&M, 2011) waaronder “droogmakerij”, “veenweidelandschap”, “komgrond” en “oeverwal en stroomrug”. De twee laatst genoemde gidsmodellen zijn voor Duiven relevant en weergegeven in de figuren 24 en 25.

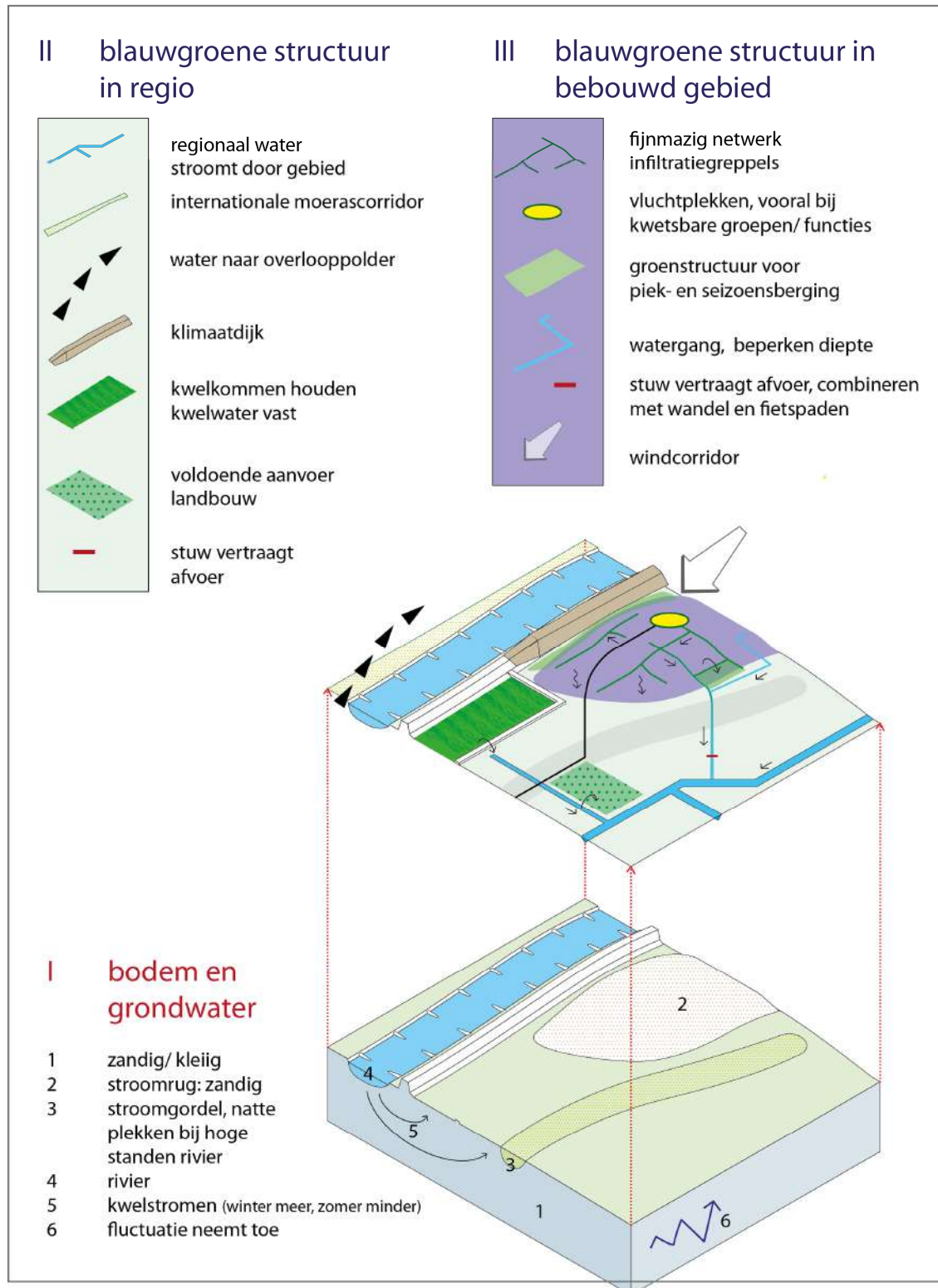
Wat is een gidsmodel?

Een gidsmodel is een ruimtelijk schema, dat een indicatie geeft van de wijze waarop water een rol kan spelen in de ruimtelijke structuur van een gebied. Het wordt met name in het begin van een ruimtelijke planproces ingezet om te zorgen dat water mede bepalend wordt voor de hoofdstructuur van een ruimtelijk plan. De vroegtijdige inbreng van water versoepelt het planproces en voorkomt ontwerpfouten en de daarmee samenhangende kosten. Ook draagt het model bij aan de kwaliteit en duurzaamheid van het plan.

Voor wie is het bedoeld?

Een gidsmodel heeft tot doel de verschillen in cultuur en competenties tussen de ruimtelijke disciplines en de waterdisciplines en tussen beleidsmakers en beleidsuitvoerders te overbruggen.

- *Hydrologen kunnen met gidsmodellen belangrijke eisen en kansen in het begin van een ontwerpproces inbrengen. De modellen kunnen een actief alternatief zijn voor de meer passief geformuleerde eisen over bijvoorbeeld benodigde oppervlakten open water, maatvoering van schouwpaden en hellingshoeken.*
- *Ontwerpers kunnen met de gidsmodellen aan de slag omdat ze snel inzicht geven in de relevantie van wateraspecten en in de kansen die water biedt voor ruimtelijke kwaliteit.*
- *Beleidsadviseurs kunnen de gidsmodellen opnemen in beleidsrapporten om daarmee, voorafgaand aan de planontwikkeling zelf, de beoogde kwaliteiten vast te leggen als voorwaarde voor planvorming.*



Figuur 24: gidsmodel oeverwal en stroomrug (Ministerie van Infrastructuur & Milieu, gidsmodellen 2011)

Doorwerking in waterprogramma

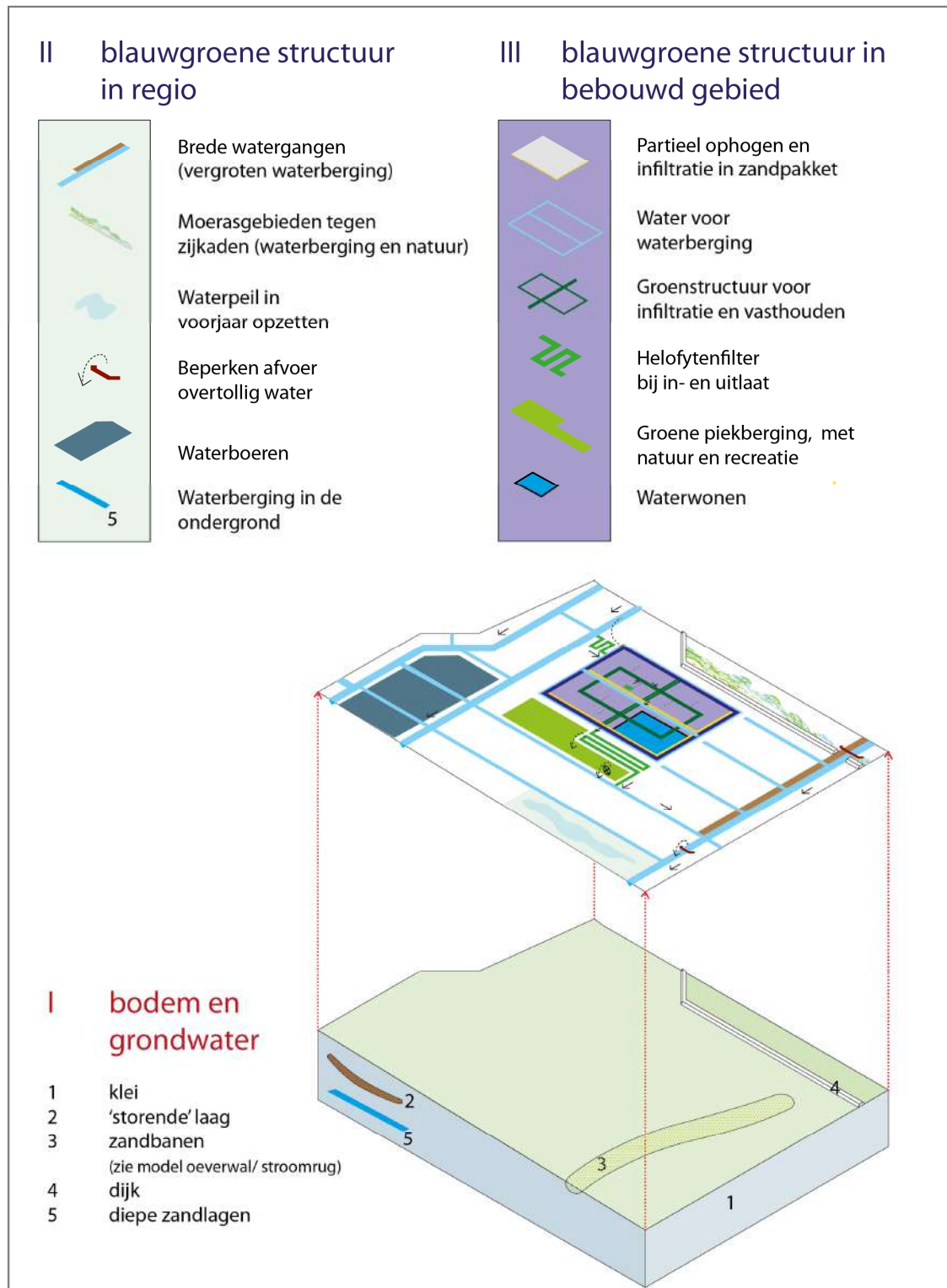
Het waterplan vormt het kader voor watergerelateerde uitwerkingen op strategisch en operationeel niveau. Naast het gemeentelijk rioleringsplan kan op strategisch niveau ook worden gedacht aan plannen zoals een groenstructuurplan en een afkoppelplan. Op operationeel niveau werken de doelstellingen en strategie van het waterplan en de strategische uitwerkingen door in bijvoorbeeld het een beheer- en onderhoudsplan, het basisrioleringsplannen en in concrete projecten.

Interdisciplinaire samenwerking

Structureren met water en groen betekent dat betrokkenen vanuit de verschillende disciplines moeten samenwerken. Een voorwaarde voor een vruchtbare samenwerking is dat alle betrokkenen het belang en de meerwaarde onderkennen. Met name in concrete projecten zal aan de samenwerking nadere invulling gegeven dienen te worden.

Voortrekkersrol en voorbeeldfunctie vervullen

Het gebiedssturende niveau en de beoogde ontwikkeling naar klimaatsensitiviteit kan worden versterkt door de ambities breed uit te dragen. De in de structuurvisie vastgelegde ambities en strategische ligging maken dat de gemeente Duiven op watergebied een voortrekkersrol en voorbeeldfunctie kan vervullen. De strategische ligging heeft op hoog schaalniveau betrekking op de gemeente als onderdeel van de poort naar de westelijk gelegen delta via het Pannerdensch Kanaal en de IJssel. Op een kleiner schaalniveau is de aanwezigheid van de rioolwaterzuiveringsinstallatie Nieuwgraaf op het gemeentelijk grondgebied een factor waardoor Duiven de kern van de zuiveringskring vormt.



Figuur 25: gidsmodel komgrond (Ministerie van Infrastructuur & Milieu, gidsmodellen 2011)

4 Optimalisatie waterhuishouding

4.1 Uitwerking per waterschaal

In dit hoofdstuk vindt de doorvertaling plaats van de beoogde blauwgroene structuur naar de onderliggende waterschalen. Per waterschaal wordt ingegaan op het doel, de huidige situatie, de tendensen en de strategie. De waterschalen worden achtereenvolgens terug in de tijd behandeld. Als eerste komt functiecombinatie aan bod, gevolgd door schoon & voldoende, hygiëne & sanitatie, droge voeten en tot slot veiligheid hoog water. De reden hiervoor is dat elke bovenliggende (nieuwere) schaal doorwerking kan hebben op de invulling van de onderliggende schaal.

4.2 Functiecombinatie

Doel

Het doel is om de beleving van het water te versterken door water beter te combineren met andere functies en zo mogelijk te koppelen aan de hogere ambitie van klimaatsensitiviteit.

Huidige situatie

Water ondersteunt in Duiven diverse gebruiksfuncties. De rivieren zijn hoofdverkeersaders en worden mede gebruikt door plezierboten en vissers. De rivieren en dijken vormen onderdelen van doorgaande recreatieve routes. In het bebouwde gebied worden de waterpartijen voor beleving en recreatie gebruikt, vooral voor sportvissen, spelevaren, schaatsen en in het buitengebied zwemmen.

In economische zin speelt water met name een rol voor bedrijven in de uiterwaard aan de noordzijde van Westervoort. Voor aanwezige bedrijven is een kade aanwezig waar goederen kunnen worden overgeslagen.

Een ander aspect is dat het open water gebruikt kan worden als bluswater in geval van calamiteiten. De situatie ten aanzien van de bluswatervoorziening is niet bekend.

Tendensen

De verwachting is dat de druk op het recreatieve gebruik van het water zal toenemen, zowel in als buiten de bebouwde omgeving. Naast de verwachte stijging van de (gemiddelde) temperatuur spelen hierbij ook de toenemende verdichting en vergrijzing een rol van betekenis. Vanuit de Stadsregio wordt gewerkt aan het project IJsselkop met als doel de uiterwaarden meer toegankelijk te maken. Gedachten gaan daarbij uit naar het uitbreiden en creëren van struinroutes (wandelpaden) langs de IJssel.

Wat economische ontwikkeling betreft is een initiatief gaande van Natuurmonumenten, samen met onder meer Staatsbosbeheer, Provincie Gelderland, de Stadregio Arnhem-Nijmegen en de Postcodeloterij om een klimaat-rivierpark te ontwikkelen nabij de IJsselkop. Vanuit dit initiatief kunnen financiële middelen worden ingezet voor realisatie van dit plan. Bij de Rijnstrangen speelt een vergelijkbaar initiatief waar onder meer Stichting Ark, Staatsbosbeheer, Provincie Gelderland en Waterschap Rijn en IJssel bij betrokken zijn en gezamenlijk streven naar het inrichten en beheren van een natuurlijke klimaatbuffer.



De waterpartijen in de bebouwde omgeving kunnen de identiteit van Duiven versterken. Een meer zichtbare aanwezigheid geeft aanleiding voor interactie met de mens. Denk aan speelplekken, visstekken, terrasjes langs het water, picknicken aan het water, wandelen of fietsen langs het water. De waterpartijen hebben daarnaast een hydrologische en ecologische functie. Het is daarom van belang dat de kansen die het water biedt worden onderkend en dat aan de waterpartijen specifieke gebruiksfuncties worden toegewezen.

Strategie

Inrichten en beheren watergangen conform streefbeelden

De strategie voor het combineren van oppervlaktewater met omliggende gebruiksfuncties is het inrichten en beheren van de waterpartijen op basis van streefbeelden. Aan de verschillende waterpartijen worden streefbeelden toegekend die de gewenste situatie op de langere termijn beschrijven. De streefbeelden worden periodiek door gemeente en waterschap geëvalueerd en zo nodig bijgesteld.

Aan de streefbeelden zijn specifieke kenmerken verbonden:

- chemische doelstellingen
- ecologische doelstellingen
- gebruiksdoelstellingen (inclusief beleving)
- inrichtings- en beheersaspecten
- onderhoudsaspecten

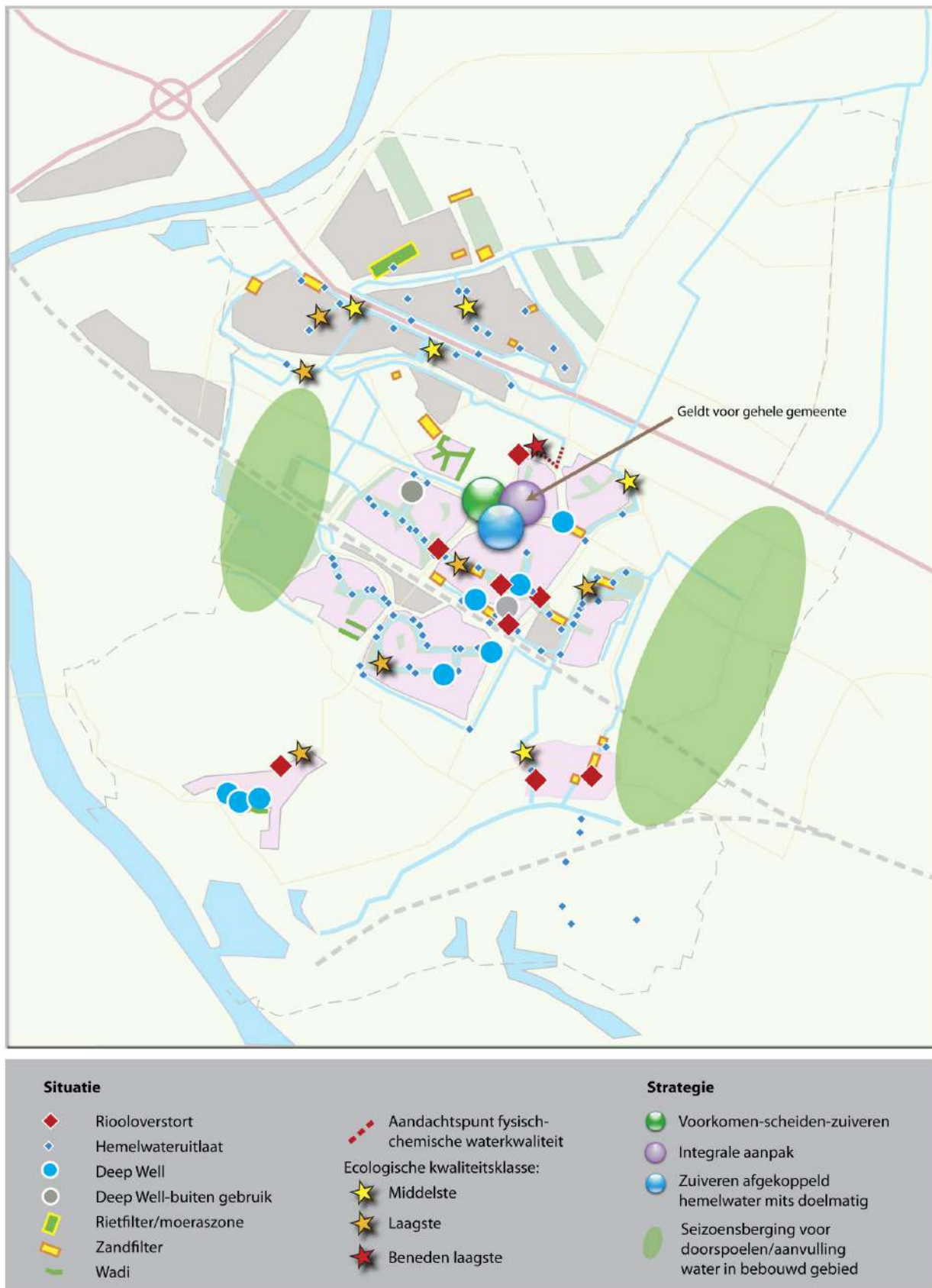
Realiseren recreatieve waterroutes en recreatieve haven

Het recreatieve gebruik van het water wordt versterkt door realisatie van watergerelateerde wandel-, fiets- en eventueel kanoroutes. De invulling en haalbaarheid zal nader worden verkend.

Versterken overslagfaciliteiten

Het economisch gebruik van het water wordt versterkt door het bieden van overslagfaciliteiten, zo mogelijk in samenwerking met de gemeente Westervoort.

Schoon & voldoende



Figuur 26: schoon & voldoende

4.3 Schoon & voldoende

Doel

Als belangrijke drager van de blauwgroene structuur moet het Duivense oppervlaktewater aantrekkelijk en robuust zijn met een 'gezonde' flora en fauna. Robuust betekent dat het watersysteem ongewenste verstoringen voldoende kan opvangen en dat rekening houdend met de hogere ambitie ook kan bijdragen aan de adaptatie aan klimaatverandering. Er wordt gestreefd naar een goede waterkwaliteit conform het landelijk beleid en de geldende normen.

Situatie waterkwaliteit

In het kader van het waterkwaliteitsspoor is in de periode 2009 tot en met 2011 een stadswateronderzoek uitgevoerd naar knelpunten in het watersysteem na uitvoering van de basisinspanning. Uit dit onderzoek komt naar voren dat de fysisch-chemische waterkwaliteit over het algemeen aan de normen voldoet, met uitzondering van de watergang nabij de Ploenstraat.

Uit de ecoscans komt naar voren dat de ecologische kwaliteit op de meeste plaatsen een goede waardering krijgt. Alleen de watergang bij de Ploenstraat heeft een "beneden laagste" waardering. Opgemerkt wordt dat de ecologische waterkwaliteit sterk beïnvloed wordt door lokale factoren, zoals de inrichting van de watergang, de nabijheid van een overstort, de aanwezigheid van een eendenpopulatie, bladval en recreatief gebruik.

Binnen de gemeente komen bodem en -grondwaterverontreinigingen voor als gevolg van onzorgvuldig bedrijfsmatig handelen in het verleden. Deze verontreinigingen zijn in beeld bij de afdeling milieu van de gemeente Duiven.

In Duiven staan 7 deepwells (diepe grondwaterpompen) die in de zomer worden ingezet om met grondwater het oppervlaktewater aan te vullen. Zo wordt voorkomen dat de kwaliteit van het oppervlaktewater (door opwarming en geringe doorstroming) verslechterd. Daarentegen staan In Loo 4 deepwells die juist gebruikt worden om overtollig kwelwater af te pompen en de kweldruk te verminderen. Het waterschap is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de deepwells

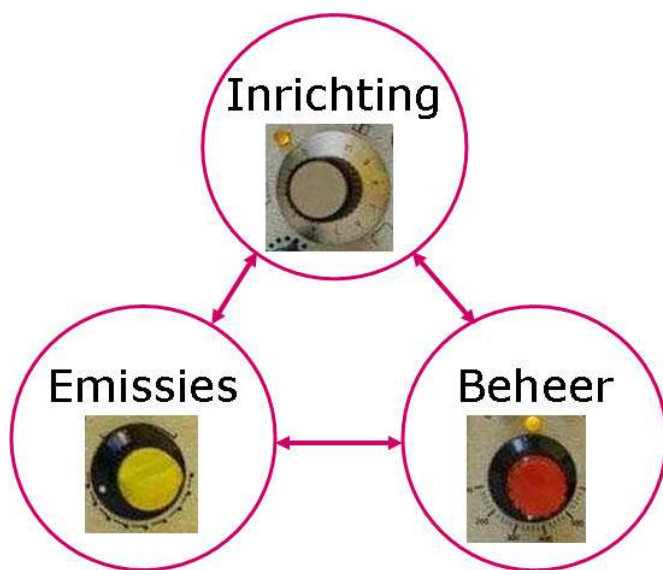
Situatie waterkwantiteit

De waterkwantiteit wordt gereguleerd via een stelsel van waterlopen, waarvan de KRW waterlichamen de belangrijkste zijn. De beheersing vindt mede plaats via inlaten en uitlaten. In Duiven zakt bij een lage rivierstand het waterpeil in de watergangen uit. Globaal kan worden gesteld dat bij een rivierwaterstand lager dan NAP +9,00 m er sprake is van wegzijging naar de Rijn en IJssel. Bij een rivierwaterstand hoger dan NAP +9,00 m is er sprake van een kwelsituatie. De afwatering verloopt in Duiven grofweg gezien van zuid naar noord. (kern Loo en Groessen van zuid naar noord, kern Duiven van oost naar west, bedrijventerrein van zuid naar noord).

Tendensen

De verwachting is dat door de combinatie van vergrijzing en meer warme perioden het recreatief gebruik van water gaat toenemen. Het gebruik kan de waterkwaliteit (negatief) beïnvloeden. Als gevolg van klimaatverandering kan heviger neerslag leiden tot meer overstorten op het oppervlaktewater. Ook kunnen langere droge perioden leiden tot watertekorten, met name voor agrarische functies en groenvoorzieningen in het bebouwde

gebied. Naast het aanpakken van verontreiniging aan de bron bieden seizoensberging, natuurvriendelijke oeverinrichting en -beheer en natuurlijke filters kansen om de waterkwaliteit positief te beïnvloeden.



Figuur 27: sturingknoppen waterkwaliteit

Strategie

Voorkomen – scheiden – zuiveren

De basisstrategie voor de waterkwaliteit bestaat uit drie trappen: voorkomen – scheiden – zuiveren. Voorkomen kan door de ruimte zo te bestemmen, in te richten en te gebruiken dat geen vervuiling optreedt naar grond- en oppervlaktewater. Als voorkomen niet genoeg is, dienen schone en vuile waterstromen gescheiden gehouden te worden. In laatste instantie moeten verontreinigingen gezuiverd worden.

Integrale aanpak waterkwaliteit

Het verbeteren van de waterkwaliteit wordt benaderd vanuit de samenhang tussen de drie voornaamste sturingsknoppen: emissies, inrichting en beheer zoals weergegeven in figuur 26. Een integrale benadering houdt in dat de aandacht verschuift van een brongerichte aanpak naar een meer effectgerichte aanpak. Een typisch brongerichte aanpak was de realisatie van basisinspanning voor de riolering waardoor het aantal overstortgebeurtenissen sterk gereduceerd is. Een effectgerichte aanpak houdt rekening met de inrichting en het beheer van het ontvangend watersysteem. Een voorbeeld hiervan is het “waterkwaliteitsspoor” waarmee concrete maatregelen worden uitgewerkt om de effecten van riooloverstorten in het oppervlaktewater aan te pakken, bijvoorbeeld het verbeteren van de doorstroming of gewijzigd baggeronderhoud.

Seizoensberging creëren

Wanneer in het voorjaar sprake is van een hoge rivierstand, treedt kwel op naar het binnendijkse gebied. Dit water wordt vastgehouden met het oog op de watervoorziening voor agrarische en groene functies in droge periodes, indien haalbaar en effectief.

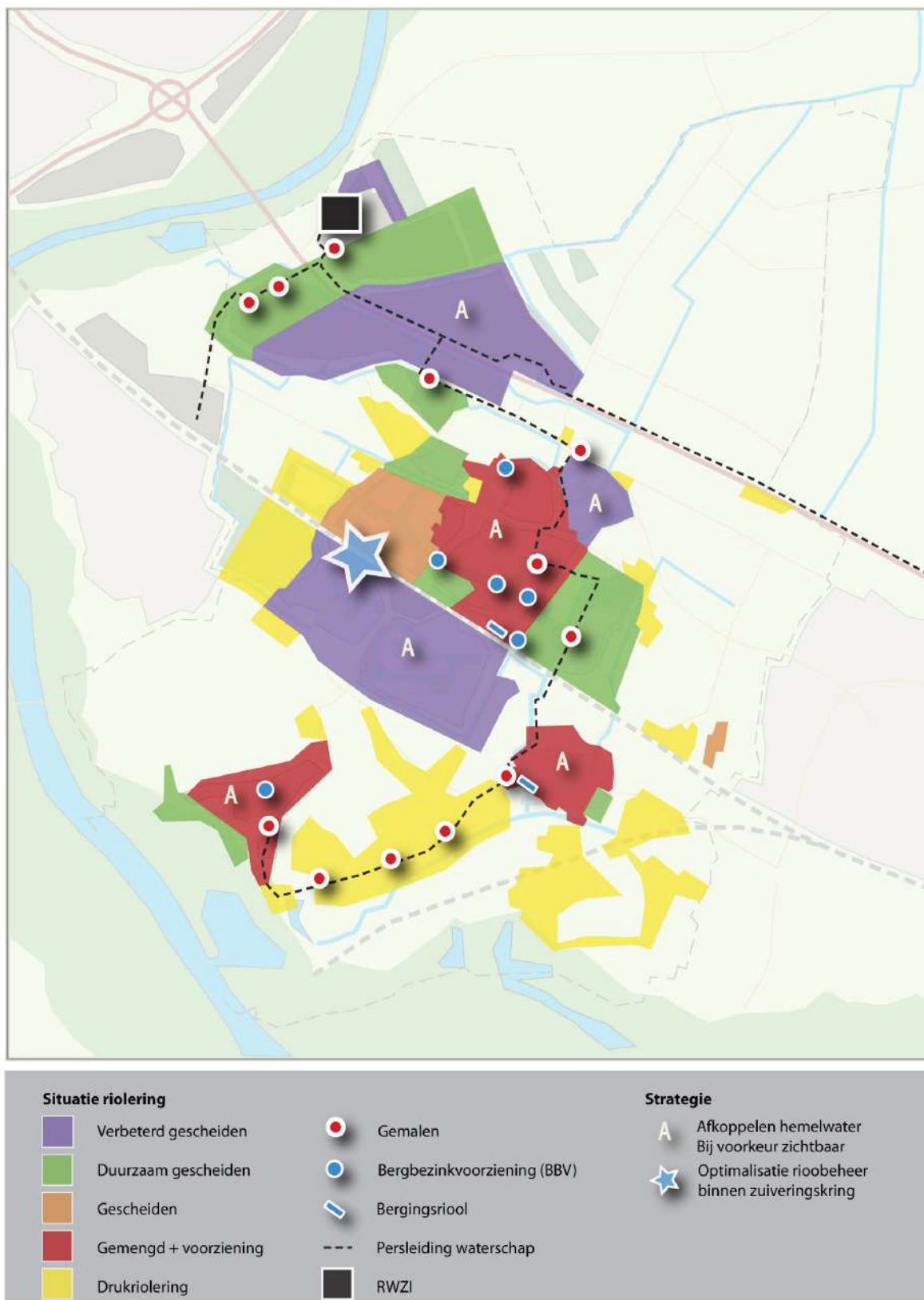
Beperken inzet deepwells

Het streven is om via natuurlijke oplossingen de inzet van deepwells in het bestaande bebouwde gebied te reduceren. Uitgangspunt is dat de waterkwaliteit en -kwantiteit niet negatief mogen worden beïnvloed door het reduceren van de inzet van de Deepwells. Mogelijk kan de seizoensberging hier ook een rol bij spelen. Zolang nog niet een meer natuurlijke oplossing voorhanden is, blijft de inzet van deepwells noodzakelijk. Bij nieuwe ontwikkelingen wordt bij de inrichting en beheer rekening gehouden met de natuurlijke grondwaterstandfluctuaties, bijvoorbeeld door inpassing van periodiek droogvallende watergangen (greppels). Er zullen geen nieuwe deepwells worden geplaatst.

Afgekoppeld hemelwater zuiveren

Bij de afvoer van hemelwater (niet aangesloten op de riolering) naar de bodem (infiltratie) of oppervlaktewater, wordt een inschatting gemaakt van het risico voor de waterkwaliteit en wordt nagegaan of dit doelmatig is. Eventueel wordt een kosten-baten afweging gemaakt. Op basis hiervan wordt een keuze gemaakt om afgekoppeld hemelwater wel of niet te zuiveren. Dit principe wordt door gemeente en waterschap pragmatisch (niet dogmatisch) gehanteerd.

Hygiëne & sanitatie



Figuur 28: hygiëne en sanitatie

4.4 Hygiëne / sanitatie

Doel

Dit thema heeft betrekking op de waterkwaliteit voor de volksgezondheid. Afvalwater dient op doelmatige wijze afgevoerd te worden. Dit water wordt via het riool naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie RWZI Nieuwgraaf geleid. De hoeveelheid jaarlijks te zuiveren rioolwater wordt verminderd als er minder regenwater in het riool komt. Bijkomend voordeel daarvan is dat het rendement van de zuivering wordt verhoogd en het aantal overstortgebeurtenissen uit de gemengde rioolstelsels afneemt en.

Situatie drinkwater

Binnen het grondgebied van de gemeente zijn geen drinkwaterwinningen aanwezig. Er worden geen specifieke regels gesteld aan het bovengrondse ruimtelijke gebruik ter bescherming van de grondwaterkwaliteit.

Situatie riolering

In Duiven wordt het vuilwater en het regenwater deels gemengd ingezameld (circa 17 %). Circa 83% van het rioolstelsel bestaat uit gescheiden riolering!

Bij hevige regenval vinden vanuit de gemengde riolering overstorten naar het oppervlaktewater plaats met ongewenste vuilemissies tot gevolg. Het aantal overstorten is de afgelopen jaren sterk teruggebracht door de aanleg van randvoorzieningen en het creëren van extra berging met daarnaast afkoppeling van verhard oppervlak. Alleen de kleinste overstort van het gemengde stelsel van Groessen heeft geen randvoorziening.

Het vuilwater wordt afgevoerd naar de zuiveringsinstallatie RWZI Nieuwgraaf. Het effluent van deze zuivering wordt geloosd op de IJssel. Naast de zuivering voor de gemeente Duiven verzorgt deze installatie ook de afvalwaterzuivering van de gemeenten Arnhem, Westervoort, Zevenaar, Rheden, Rozendaal, Montferland en Rijnwaarden. De wijze waarop de gemeente Duiven haar rioolstelsels aanlegt en beheert, is vastgelegd in het gemeentelijk rioleringsplan.

In basisrioleringsplannen is doorgerekend hoe het gemengde stelsel functioneert. Hierbij zijn geen grote knelpunten geconstateerd.

Tendensen

Een toenemende aandacht is te constateren voor “nieuwe” stoffen in het afvalwater. Daarbij gaat het met name om medicijnresten en hormonen. Deze stoffen worden door de zuiveringsinstallatie nog onvoldoende uit het afvalwater verwijderd. Ook wordt verwacht dat door hogere intensiteit van buien vaker water op straat zal optreden en dat het aantal overstortgebeurtenissen zal toenemen. Een andere trend is dat afvalwater steeds meer als grondstof wordt gezien waarmee energie kan worden opgewekt. Ook de terugwinning van stoffen uit het afvalwater sluit hierop aan. De meeste initiatieven hiervoor richten zich op fosfaat maar op termijn kan de aandacht zich ook gaan richten op andere stoffen zoals kalium of stikstof.



Strategie

Aanleg en beheer riolering

De volksgezondheid wordt beschermd door het vuilwater van percelen via riolering af te voeren naar de zuiveringsinstallatie. Binnen het bebouwde gebied wordt bij voorkeur vrijvervalriolering toegepast.

Zichtbaar afkoppelen van hemelwater

Bij nieuwbouw geldt dat hemelwater zichtbaar (oppervlakkig) wordt afgekoppeld en wordt geborgen in oppervlaktewater. Infiltreren is in Duiven maar zeer beperkt mogelijk. Voor bestaande bouw geldt dat kansen voor afkoppelen worden benut. Het gaat hierbij om ruimtelijke projecten zoals rioolvervanging, wijkrenovatie, grootschalig wegonderhoud e.d.. Waar mogelijk wordt het hemelwater zichtbaar afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Verbeterd gescheiden stelsel afkoppelen

Verbeterd gescheiden stelsels worden waar mogelijk omgebouwd naar duurzaam gescheiden stelsels waardoor de afvoer van regenwater naar de zuivering wordt teruggebracht. Een optie daarbij is om een geringe hoeveelheid afvoer naar de zuivering (een minimale pompovercapaciteit) in stand te houden om het negatieve effect van foutieve aansluitingen op de waterkwaliteit te beperken.

Samenwerking in de waterketen

De inrichting en het beheer van de riolering wordt geoptimaliseerd binnen de zuiveringskring. Samen met de andere betrokken gemeenten en het waterschap worden integrale verbeteringen op basis van functionele en bedrijfsmatige criteria onderzocht en uitgevoerd. De verbeteringen zijn gericht op het vergroten van het duurzaam functioneren en de efficiency van het rioolbeheer (inzet van mensen en middelen).

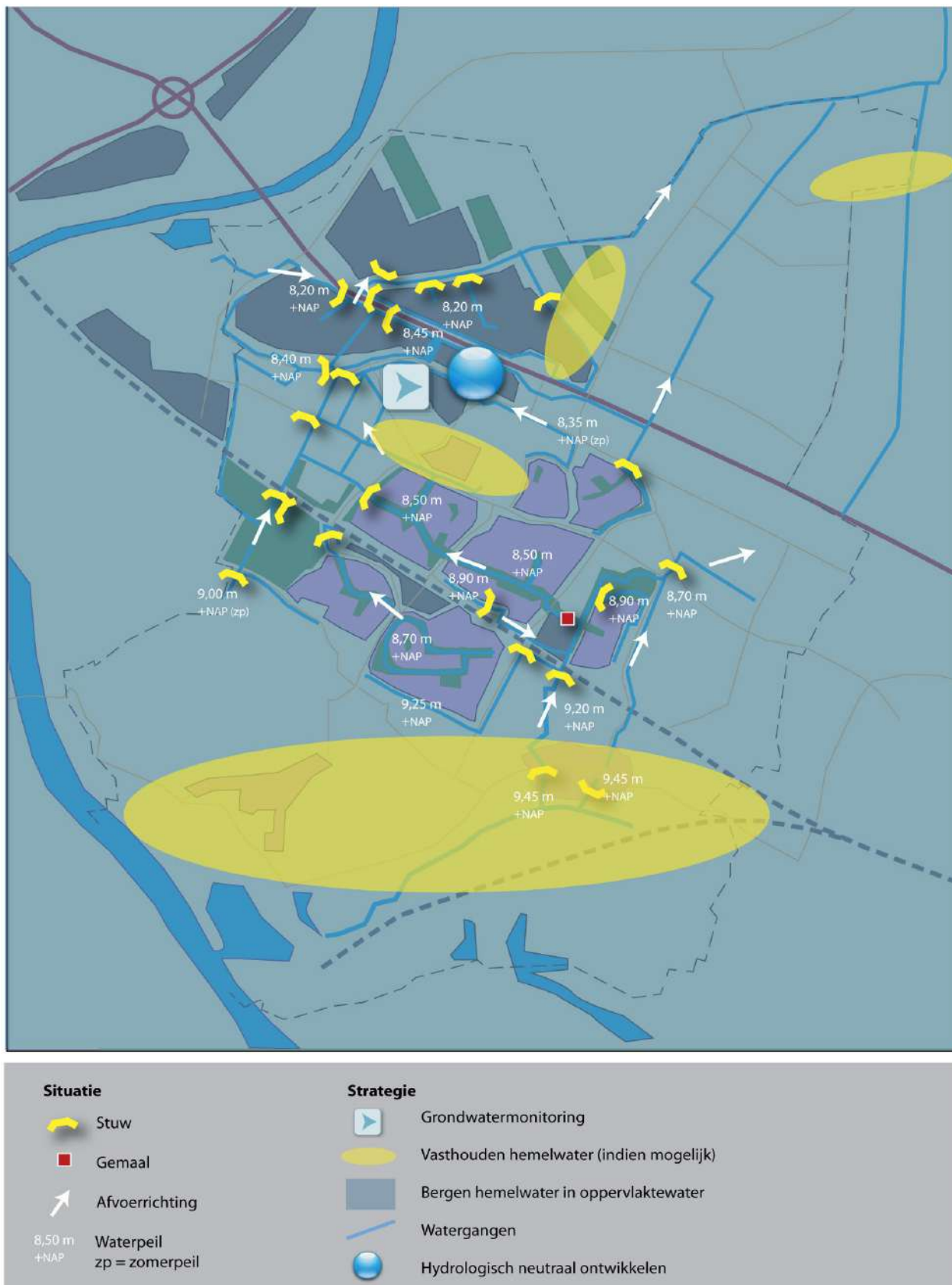
Lokaal verwerken van afvalwater

Bij grootschalige ruimtelijke plannen wordt in beeld gebracht wat de mogelijkheden zijn om afvalwater, met name huishoudelijk afvalwater lokaal te verwerken. Mogelijk zijn er op de lange termijn kansen voor urinescheiding en –verwerking. Vooralsnog wordt hier geen hoge prioriteit aan gegeven.

Hergebruik water stimuleren

Om de toenemende druk op de zoetwatervoorziening te verlagen zal hergebruik van grijswater (uit douche, keuken en wasmachine) en gebruik van regenwater bij nieuwbouw en (grootschalige) renovatie dat het de wens is om water her te gebruiken. Voorwaarde is wel dat het grijze water voor hergebruik lokaal gefilterd/gezuiverd kan worden, afhankelijk van de toepassing. Bij bestaande bouw zijn de mogelijkheden voor hergebruik beperkt. De inzet van regentonnen zal gestimuleerd worden. Nadrukkelijker kan worden aangegeven dat door vermindering van het drinkwatergebruik geld kan worden bespaard en tevens de riolering minder wordt belast

Droge voeten



Figuur 29: droge voeten (bron: peilenkaart Waterschap Rijn en IJssel en gemeente Duiven)

4.5 Droge voeten

Doel

De gemeente wil samen met het waterschap de “droge voeten” van de inwoners van Duiven zoveel mogelijk garanderen. Daardoor is het beleid gericht op het voorkomen van grondwateroverlast in huizen en bedrijven en van wateroverlast in openbaar gebied.

Situatie

Slecht doorlatende bodem

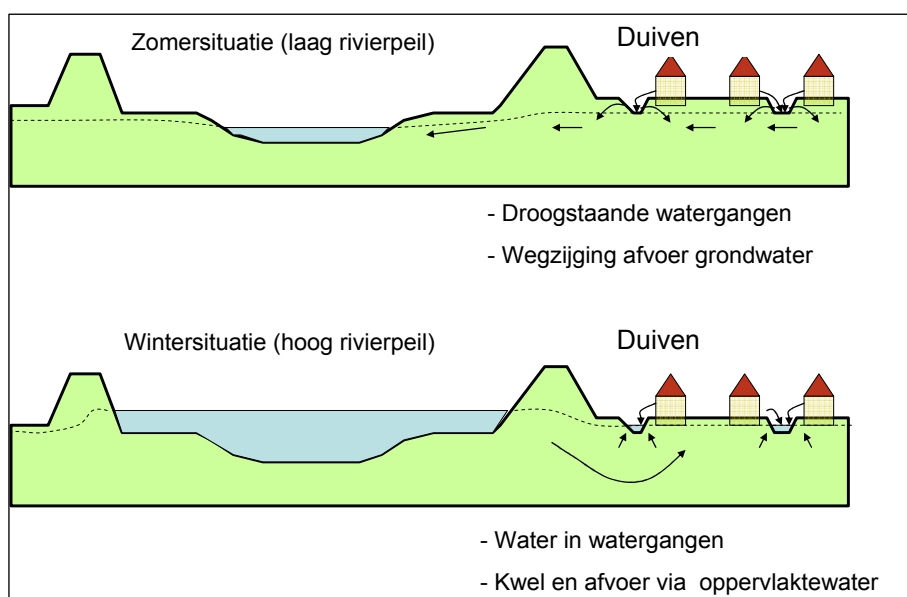
Duiven heeft op veel plaatsen een kleidek waardoor regenwater moeilijk in de bodem zakt. Alleen op de donken en terpen is in beginsel infiltratie mogelijk. Bij hevige neerslag komt regenwater rechtstreeks of indirect (via het rioolstelsel en drainageleidingen) in de waterpartijen van waaruit het vertraagd wordt afgevoerd. De waterpartijen hebben op dit moment voldoende bergingscapaciteit om hevige buien op te vangen.

Infiltratiekansen en maaiveldhoogte

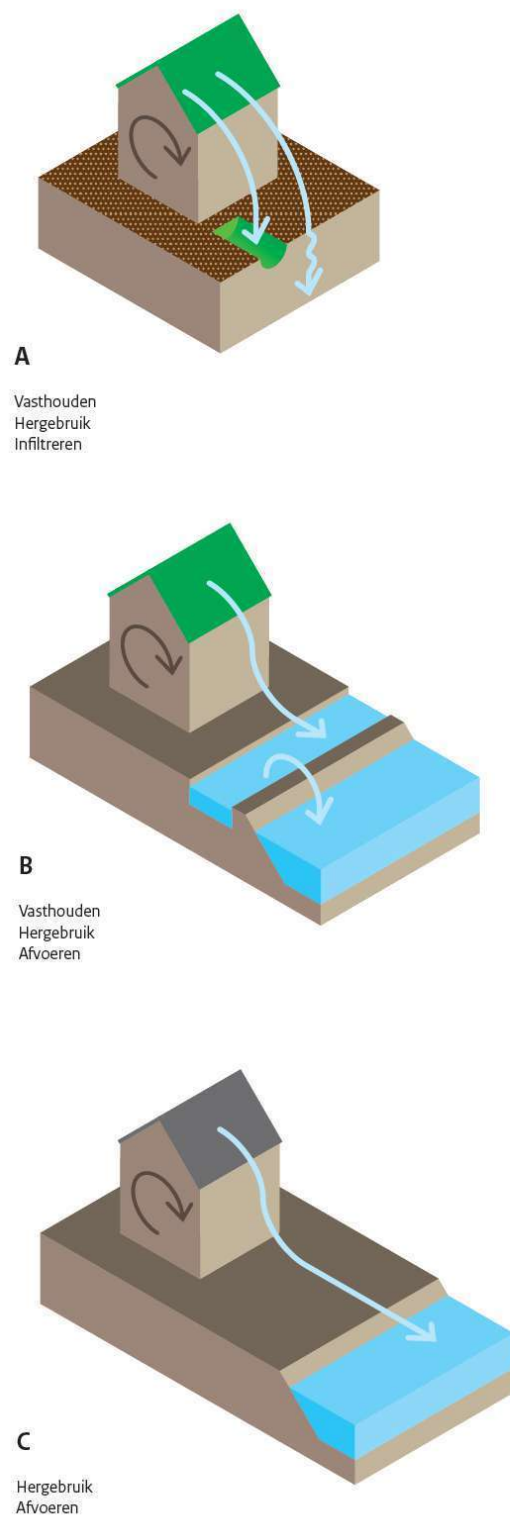
Ter plaatse van de rivierduinen en stuwwallen is sprake van een zandige bodem waar regenwater in de bodem kan zakken. Deze relatief hoge plekken kunnen als infiltratiegebied worden aangemerkt. Hier zijn de droge voeten relatief eenvoudig te garanderen. Bij teveel regenwater wordt het water bij voorkeur niet naar het riool afgevoerd, maar afgekoppeld. Dit afgekoppelde water infiltrteert veelal via oppervlakkige voorzieningen in de bodem. In bijlage 3 is de hoogteligging van Duiven weergegeven (bron: AHN).

Kwelwater

Kwelwater stroomt vanuit het Veluwemassief en vanuit de hogere gebieden in het oosten (Achterhoek, Montferland) naar Duiven toe via het grondwater. Kwelwater stroomt ook onder de dijken door van het Pannerdensch Kanaal en de IJssel. Een kenmerk is dat de rivierkwel sterk kan fluctueren doordat het samenhangt met de waterstanden van de rivier zelf. In de zomer, als de Rivier heel laag staat kan zelfs een omgekeerde grondwaterstroming plaatsvinden, naar de rivier toe. In de onderstaande figuur is dit weergegeven.



Figuur 30: schematische weergave van grondwaterstroming in zomer- en wintersituatie



Figuur 31: voorkeurstrijs Vasthouden – Bergen - Afvoeren

De grondwaterstanden in Duiven worden sterk beïnvloed door de rivierstanden op de Rijn (Pannerdensch Kanaal) en IJssel. Bij hoge rivierstanden is de kwel(druk) in het gebied groot. In het bebouwde gebied wordt evenwel weinig grondwateroverlast ervaren, uitgaande van het gering aantal klachten dat hierover wordt gemeld.

In samenwerking met omliggende gemeenten wordt gewerkt aan het inrichten van een grondwatermeetnet.

Tendensen

- Het watersysteem is doorgerekend voor klimaatscenario's tot 2050, waarbij klimaatveranderingen zijn meegenomen. Als de effecten groter zijn dan voorzien, kan bij extreme neerslag het waterpeil in de watergangen in de gehele gemeente zover stijgen dat water uit de watergangen treedt.
- Daarnaast kunnen als gevolg van klimaatscenario's (langduriger en meer neerslag) tijdelijke hogere grondwaterstanden optreden.
- Extra kwel kan ontstaan door hogere rivierstanden en kan versterkt worden door het verlagen van de uiterwaarden (verdwijnen weerstand biedende lagen).

Strategie

Het waarborgen van droge voeten in Duiven richt zich op een duurzame omgang met hemelwater en het hydrologisch neutraal ontwikkelen van plannen.

Grondwatermonitoring

De grondwaterstanden in de gemeenten worden opgenomen in een grondwatermeetnet om inzicht te krijgen in de fluctuatie van de standen op verschillende locaties en om een indicatie te krijgen van de ruimtelijke verdeling en eventuele samenhang van de waarnemingen. Er zijn geen problemen bekend. Door grondwaterstanden te meten kunnen eventuele wijzigingen (als gevolg van bijvoorbeeld klimaatverandering) beter worden gevolgd en kunnen in de toekomst indien nodig gerichte maatregelen worden getroffen.

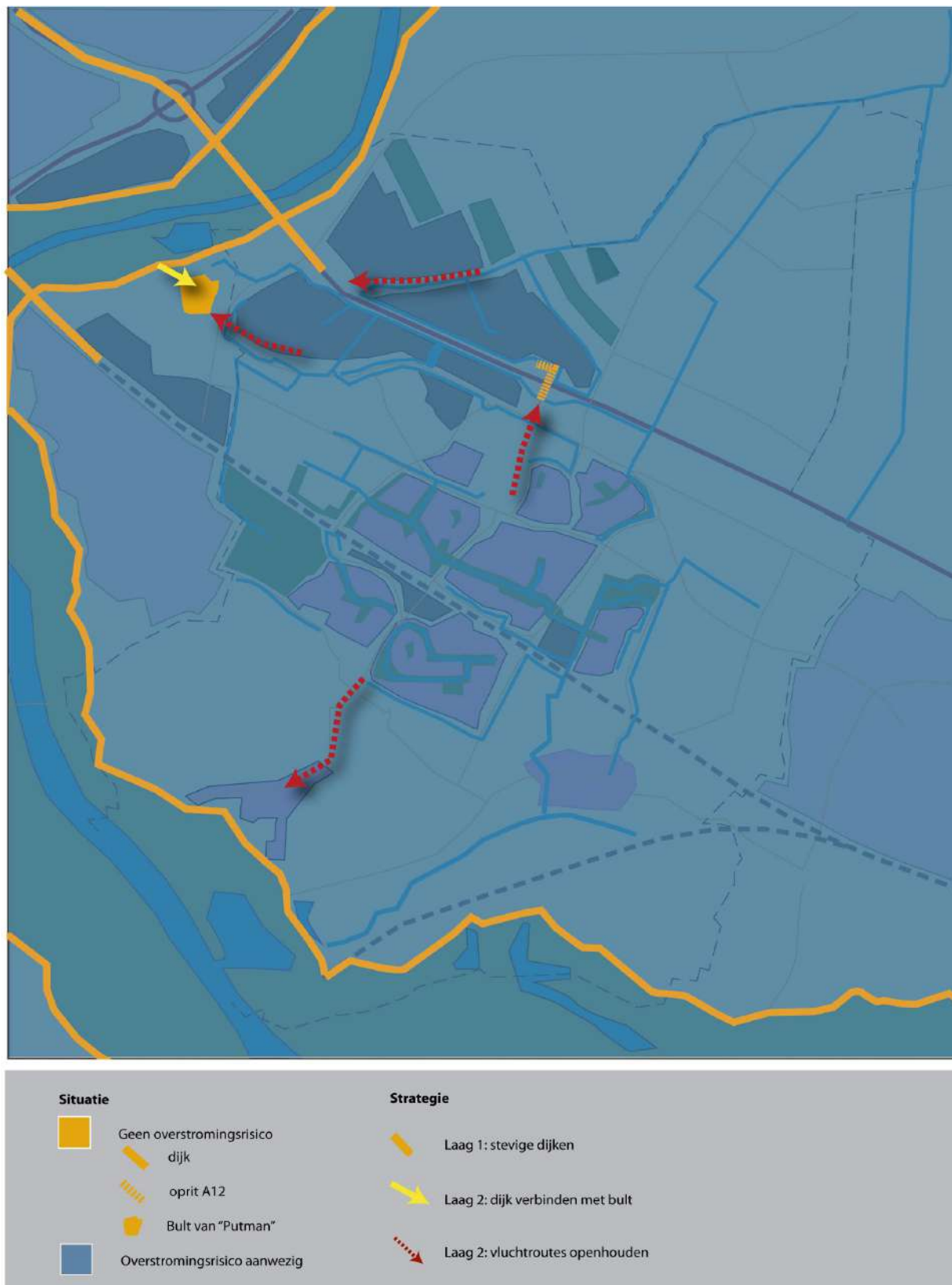
Toetsing en analyse bergingscapaciteit

In 2013 wordt ingevolgde het Nationaal Bestuursakkoord Water het watersysteem doorgerekend op basis van nieuwe landelijke normen. Daarbij wordt ook rekening gehouden met de afvoer van water vanuit de uiterwaarden en mogelijke kweltoename door de dijkverlegging. Tevens vindt doorkijk plaats naar de verandering in bergingscapaciteit op termijn als gevolg van klimaateffecten (2030, 2050 en 2100).

Vasthouden – bergen - afvoeren

Hemelwater dat valt, wordt bij voorkeur vastgehouden op groene daken en waar mogelijk geïnfiltreerd in de bodem (zie A in figuur 30). In Duiven is dit door de overwegend kleiige bodem lastig, maar kan dit een optie zijn indien bij nieuwe ontwikkelingen het terrein met doorlatend materiaal (zand) wordt opgehoogd en/of de doorlatendheid van de ondergrond wordt verbeterd. Zo mogelijk wordt het regenwater hergebruikt. Wanneer infiltratie niet mogelijk is, dient hemelwater te worden geborgen in waterpartijen (B). Vanuit die waterpartijen vindt vertraagde afvoer naar het regionaal watersysteem plaats. De trits houdt in dat alleen als bergen niet mogelijk is regenwater rechtstreeks afgevoerd kan worden (C). Een alternatief om droge voeten te waarborgen is waterrobuust bouwen, bijvoorbeeld door kruipruimteloos, amfibisch, drijvend of op palen te bouwen.

Veiligheid hoog water



Figuur 32: Veiligheid hoog water

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

Bij ruimtelijke plannen wordt zoveel mogelijk voorkomen dat negatieve hydrologische effecten in ruimte en tijd optreden. Dit betekent dat:

- de (grond)waterafvoer op de rand van het plangebied niet wijzigt
- de oppervlaktewaterstanden niet structureel wijzigen
- extreme neerslag niet leidt tot overlast
- extreme rivierstanden niet leiden tot overlast
- de grondwaterstand / stijghoogte niet structureel wijzigt

Voor het beoordelen van de hydrologische neutraliteit mag de grens van het plangebied worden opgerekt (bijvoorbeeld tot een peilvak) onder voorwaarde dat daardoor geen wateroverlast ontstaat. In dat geval mag berging op een andere locatie, dus buiten het plangebied, gerealiseerd worden. Eventueel kan dit in de vorm van een waterbergingsbank worden ingericht en geadmistreerd.

4.6 Veiligheid hoog water**Doel**

De veiligheid tegen overstromingen moet worden gewaarborgd conform de geldende veiligheidsnormen. Voor de waterkeringen bij Duiven is de norm daarbij gesteld op een overstroming van maximaal 1 keer per 1250 jaar. Voor Duiven betekent dit een maximale waterstand (= maatgevend hoogwaterniveau) ter plaatse van de Loowaard (kilometerpaal 874) van circa 15,23 m+NAP.

Situatie

Duiven wordt door dijken (zogenaamde “primaire waterkeringen”) beschermd tegen hoog water dat kan optreden in het Pannerdensch kanaal en de IJssel. Door de ligging nabij de rivier en de maaiveldhoogte geldt dat bij een eventuele dijkdoorbraak vrijwel de hele gemeente Duiven onder water kan komen te staan.

De veiligheid wordt door Rijkswaterstaat en het waterschap gewaarborgd door de afvoer door het Pannerdensch kanaal en de IJssel te sturen (via de stuw bij Driel) en door de dijken stevig en op hoogte te houden. De dijken maken een deel uit van een dijkkring. Uit recente toetsing blijkt dat de dijkkring deels niet op orde is. Maatregelen om dit aan te pakken zijn in gang gezet. Tevens wordt voor ruimtelijke ontwikkelingen een profiel van vrije ruimte aangehouden. Binnen die ruimte mogen in beginsel geen wijzigingen optreden.

Tendensen

Na de dreigend hoge waterstanden in 1993 en 1995 is het Deltaplan Grote Rivieren opgesteld. Dit moet ervoor zorgen dat in 2015 de Rijn en zijtakken 16.000 m³ water per seconde veilig kunnen afvoeren naar zee. Inmiddels blijkt uit onderzoek dat de doelen van het programma Ruimte voor de Rivier op de langere termijn niet voldoende zijn, mede in relatie tot de verwachte klimaatseffecten. Dit betekent dat er mee rekening gehouden moet worden dat de Rijn in de toekomst nog meer water moet verwerken. Zoals aangegeven in het Nationaal Waterplan is de verwachting dat op de lange termijn (rond 2100) een afvoer van 18.000 m³ water per seconde bij Lobith kan optreden. De toename leidt tot extra afvoer over het Pannerdensch Kanaal.



Figuur 33: Meerlaagse waterveiligheid

Het uitgangspunt is dat de extra afvoer via de IJssel zal moeten worden afgevoerd, gelet op de geringe capaciteit van de Nederrijn. Die extra afvoer kan naar verwachting niet plaatsvinden zonder ruimtelijke consequenties. Ook speelt in Duiven dat de waterveiligheid mede afhankelijk is van de inrichting en beheer van waterkeringen in Duitsland. Een risico is dat bij een calamiteit water vanuit Duitsland “achterlangs” door de Liemers naar Duiven kan komen. De dijken in Duitsland worden momenteel verzwakt tot een veiligheidsniveau van 1/1250, maar ze zijn nog niet op de gewenste sterkte. Bij een dijkdoorbraak in Duitsland zal Duiven na 3 dagen onder water komen te staan met een hoogte van circa 3 meter boven maaiveld.

Een andere tendens is de toenemende aandacht voor het “risicodenken” onder meer vanwege de Europese Richtlijn Overstromingsrisico’s (ROR). Ingevolge deze richtlijn wordt gewerkt aan het opstellen van overstromingsgevaar- en overstromingsrisicokaarten. Deze moeten eind 2013 gereed zijn. Tevens zal in 2012 een nieuw normenstelsel voor de waterveiligheid bekend worden gemaakt.

Strategie

De strategie voor waterveiligheidsbeleid gaat uit van een drie lagen benadering (zie figuur 32) zoals uitgewerkt in de Beleidsnota Waterveiligheid (december 2009):

Laag 1: overstromingen voorkomen

Maatregelen (deels uitgevoerd) die voor Duiven van belang zijn:

- Stevigere dijken:
 - dijkverbetering Westervoortse- en Velperbroek;
 - dijkverbetering stroomopwaarts (met name in Duitsland)
- Betere doorstroming:
 - dijkverlegging Hondsbroekse Pleij,
 - uiterwaardvergraving Meinerswijk
 - uiterwaardvergraving Huissensche waarden;

Laag 2: duurzame ruimtelijke inrichting

Door aanpassing van de inrichting kan worden gestuurd op het beperken van slachtoffers en schade. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het creëren van hoge en goed bereikbare plekken in en om de bebouwde omgeving. Met het oog op de haalbaarheid is het streven om zoveel mogelijk aan te sluiten op ruimtelijke ontwikkelingen ter plaatse en eventueel het combineren met de invulling van andere (water)opgaven. In en nabij Duiven is een aantal hoge plekken reeds voorhanden:

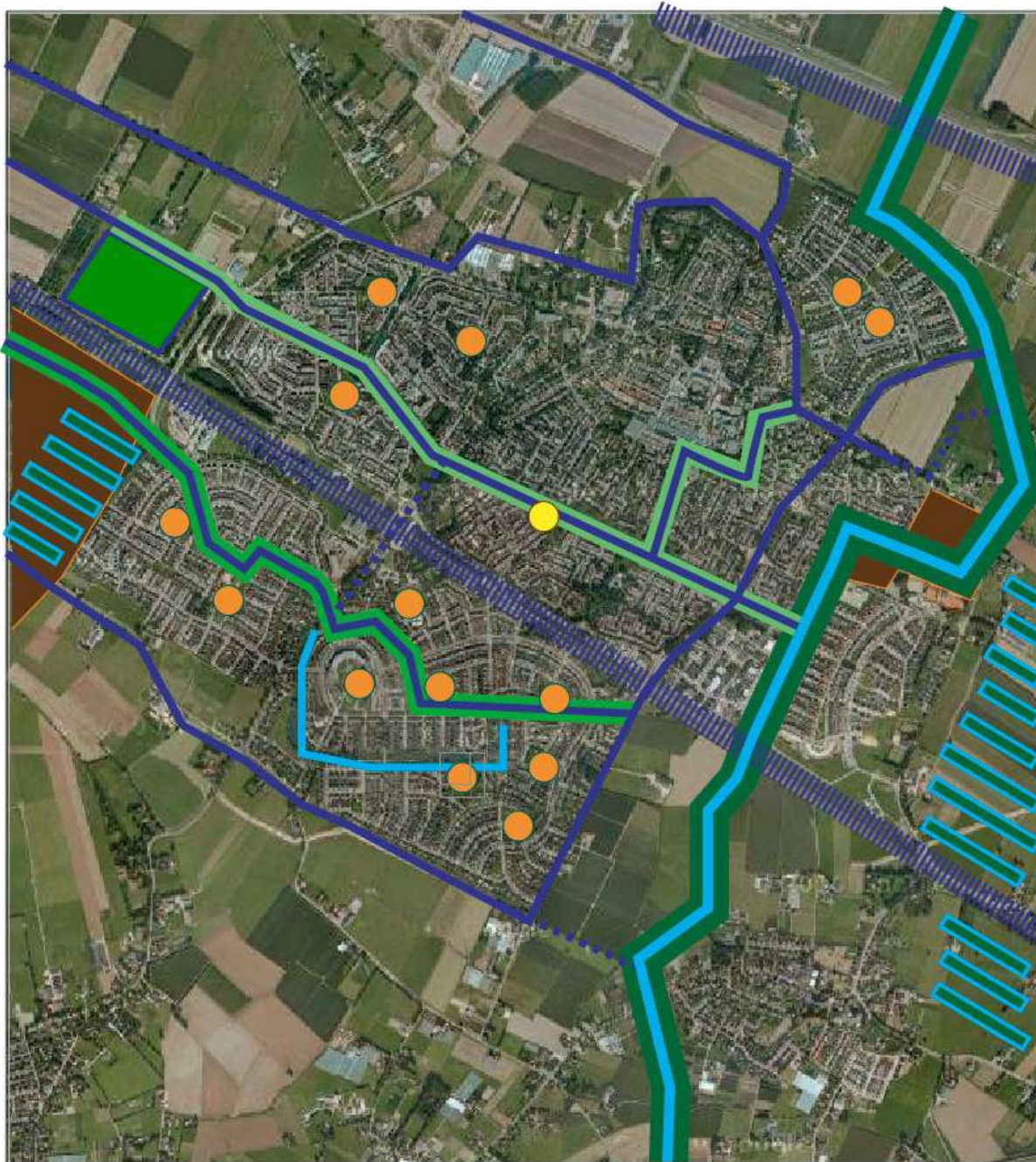
- de voormalige vuilstort (“voormalige vuilstort”) in de gemeente Westervoort
- de dijken

Bij de uitwerking dient bijzondere aandacht uit te gaan naar het beschermen van vitale functies (zoals energie, telecom/ict en drinkwater) en kwetsbare objecten (zoals weginfrastructuur, chemische bedrijven en ecologische waardevolle gebieden). Ook kan gedacht worden aan het combineren van functies op veilige plekken, bijvoorbeeld wonen op deltadijken.

Laag 3: rampenbestrijding

De derde laag betreft de situatie dat zich een calamiteit voordoet. Op dat moment staat crisisbeheersing centraal. Het primaat ligt dan bij de veiligheidsregio’s en het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). De gemeente Duiven maakt deel uit van de veiligheidsregio Gelderland Midden. Een hulpmiddel in de communicatie over overstromingsrisico’s naar burgers vormen de risicokaarten die via www.risicokaart.nl worden ontsloten.

Waterplan Duiven, gebiedssturend ambitieniveau



Figuur 34: doorwerking water en groen kern Duiven

5 Doorwerking water en groen

5.1 Systematiek

De systematiek van dit waterplan is gebaseerd op water en groen vanuit historisch perspectief via de methodiek van “de waterschalen”. Deze methodiek is toegelicht in paragraaf 1.4 en uitgebreider in bijlage 2. Voor water en groen is een volgorde in opvolging van ingrepen herkenbaar, waarbij de aandacht in de loop der tijd verschoof van waterkeren, droge voeten naar hygiëne en sanitatie. Pas in de tweede helft van de vorige eeuw was er ook aandacht voor water in verbinding (waterverbindend) met andere functies zoals recreatie, natuur en ruimtelijke identiteit, waarbij ook beleving van water een rol speelt. Dit is ook het moment dat groen en water steeds meer in samenhang worden beschouwd. Voor groen is ook een parallel te trekken vanuit de historische groei van stedelijk groen in Nederland. In de historie was eerst sprake van functioneel groen door aanleg van groen voor bijvoorbeeld voedselvoorziening, brandhout, bescherming tegen klimaat en veiligheid in stadswallen. Daaropvolgend werd groen ook voor sociale functies ingezet, kortgezegd voor lucht, licht en ruimte. Pas later was er ook aandacht voor ruimtelijk groen door inzet in landschappelijke inrichting in parken en als kunstvorm. De hoofdindeling van de groene bouwstenen is daarmee: ruimtelijk (1), sociaal (2) en functioneel (3) groen. De waterbouwstenen volgen elkaar op en zijn elk op zich als afzonderlijk waterdoel herkenbaar. Bij stedelijk groen is dit anders verlopen: de beide eerste bouwstenen (functioneel en sociaal) zijn tegenwoordig geïntegreerd in het ruimtelijke groen. Om die reden wordt voor Duiven onderscheid gemaakt tussen ruimtelijk/sociaal en ruimtelijk/ functioneel groen. De doorwerking voor de kern van Duiven is weergegeven in figuur 33.

Als houvast bij de uitwerking wordt gebruik gemaakt van de thema's, zoals verwoord in het groenbeleidsplan 2004-2013.

- Herkenbaarheid
- Heldere hoofdstructuren
- Veiligheid/ leefbaarheid
- Milieu
- Natuur in de bebouwde kom

In dit groenbeleidsplan wordt ook efficiënt en doelgericht beheer als thema genoemd. Dit is een specifiek operationeel thema dat in dit waterplan buiten beschouwing blijft.

5.2 Ruimtelijk-sociaal groen

Doel

Het ruimtelijke groen geeft aandacht aan de structurerende werking van het groen. Het ruimtelijke groen kan de ruimtelijke relaties van de stedelijke gebieden met de omgeving accentueren, bijvoorbeeld via doorlopende boomstructuren of bosschages. Ook valt hieronder de bufferwerking tussen kernen, om te voorkomen dat kernen als Duiven en Westervoort aan elkaar vastgroeien. Deze ruimtelijke werking geldt ook de opbouw van de kernen zelf, groen kan de stedelijke structuur aanvullen en nuanceren. Ruimtelijk groen kan

ook speciale plekken accentueren of begeleiden, bijvoorbeeld door opvallende solitaire bomen of haagstructuren. Dit schaalniveau blijft in deze visie buiten beschouwing.

Binnen het ruimtelijke raamwerk kan worden ingespeeld op sociale doelen. Met sociale doelen wordt bedoeld op menselijk gebruik, zoals parken, sportvelden en speelplekken. Een behoefteanalyse valt buiten het spectrum van deze visie. Het sociale aspect heeft tevens betrekking op randvoorwaarden, zoals veiligheid en leefbaarheid.

Situatie

Duiven kent een aantal deelgebieden, die ruimtelijk van elkaar gescheiden zijn. Het betreft allereerst de gebieden ten noorden en ten zuiden van de snelweg. Maar ook in de kern zelf is dit het geval: in de kern Duiven manifesteren veel wijken zich als autonome gebieden binnen een raster van infrastructuur. Deze scheiding tussen gebieden wordt versterkt doordat de woonbebouwing van Duiven ongeveer even groot is als het bedrijfsgebied. Het lijken twee kernen, die weinig met elkaar te maken hebben.

Strategie

De groenstrategie is erop gericht om de verschillende delen van Duiven beter met elkaar te verbinden. Dit gebeurt door groen en water samen te laten vallen in één doorgaande ruimtelijke hoofdstructuur, de ladder van Duiven. Deze heeft ook verbindingen in het stedelijke gebied zelf. Met de ladder worden de boomstructuren aangevuld die in het ontwikkelingskader buitengebied zijn opgenomen

De ruimtelijke structuren worden zoveel mogelijk gecombineerd met wandel- en fietspaden, eveneens met boomgaarden en volkstuinten.

De groeninvulling van de wijken zelf krijgt verder gestalte in het nieuwe groenstructuurplan. Hierin kan ook een analyse plaatsvinden van ander functioneel groen zoals de verdeling van speelplekken.

De ladder van Duiven biedt houvast om groen in de ruimtelijke inrichting van zowel het bedrijventerrein als het woongebied te versterken.

5.3 Ruimtelijk-functioneel groen

Doel

Het ruimtelijke groen geeft aandacht aan de structurerende werking van het groen. Binnen die ruimtelijke werking kunnen behalve sociale aspecten ook meer functionele aspecten aan de orde komen. Onder functionele aspecten wordt met name ingegaan op functies voor niet-menselijk gebruik, zoals natuur en milieu. Gedacht kan worden aan bufferstroken, opvang fijnstof en biodiversiteit.

Situatie

Duiven kent grote natuurwaarden, vooral in de uiterwaarden van Rijn en IJssel.

Maar ook het groen in Duiven zelf is sterk opgezet vanuit ecologische doelstellingen. In Duiven bestaan twee parkachtige verbindingen (zie figuur # op pagina #). Parkstrook noord heeft een grote maat en een landschappelijke en ecologische uitstraling. Huizen zijn overwegend met hun achterzijde naar het park gericht en door groen aan het oog onttrokken.

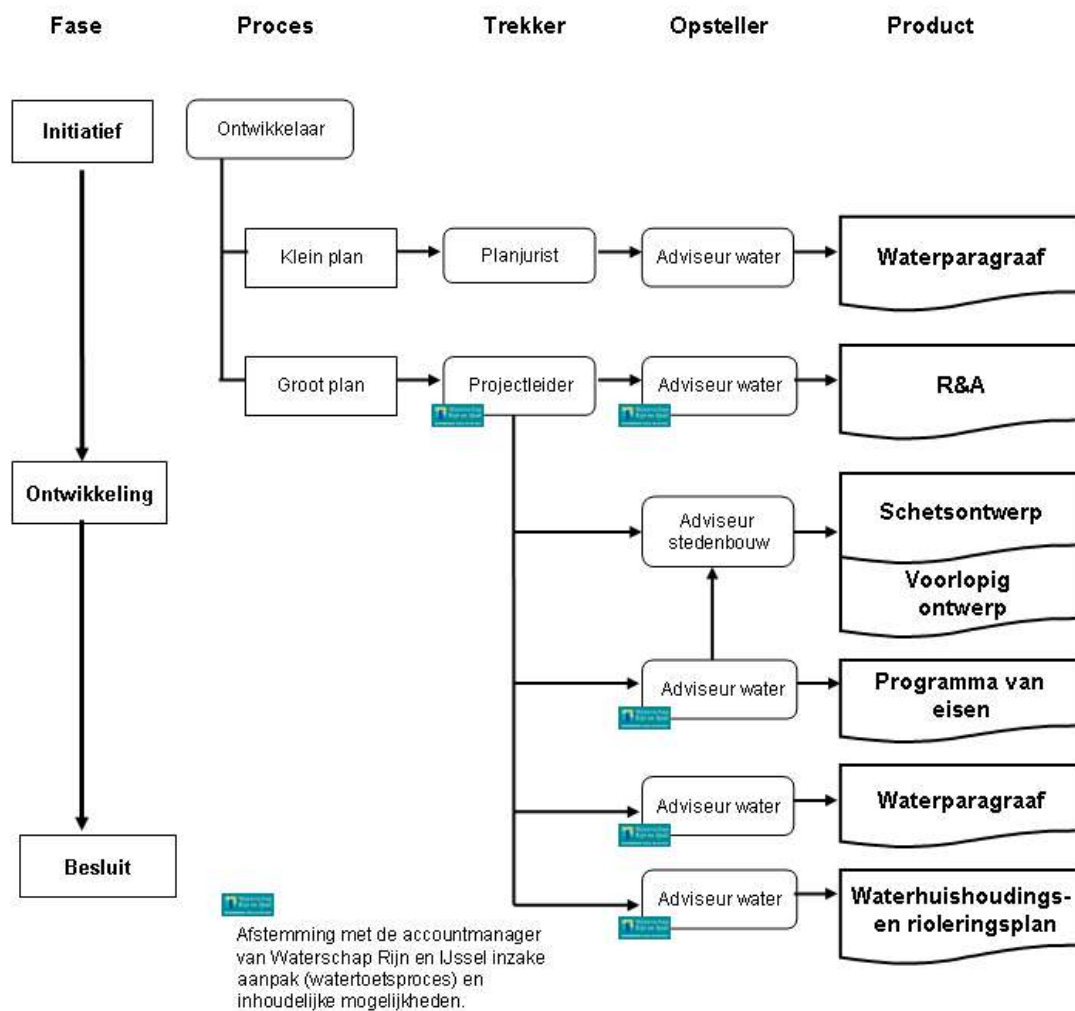
Parkstrook zuid heeft een meer formele opzet, huizen zijn overwegend met voorzijden naar de strook georiënteerd. Deze parkstrook is vooral opgezet als groenstructuur binnen de beide wijken, hierdoor is de continuïteit en uitstraling voor Duiven als geheel geringer.

Strategie

Natuurwaarden ontwikkelen en beleefbaar maken

De natuurwaarden in het uiterwaardengebied worden verder ontwikkeld, en meer beleefbaar gemaakt door paden en uitzichtpunten.

De ladder van Duiven krijgt als ruimtelijke hoofdstructuur van de hele gemeente een belangrijke ecologische functie. Hierdoor wordt een ecologische structuur gerealiseerd die de belangrijkste deelgebieden met elkaar verbindt.



R&A = Randvoorwaarden en aandachtspunten

Figuur 35: voorbeeld werkproces

6 Borging

6.1 Doel

Om te groeien naar klimaatsensitiviteit is het nodig dat de het waterbelang niet alleen is verweven in de organisatie maar dat ook betrokkenen bij ruimtelijke planprocessen het belang persoonlijk “voelen” en zich er steeds van bewust zijn. De verwevenheid houdt in dat de waterinbreng een duidelijke plaats heeft in de werkprocessen en dat sprake is van een goede samenwerking tussen de betrokkenen. Bij een goede samenwerking hoort naast de wil tot samenwerken ook dat betrokkenen eenvoudig toegang hebben tot de beschikbare informatie en inspiratie. Het resultaat daarvan is dat het waterbelang meer tot uiting komt in de concrete producten die in de bijbehorende werkprocessen worden uitgewisseld.

6.2 Situatie

Werkprocessen

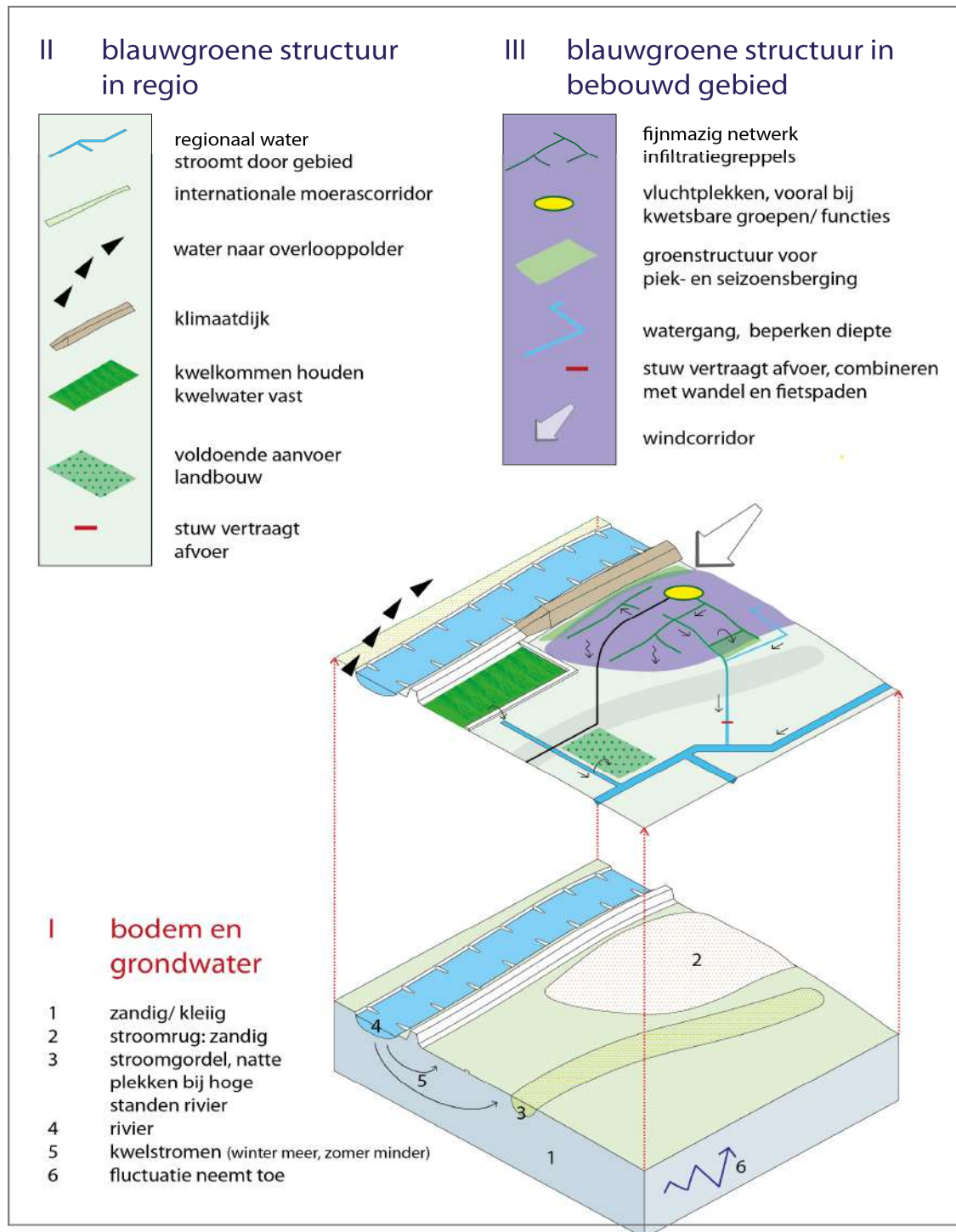
Bij interne planprocessen, zoals beleidsplannen, structuurvisies en actualisatie van bestemmingsplannen, worden de gemeentelijke wateradviseur(s) en de accountmanager van het waterschap altijd vroegtijdig betrokken. De structurele vroegtijdige betrokkenheid is bij bouwplannen minder vanzelfsprekend. Een voorbeeld van een werkproces is weergegeven in figuur 35.

Samenwerking

Er vindt op ambtelijk niveau structureel afstemming plaats tussen de gemeentelijke wateradviseur en de accountmanager van het waterschap. Ook de afstemming met RO-medewerkers over water vindt structureel plaats. Met de woningbouwvereniging en richting burgers wordt op ad hoc basis overleg gevoerd over concrete projecten.

Toegang tot informatie & inspiratie

Gegevens (kaarten en data) over het bodem- en watersysteem en de waterketen worden op verschillende plaatsen beheerd. Een overzichtelijk aanbod van de gegevens ontbreekt. Opvragen van gegevens betekent dat verschillende personen bij gemeente en waterschap daarvoor moeten worden benaderd. De nodige informatie moet beter toegankelijk worden gemaakt.



Figuur 36: gidsmodel oeverwal en stroomrug (Ministerie van Infrastructuur & Milieu, gidsmodellen 2011)

6.3 Strategie

Verankering in werkproces

De inbreng van water en groen dient te worden verankerd in het werkproces, met name voor kleinere bouwplannen, bijvoorbeeld in stroomschema's. Voor grotere bouwplannen is multidisciplinaire inzet al geborgd.

Toepassing gidsprincipes

Door toepassing van de gidsprincipes wordt de brug gevormd tussen water en RO, waardoor beide disciplines een goede inbreng van water en groen in de ruimtelijke ordening kunnen realiseren.

De gidsprincipes zoals die van toepassing zijn voor Duiven zijn weergegeven in figuur 36 en 37. De gidsprincipes dienen als volgt te worden gebruikt:

1. onder I zijn de kenmerken van de ondergrond vermeld die representatief zijn voor het gidsprincipe. Dit geeft inzicht in de werking van het bodem- en watersysteem.
2. onder II zijn de kenmerken van de blauwgroene structuur weergegeven zoals die voorkomen in de regio, geldend voor dit gidsprincipe. Hiermee wordt aangegeven welke infrastructuur van toepassing is.
3. onder III is vervolgens de blauwgroene structuur weergegeven voor het bebouwde gebied. Dit bedt handvatten voor planvormers in stedelijk gebied, zowel bij nieuwbouw als bij herstructurering van bestaand stedelijk gebied.

Overleg en presentatie

Water en groen moeten aan de voorkant van grote projecten gevraagd worden om input te leveren. In zijn algemeenheid staat de afdeling Openbare Werken aan de lat om water neer te zetten en aandacht te vragen binnen en buiten de organisatie, op werkvloer en op management niveau. Samenwerking met het waterschap is hierbij uitgangspunt.

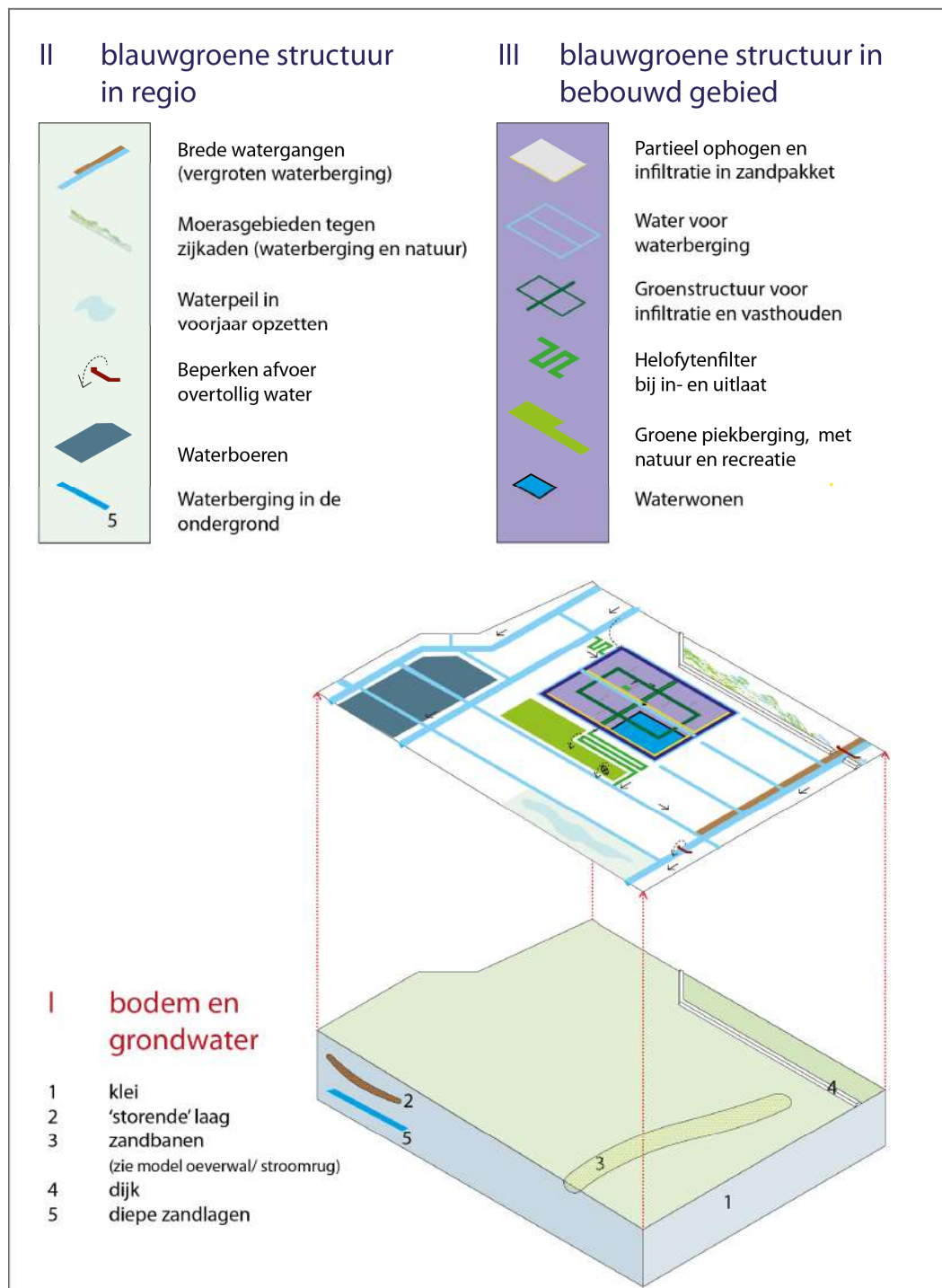
Structurele afstemming water en RO

De verbinding tussen gemeente en waterschap wordt verder versterkt met name door meer structuur te brengen in de afstemming tussen de wateradviseurs en RO-medewerkers. Dit kan worden vormgegeven door frequent overleg tussen de beleidsmedewerkers RO en stedelijk water van de gemeente en de accountmanager van het waterschap. Op deze wijze kan het waterschap ook verder groeien in de beoogde rol als wateradviseur in planprocessen.

Online toegang tot informatie en inspiratie

De beschikbare informatie en inspiratie over bodem, waterkeringen, waterhuishouding en waterketen wordt digitaal op overzichtelijke wijze toegankelijk gemaakt, mede ter ondersteuning van het watertoetsproces. Inspiratie omvat foto's en eventueel voorbeeldprojecten die kunnen bijdragen aan het vergroten van het draagvlak voor integrale oplossingen.

Een optie is het digitaal aanbieden van dit waterplan. De systematische diagnose van de ruimtelijke aspecten van het waterbeleid heeft een aantal extra kansen en randvoorwaarden opgeleverd voor het waterprogramma, die in samenhang met het waterplan moeten worden uitgewerkt;



Figuur 37: gidsmodel komgrond (Ministerie van Infrastructuur & Milieu, gidsmodellen 2011)

7 Hoofdrichting van maatregelen

7.1 Strategisch kader

De in dit hoofdstuk beschreven maatregelen zijn noodzakelijk om de in paragraaf 1.2 beschreven doelstelling te kunnen realiseren. Maatregelen in voorliggend waterplan zijn richtinggevend en hieraan zijn geen directe budgetten gekoppeld. Jaarlijks zal een concreet uitvoeringsprogramma worden opgesteld / geactualiseerd, waarin waterschap en gemeente samen afspraken maken over de maatregelen, planning, taakverdeling en kosten(verdeling). Zie hiervoor de concrete stappen in paragraaf 7.2.

In de voorgaande hoofdstukken zijn voor de verschillende waterschalen en de elementen van het groenspoor de doelen en strategie uitgewerkt. Leidend voor de invulling van de strategie is de focus op het structureren met water en groen en de doorkijk richting de hogere ambitie van klimaatsensitiviteit. Enkele kenmerkende onderdelen van de strategie zijn:

- bij ruimtelijke plannen de ondergrond en tijdlagen als vertrekpunt nemen
- versterken ruimtelijke kwaliteit vanuit een blauwgroene structuur
- gidsmodellen gebruiken als instrument bij het ontwerp
- in de planvorming zoveel mogelijk anticiperen op klimaateffecten
- inrichting en beheer afstemmen op beleving en recreatief gebruik
- pragmatisch omgaan met de zuivering van afgekoppeld hemelwater op basis van kosten en baten
- uitzakken van waterpeil in bestaand gebied voorkomen, bij voorkeur op natuurlijke wijze
- zichtbare afvoer van hemelwater
- samenwerking in de waterketen
- hydrologisch neutraal ontwikkelen
- meerlaagse waterveiligheid creëren en in stand houden

De strategie bestaat uit maatregelen die in dit hoofdstuk op hoofdlijnen zijn beschreven. De concrete uitwerking vindt plaats in een jaarlijks uitvoeringsprogramma/gemeentelijke begroting.

De maatregelen op hoofdlijnen zijn ingedeeld in groepen op basis van de benodigde inzet en de urgentie zoals hiernaast gevisualiseerd

	Belangrijk & Urgent	Belangrijk & Niet urgent
Geringe inzet	“Quick wins” (Q)	“Tussendoortjes” (T)
Veel inzet	“Projecten” (P)	“Overuurtjes” (O)

Per groep zijn de maatregelen beschreven en voorzien van

een code. De categorieën (eerste letter) heeft betrekking op de waterschaal:

- A) Klimaatsensitief
- B) Gebiedssturend (met doorwerking richting groen)
- C) Functiecombinatie
- D) Schoon & voldoende
- E) Hygiëne & sanitatie
- F) Droge voeten
- G) Veiligheid hoog water
- H) Borging

7.2 Jaarlijks uitvoeringsprogramma / gemeentelijke begroting

De maatregelen in dit waterplan zijn zoals eerder opgemerkt richtinggevend. Gemeente neemt het initiatief voor het opstarten van het jaarprogramma. Direct na vaststelling van het waterplan maakt de gemeente een start met het opstellen van het uitvoeringsprogramma. In dit uitvoeringsprogramma wordt vastgelegd welke projecten en onderzoeken we in welk jaar gaan uitvoeren, wie het project/onderzoek trekt en wie betrokken zijn, de hieraan verbonden kosten en de verdeling daarvan.

Voor een belangrijk deel kunnen maatregelen uit dit waterplan uit het GRP-budget gefinancierd worden. Voor een aantal werkzaamheden die specifiek betrekking hebben op het watersysteem en/of op de communicatie (zoals invulling geven aan de voortrekkersrol) zal aanvullende financiering gevonden moeten worden. Onderstaand het overzicht met maatregelen, waarbij onderscheid is gemaakt in de eerder genoemde categorieën. Na deze tabel worden de verschillende maatregelen nader toegelicht.

Project	Trekker
Quick wins	
Calamiteitenonderzoek	G
Onderzoek water en biomassa	G + W
Waterplan integreren in structuurvisie	G
Folder water en groen	G + W
Optimalisatie watertoetsproces	G + W
Onderzoek Blauwgroene inpassing A15	G
Strooibeeld afstemmen op bovengrondse afvoer hemelwater	G
Notitie streefbeelden opstellen	W
Onderzoek seizoensberging	W
Optimaliseren huidige diep wells	W
Regentonactie	G
GRP	G
Uitdragen rioolheffing per m3 afvalwater	G
Afkoppelbeleidsplan	G
Pilotprojecten moderne sanitatie	G
Onderzoek ombouw VGS --> DGS	G
Inrichting waterloket	G
Onderzoek tweedelaags waterveiligheid	G
Ruimte voor de rivier vrijhouden	Rijk
Gebruik waterplan integreren in werkproces	G
Communicatie over water	G + W
Projecten	
Klimaatbestendige waterberging / onderzoek waterberging	W + G
Herstel behoud cultuurhistorische waarden	G
Tools waterproces	in optimalisatie watertoetsproces
Blauwgroene structuur tussen Duiven en Zevenaar	G
Piekberging rond snelweg en spoorzone	G
Blauwgroene structuur versterken bedrijventerreinen	G
Herinrichting watergangen	W + G
Verbeteren waterkwaliteit Ploenstraat	G
Afkoppelen hemelwater	G
Optimaliseren afvalwatersysteem	W
Monitoren grondwater	G
monitoren waterveiligheid	W
Online toegang tot informatie en inspiratie	W + G
Doorontwikkeling (tussendoor)	W
Blauwdruk samenwerking	G
Handboek water en Ro	G
Uitwerken visie hoofdstructuur Ladder van Duiven	G
Blauwgroen LOP	G
Blauwgroen visie op parkstroken	W
Toekomstvisie uiterwaarden	
Overuren	G
Blauwgroene visie terrasresten	G
Voorbeeldplan Woningbouwlocatie	W + G
Blauwgroene visie Centrumgebied	G
Beheer en onderhoudsplan	W
Aanpak diffuse bronnen	W
Monitoren water tekorten	W
Monitoren waterkwaliteit	G
Onderzoek natuurlijke alternatieven diep wells	
Waterbergingsbank	
W=waterschap G=gemeente	

7.3 Quick wins

Calamiteitenonderzoek (A1)

Om inzicht te krijgen in de risico's bij extreme omstandigheden wordt een calamiteitenonderzoek uitgevoerd. In dit onderzoek (eventueel uitgesplitst in deelonderzoeken) worden naast de effecten van klimaatverandering (zoals hoog water, extreme buien en lage grondwaterstanden) ook de risico's van de afvoer van bluswater bij brand voor de waterkwaliteit in beeld gebracht.

Waterplan integreren in structuurvisie (B1)

Om het waterplan in het ruimtelijk spoor te verankeren, zal het plan worden geïntegreerd in de gemeentelijke structuurvisie. De mogelijkheid tot periodieke actualisatie van de structuurvisie wordt hiervoor gebruikt.

Folder water en groen (B2)

Met het oog op het versterken van de integratie tussen water en groen een folder maken en verspreiden waarin op visuele wijze een samenvatting wordt gegeven van de beoogde blauwgroene integratie. Naast de blauwgroene structuur worden in de folder ook de gidsmodellen behandeld.

Optimalisatie watertoetsproces (B3)

Bij ruimtelijke plannen wordt rekening gehouden met de belangen en kansen van water. Water wordt vroegtijdig in de planvorming meegenomen.

Onderzoek blauwgroene inpassing A15 (B5)

De doortrekking van de A15 heeft ruimtelijke consequenties voor de gemeente Duiven. Om de effecten van de snelweg te beperken kunnen water en groen als buffer worden ingezet. De mogelijkheden en beperkingen worden al onderzocht, in samenspraak met de gemeente Zevenaar.

Strooi beleid afstemmen op bovengrondse afvoer hemelwater (B6)

Door bovengrondse afvoer van hemelwater zal meer water over straat stromen en neemt de kans op gladheid in de winter toe. Indien meer wordt gestrooid dan is de verwachting dat er meer water wordt afgevoerd. Nagegaan wordt of en op welke wijze het strooi beleid hierop afgestemd dient te worden.

Notitie streefbeelden opstellen (C1)

Voor de watergangen wordt een streefbeeldencartaar opgesteld en vastgelegd in een notitie. De beleving van natuurwaarden komt hierin nadrukkelijk aan de orde.

Onderzoek seizoensberging (D1)

De mogelijkheden voor een seizoensberging worden onderzocht. Naast een kwantitatieve analyse (waterbalans) worden ook de concrete bergingslocaties binnen de gemeente in beeld gebracht. De geschiktheid van de locaties wordt mede beoordeeld op basis van de inzetbaarheid van de berging voor aanvulling van het watersysteem in het bebouwde gebied in droge perioden.

In het Horsterpark kan wateropvang ook zorgen voor aanhechting aan ladderstructuur

Optimaliseren huidige deepwells (D2)

De bestaande deepwells in de kern Duiven worden ingezet voor het op peil houden en doorspoelen van het watersysteem. Een aantal van de deepwells is buiten gebruik. Nagegaan wordt welke deepwells in stand gehouden moeten worden en welke kunnen worden ontmanteld. De bestaande deepwells in de kern Loo worden gebruikt om kwel af te voeren en moeten in stand worden gehouden om wateroverlast te voorkomen.

Regentonactie (D3)

De actie houdt in dat huishoudens op voordelige wijze een regenton kunnen aanschaffen waardoor efficiënt en effectief gebruik kan worden gemaakt van (regen)water en verspilling van schoon leidingwater zoveel mogelijk wordt voorkomen. Ook wordt op deze wijze het rioolstelsel ontlast.

Verbreed gemeentelijk rioleringsplan (E1)

Voor lokale aanpak van overlast van hemelwater wordt de notitie van Rioned gevolgd. Aanpak van knelpunten als gevolg van waterketen, hemelwater en grondwater wordt meegenomen in het V-GRP. Er vinden geen ongezuiverde lozingen meer plaats in het buitengebied. Beïnvloeding van het watersysteem vanuit riooloverstorten en regenwaterlozingen wordt (naast de basisinspanning) alleen verder teruggedrongen als de waterkwaliteit hier aanleiding toe geeft en als functioneel gebruik of de belevingswaarde hierdoor wordt gehinderd.

Uitdragen rioolheffing per m³ afvalwater (E2)

De rioolheffing is gekoppeld aan het drinkwaterverbruik. Door dit voordeel van zuinig omgaan met drinkwater nog meer uit te dragen kan deze financiële prikkel door huishoudens en bedrijven breder worden benut. Belangrijk daarbij is dat het voordeel op heldere wijze richting de huishoudens en bedrijven wordt gecommuniceerd.

Afkoppelbeleidsplan (E3)

Als strategische uitwerking van dit waterplan worden de afkoppelkansen voor Duiven geconcretiseerd en vertaald in maatregelen en kosten.

Pilotprojecten moderne sanitatie (E4)

Om kennis en ervaringen op te bouwen met moderne vormen van sanitatie zullen concrete ruimtelijke plannen worden benut om als pilot te dienen. Belangrijke drijfveren daarbij zijn het terugwinnen van grondstoffen en de winning van energie.

Onderzoek ombouw Verbeterd gescheiden stelsel (VGS) naar duurzaam gescheiden stelsel (DGS) (E5)

Onderzoek wordt uitgevoerd naar de mogelijkheden en beperkingen van het ombouwen van de bestaande verbeterd gescheiden stelsels naar duurzaam gescheiden stelsels.

Inrichten waterloket (F1)

Informatie over taken en verantwoordelijkheden o.a. met betrekking tot grondwateroverlast, verontreinigingen in oppervlaktewater en vergunningen worden via een digitaal waterloket verstrekt.

Onderzoek tweedelaags waterveiligheid (G1)

De tweedelaags veiligheid heeft betrekking op de veiligheid die de ruimtelijke inrichting biedt wanneer een dijkdoorbraak plaatsvindt. Nadere uitwerking vindt plaats van de nut en noodzaak en de mogelijkheden om in de gemeente aan deze veiligheidslaag invulling te kunnen geven.

Ruimte voor de rivier vrijhouden (G2)

Ook na afronding van de Ruimte voor Rivierprojecten moet rekening worden gehouden met een toename van de afvoer door het Pannerdensch kanaal en de IJssel. Het vigerende beleid is dat het maximumpeil (maatgevende hoogwaterstand) niet hoger zal worden. Wel is een langere duur van hoog water denkbeeldig. Daardoor kan dijkverzwaring in de toekomst wel aan de orde komen. Op dit moment is het uitgangspunt dat benodigde ingrepen passen binnen het profiel van vrije ruimte. Echter toename van afvoer door de IJssel lijkt moeilijk haalbaar zonder aanpassing van de bestaande waterkeringen. Realistisch is derhalve om bij ontwikkelingen met een extra ruimtevraag rekening te houden.

Gebruik waterplan integreren in werkproces (H1)

De ambities en uitgangspunten die in dit plan staan worden geïntegreerd in de checklists en standaarden die binnen de gemeente worden gehanteerd.

Communicatie over water (H2)

Tussen gemeente en waterschap en binnen de gemeente vindt afstemming plaats over de waterambities en uitgangspunten om draagvlak/ontvankelijkheid op peil te houden of zo nodig te vergroten.

7.4 Projecten

Klimaatbestendige waterberging / Onderzoek waterberging (A1)

Bij inrichting en beheer en onderhoud wordt rekening gehouden met klimaatverandering. Het watersysteem wordt zodanig ingericht dat de afvoercapaciteit groot genoeg is om bij veel neerslag / kwel de juiste drooglegging te kunnen garanderen. Voor het zoeken naar oplossingen ter voorkoming van wateroverlast wordt de drietrapsstrategie vasthouden – bergen – afvoeren gehanteerd.

Daarbij tevens onderzoek of aanvullende waterberging nodig is gelet op de klimaatscenario's die in 2012 beschikbaar komen. De vraag is of er voldoende waterberging beschikbaar is.

Herstel en behoud cultuurhistorische waarden (B1) – gemeente + waterschap

Water binnen de gemeente Duiven is één van de bepalende factoren voor de identiteit van het gebied. De aanwezige watergerelateerde cultuurhistorie wordt behouden en eventueel hersteld.

Tools watertoetsproces (B2)

Om het watertoetsproces te faciliteren worden instrumenten ontwikkeld die het proces ondersteunen in de verschillende fasen van een ruimtelijk plan. Het gaat daarbij om het leveren van informatie en inspiratie op maat en het documenteren van de watergerelateerde

uitgangspunten en afspraken. Dit laatste is vooral van belang voor projecten met een lange doorlooptijd.

Inrichten blauwgroene buffer tussen Duiven en Zevenaar (B4)

De strook tussen Duiven en Zevenaar kan als blauwgroene buffer worden gebruikt en worden ingericht als parkstrook. Het tracé van de snelweg kan in deze strook ingebed worden door het combineren met recreatie (wandelen- en fietspaden), ruimte voor stadslandbouw en waterberging met rabattenbossen.

Piekberging rond snelweg en in spoorzone (B5)

De stroken rond de snelweg en de zone langs het spoor kunnen worden aangepast om ruimte te bieden voor piekberging.

Blauwgroene structuur bedrijventerreinen versterken (B6)

Bij herstructurering van de bedrijfsterreinen kan de blauwgroene structuur worden versterkt. Daarbij kan waterberging worden gerealiseerd, die de terreinen ruimtelijke geleding kan geven (blauwe banen). Aan de noordelijke grens van de terreinen kan piekberging worden gecombineerd met groen.

Herinrichting watergangen (C1)

Oeverinrichting aanpassen op basis van streefbeelden. Ook het beheer en onderhoud wordt daarop afgestemd. De mogelijkheden voor functiecombinatie worden per project bekeken.

Verbeteren waterkwaliteit Ploenstraat (D1)

Uit het stadswateronderzoek komt de waterkwaliteit in de watergang achter de overstort (met randvoorziening) bij de Ploenstraat als knelpunt naar voren. Het is wenselijk deze situatie te verbeteren door eerst de mogelijke maatregelen in beeld te brengen en te beoordelen. Aansluitend wordt de meest geschikt maatregel of combinatie van maatregelen uitgevoerd.

Afkoppelen van hemelwater (E1)

Verder terugdringen van overstorten uit gemengde riolering door uitvoeren van afkoppelprojecten.

Optimalisatie afvalwatersysteem (E2)

Binnen de zuiveringskring worden maatregelen genomen om het afvalwatersysteem te optimaliseren.

Monitoren grondwatersituatie (F1)

Kennis over het functioneren van het grondwatersysteem in combinatie met ontwateringsmiddelen is beperkt. Door het opzetten van een grondwatermeetnet en het organiseren van de dataverwerking kan monitoring plaatsvinden. Met het opzetten van een grondwatermeetnet en de monitoring is in 2011 een start gemaakt.

Monitoring waterveiligheid (G1)

De waterkeringen worden periodiek getoetst conform de landelijke normen die daarvoor gelden.

Online toegang tot informatie en inspiratie (H3)

De beschikbare informatie en inspiratie over bodem, waterkeringen, waterhuishouding en waterketen wordt digitaal op overzichtelijke wijze toegankelijk gemaakt, mede ter ondersteuning van het watertoetsproces. Inspiratie omvat foto's en eventueel voorbeeldprojecten die kunnen bijdragen aan het vergroten van het draagvlak voor integrale oplossingen.

7.5 Doorontwikkeling (tussendoor)**Blauwdruk samenwerking (B1)**

Om doelmatige samenwerking te waarborgen wordt een blauwdruk voor de samenwerking tussen gemeente en waterschap opgesteld. Deze wordt zo nodig geactualiseerd.

Handboek water en RO (B2)

Nadere uitwerking van de integratie tussen water en RO. Het handboek biedt een concreet handvat voor gebruikers bij gemeente en waterschap om te zorgen dat water de juiste aandacht krijgt binnen de leefomgeving. Het handboek biedt informatie en inspiratie op maat in relatie tot de verschillende ruimtelijke planprocessen binnen de gemeente. Het waterplan is hiervoor een goede basis.

Uitwerken visie hoofdstructuur Ladder van Duiven (B3)

Uit te werken componenten zijn water, groen en natuur, aangevuld met recreatieroutes. In de uitwerking worden profielen gemaakt en wordt ook een leidraad voor vervolgtraject gegeven.

Blauwgroen landschapsontwikkelingsplan (B4)

In het landschapsontwikkelingsplan wordt een nadere uitwerking gegeven aan de blauwgroene structuur.

Blauwgroene visie op de groen-/parkstroken (B5)

Een visie opstellen van de wijze waarop de noordelijke en zuidelijke groen-/parkstrook kunnen aanhechten aan de ladder. Onderdeel van de visie is het vastleggen van bestaande ecologische waarden en routes en van de beeldkwaliteit. Het formele karakter van de zuidelijke parkstrook kan worden benadrukt als variant op het informele karakter van de noordelijke parkstrook. De verbinding tussen de parkstroken over het spoor heen vormt een aandachtspunt.

Toekomstvisie uiterwaarden (B7)

Uitwerken van een toekomstvisie op de uiterwaarden waarbij aandacht uitgaat naar het vergroten van de toegankelijkheid, het creëren van recreatieve routes, het beleven van de natuur en het beleefbaar maken van de dynamiek van fluctuatie van de rivier. In de visie worden de knooppunten op dijkroutes uitgewerkt en wordt ingegaan op de poorten naar de uiterwaarden.

7.6 Overuren

Blauwgroene visie op terrasresten (B8)

Een visie wordt opgesteld in het kader van het “ontwikkelingskader buitengebied” gericht op de terrasresten. In de visie wordt in detail in beeld gebracht wat de huidige situatie is. Vervolgens wordt uitgewerkt op welke wijze hoogteverschillen kunnen worden geaccentueerd, bijvoorbeeld met beplanting. De terrasresten zijn nu deels in gebruik als woonterp. In de visie wordt onderzocht of dit versterkt kan worden.

Onderzoek water en biomassa (A3)

In samenspraak en samenhang met het groenbeheer wordt onderzocht in hoeverre het watersysteem benut en ingericht kan worden voor de productie van biomassa. Naast maaisel uit watergangen, wadi's en zandfilters kan mogelijk ook groenproductie in de eventuele seizoensberging hierbij een rol van betekenis spelen. Een idee is om op bepaalde locaties als een soort kweekvijver onderwatervegetatie te “verbouwen”. Dit groen kan als voedingsbron dienen voor de energiefabriek.

Voorbeeldplan woningbouwlocatie (B4)

Een nieuwe woningbouwlocatie (b.v. Ploen Noord) wordt uitgewerkt op basis van de beginselen van dit waterplan om als voorbeeld te dienen voor de verdere toekomstige klimaatbestendige inrichting van de gemeente. Het voorbeeldplan helpt om een concreet beeld te krijgen bij de ambities en principes die in dit plan worden aangedragen.

Blauwgroene visie Centrumgebied (B9)

Een visie ontwikkelen op welke wijze de contouren en het karakter van het oude dorp versterkt kunnen worden. Dit heeft een nadrukkelijke relatie met het centrumplan

Actualisatie beheer en onderhoudsplan (C1)

Actualiseren van de taakverdeling en uitvoering van het beheer en onderhoud. Het waterbeheer en -onderhoud is daarbij afgestemd op het groenbeheer en -onderhoud. Dit is gestart en loopt in 2012 en 2013.

Aanpak diffuse bronnen (D1)

Een brongerichte aanpak wordt gevolgd om verontreiniging van water te voorkomen. Bij afvoer van hemelwater is het handhaven van een goede kwaliteit van dit afstromende hemelwater een belangrijk aandachtspunt. Waar mogelijk verontreiniging voorkomen door bijvoorbeeld materiaalkeuze van bouwmaterialen en een duurzaam gebruik van de openbare ruimte.

Monitoren watertekorten (D2)

Voor het zoeken naar oplossingen ter voorkoming van watertekorten en de veelal daaraan gerelateerde met waterkwaliteit wordt de drietrapsstrategie vasthouden – bufferen – aanvoeren gehanteerd.

Monitoren waterkwaliteit (D3)

De verdere verbetering van de ecologische kwaliteit in oppervlaktewater wordt doelgericht ingezet. Ontwikkelingen op het gebied van de Kaderrichtlijn Water worden gevolgd. De biologische waterkwaliteit dient te voldoen aan de wettelijke eisen. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de gebiedseigen kenmerken. Inrichting, functioneel gebruik en beheer en onderhoud dienen daarbij in balans te zijn. indien nodig moet kunnen worden bijgestuurd teneinde een zo optimaal mogelijke chemische en biologische waterkwaliteit te kunnen bereiken tegen de laagste maatschappelijke kosten.

Onderzoek natuurlijke alternatieven deepwells (F1)

Met het oog op de langere termijn vindt onderzoek plaats naar de mogelijkheden om in droge perioden de inzet van deepwells te voorkomen. Daarbij wordt ook het belang van beleving en het recreatief gebruik van het water in ogenschouw genomen.

Waterbergingsbank (F2)

De nut en noodzaak van een waterbergingsbank in de gemeente Duiven wordt onderzocht en zo nodig voorbereid en gerealiseerd, bij voorkeur in combinatie met een ruimtelijk project.

Bijlage 1: Beleidskader

Op Europees niveau geeft Europese richtlijn overstromingsrisico's (ROR, 2007) richting aan het waterbeleid op het gebied van hoogwaterbescherming. Daarnaast is voor het waterbeleid de Kaderrichtlijn Water (KRW, 2000) van belang met het oog op de ecologie en de waterkwaliteit. Op nationaal niveau vormen de Waterwet, het Nationaal Waterplan en het Nationaal Bestuursakkoord Water de belangrijkste kaders. Op regionaal niveau gaat aandacht uit naar het Waterplan Gelderland en het Waterbeheerplan van het waterschap. Op gemeentelijk niveau tot slot is de gemeentelijke structuurvisie op grond van de nieuwe Wet ruimtelijke ordening van belang.

Waterwet

De Waterwet stelt integraal waterbeheer op basis van de 'watersysteembenadering' centraal. Deze benadering gaat uit van het geheel van relaties binnen watersystemen. Denk hierbij aan de relaties tussen waterkwaliteit, -kwantiteit, oppervlakte- en grondwater, maar ook aan de samenhang tussen water en de omgeving (o.a. milieu en ruimtelijke ordening). De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater en regelt de implementatie van de ROR en de KRW.

De Waterwet kent formeel slechts twee waterbeheerders: het rijk, als de beheerder van de rijkswateren (Rijkswaterstaat), en de waterschappen, als de beheerders van de overige wateren. Gemeenten zijn dus formeel geen waterbeheerder, maar hebben wel watertaken. Zo is in de wet voor gemeenten de zorgplicht voor grondwater en afvloeiend hemelwater opgenomen. Deze zorgplicht komt naast de zorgplicht voor afvalwater zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer (Uit: ledenbrief VNG 2009).

Nationaal Waterplan

Het Nationaal Waterplan is de opvolger van de Vierde Nota Waterhuishouding en bevat tevens de stroomgebiedbeheerplannen die op grond van de Kaderrichtlijn Water zijn opgesteld. Voor ruimtelijke aspecten geldt het plan tevens als structuurvisie op basis van de Wet ruimtelijke ordening. Investeren in het waterbeheer is nodig zodat Nederland een veilig en welvarend waterland kan blijven, rekening houdend met ontwikkelingen op het gebied van klimaat, demografie en economie. De ambitie is dat water meer bepalend wordt bij besluitvorming over (grote) ruimtelijke ontwikkelingen. De strategie bestaat uit:

- Meebewegen waar het kan, weerstand bieden waar het moet en kansen benutten
- Adaptieve aanpak
- Samenwerken binnen en buiten het waterbeheer

De strategie betekent ruimte geven aan water en rekening houden bij ruimtelijke plannen met de waterhuishoudkundige eisen op korte en lange termijn. Naast versterking van de watertoets en ruimtelijke reserveringen wordt gewezen op het belang om de wateropgaven op kaart te zetten. Zo wordt voor alle belanghebbenden in een gebied duidelijk waar welke wateropgave ligt en hoe deze kan worden afgewogen, gecombineerd en gerealiseerd met andere opgaven.

Bestuursakkoord water

Het rijk heeft met het IPO, de VNG, de Unie van Waterschappen en de Vewin op 21 april 2011 in het bestuursakkoord water afspraken vastgelegd over de aanpak van de grote wateropgaven met bijbehorende investeringen op de korte en lange termijn. Doel daarbij is te komen tot doelmatigheidswinst onder meer door vereenvoudiging van de organisatie van het waterbeheer. Zo vervalt de toetsing van primaire waterkeringen door de provincies, hoeven waterbeheerplannen van waterschappen niet langer door provincies goedgekeurd te worden en worden operationele taken in het afvalwaterketenbeheer opgeschaald tot de gebiedsgrootte van het waterschap. Inhoudelijk richt de aandacht zich op de veiligheid tegen overstromingen, de zoetwatervoorziening, het voorkomen van wateroverlast, het stedelijke waterbeheer, de waterketen en het verbeteren van de waterkwaliteit. Overigens moeten provincies en gemeenten nog een definitieve uitspraak doen over het bestuursakkoord.

Waterplan Gelderland 2010-2015

In het plan staan de doelen voor het waterbeheer, de maatregelen die daarvoor nodig zijn en wie ze gaat uitvoeren. Voor oppervlaktewaterkwaliteit, hoogwaterbescherming, regionale wateroverlast, watertekort en waterbodems gelden provinciebrede doelen. Voor een aantal functies, zoals landbouw, natte natuur, waterbergingsgebieden en grondwaterbeschermingsgebieden, zijn specifieke doelen geformuleerd

Waterbeheerplan Waterschap Rijn en IJssel 2010-2015

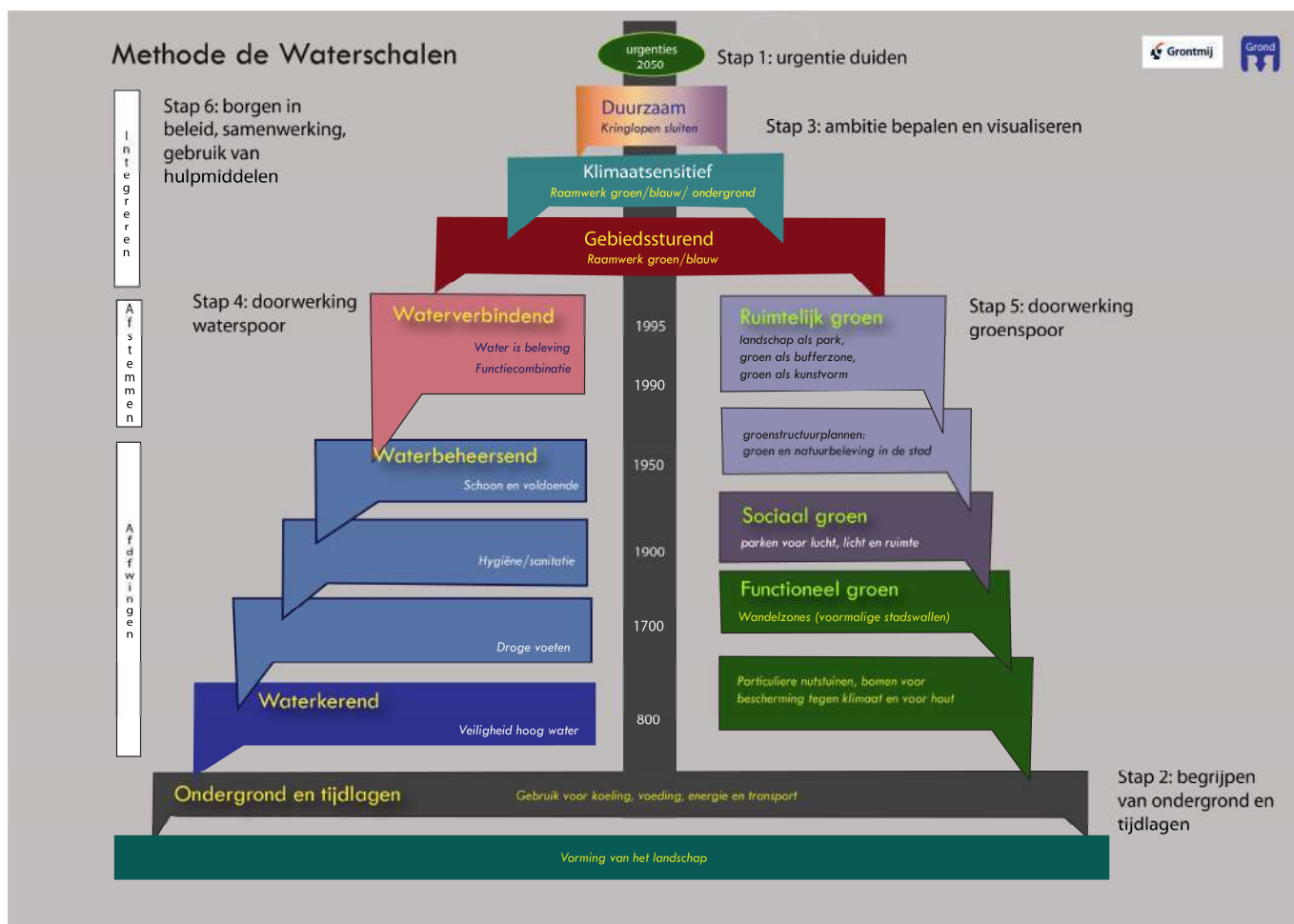
In het waterbeheerplan zijn de doelen en maatregelen waar het waterschap aan werkt beschreven. Het gaat om veiligheid, watersysteembeheer, waterketenbeheer en uitvoering. In de visie is aangegeven dat rekening wordt gehouden met een veranderend klimaat en dat samenhang en afstemming in de afvalwaterketen wordt bevorderd. Kansen zullen worden benut om wateropgaven te combineren met plannen voor landbouw, natuur en recreatie. De strategie richt zich op het in samenhang uitvoeren van de kerntaken: zorgen voor veilig wonen en werken, schoon water en voldoende water. Op het gebied van ruimtelijke ordening is het waterschap partner in gebiedsprocessen en neemt waar nodig ook zelf het initiatief.

Structuurvisie Duiven “Omgevingsvisie op een duurzaam Duiven”

In 2009 is de Structuurvisie Duiven opgesteld waarin ambities voor het watersysteem zijn verwoord:

- Het watersysteem is voldoende robuust ingericht; er is voldoende schoon en zichtbaar water van goede kwaliteit;
- Het streven is om het watersysteem te laten voldoen aan de normen waarbij geen sprake is van wateroverlast en droogte;
- Het beheer en onderhoud is up to date en er is geen sprake van achterstand.

Vanuit deze ambities moet gezocht worden naar kansen waarbij water enerzijds een (grotere) bijdrage kan leveren aan de ruimtelijke ontwikkelingen en anderzijds de ruimtelijke ontwikkeling geen “claim” legt op het watersysteem. Ook is in de structuurvisie aangegeven dat de gemeente Duiven een waterplan wil opstellen als een overkoepelende leidraad voor zowel locatiekeuze als inrichting van het gehele gemeentelijke gebied. Het algemene doel is het vormen van een integrale visie om te komen tot een duurzaam, robuust, biologisch gezond en aantrekkelijk watersysteem.



Bijlage 2: methode “De Waterschalen”

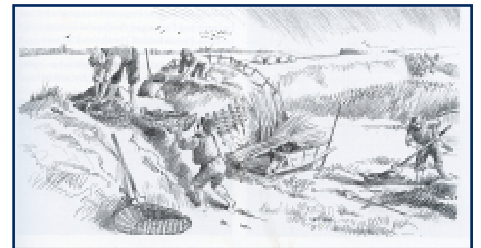
Bouwstenen van het waterbeleid

Bij de uitwerking van deze rapportage is gebruik gemaakt van “De waterschalen”. Dit is een methode om de doelen van het waterbeleid te benoemen en te gebruiken als ijkpunt en als streep punt van het gemeentelijke water- en RO beleid.

De waterschalen zijn opgebouwd aan de hand van de bouwstenen van het waterbeleid, zoals die sinds ongeveer 1300 in Nederland hebben plaatsgevonden. De bouwstenen zijn in een historische lijn geplaatst van links naar rechts en zijn daaronder gegroepeerd in niveaus.

1 *Veiligheid hoog water*

Vanaf ongeveer het begin van de 13^e eeuw is er in Nederland sprake van georganiseerd beleid om het gevaar van overstromingen te beteugelen. In die tijd worden bestaande dijkjes onderling verbonden tot grote structuren. Deze bouwsteen is ook voor Duiven nog zeer actueel is, zie bijvoorbeeld de verschillende Ruimte voor de Rivier-projecten in de nabije omgeving.



2 *Droge voeten*

Vanaf de 17^e eeuw werd steeds meer aandacht besteed aan de leefomstandigheden achter de dijken. Door de aanleg van polders, droogmakerijen en hun watersystemen werd de kwantiteit van de waterhuishouding steeds meer geregeld om ook achter de dijken (binnendijks) wateroverlast te voorkomen. Tegenwoordig vormt het zorgen voor voldoende ontwatering bij ruimtelijke plannen één van de basisvereisten vanuit water. Bijkomend aspect is de aandacht voor vasthouden en bergen van hemelwater om wateroverlast benedenstrooms te voorkomen, bijvoorbeeld door gebruik te maken van infiltratievoorzieningen zoals op de hogere delen van Duiven.

3 *Hygiëne & sanitatie,*

In de 19^{de} eeuw ontstaat het besef dat schoon drinkwater van groot belang is voor de volksgezondheid. Rond 1850 wordt het eerste schone drinkwater in Nederland aangeboden via een fontein in Amsterdam. Daarna wordt ook begonnen om afvalwater uit de steden af te voeren.

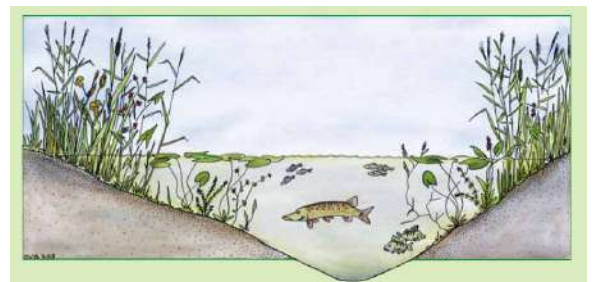


4 *Schoon & voldoende*

In het midden van de 20^{ste}-eeuw gaat aandacht uit naar het verbeteren van de waterhuishouding, met name om de landbouw te stimuleren. Beken worden rechtgetrokken en het stuwen aangelegd om tot een optimaal peil te komen. In de loop der jaren neemt de aandacht voor de waterkwaliteit toe en de invoering van de Wet verontreiniging oppervlaktewater begin jaren '70 vormt een mijlpaal. Vanaf dat moment tot op heden is waterkwaliteit een vast onderdeel van de waterbeheeragenda. De aandacht voor het waterpeil wordt meer genuanceerd en in nauw overleg afgestemd op de functies. Beken mogen nu weer meanderen en verdroging van natuurgebieden wordt tegengegaan.

5 *Functiecombinatie*

De Derde nota waterhuishouding van 1989 is een belangrijke stimulans geweest om de kansen van water voor andere functies te benutten. Het begrip “integraal waterbeheer” wordt geïntroduceerd. De voorbeelden zijn bekend en talrijk: natuurontwikkeling, recreatie op en langs het water, wonen op en aan het water etc. Als hulpmiddel voor ontwerpen wordt voor functiecombinatie veelvuldig gebruik gemaakt van streefbeelden.

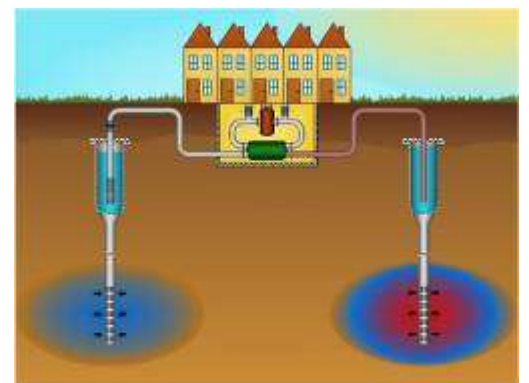


6 *Raamwerk blauw/groen*

Nog veel recenter is de aandacht voor de specifieke ruimtelijke kwaliteit van water in combinatie met groen. Deze gedachte is sterk gestimuleerd door de methoden van de gidsmodellen, al rond 1990 geïnitieerd door Sybrand Tjallingi en collega's van de TU Delft. Hierdoor is het gedachtegoed meer algemeen geworden dat water en groen niet alleen de architectonische kwaliteit van concrete objecten kunnen verhogen, maar gezien moeten worden als de belangrijkste dragers van regionale ruimtelijke identiteit.

7 *Raamwerk blauw/groen/ondergrond*

De effecten van klimaatverandering worden steeds duidelijker. Dat vraagt adaptieve en mitigerende maatregelen. Bij mitigatie staat energiebesparing en –winning centraal. Bij adaptatie gaat het naast het verwerken van extreme neerslag en afvoer ook om de reductie van hitte. Watermolens en ijskelders zijn mooie historische voorbeelden van de mogelijkheden van water voor opwekken van energie en voor koeling. Mede als gevolg van de klimaatdiscussies hebben deze onderwerpen weer veel aandacht gekregen. Door nieuwe technieken zijn de mogelijkheden sterk verruimd en effectiever geworden. Voorbeelden zijn het benutten van restwarmte uit riolen, KWO-systemen en het benutten van warmte in riolen en het opwekken van energie uit waterstroming van rivieren.



8 *Kringlopen sluiten*

De verwachting is dat het waterbeleid uiteindelijk zal opgaan in een samenhangende synergie van allerlei thema's als energie, bodem, verstedelijking etc.. . Een voorbeeld is de inzet van water en groen om fijnstof af te vangen om zodoende een positief effect op de luchtkwaliteit te bereiken.

De bouwstenen geven een overzicht van de toename van de complexiteit van de watertaken door de eeuwen heen. Het "opmerkelijke" daarbij is dat de eerste waterbeheertaak, het bieden van veiligheid tegen hoog water (oorsprong in 13e-eeuw) nog steeds actueel is en zelfs een kerntaak is van alle waterschappen. Dat geldt ook voor de taken die later erbij zijn gekomen. Zo bezien is het moderne waterbeheer een stapeling van oude en meer recente taken

Ambitieniveaus

De bouwstenen zijn gegroepeerd in niveaus die elk op zich een herkenbare eenheid van doelen vertegenwoordigen:

- I **Waterkerend** is het basisniveau, waarin de veiligheid van Nederland tegen hoog water wordt geborgd (bouwsteen "veiligheid hoog water"). Dit is een van expliciete taken van Rijkswaterstaat.
- II **Waterbeheersend** richt zich naast het basisniveau op het reguliere takenpakket van veel waterschappen en gemeenten (aanvullende bouwstenen "droge voeten", "hygiëne / sanitatie" en "schoon & voldoende");
- III **Waternverbindend** legt de verbinding tussen het water en de omgeving. Vandaar dat bij dit niveau ook de bouwsteen "functiecombinatie" hoort. Het bereiken van een optimale functiecombinatie is een gemeenschappelijke taak en verantwoordelijkheid van waterpartners;
- IV **Gebiedssturend** is de term voor het sturen met water en groen op ruimtelijke kwaliteit, zowel gericht op structuurniveau als op objectniveau . Bij dit niveau hoort de bouwsteen "raamwerk blauw /groen";
- V **Klimaatsensitief** koppelt de mogelijkheden van water aan het omgaan met klimaateffecten. Water (neerslag) is niet alleen een deel van het probleem maar kan ook oplossingen bieden, bijvoorbeeld door het benutten van de ondergrond . De bouwsteen die daarbij hoort heet "raamwerk blauw/groen/ondergrond";
- VI **Duurzaam** is het verst ontwikkelde synergetische niveau waarbij water, groen en de ondergrond niet alleen worden ingezet voor het oplossen van klimaateffecten maar ook het adapterend vermogen in bredere zin wordt gebruikt om tot het sluiten van kringlopen te komen.

Bij de toepassing van de methode spelen de volgende aandachtspunten een rol:

Niveaus omvatten elkaar

Elk niveau omvat de eerdere niveaus. Als voorbeeld noemen we het waternverbindende niveau, dat tevens het waterbeheersende en het waterkerende niveau in zicht heeft.

Samenwerking

Een hoger niveau van de ladder kan alleen worden bereikt bij toename en verbreding van kennis en toepassingsgebied. De watersector kan tot en met het waterverbindend niveau op autonome wijze een hogere schaal bereiken. Vanaf het gebiedssturende niveau kan progressie alleen in nauwe samenwerking met andere disciplines plaatsvinden

Verrijking

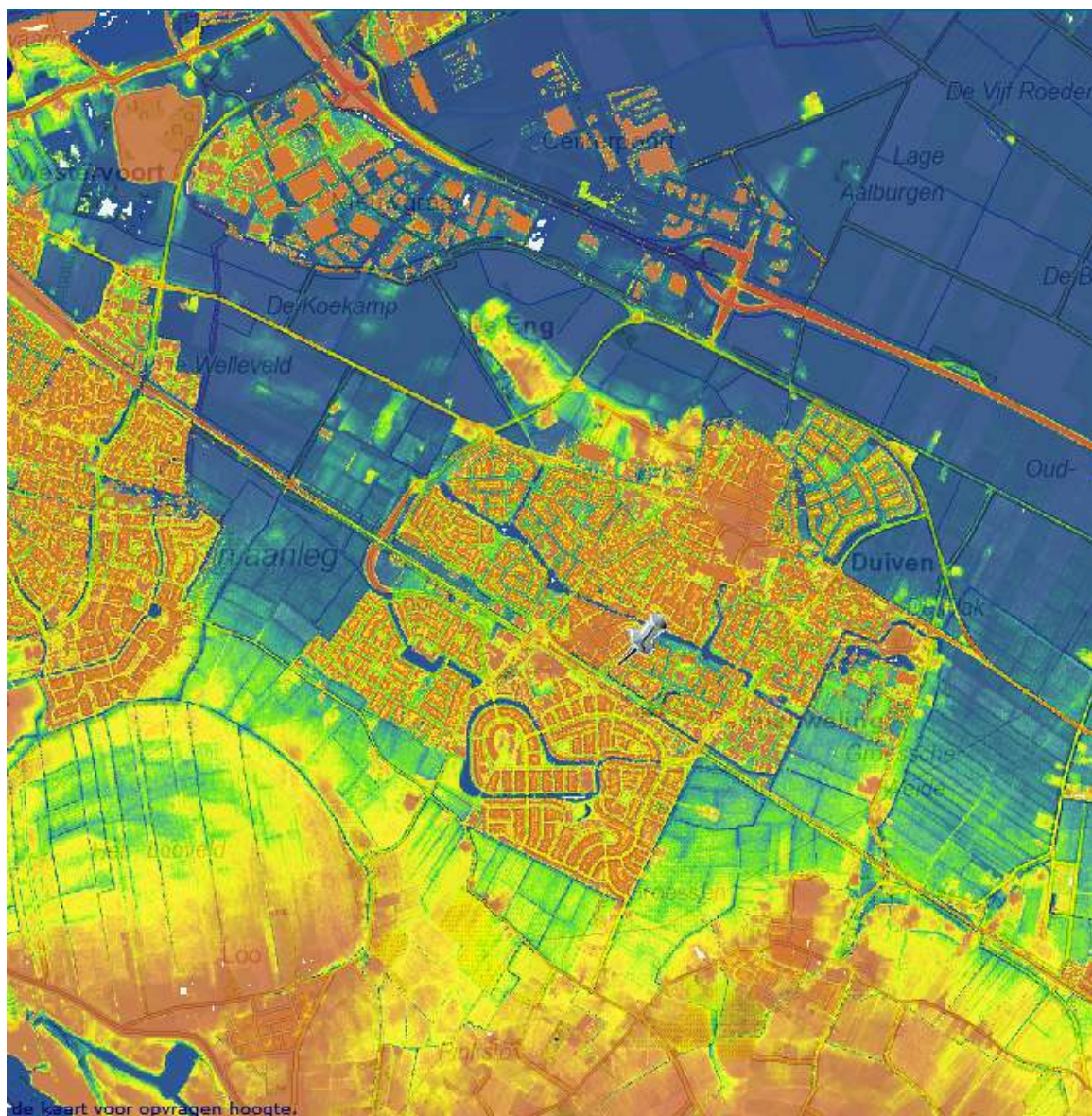
Ervaringen met de toepassing van de methode laten zien dat planvorming voor een gebied of een gebouw het beste kan worden gestart vanaf het hoogste ambitieniveau. Dan is de kans het grootste dat de lagere doelen op een integrale en creatieve wijze verwerkt en gerealiseerd worden. Als voorbeeld hiervan noemen we het principe van Urban Farming.

Voorbeeld verrijking

Urban farming is een ontwikkeling waarin stedelijk gebied wordt gebruikt voor voedselproductie. Dit principe wordt op enkele plekken al toegepast, onder andere in Tokyo. Urban farming wordt gerekend tot het duurzame ambitieniveau. Architectuur die start vanuit duurzaamheid, neemt urban farming als uitgangspunt, en vindt daarin inspiratie voor koeling (klimaatsensitiviteit) bijzondere architectuur (ruimtelijke kwaliteit en identiteit), wonen en daktuin (functiecombinatie), natuurlijke zuivering via de tuinen (schoon water) en vertraagd afvoeren van hemelwater (droge voeten). Een planproces in omgekeerde richting zou nooit deze stapeling kunnen realiseren.



Bijlage 3: Hoogtekaart (Actueel Hoogtebestand Nederland)



Bron: AHN, 2011

Oranje: > 11,50 meter + NAP
 Geel: ca. 10,50 meter + NAP
 Groen: ca. 10 meter + NAP
 Blauw: ca. 9,50 meter m + NAP
 Donkerblauw: < 9 meter + NAP