

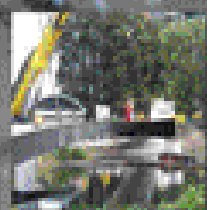
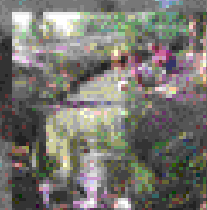


Waterschap Veluwe



Apeldoorn

werken aan water



apeldoorns waterplan 2005 - 2015



Inhoud

colofon	2
0. het Apeldoorns Waterplan in hoofdlijnen	
samenvatting	3
hoofdlijnen	4
1. zelfs de ijsvogel weet ervan	5
Apeldoorns water	6
2. van de hoed en de rand	9
de verschillende ingrediënten	10
3. grondwater	
ambitie	15
grondwater: gebiedsgericht saneren en beheren	16
4. afvalwater	
ambitie	23
afvalwater: met beleid afkoppelen	24
5. oppervlaktewater	
ambitie	29
oppervlaktewater: werken aan beter water	30
6. water en natuur	
ambitie	33
Water en natuur: herstel van natte gebieden	34
7. water en leefomgeving	
ambitie	37
water en leefomgeving: heel wat aan te beleven	38
8. aan de slag met water	
uitvoering	45
aan de slag met water: actief duurzamer	46
9. begrippenlijst	53
10. literatuurlijst	57

colofon

Het Apeldoorns Waterplan is opgesteld door een projectgroep onder leiding van de gemeente Apeldoorn, waarin naast de gemeente Apeldoorn, Waterschap Veluwe en Vitens participeerden. De projectgroep werd inhoudelijk ondersteund door TNO.

Projectgroep:

■ gemeente Apeldoorn:

- Arno Goossens (voorzitter projectgroep waterplan, afd. Groen)
- Debby Schoolen (secretariaat projectgroep waterplan, afd. Groen)
- Hendrieke Rossingh (afd. Groen)
- Paul van Berkum (afd. Wegen en Riolering)
- Ron Nap (afd. Milieu)
- Kees Cevaal (afd. Milieu, agendalid)
- Theo van Es (bureau Duurzaamheid)
- Albert Fien (afd. Stedenbouw)
- Michel Dubois (afd. Ruimte en Wonen)

■ Waterschap Veluwe:

- Frans de Vries (afd. Planvorming)
- Wim van Vilsteren (afd. Planvorming)
- Hans Bolkestein (afd. Bestuurlijke en Juridische zaken, later agenda-lid)

■ Vitens:

- Mariëtte van Vlerken

■ adviseurs TNO-MEP:

- Henno van Dokkum (penvoerder waterplan)
- Ruud Baartmans

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:
Arno Goossens, gemeente Apeldoorn (055) 580 17 47
Frans de Vries, Waterschap Veluwe (055) 527 21 15
Mariëtte van Vlerken, Vitens (026) 369 03 35.

tekst

Kunst & Vliegwerk, Ruud van Espen, Apeldoorn

vormgeving

Vormvisie BNO Apeldoorn

fotografie

gemeente Apeldoorn

Vormvisie BNO Apeldoorn

Ewout Staartjes

oktober 2005



het Apeldoorns Waterplan in hoofdlijnen

samenvatting

Dit waterplan is bedoeld als **koepeldocument** voor alle water- en watergerelateerde plannen in Apeldoorn. Het beschrijft de visie van de Apeldoornse waterpartners – Vitens, Waterschap Veluwe en gemeente Apeldoorn – op water in de stad en de dorpen. We gebruiken dit plan als kaderstelling voor het onderhoud en voor toekomstige plannen met water. Tevens dient het plan als basis voor communicatie en als toetsingskader voor de watertoets. Dit waterplan is geen uitvoeringsplan, maar wel de directe basis voor het jaarlijks vast te stellen uitvoeringsprogramma.

Apeldoorn verkeert in een **bijzonder situatie**. Aan de zuidwestelijke kant van de stad wordt grondwater weggepompt om overlast te voorkomen, in het noordwesten is te weinig grondwater om de sprengen te laten stromen. Op zich al een hele opgave om balans in te brengen. Verder zullen we het watersysteem in het stedelijk gebied van de stad en de dorpen, om de toenemende neerslag op te kunnen vangen, aan deze situatie aan moeten passen. Grondwateroverlast, nu en in de toekomst, wordt hiermee voorkomen. Maar ook het sprengensysteem gaan we herstellen en ook de bronnen voor drinkwaterbereiding beschermen we duurzaam. Historische grondwaterverontreiniging en de vervuilde waterbodems zullen we saneren en beheersen in overeenkomst met alle Europese, landelijke, provinciale en plaatselijke afspraken en besluiten. Ook de ecologische kwaliteit van het water verbeteren we.

Dit plan is opgesteld door gemeente **Apeldoorn, Waterschap Veluwe en Vitens** en behandelt het volledige watersysteem, met de nadruk op het watersysteem van het stedelijk gebied van Apeldoorn en de dorpen. In de bijlagen zijn de strategieën uitgewerkt in een projectenlijst voor 2009. Hiermee willen we voldoen aan het Nationaal Bestuursakkoord Water, de Europese Kaderrichtlijn Water en het Gelders Waterhuishoudingsplan.

hoofdpijnen

De hoofdpijnen van dit waterplan zijn:

Afkoppelen en bergen

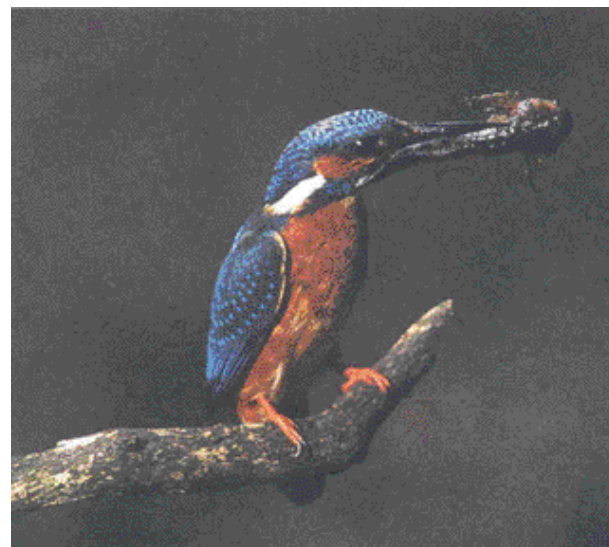
Bij herontwikkeling, herinrichting en herstructurering zal het verhard oppervlak in het stedelijk gebied zoveel mogelijk afgekoppeld worden om het watersysteem op orde te krijgen. Ten westen van het Apeldoorns Kanaal houden we het regenwater zoveel mogelijk vast in een groenzone naast iedere beek. Deze zones richten we voor waterberging in waar dat maar mogelijk is. Ten oosten van het kanaal bergen we het regenwater in de vijvers.

Herstel van beken en sprengen

We herstellen het beken- en sprengensysteem in het stedelijk gebied van de stad en de dorpen. De naast de beek liggende waterbergingen, die we gaan inrichten, krijgen ook een recreatieve functie voor wandelaars en fietsers. De cultuurhistorische waarde van beken gaan we herstellen en we beschermen de hoge natuurwaarde, die onder andere voor de ijsvogel en de beekprik van belang is. Het sprengenwater wordt verzameld in de Grift en kan ten noorden van Apeldoorn geïnfilterd worden op de Veluwe voor drinkwaterbereiding.

Saneren en beheersen van verontreinigd diep grondwater

Het verontreinigde diepe grondwater gaan we saneren en beheersen. Dit water, samen met grondwater dat vrijkomt bij het bestrijden van wateroverlast, nutten we zo veel mogelijk uit. De 'Ladder van Apeldoorn' geeft hierbij de volgorde aan van het gebruik van het water. Eerst wenden we het aan voor duurzame energie (door koude/warmte-opslag of -onttrekking), vervolgens gaat het als voeding naar de beken, daarna naar het kanaal, en tot slot is het bestemd voor infiltratie voor de drinkwaterbereiding. Voor het saneren van het grondwater en het stimuleren van onderlinge samenwerking zijn we van plan een grondwaterbank in het leven te roepen, waar we de belangen van allerlei partijen bij elkaar brengen, de financiën beheren en de kosten drukken.



1 zelfs de ijsvogel weet ervan **Apeldoorns water**

Water is niet het eerste waar je bij Apeldoorn aan denkt. Toch bestaat er een zeer hechte band tussen de stad en het water. Het zit zelfs in de naam opgesloten. Apel is een verbastering van het Saksische 'apa', wat water betekent. Met de tweede lettergreep 'doorn' zijn bomen bedoeld. Bomen bij water. Of in het water staande bomen... Hoezo, in het water staande bomen? Wie in Apeldoorn om zich heen kijkt ziet groen tot zover het oog reikt. Maar water?

Het is niet de eerste gedachte die opkomt. Maar Apeldoorn heeft zijn kanaal. En sinds kort is ook de Grift weer in het stadsbeeld terug en stroomt ook de Winkewijert weer fris en vrolijk door Apeldoorn-west. Daarnaast zijn in de gemeente vijvers, weteringen, watermolens en zelfs een waterval te vinden. Dus water is er in allerlei vormen. Met als meest karakteristieke: de Apeldoornse sprengen en beken, die in het verleden aan de wortel hebben gestaan van de economische groei. Door de aanwezigheid van die sprengen en beken zijn industrieën ontstaan. Maar een belangrijk deel van het Apeldoornse water zit onder de grond. Het stroomt van de Veluwe omlaag naar de stad en vervult nog steeds een economisch functie. De hele stad drinkt het. De Stadhoudersbron aan de Amersfoortseweg, geëxploiteerd door Vitens, levert erkend bronwater op. Met een kwaliteit die in Nederland uniek is. Zelfs de ijsvogel weet dit op zijn waarde te schatten en is vissend op enkele plaatsen in de stad regelmatig te zien.

Niet alles aan het Apeldoorns water is op het ogenblik prachtig en mooi. Er is sprake van industriële vervuiling en op sommige plekken zijn problemen met de grondwaterstand. Op de ene plek is die te laag, wat leidt tot verdroging. Op de andere plek is daarentegen weer sprake van een stijging van de grondwaterstand en daar hebben we inmiddels maatregelen getroffen ter voorkoming van natte voeten. Een verdere stijging vangen we op door de beken te herstellen. En behalve dat we met regen- en afvalwater rekening hebben te houden, zoals elke andere stad in het land, hebben we in Apeldoorn ook nog eens te maken met de zichtbare en de onzichtbare stroom oppervlakte- en grondwater die – weer of geen weer – dagelijks vanaf de Veluwe omlaag stroomt en op ons afkomt. Dit alles speelt een belangrijke rol in het totaal van ons watersysteem en dat maakt het wellicht ingewikkeld, maar het is tegelijk ook het interessante aan het Apeldoornse water.

inleiding

waarom een waterplan?

De belangrijkste redenen waarom we dit waterplan opgesteld hebben, zijn deze:

- We willen een gezamenlijke visie ontwikkelen op water in het stedelijk gebied van de stad Apeldoorn en de omliggende dorpen.
- We willen meer inzicht krijgen in bestaande en lopende waterprojecten.
- We willen meer samenhang brengen in toekomstige waterprojecten.
- We willen de wettelijk verplichte watertoets eenvoudiger uitvoeren.
- We willen beter kunnen inspelen op externe ontwikkelingen, zoals klimaatsverandering.
- We willen doelstellingen en maatregelen per deelgebied vastleggen.
- We willen de opdracht uit het beleid van andere Overheden nakomen.

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW): werk aan de winkel

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) van de rijksoverheid zijn taakstellende afspraken opgenomen over veiligheid en overlast. Dit is gedaan naar aanleiding van de extreem hoge waterstanden op de grote rivieren in 1993 en 1995 en de wateroverlast door extreme neerslag in 1998, toen duidelijk werd dat ons watersysteem onder steeds zwaardere druk staat. De Commissie Waterbeheer 21e eeuw, die in 1999 ingesteld werd, pleitte vervolgens vurig voor een sturende rol voor water in de ruimtelijke ordening. Dit advies is overgenomen in het kabinetsstandpunt 'Anders omgaan met water', dat drie belangrijke punten aanroert:

1. Waterbeleid moet worden gebaseerd op de stroomgebiedsbenadering.
2. De watertoets is een verplicht onderdeel van ruimtelijke planprocedures en de waterparagraaf is een verplicht onderdeel van ruimtelijke plannen.
3. De trits vasthouden-bergen-afvoeren is leidraad bij de keuze van maatregelen, waarbij:
 - gebiedseigen (neerslag)water zo lang mogelijk vast wordt gehouden,
 - neerslagwater zo veel mogelijk in het eigen gebied wordt geborgen,
 - en alleen overtollig water (zo traag mogelijk) afgevoerd wordt.

Medio 2003 is ter uitvoering van het kabinetsstandpunt het NBW ondertekend door het Rijk, het Interprovinciaal Overleg (IPO), de Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG). Uitvoering van het NBW moet ertoe leiden dat het watersysteem in 2015 op orde is. Voor provincies en gemeenten betekent dit: werk aan de winkel.

Invloeden van buiten

Het bovenstaande staat in directe relatie tot verscheidene zaken op lokaal, provinciaal, landelijk, Europees en zelfs mondiaal niveau. Om met dat laatste te beginnen: bij waterbeheer krijgen we de komende decennia te maken met een veranderend klimaat. Nattere winters, drogere zomers, intensievere buien – het zijn enkele van de vele aspecten uit de verwachtingen op de langere termijn, die ons er in Nederland toe dwingen ons watersysteem veerkrachtiger maken. We moeten overlast zien te voorkomen.

Daarnaast legt de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) de komende jaren een sterke nadruk op schone en gezonde watersystemen. Hiervoor is het nodig om punt- en diffuse bronnen te saneren en de inrichting van de beken en andere wateren te verbeteren. Overstort van rioolwater op oppervlaktewater moet in de toekomst zoveel mogelijk verdwijnen. Tevens geeft de KRW aan dat grondwater dat gebruikt wordt voor consumptie aangewezen en beschermd moeten worden.

Landelijke en provinciale invloeden op onze uitgangspunten zijn afkomstig van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW), de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en het Derde Waterhuishoudingsplan Gelderland (WHP3).

Leidraad en verplichting

In ons waterplan hebben we met genoemde invloeden enerzijds rekening gehouden als zijnde een leidraad, anderzijds betreft het verplichtingen en voorschriften waaraan wij moeten voldoen. De benodigde informatie over de Europese, landelijke en andere invloeden hebben we verwerkt in enkele aparte kadertjes naast de tekst van dit hoofdstuk. Tevens is aan het eind, na het allerlaatste hoofdstuk, een begrippenlijst opgenomen ter verklaring van de meest voorkomende afkortingen en begrippen.

Waterbeheer in het stedelijk gebied

Voor waterbeheer in het stedelijk gebied hanteren we als algemene richtlijn voor water:

1. vasthouden, bergen en afvoeren,
2. niet vervuilen, zuinig gebruiken, hergebruik en schoonmaken.

Waar we ons in de planperiode bij ons waterbeheer vooral op richten, is het voorkomen van wateroverlast op straat door plotselinge hevige neerslag, die ontstaat door onvoldoende capaciteit van het (al dan niet gescheiden) rioolstelsel. En we richten ons ook op het voorkomen van overlast door een te hoge grondwaterstand. Beide vormen van overlast moeten we in het stedelijk gebied, zowel in de stad Apeldoorn als in de omliggende dorpen, zoveel mogelijk zien te voorkomen of te ondervangen. De maatregelen die ons in dit verband voor ogen staan, zijn onder andere beekherstel en een zorgvuldige inpassing van water in plannen voor stedelijke vernieuwing of herinrichting.

Water en ruimte

Water is onlosmakelijk verbonden met ruimtelijke ordening. Water bergen en vasthouden vraagt enerzijds ruimte, aan de andere kant is water een ruimtelijke kwaliteit die we moeten benutten. Daarom willen we in de initiatieffase van ruimtelijke ontwikkelingen altijd al direct vanuit dit waterplan werken, zodat alle mogelijke aspecten van water, maar ook alle kansen, goed in een plan zijn verankerd en ook ruimschoots worden benut. Omdat ruimte evenwel schaars is, zullen we altijd op zoek moeten gaan naar een functiecombinatie met water. Dus meer vliegen in één klap proberen te vangen. De watertoets, die wettelijk verplicht is, is hiervoor een goed instrument. Dit waterplan biedt een toetsingskader daarvoor, door de belangrijkste aandachtspunten per deelgebied te benoemen. Dit toetsingskader is opgenomen in de bijlagen.

Dynamisch plan

In dit waterplan staat een groot aantal zaken beschreven. Dat wil niet zeggen dat alles daarmee ook onherroepelijk vaststaat. Dit waterplan zal regelmatig geactualiseerd moeten worden, al was het alleen maar omdat een aantal zaken niet afgerond is. Zo verwachten we in 2006 te kunnen beschikken over het toetsingskader voor wateroverlast en worden waarschijnlijk ook grondwaterstudies uitgevoerd, die delen van dit waterplan onderbouwen. In 2009 is het, voor de KRW verplichte, stroomgebiedbeheersplan voor de Veluwe gereed. Ook dat zal zijn invloed weer hebben op dit waterplan.



Europese Kaderrichtlijn Water (KRW): chemisch en ecologisch

Sinds 22 december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Deze richtlijn heeft tot doel oppervlaktewater en grondwater kwalitatief en kwantitatief te beschermen en te verbeteren. Met deze richtlijn is de eerste stap gezet om de verschillende Europese richtlijnen op het gebied van waterkwaliteit, ecologie en natuurbeheer met elkaar samen te brengen. De richtlijn volgt de stroomgebiedsbenadering.

De hoofddoelen van de KRW zijn:

- het bereiken van een goede chemische en ecologische kwaliteit van grond- en oppervlaktewater,
- het realiseren van een forse vermindering van lozingen en emissies (uitstoot) naar het oppervlaktewater van stoffen die het milieu schaden,
- het bewerkstelligen van een aanzienlijke vermindering van huidige en toekomstige verontreiniging van grondwater.

De lidstaten van de Europese Unie hebben de wettelijke plicht om de KRW in hun wetgeving vast te leggen en te laten doorwerken in hun plannen. De beoogde resultaten van de KRW zijn bindend, de lidstaten bepalen echter zelf hun ecologische doelstellingen. De doelen, chemisch en ecologisch, moeten in 2015 voor alle waterlichamen gehaald zijn.

Een aantal jaren eerder, in 2009, moeten de te bereiken resultaten vastgelegd zijn in een Stroomgebiedbeheersplan. Dit Stroomgebiedbeheersplan is het eerste beleidsstuk van de KRW, waarin de ecologische- en chemische doelen omschreven en de maatregelen vastgelegd zijn.

Opbouw van het waterplan

De opbouw van dit plan is als volgt. Onze ambitie met water beschrijven we aan de hand van vijf inhoudelijke thema's: grondwater (hoofdstuk 3), afvalwater (hoofdstuk 4), oppervlaktewater (hoofdstuk 5), water en natuur (hoofdstuk 6) en water en leefomgeving (hoofdstuk 7). Deze thema's leiden we in met een voorafgaand hoofdstuk over het Apeldoornse watersysteem (hoofdstuk 2), dat een aardig inkijkje geeft in het Apeldoorns water boven en onder de grond.

In hoofdstuk 8 beschrijven we hoe we aan de slag gaan met de uitvoering van het waterplan.

Status van dit waterplan

Dit waterplan is koepeldocument voor alle water- en watergerelateerde plannen in Apeldoorn.

Het beschrijft de visie van de Apeldoornse waterpartners – Vitens, Waterschap Veluwe en gemeente Apeldoorn – op water in de stad en de dorpen. We gebruiken dit plan als kaderstelling voor het onderhoud en voor toekomstige plannen met water. Daarnaast dient het als basis voor communicatie en als uitgangspunt voor de watertoets. Dit waterplan is geen uitvoeringsplan. Concrete projecten worden of zijn inmiddels vastgelegd in verschillende thematische plannen, zoals het Baggerplan.

Op basis van dit waterplan stellen wij jaarlijks een uitvoeringsprogramma op, waarin concrete activiteiten en maatregelen staan beschreven.

Derde Waterhuishoudingsplan Gelderland (WHP3): concrete maatregelen

Het Waterhuishoudingsplan (WHP3) van de provincie stelt zich tot doel het beleid van NBW en KRW te vertalen in concrete maatregelen. In het WHP3 zijn verschillende functies aangewezen. Een daarvan is de functie 'stedelijk gebied'. Deze functie heeft betrekking op alle bebouwde kommen in Gelderland, waar de inrichting en het beheer van het waterhuishoudkundig systeem gericht moet zijn op:

- het voorkomen of beperken van wateroverlast,
- de ontwikkeling en het behoud van de natuur in het stedelijk gebied.
- het herbenutten van ontwateringswater voor drink- en industriewatervoorziening of voor herstel van verdroogde natuur,
- het weren van (diepe) drainage en het voorkomen van instroming van oppervlaktewater op de riolering,
- het beperken van de vuilbelasting door riooloverstorten,
- het beperken van de invloed van bronbemaling,
- het aanwijzen, planologisch bestemmen en beschermen van waterbergingsgebieden.



2 van de hoed en de rand **de verschillende ingrediënten**

Het water in het stedelijk gebied van Apeldoorn en de dorpen is niet los te zien van de omgeving. Het kanaal, de sprengen, de beken, de vijvers – het water daarin staat overal redelijk direct in verbinding met het water van het Veluwemassief.

Voor een goed begrip van ons waterplan, ook al betreft dit plan enkel en alleen het stedelijk gebied binnen de gemeente, is het toch handig ook iets te weten van zowel de omgeving als van de invloed daarvan op het Apeldoorns watersysteem.

Het is al net als met de hoed en de rand: wie het ene niet kent, kan de essentie van het hoofdonderdeel niet begrijpen.

Daarom even een tochtje naar buiten: eerst de Veluwe op en vervolgens langs alle Apeldoornse wateren, om te zien wat er is en wat de verhoudingen zijn tussen het een en het ander.

het Apeldoornse watersysteem: de verschillende ingrediënten

Het water in en om Apeldoorn is afkomstig van de Veluwe en heeft bij de ruimtelijke en economische ontwikkeling van Apeldoorn een grote rol gespeeld. Niet alleen werd het Apeldoornse water gebruikt voor transport, het is ook gebruikt als krachtbron voor de aandrijving van papier- en oliemolens en als grondstof voor wasserijen. Daarnaast zijn er tal van ecologische, cultuurhistorische en landschappelijke aspecten aan het Apeldoornse water verbonden. De geohydrologie van het Apeldoornse water is, voor Nederlandse begrippen, zeer bijzonder van aard en wijkt op enkele punten sterk af van de rest van het land.

Kwelwater van het Veluwemassief

Apeldoorn ligt op de overgang van het Veluwemassief naar de IJsselvallei. Het is een bijzondere plek, waar op het massief geïnfiltreerd regenwater na een lange ondergrondse reis als schoon kwelwater onderaan de flanken weer tevoorschijn komt. De kwaliteit van dit kwelwater verschilt van plaats tot plaats. In de wijk Zevenhuizen, aan de oostkant van Apeldoorn, liggen enkele vijvers met zeer zacht kwelwater, wat voor Nederland uniek is.

**Droogdal nabij
Hoog Soeren**



Het landschap van de stuwwal

Geohydrologisch bekeken zijn in de gemeente Apeldoorn (de stad plus de bijbehorende dorpen) vier landschappen te onderscheiden. In de eerste plaats is er het landschap van de stuwwal, met de dorpen Hoenderloo en Hoog Soeren. Dit landschap bestaat vooral uit natuur met bossen en heidevelden en – waar een oerbank in de bodem zit die geen water doorlaat – een enkele ven. Verder is er nergens een druppel te zien, het grondwater zit er diep in de bodem.

Een meer zichtbaar, eveneens kenmerkend element in dit landschap zijn de droogdalen, die zijn uitgesleten door smeltende permafrost. In een latere periode, na de voorafgaande ijstijden waarin ze ontstonden, stroomde door deze dalen nog water. Er zijn aanwijzingen dat dit in het recente verleden zelfs het geval is geweest.

Het landschap van de Veluwezoom

Op de overgang naar de IJsselvallei stuiten we op de Veluwezoom, een hellend gebied met een afwisselend natuur- en cultuurlandschap, dat van oudsher een vestigingsplaats is van de mens. En die woont er nog steeds. Op de Veluwezoom liggen het westelijk deel van de stad Apeldoorn en de dorpen Beekbergen, Lieren en Loenen. Het is een waardevol landschap, met een zeer specifieke hydrologie, maar er zijn ook wel problemen. Aan de voet van de Veluwezoom, waar het kwelwater boven de grond komt en waar de Apeldoornse beken en de sprengenbeken ontspringen (figuur 1), is de grondwaterstand, afhankelijk van de plaats, diep of ondiep. Lokaal zijn er verticale kleischotten in de bodem aanwezig, die invloed hebben op het gedrag van het water. Om een voorbeeld te noemen: waar zo'n kleischot in een droogdal ligt, wordt het grondwater naar de oppervlakte gestuwd. Vroeger lag daar meestal veen en op die plekken ook zijn in het verleden de sprengenkoppen gegraven. Een aantal van deze plekken is intussen bebouwd en daar nu is sprake van grondwateroverlast.



Koningsbeek

Ook werd een spreng, de Koningsbeek, aangelegd om de waterpartijen van paleis het Loo van water te voorzien. De meeste van deze sprengbeken kwamen uit op de Grift, een door monniken gegraven beek, die het sprengwater verzamelde en afvoerde in noordelijke richting. De sprengbeken bestaan nog steeds en zijn voor Nederland uniek.

Ze hebben een hoge ecologische, cultuurhistorische, recreatieve en landschappelijke waarde. In en om de sprengbeken leven veel bijzondere planten en dieren, die voor hun bestaan afhankelijk zijn van schoon, stromend en koel water van een constante kwaliteit. Dat zijn onder andere: de beekprik, het bempje, de ijsvogel en de watermijt in verschillende soorten. Maar ook de wandelaar, de natuurliefhebber, het avonturierende kind, ze weten de oevers en de loop van de sprengbeken op hun waarde schatten.

Het landschap van de IJsselvallei

In de IJsselvallei liggen het oostelijk deel van de stad Apeldoorn en het dorp Klarenbeek. Van oorsprong is dit een vochtig gebied, met natte hooilanden en broekbossen. Het gebied wordt ontwaterd door de Grote en Kleine Wetering, en de Grote en Kleine Leigraaf. De dekzandruggen, die vanuit het zuidwesten in noordoostelijke richting lopen, zorgen voor zeer lokale infiltratie- en kwelssystemen.

Het dal van de Hierdense beek

Het vierde en laatste landschapstype binnen de gemeente Apeldoorn is het dal van de Hierdense Beek, met het dorp Uddel. Zeer bijzonder in dit gebied zijn de twee pingoruïnes (Uddelermeer en Bleeke Meer) en de Hierdense (of Leuvenumse) Beek, één van de mooiste laaglandbeken van Nederland. De Hierdense Beek ligt op ondergrond van kleischalen, waarover het grondwater afstroomt. Een aantal zijbeekjes zorgt voor de ontwatering van Uddel.

Opkomst en verval van de sprengen

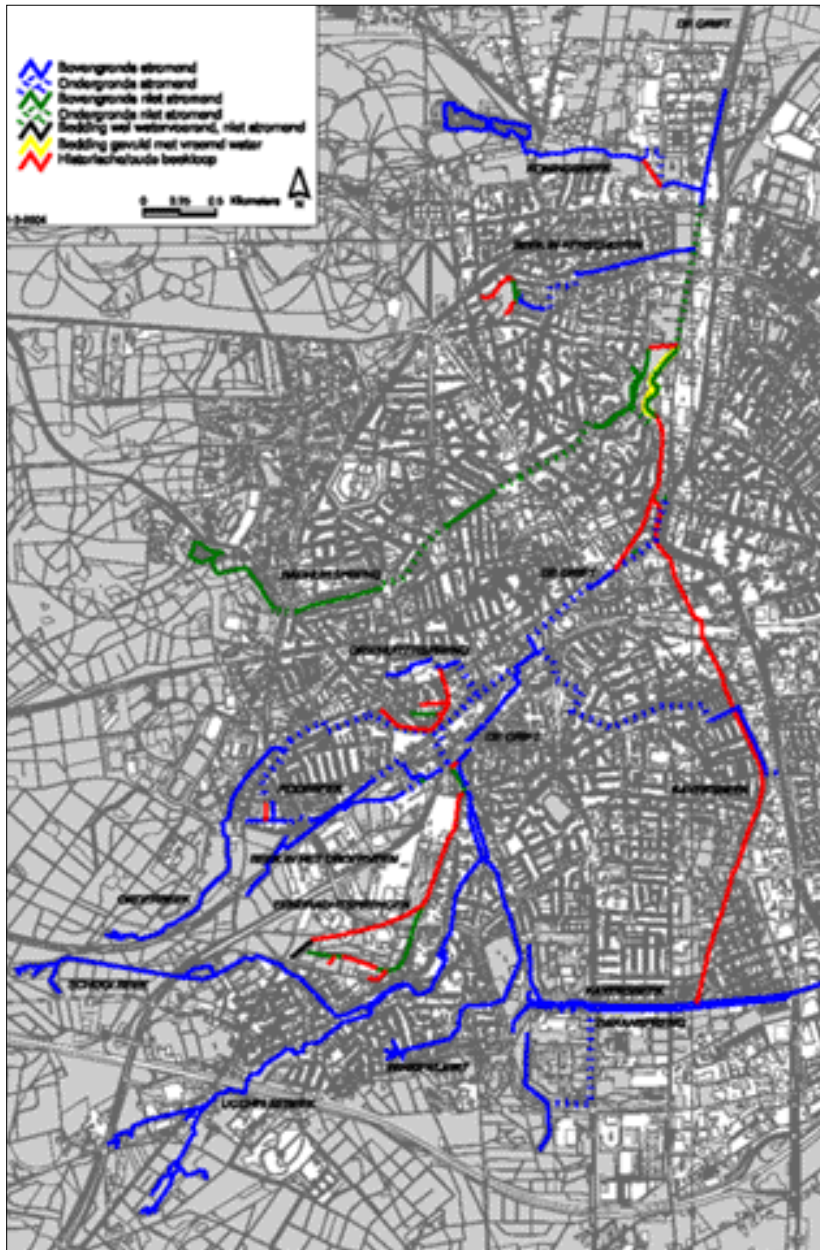
Aanvankelijk stroomde het kwelwater van het Veluwe-massief via een aantal natuurlijke beken in de richting van de IJssel. Om gebruik te kunnen maken van de waterkracht werden in de 16e en 17e eeuw sprengen gegraven voor het aandrijven van papier-, koper-, koren-, en oliemolens.



Wenumse Watermolen

Wijert Wenumse Watermolen

Door de opkomst van de stoommachine raakte het water van de sprengen, als voortstuwingsmechanisme, steeds meer in onbruik. Geleidelijk aan stopten de molens ermee. In plaats daarvan verschenen er wasserijen, die het schone Veluwe water gebruikten en als afvalwater weer in dezelfde sprengbeek afvoerden. Aan het begin van de twintigste eeuw was de kwaliteit van het water dermate ernstig aangetast, dat vanaf 1950 ruim twintig kilometer van de sprengbeken door demping of overkluizing uit het zicht is verdwenen. In het centrum van Apeldoorn was uiteindelijk geen beek meer te zien, toendertijd tot niemands verdriet.



Figuur 1. Sprengenbeken in Apeldoorn, situatie in 2005.

De Apeldoornse Courant schrijft op 11 juni 1947 over het verdwijnen van de Grift uit het straatbeeld:

‘(...) tussen Hoofdstraat en Stationsstraat, is men bezig met een dragline onze beruchte Grift, in de volksmond beter bekend als onze “schöne blaue Donau”, uit te diepen, waarna deze “mooie” beek, met zijn kleurenrijke water en zijn geuren, uiteindelijk geheel zal verdwijnen, wanneer rioleringsbuizen zijn gelegd en een bolwerk van beton de overkluizing heeft voltooid.’

Een zwart bericht in het licht van nu. Maar uiteindelijk komen de sprengenbeken vanaf 1995 weer volop in de aandacht terug. In dat jaar wordt begonnen met het herstel van zowel het beken- en sprengensysteem als van de historische, daarbij behorende watermolens, wasserijen en wijerts (molenvijvers).

De omliggende dorpen in de gemeente Apeldoorn

De omliggende dorpen in Apeldoorn, waarvan de stedelijke gebieden bij ons waterplan zijn betrokken en er een rol in spelen, zijn in alfabetische volgorde:

- Beekbergen-Lieren,
- Beemte-Broekland,
- Hoenderloo,
- Hoog Soeren,
- Klarenbeek (gedeeltelijk),
- Lieren,
- Loenen,
- Oosterhuizen,
- Radio Kootwijk (inclusief Hoog Buurlo),
- Uddel,
- Ugchelen, en
- Wenum-Wiesel.



Het Apeldoorns Kanaal

Een belangrijke waterloop in het Apeldoornse landschap is het Apeldoorns Kanaal. Toen alle pogingen waren mislukt om de Grift bevaarbaar te maken, werd in de 19e eeuw het Apeldoorns Kanaal gegraven aan de oostelijke rand van de stad. Het kanaal, dat rond 1829 in gebruik werd genomen, liep aanvankelijk van Apeldoorn naar Hattem. In 1858 werd besloten het kanaal in zuidelijke richting door te trekken naar Dieren. Met de aanleg van het kanaal werd tegelijk ook de waterhuishouding van het gebied aangepast. Het kanaal nam de waterbergende capaciteit over van de Grift en kreeg continue water toegevoerd uit de Veluwe sprengbeken. De Vrijenbergspreng werd er speciaal voor gegraven. Verder ontstond in de loop van de tijd langs het kanaal een strook met bedrijven, die de waterweg gebruikten voor de aan- en afvoer van goederen, waardoor Apeldoorn floreerde. Na de Tweede Wereldoorlog nam het transport over water gaandeweg af en in 1972 werd het kanaal definitief voor de scheepvaart gesloten. Het bedrijventerrein raakte een belangrijke verkeersader kwijt en nam in betekenis af. Intussen breidde de stad zich uit in oostelijke richting en de bedrijvenstrook, die de stad noord-zuid doorsnijdt, met het kanaal en een aardige bocht in het hart, werd een barrière. Het omvormen van de kanaalzone naar een woongebied is nu één van de belangrijkste projecten van Apeldoorn. Daarnaast wordt gewerkt aan de recreatieve ontwikkeling van het kanaal.





Vijver in de wijk De maten

De functie van vijvers en singels

In totaal zijn er in Apeldoorn zo'n 125 vijvers en singels, vooral in de wijken Zevenhuizen, De Maten en Woudhuis, alle ten oosten van het kanaal. De vijvers liggen vrij diep, vanaf een meter of anderhalf tot wel drie meter onder het maaiveld, en dienen vooral voor de ontwatering van de woonwijken. Daarnaast fungeren de vijvers als buffer voor overstort uit gemengde rioolstelsels. De waterkwaliteit in de vijvers is verschillend van aard en wordt bepaald door instromend regenwater, overgestort rioolwater en grondwater. Sommige vijvers zijn rood van de kwel (neerslag van ijzerhydroxide). In de meest westelijke vijvers is het water van oorsprong zeer zacht, in de meer oostelijk gelegen vijvers is het zacht en stroomt nog steeds kwelwater in. Door riooloverstort, bladinvall, voer voor eenden en ganzen en door inspoelende hondenpoep zijn de meeste vijvers in de loop van de tijd zeer voedselrijk geworden en ligt er een verontreinigde sliblaag op de bodem.

Grondstof en bodem

Grondwater, sprengen, kleischotten, kanaal, vijvers, het zijn de ingrediënten van het Apeldoornse watersysteem. Tegelijk zijn het de grondstof en bodem voor het Apeldoornse Waterplan, dat hierna uit de doeken gedaan wordt.

De werkzaamheden van de Grondwaterbank

De Grondwaterbank coördineert het volledige beheer (bescherming, reiniging en benutting) van het grondwater. Stel dat een bedrijf water wil winnen voor industrieel gebruik, dan pompt dit bedrijf doelgericht verontreinigd grondwater op. Waar mogelijk wordt dit gekoppeld aan koude/warmteopslag. De financiering van de zuivering komt voor rekening van een fonds.

De Grondwaterbank houdt dit alles nauwgezet in de gaten. De Grondwaterbank monitort het grondwater, volgt de voortgang van een sanering en vervult een coördinerende taak op alle gebieden van de grondwaterwinning. Verder speelt de Grondwaterbank een rol bij het herstel van de sprengen en bij het onderzoek naar saneringsmogelijkheden voor de ondergrond. Voordelen zijn onder andere: lager risicoprofiel, risicokenbaarheid, kosten-effectieve monitoring, en extensief verlopende reinigingsprocessen.



3 grondwater ambitie

In 2030 is het grondwatersysteem in Apeldoorn volledig op orde. De grondstof voor drinkwaterbereiding is dan, wat kwaliteit en kwantiteit betreft, voor lange tijd gegarandeerd. Ook is er een goede balans tussen aanvoer en afvoer van water. Het watersysteem kan hevige regenval aan, slechts in beperkte mate komt water op straat te staan. Schade aan gebouwen of aan de infrastructuur is uitgebannen.

Tegen die tijd halen we ook het drink- en industriewater in de omgeving op zodanige wijze uit de grond, dat (onacceptabele) verdroging is uitgesloten. De grondwatervoorraad wordt verder aan alle kanten beschermd en de uitstekende kwaliteit blijft gehandhaafd. Ook de kansen voor waterbesparing en beperking van de grondwateronttrekking zijn in 2030 zoveel mogelijk benut, voornamelijk op bedrijventerreinen (parkmanagement). Een uitzondering maken we voor gebieden waar grondwateroverlast is. Hier halen we het grondwater juist uit de bodem, maar we gebruiken het nuttig, bijvoorbeeld voor de voeding van beken of voor bedrijfsmatige doeleinden.

Vóór 2009 hebben we een volledig beeld van het grondwater onder de stad, voor wat gebruik, beschikbaarheid, functie en kwaliteit betreft. De gemeente beschikt dan over een geohydrologische beschrijving van het grondwatersysteem (waterbalans).

Het integraal beheren van het diepe grondwater in het stedelijk gebied verloopt inmiddels naar wens. We werken met een Grondwaterbank, gesteund door een fonds. Dit fonds wordt gedekt uit afkoopregelingen die we sluiten met veroorzakers van bodemverontreiniging, uit verkoop van m³ grondwater voor bedrijven, en uit kWh in geval van (bodem)energielevering. Aanvulling van het fonds met subsidies is mogelijk, bijvoorbeeld vanuit het Investeringsfonds Stedelijke Vernieuwing.

grondwater: gebiedsgericht saneren en beheren

Het Apeldoorns Waterplan heeft alles te maken met het Derde WaterHuishoudingsplan Gelderland (WHP3). Een van de opgaven daaruit is: het identificeren, oplossen en voorkomen van grondwateroverlast. Tevens stelt het WHP3 de nodige eisen aan het grondwaterbeheer, met name ten aanzien van kwaliteit en kwantiteit. Basisbeleid is dat effectief en efficiënt gebruik van grondwater toegestaan is, mits dit past binnen de toegekende functie. En ook dienen (zo mogelijk) compenserende of verzachtend maatregelen te worden getroffen bij uitbreiding van een bestaande en bij toevoeging van een nieuwe wateronttrekking.

Optimaliseringsgebieden en blauwe motoren

In Gelderland zijn, wat de grondwateronttrekkingen betreft, optimaliseringsgebieden en blauwe motoren aangewezen, waarbij het accent ligt op het verduurzamen van alle winningen voor industrie en drinkwater. Dit houdt in, voor de blauwe motoren, dat uitbreiding of een nieuwe ont-trekking uiterst zorgvuldig moet plaatsvinden om kwelstromen zo minimaal mogelijk te beïnvloeden. In de optimaliseringsgebieden, de andere categorie in Gelderland, is het beleid voor drinkwaterwinning enerzijds gericht op een mindere ont-trekking per gebied. Anderzijds op het verschuiven van de wateronttrekking naar andere locaties, die minder last hebben van verdroging, en naar locaties die

de grondwateroverlast ter plekke beperken. Een netto toename van de ont-trekkingen is er niet toegestaan. Tevens is in deze gebieden het beleid voor een industriële ont-trekking gericht op het respecteren van de bestaande ont-trekkingen (voor zover effectief en efficiënt) en worden compenserende of verzachtende (mitigerende) maatregelen voorgeschreven voor zowel het uitbreiden van de bestaande als het in gebruik nemen van nieuwe industriële ont-trekkingen. Daarnaast wordt koude/warmteopslag gestimuleerd voor de optimaliseringsgebieden, wat weer niet geldt voor de grondwaterbeschermingsgebieden, waar het grondwater rond drinkwaterwinningen juist extra moet worden beschermd.

Problemen met de grondwaterstand

Een probleem met de grondwaterstand signaleren we in het westen van Apeldoorn. Daar treden relatief grote veranderingen op. We weten dit uit onderzoek. We beschikken immers al heel lang, sinds 1958, over een uniek net voor grondwatermeting en elke veertien dagen meten we de waterstand via tientallen peilbuizen.

Op het moment is de grondwaterstand op een vijftal locaties in het westen een knelpunt. Op al deze plekken, bevindt zich een grote grondwatersprong, waardoor het



1900-1910 Apeldoorn, Apeldoorn

Herstel Grift: vroeger beeldbepalend...



...nu weer beeldbepalend!

water omhoog komt, veelal via een kleischot. Uiteraard zijn op deze locaties in het verleden maatregelen getroffen om de grondwateroverlast, die vanaf 1985 weer optrad, te verminderen. Zonder deze maatregelen zou het grondwater al enkele jaren op het maaiveld staan. Het gaat om de volgende locaties en maatregelen:

1. Hoek Jachtlaan/Zanderijweg

Maatregel: drainage die grondwater loost op de ondergrondse beekleiding van de Orderbeek.

2. Hoek Pieter de Hoochlaan/Govert Flinkstraat

Maatregel: drainage die grondwater loost op de ondergronds lopende Orderbeek.

3. Hoek Klingelbeek/Nijenbeek

Maatregel: drainage met pomp die grondwater loost op de Winkewijert. Aanvullende maatregel, gelijktijdig met uitbreiding school: meer drainage en vergroting pompcapaciteit naar 200.000 m³.

4. De Cloese

Maatregel, bij bouwrijp maken van grond: drainage die grondwater loost op de Ugchelsebeek. Aanvullende maatregel, vanwege grondwater op maaiveld door extreme neerslag en verminderde onttrekking: aanleg van bron met pomp, met een capaciteit van ongeveer 1 miljoen m³.

Maar ook bij een van de weinige, in Apeldoorn overgebleven papierfabrieken, de VHP aan de Hoenderloseweg, moeten de medewerkers regelmatig grondwater oppompen om droge voeten te houden. Een aardige

bijkomstigheid is wel dat ze het water bij de fabricage gebruiken, maar het is ook een signaal dat er iets moet gebeuren. In ieder geval moeten we zien te voorkomen dat het grondwater in de gemeente zo hoog komt te staan, dat schade aan woningen en bedrijven ontstaat. En ook moeten we alle urgente gevallen oplossen voor 2009. Voor de niet-urgente gevallen moeten we, eveneens voor 2009, een plan van aanpak opgesteld hebben.

Een andere moeilijkheid waar we voor staan, is dat maatregelen om het grondwater op de juiste hoogte te krijgen, ruimte vereisen. Zo bestaat in het westelijke deel van Apeldoorn behoefte aan ruimte om afgekoppeld regenwater te infiltreren en tijdelijk of voor langere duur te bergen. Deze ruimte is of momenteel niet beschikbaar of wordt niet benut. Dus uitbreiding en verbreding van oppervlaktewater is nodig. We denken daarvoor bijvoorbeeld aan de Ugchelsebeek, de Orderbeek, de Grift en de Loenense beek.

Drinkwater uit grondwater

Vitens, het grootste waterbedrijf van Nederland, haalt voor de drinkwaterproductie op een drietal locaties grondwater van hoge kwaliteit uit de Apeldoornse bodem. De locatie aan de Amersfoortse weg, ten westen van de stad ofwel stroomopwaarts, is van alle locaties het meest verbonden met het grondwatersysteem van het stedelijk gebied van Apeldoorn. De andere twee (Schalterberg en Hoenderloo) hebben er nauwelijks invloed op. Vitens onderzoekt op dit moment de gevolgen van drinkwaterwinning bij de locatie Schalterberg en het infiltreren van oppervlaktewater aldaar. Hierbij wordt onder andere gekeken naar de gevolgen voor de beken en de grondwaterstand in Loenen, Beekbergen en Oosterhuizen.

Vitens streeft naar een wijze van drinkwaterwinning, die in balans is met de omgeving. Vitens onderscheidt daarbij twee belangrijke zaken. Ten eerste mogen effecten vanuit de omgeving niet leiden tot achteruitgang van de kwaliteit van het te winnen water. Ten tweede moeten effecten van de winning op de omgeving (bijvoorbeeld verdroging) maatschappelijk acceptabel zijn. Dit laatste kan aanleiding zijn

Wanneer is wateroverlast onacceptabel?

Bij het vaststellen van onacceptabele wateroverlast hanteren we de volgende regels:

- Water op straat, door overlopend rioolwater, komt niet vaker voor dan gemiddeld eens per 2 jaar.
- Oppervlaktewater treedt hooguit één keer per 100 jaar buiten de oevers.
- Een grondwaterstand van minder dan 70 cm beneden het maaiveld wordt niet vaker dan eens per jaar bereikt of overschreden en mag niet langer duren dan hooguit 14 dagen.

Van nat naar droog en van droog naar nat

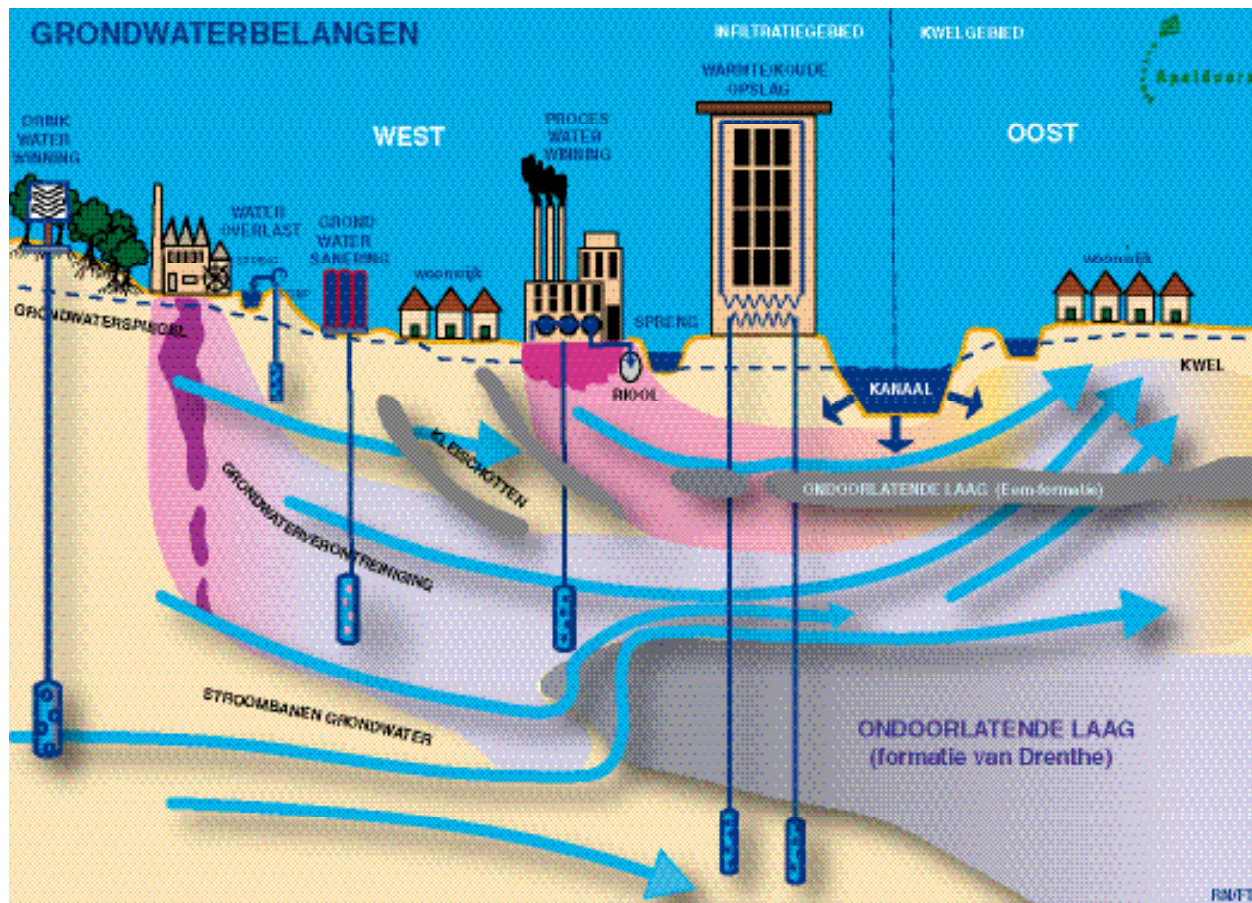
Door het hoger gelegen Veluwemassief, zo dicht bij de stad, komt op verscheidene plaatsen in Apeldoorn grondwater omhoog, soms op vele tientallen meters boven Amsterdams peil en vaak op een plek waar zich een verticaal kleischot in de bodem bevindt. Een economisch interessant fenomeen. Het water bracht oliemolens, papierindustrie en wasserijen tot bloei en langzamerhand begonnen de van oorsprong zeer natte plekken te verdrogen. De stijgende behoefte aan proces- en drinkwater en ook drainage versnelde dit proces. Hierdoor daalde het grondwaterpeil uiteindelijk tot wel 1,5 meter onder het oorspronkelijke niveau, en daarmee verdwenen de laatste natte plekken uit Apeldoorn. Eerst letterlijk en later ook uit het geheugen. Na verloop van tijd waren de van oorsprong zeer natte plekken rijp voor bebouwing. Geen mens die er ook maar enige twijfel bij had. Wateroverlast? Nooit van gehoord. Vanaf 1985 echter veranderde dat. Door het sluiten van de papierfabrieken, maar ook door het doelbewust terugdringen van de wateronttrekking voor drinkwater – het pompstation aan de Amersfoortseweg zag de afname tot 50 procent teruggebracht – en door verwaarlozing en demping van een aantal sprengen, herstelde het oorspronkelijke grondwaterpeil zich geleidelijk weer. Iedereen had nog wel gewoon droge voeten, en trouwens nog steeds, maar in de jaren '90 begon overlast te ontstaan op inmiddels bebouwde locaties, zoals aan de Cloese, de Klingelbeek, de Govert Flinckstraat en de Laan Van Kerschoten. Dat op die plekken gebouwd was, viel geen mens te verwijten. Het was gedaan met de kennis en inzichten die er toen waren, toen het er decennia lang kurk- en kurkdroog was geweest en het water niet steeg maar steeds verder zakte. Nu, in een andere tijd nu het water omhoog komt, gaan we er met de Ladder van Apeldoorn tegenaan om te zorgen dat iedereen, ook op de nattere plekken, droge voeten blijft houden, tot in lengte van dagen.

om de netto wateronttrekking te verkleinen door infiltratie bijvoorbeeld. Infiltratie op zich is echter geen middel om de drinkwaterproductie te voeden. Infiltratie vindt alleen plaats als het de verdroging van oorspronkelijk natte natuur bestrijdt.

Het eerste – het effect van de omgeving op winning – wordt beperkt door de bestaande bescherming van het grondwater. In de huidige regelgeving zijn grondwaterbeschermingsgebieden aangewezen op basis van een verblijftijd van 25 jaar in de ondergrond, de zogeheten 25-jaarszones. Hier komt wellicht verandering in. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) kan aanleiding zijn om de grondwaterbeschermings- en de intrekgebieden in de toekomst te moeten wijzigen, wat wellicht weer gevolgen heeft voor de drinkwaterwinning.

Om de kwaliteit van het grondwater voor de drinkwaterproductie zo goed mogelijk te borgen, hebben we in ieder geval besloten om het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermings- en intrekgebieden te verbieden.





Figuur 2. Dwarsdoorsnede van de invloed van de grondwaterverontreiniging op het grondwater.

Verontreiniging van grondwater

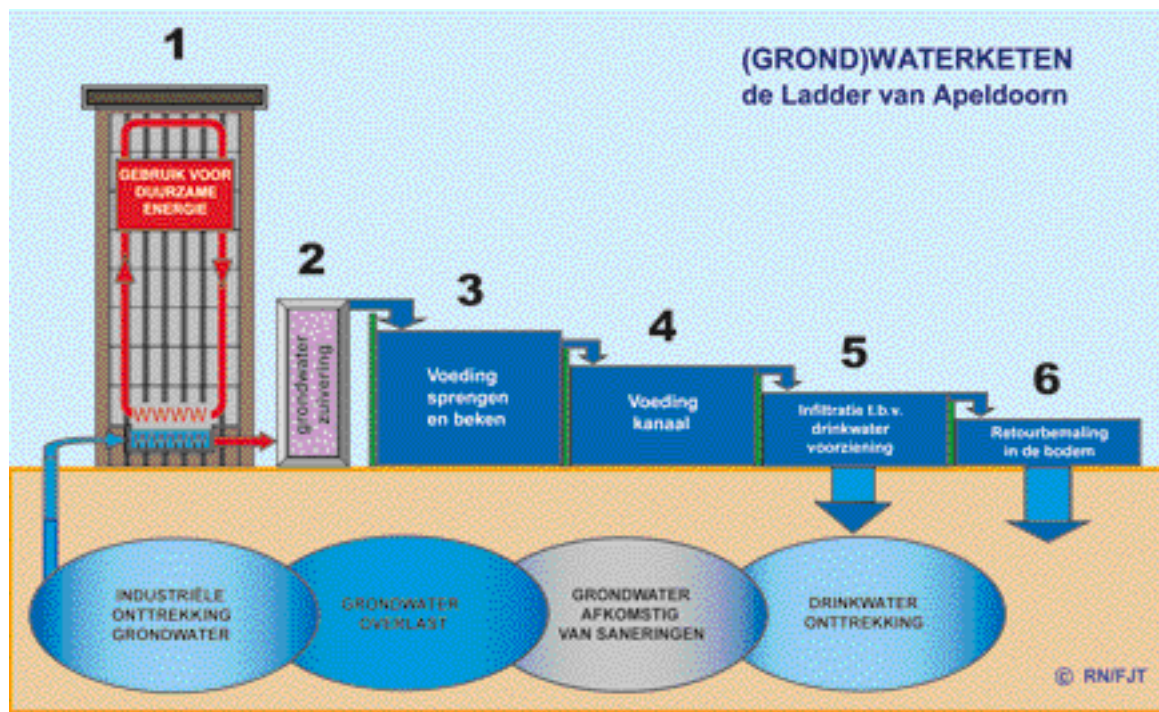
Een geheel ander punt dat we moeten aanpakken, is de verontreiniging van grondwater. Momenteel ligt er circa 75 miljoen m³ verontreinigd grondwater diep onder de kanaalzone en andere delen van de stad, vooral in het zuidwesten (zie figuur 2). Dieper in de bodem zijn, zonder uitgebreid en kostbaar onderzoek, de verschillende gevallen vaak niet van elkaar te onderscheiden. Evenmin zijn ze afzonderlijk te saneren of te beheersen. Toch is de sanering van het diepe grondwater uiterst belangrijk, omdat zonder ingrijpen per jaar circa 0,5 miljoen m³ van de drinkwatervoorraad verontreinigd wordt. Bovendien verplaatst het verontreinigd grondwater zich in de oostelijke delen van de stad ook nog eens omhoog naar het ondiepe grondwater. Met als gevolg dat de voornamelijk uit oplosmiddelen (gechloreerde koolwaterstoffen) bestaande grondwater-

verontreiniging in de toekomst wel eens naar de kruipruimte van de huizen erboven uit kan dampen en op die manier een gevaar kan opleveren voor de volksgezondheid. Dit levert tevens een belemmering op voor de realisatie van nieuwe, toekomstige ruimtelijke plannen. Van de grondwaterverontreiniging aan de Hulstweg is bijvoorbeeld door adviesbureau Haskoning (april 2004) berekend, dat deze ongeveer 50 jaar na datum op circa 3.000 meter ten noordoosten aan het oppervlak komt, en wel in de wijk Zevenhuizen. Ervan uitgaande dat de verontreiniging aan de Hulstweg al langer dan 50 jaar geleden begon, dan heeft deze het ondiepe grondwater in Zevenhuizen inmiddels bereikt. Maar ook in de overige wijken, direct oostelijk van het kanaal, is in het ondiepe grondwaterverontreiniging van andere bronnen aanwezig. Diffuus weliswaar, maar toch (zie ook figuur 4).

De ladder van Apeldoorn

Een slim instrument om de verschillende belangen voor grondwater te koppelen is de Ladder van Apeldoorn. Trapsgewijs koppelen we hier de grondwatersanering aan diverse verwante belangen, zoals aan de opslag en winning van koude en warmte, aan de winning van drink- en proces-

water, en aan het voorkomen van wateroverlast. Een geïntegreerde aanpak als deze geeft een enorme impuls aan de toepassing van bodemenergie in Apeldoorn en leidt, bij uitvoering, tot een aanzienlijk CO₂-reductie. Een reductie die sterk bijdraagt aan de ambitie van Apeldoorn om in 2020 een energieneutrale stad te zijn.



Figuur 3.
De ladder
van Apeldoorn

De Ladder van Apeldoorn werkt in principe vrij simpel. Waar we last hebben van een te hoge grondwaterstand, pompen we het water op. We doen dit ook als we – volgens een goedgekeurd saneringsplan – het grondwater saneren. Hierbij is hergebruik van vrijkomend grondwater ons streven. Dat is het basisprincipe.

In de eerste plaats proberen we het grondwater te gebruiken voor duurzame energie, onder andere door toepassing bij klimaatbeheersing in gebouwen. Vervolgens zijn er verschillende mogelijkheden. Afhankelijk van de kwaliteit van het water, gebruiken we het water als voeding voor de sprengen en de Grift. Voorwaarde is wel dat het water schoon is, zodat de kwaliteit van flora, fauna,

beekbedding en oevers niet aangetast wordt. Is hieraan voldaan en heeft het water zijn ecologische en recreatieve functies vervuld, dan kan het benedenstrooms (bij Epe) worden gebruikt als infiltratiewater voor de drinkwaterbereiding.

Is het water ongeschikt voor de sprengen, dan wordt het gebruikt om het Apeldoorns Kanaal mee te voeden. Is ook dat een brug te ver, omdat de afstand bijvoorbeeld te groot is, dan wordt het opgepompte water teruggebracht in de bodem. Dit doen we uiteraard niet als er al sprake is van overlast van grondwater en de kwaliteit van het infiltratiewater onvoldoende is.

Samen saneren

Sanering van de genoemde en vooronderstelde grondwaterverontreiniging in Apeldoorn is kostbaar, waardoor de aanpak stagneert. Toch is er haast bij. Gezien de relatief grote dichtheid van de verontreinigde locaties en de grote mate van herontwikkeling, is het niet handig de sanering en zorg voor de grondwaterverontreiniging langdurig in handen te leggen van individuele partijen. Deze partijen kunnen vaak niet wat een overheid wel kan: het (semi)permanent managen van het risico voor en vanuit de omgeving, het controleren en uitvoeren van ingrepen in de omgeving, de integratie van kwantiteit- en kwaliteitsbeheer, en geografische opschaling (kenbaarheid, kosten-effectieve monitoring en extensief verlopende reinigingsprocessen).

Hiermee sluiten we de samenwerking met andere partijen niet uit. Integendeel zelfs. De aanwezige bronlocaties, van waaruit verontreiniging plaatsvindt, zullen we altijd aanpakken in relatie met stedelijke ontwikkeling. De hierbij betrokken partijen, veelal projectontwikkelaars, dragen bij in de kosten. Waar dit niet mogelijk is en toch sprake is van een sterk verontreinigde bronlocatie, levert de gemeente de impuls tot sanering, betaald uit ISV bodemgeld.

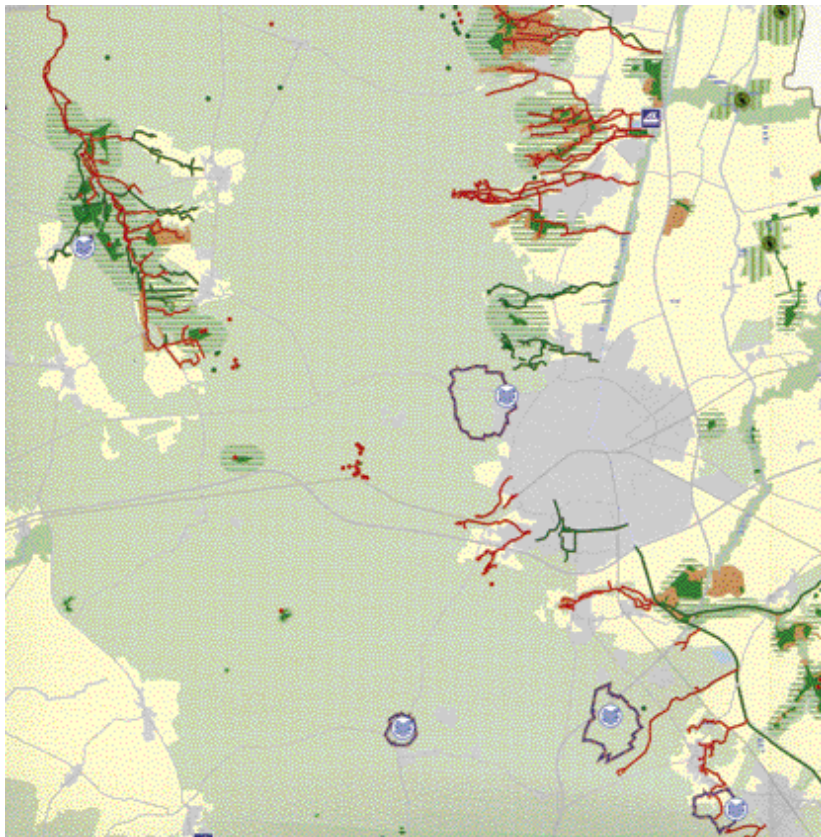
Ruimte voor een gebiedsgerichte benadering

Er is veel in beweging, veel zaken staan bovendien nog niet vast. Zo is de koppeling tussen (grondwater)kwaliteit en kwantiteit slechts in aanzet gelegd. Daarnaast is in het geheel nog geen sprake van een koppeling tussen kwaliteitsbeheer en ruimtelijke ordening van de ondergrond of van het oormerken van delen van het ondergrondse bodemsysteem als 'reactorvat' of als 'parkeer- en passeerzone' voor verontreinigde grondwaterpluimen. Maar ook zijn de grenzen van bodemsanering (wat kan, wat mag en wat wenselijk is) sterk in beweging.

Dit alles biedt kansen te over voor een gebiedsgerichte benadering van de Apeldoornse grondwaterverontreinigingsproblematiek. Bovendien tendeeert ook de beleidsruimte Wbb (BEVER, beleidsbrief bodem) naar een gebiedsgerichte differentiatie met benutting van het



Figuur 4. Grondwaterverontreiniging in Apeldoorn
Indicatie van diepe grondwaterverontreiniging met vluchtige koolwaterstoffen in het stedelijk gebied van Apeldoorn.



Figuur 5. Natuur

- FII Natte landnatuur**
- FIIb Beschermingszone natte landnatuur**
- FIII-1 Waters van het hoogste ecologisch niveau (HEN)**
- FIII-1 Waters met een specifiek ecologische doelstelling (SED)**

potentieel van langdurig verloopende, extensieve reinigingsprocessen in de ondergrond, mits uit het oogpunt van risico en effecten verantwoord.

Met een gebiedsgerichte benadering kunnen de kosten voor sanering en beheer van het diepere grondwater, inclusief (na)zorg, naar verwachting aanzienlijk omlaag. Want ten eerste zijn er in het stedelijk gebied van Apeldoorn circa 120 afzonderlijke situaties, die gebiedsgericht kunnen worden beheerst. Ten tweede is er voordeel te behalen bij de stadsvernieuwing, waarbij de markt bijdraagt aan het beheren en reinigen van verontreinigd grondwater. En ten derde leidt schaalvergroting, in samenwerking met de markt, tot een belangrijke vermindering van kosten.

Apeldoornse grondwaterbeschermingsgebieden

Relevante grondwaterbeschermingsgebieden in Apeldoorn met een drinkwaterwinning liggen aan de Amersfoortseweg in het noordwesten van de stad, bij de Schalterberg ten westen van Loenen en ten noorden van Hoenderloo. Alleen de eerste winning ligt in stedelijk gebied – de wijk Berg en Bos – en daar staan we voor de opgave de kwaliteit van het grondwater te beschermen volgens het voorzorgprincipe, waarbij elke ingreep moet voldoen aan het ‘stand-still/step-forward principe’. Daarnaast is het er verboden om schadelijke stoffen in de bodem te brengen, zoals ook aangegeven is in de milieuverordening van de provincie.

Strategie voor grondwater

De te volgen strategie voor het grondwaterbeheer bestaat uit 5 hoofdpunten.

1. We bestrijden lokale grondwateroverlast en benutten het vrijkomende, waardevolle water volgens de Ladder van Apeldoorn, waarin de prioriteit voor benutting vastgelegd is.
2. We saneren het verontreinigde grondwater, door grondwatersanering mee te laten lopen bij het bestrijden van wateroverlast en bij het oppompen van grondwater voor energiedoelinden.
3. Om de verschillende belangen bij de onttrekkingen van grondwater beter op elkaar af te stemmen, richten we een Grondwaterbank op.
4. We zetten ons in om de grondwateronttrekking door bedrijven te verminderen conform het provinciale beleid, behalve wanneer dit tot een toename van lokale grondwateroverlast leidt.
5. We verbieden het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermings- en intrekgebieden.

In Bijlage 2 is deze strategie per deelgebied concreet uitgewerkt.

4 afvalwater ambitie

In Apeldoorn kiezen we ervoor om anders om te gaan met regenwater. Onder andere door het afkoppelen van de bestaande en het niet-aankoppelen van nieuwe verharde oppervlakten. Hiermee zijn we voorbereid op de klimaatsverandering die is voorspeld. Verder vermindert het af- en niet-aankoppelen de riooloverstort en levert een bijdrage aan het herstellen van het natuurlijke grondwaterregime. Afkoppelen wordt standaard bij stedelijke vernieuwing en afgekoppeld regenwater krijgt ruimte door het beekherstel, waaraan Apeldoorn de titel Sprengestad van Nederland ontleent.

In 2015 hebben we de invloed van de afvalwaterketen op het oppervlaktewater dermate ver teruggedrongen, dat het voldoet aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water. Door een lokaal afkoppelbeleid hebben we het aantal gemengde riooloverstorten verder teruggebracht en is het aanbod van water voor zuivering teruggedrongen. Afkoppelen en infiltreren van regenwater bedreigt de water- en bodemkwaliteit niet. Het afgekoppelde water houden we zo schoon mogelijk. Het reinigen van straten, het aanleggen van speciale autowasplaatsen en biologische – vooral niet-chemische – onkruidbestrijding leveren daar een bijdrage aan.

In het oostelijk deel van Apeldoorn bergen we het afgekoppeld regenwater zoveel mogelijk in de vijvers. In het westelijk deel ligt het accent enerzijds op infiltratie, anderzijds bieden de herstelde beken er optimaal ruimte. Het afgekoppelde regenwater infiltreren we zoveel mogelijk. Het overtollige water gaat vervolgens via een infiltratie/transport-riool naar de beekzone, die uit een groenstrook bestaat met meestal aan weerszijden de beek. In deze groenstrook bergen we het regenwater in wadi's. Zijn deze vol, dan biedt de beek via een overloop ruimte aan het resterende regenwater. In landelijke, parkachtige en dorps beekzones creëren we extra ruimte hiervoor.

afvalwater: regenwater met beleid afkoppelen

Tussen 2004 en 2020 stijgt het aantal inwoners van de gemeente Apeldoorn naar verwachting van 156.000 tot 170.000. Hierdoor neemt de hoeveelheid afvalwater (droogweerafvoer of DWA) toe. Het rioolstelsel en de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) zijn daarop berekend.

Optimalisatie afvalwatersysteem (OAS)

In het recente ontwerp van de rioolwaterzuiveringsinstallatie is met de bevolkingstoename rekening gehouden. De daarmee in verband staande maatregelen zijn uitgewerkt in de optimalisatie van het afvalwatersysteem (OAS). Na uitvoering van deze maatregelen is de capaciteit van de zuiveringsinstallatie voldoende om mee te kunnen tot 2025. Met een klimaatsverandering, met een toenemende hoeveelheid aan neerslag tot 10% voor het totaal en 3% voor de intensiteit van de buien, is in het ontwerp geen rekening gehouden. Bij toename van het afvalwater boven een debiet van 12.000 m³/uur kan niet alle afvalwater biologisch worden gezuiverd en zullen we maximaal 4.000 m³/uur voorbezonden afvalwater moeten lozen (het hydraulische optimum van de OAS is een debiet van in totaal 16.000 m³/uur).



Figuur 6. Strategie voor het omgaan met regenwater in het westelijk deel van Apeldoorn.

Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water vereist voor de toekomst, dat in 2009 doelen voor het oppervlaktewater vastgelegd zijn in stroomgebiedbeheersplannen en dat deze in 2015 gerealiseerd zijn. Er komen hier strenge eisen uit voort voor de lozing van prioritaire stoffen en stikstof en fosfor. Voor drie locaties in onze gemeente (Zevenhuizen, De Maten en Grift/Apeldoorns Kanaal) zijn we bezig de effectiviteit van de voorgestelde maatregelen nader uit te werken in een waterkwaliteitsspoorstudie.

Sanering van de gemengde rioolstelsels

In de kern Apeldoorn bevinden zich 62 overstorten van gemengde rioolstelsels (kaart 7 in de bijlagen). Op de HEN-wateren (water met het Hoogste Ecologische Niveau) zijn geen gemengde riooloverstorten aangesloten, wel op het eerste pand van het Apeldoorns Kanaal. Bekeken vanuit het gemeentelijke duurzaamheidsbeleid is het echter wenselijk om te streven naar een verdere sanering van de riooloverstorten. Een verdere sanering is wellicht ook nodig om de toekomstige doelstellingen uit Kaderrichtlijn Water te halen. De provincie heeft aan het eerste pand van het kanaal – buiten de bebouwde kom – een SED-functie toegekend. Daarnaast onderzoeken provincie en Vitens of het water van het eerste pand voor de drinkwaterproductie kan worden gebruikt.

In de waterkwaliteitsspoorstudie Grift/Apeldoorns Kanaal onderzoeken we of de maatregelen, zoals in de OAS geformuleerd, voldoende effectief zijn. Eveneens onderzoeken we hoe de lozingen op de Grift zijn te saneren tegen aanvaardbare, maatschappelijke kosten.

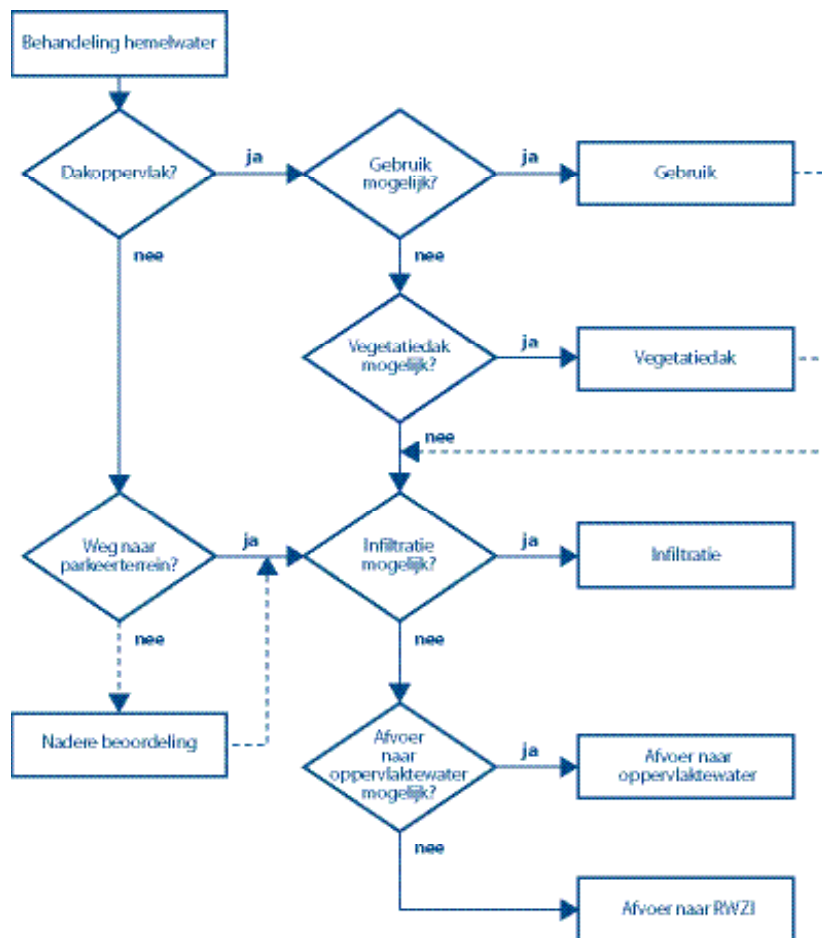
Beslisboom voor het afkoppelen van verhard oppervlak

Afkoppelen is niet altijd makkelijk. Vaak is er weinig ruimte beschikbaar. En ook mag het afgekoppelde regenwater de kwaliteit van de beken niet verslechteren.

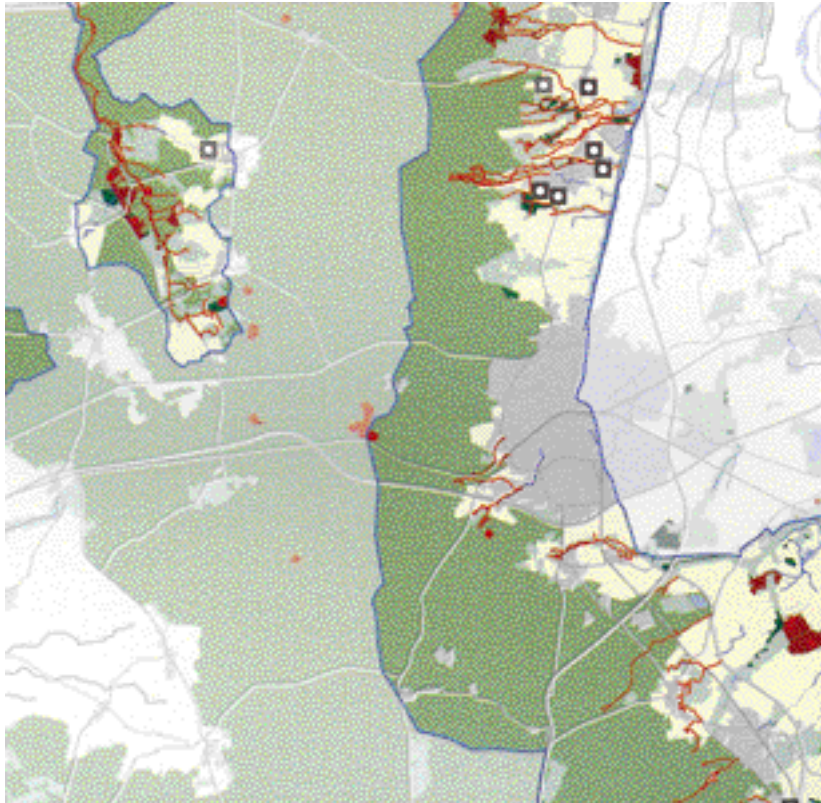
Daarom bekijken we van geval tot geval wat de beste methode van afkoppeling is, waarbij we in volgorde van belangrijkheid deze voorkeur voor gebruik hanteren:

1. We gebruiken het afgekoppelde regenwater.
2. We infiltreren het in de bodem. Gebeurt dit in een grondwaterbeschermings- of een intrekgebied, dan is de kwaliteit van het afgekoppelde regenwater boven alle twijfel verheven.
3. We voeren het af naar oppervlaktewater met een basis- of SED-functie. We doen dit alleen als het watersysteem het kwantitatief en kwalitatief toelaat en we lozen het bij voorkeur alleen op indirecte wijze (bijvoorbeeld via een wadi of een daaraan verwante constructie).
4. We voeren het af naar HEN-water, wat onder strikte voorwaarden is toegestaan vanwege het streven naar minimale beïnvloeding.
5. We voeren het af naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie.

De chemisch-fysische en ecologische kwaliteit van de beken in Apeldoorn bewaken waterschap en gemeente samen via een systeem van periodieke beekmonitoring.



Figuur 7. Beslisboom voor hemelwater (Tauw, 1999). Uit de beslisboom wordt duidelijk dat in principe al het verharde oppervlak afgekoppeld mag worden. Afvoer naar de RWZI vindt alleen plaats in het geval infiltratie en afvoer naar oppervlaktewater niet mogelijk is. Voor bepaalde verharde oppervlakten worden echter wel restricties opgelegd. Afstromend hemelwater afkomstig van daken met verontreinigde materialen c.q. activiteiten en wegen en parkeerplaatsen mag alleen worden geloosd of geïnfiltreerd op het oppervlaktewater indien er middels een filter voorzuivering plaatsvindt. Het filter is een laag grond die bedoeld is om de verontreiniging in het regenwater af te vangen. Dit resulteert in accumulatie in de filtrerende bodemlaag. Om te voorkomen dat na verloop van tijd doorslag naar het grondwater optreedt, is het noodzakelijk het bodemfilter of de bodempassage periodiek te vervangen (Beslisboom voor Hemelwater, Tauw, 1999).



Figuur 8. Normen van afkoppelen

□ Actiegebieden WHP-3
 —• HEN-wateren

Het rioolstelsel in de dorpen

Uddel heeft wat afvalwater betreft in de gemeente Apeldoorn een aparte positie. Het afvalwater van Uddel wordt afgevoerd naar de rwzi van Harderwijk en niet naar die van Apeldoorn.

Hoog Soeren, Hoenderloo en Radio Kootwijk zijn van oudsher al afgekoppeld. Alledrie liggen in het strategisch actiegebied van WHP3. In deze dorpen wordt alleen het huishoudelijk afvalwater afgevoerd naar de rwzi. Ook in Wenum-Wiesel, Beemte-Broekland en Oosterhuizen wordt alleen huishoudelijk afvalwater ingezameld en afgevoerd naar Apeldoorn. In al deze dorpen zijn geen maatregelen gepland aan het rioolstelsel.

Beekbergen-Lieren en Loenen hebben een gemengd rioolstelsel. Het rioolstelsel in deze dorpen voert naast het huishoudelijk afvalwater ook het regenwater van het verhard oppervlak via een persleiding af naar de rwzi. Deze stelsels zijn in het kader van de basisinspanning en het waterkwaliteitsspoor opnieuw berekend in 2005. In 2006 worden de benodigde maatregelen bepaald, die we dan vanaf 2007 in uitvoering nemen.

Klarenbeek ligt zowel in de gemeente Apeldoorn als in de gemeente Voorst. Het gehele dorp ligt in het strategisch actiegebied van WHP3. Het rioolstelsel van Klarenbeek is een gemengd rioolstelsel en ook daar voeren we, via een persleiding, het afvalwater af naar de rwzi van Apeldoorn. Het rioolstelsel van Klarenbeek zal in 2006 opnieuw bemeten worden. De eventuele maatregelen voeren we uit vanaf 2008.



Normen voor afkoppelen verhard oppervlak

Door klimaatverandering zal de hoeveelheid neerslag in de periode tot 2050 naar verwachting toenemen. Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) gaat uit van een stijging met respectievelijk 3% voor het totaal en 10% voor de intensiteit van de buien. Bij het herinrichten van het Apeldoornse watersysteem houden we hier in ons waterplan rekening mee.

In de Strategische Actiegebieden (globaal ten westen van het kanaal) streven we ernaar om in 2008, in overeenkomst met de eisen van het WHP3, 5% van het verhard oppervlak te hebben afgekoppeld. In de resterende gebieden is dat 2,5%.

In een groot deel van de kern Apeldoorn is de grondwaterstand laag. Voor nog af te koppelen regenwater volgen we daar de weg, die uitgestippeld staat in de beslisboom (figuur 7). Een klein deel van Apeldoorn is inmiddels wel afgekoppeld of niet op het riool aangesloten. In Berg en Bos en een deel van Osseveld wordt het regenwater in de bodem geïnfiltreerd en in Hoenderloo en Hoog Soeren verdwijnt het gewoon in de grond. In de rest van het stedelijk gebied gaat de regen het riool in. In Beekbergen starten we in 2006 met een onderzoek naar het afkoppelen van particulier verhard oppervlak in het gebied ten noorden van de kerk.

Rioolvreemd water

Een andere opgave waar we voor staan, ligt op het gebied van rioolvreemd water. Dit is ander water dan de zogeheten DWA, de droogweerafvoer, die op dagen waarop het niet regent of in de korte periode daarna door het riool stroomt. Op dit DWA zijn de (theoretische) hoeveelheid afvalwater en de samenstelling daarvan berekend en dat weer is uitgangspunt voor het ontwerpen van een gemaal, een afvalwaterzuivering of riolering. De daadwerkelijke aanvoer wijkt echter vaak van het berekende af door rioolvreemd water. Oorzaken daarvoor zijn onder andere: lekke riolen, drainage, permanente bronnering. Het traceren van rioolvreemd water is cruciaal en verdient meer aandacht van de beheerder van het rioelstelsel.

Centraal zuiveren

Voor de afvalwaterketen richten we ons op centrale zuivering. Zuivering op wijk- of huishoude niveau of hergebruik van grijs water zijn niet aan de orde. Hiervoor zijn drie argumenten: risico's voor de volksgezondheid zijn (nog) niet uit te sluiten, de milieuvordelen zijn niet overtuigend, en er is in Apeldoorn geen watergebrek. De ontwikkelingen in techniek en milieu houden we intussen wel bij, zodat nieuwe inzichten niet buiten beeld blijven.



Strategie voor afval- en regenwaterverwerking

De belangrijkste elementen van onze strategie voor de verwerking van ons regen- en afvalwater zijn:

1. We verminderen zowel het aantal riooloverstorten als de afvoer van schoon water via de rwzi. We doen dit, bij de herinrichting van bestaand stedelijk gebied, door regenwater af te koppelen van het riool, dan wel niet aan te koppelen. We gebruiken het regenwater voor infiltratie of we lozen het op het oppervlaktewater, onder andere in beken en sprengen, waar we het bergen.
2. We voeren beekherstel uit voor de berging en afvoer van regenwater. Hierdoor ontstaat er ruimte voor water in het stedelijk gebied. In de beekzones bergen we het water in wadi's, die door een overloop met de beek zijn verbonden. De beken bieden ruimte met een normaal profiel (stedelijke en hoogstedelijke beekzone) of een extra ruim profiel (landelijke, parkachtige en dorpsbeekzone). Het water verhoogt bovendien de ecologische en recreatieve waarde van de beken en het landschap.
3. Bij het (her)inrichten van de beken en sprengen houden we rekening met het toekomstig gebruik van het water als drink- en proceswater. Dit betreft de Grift (inclusief de voedende beken), de Veldhuizerspreng en het eerste pand van het Apeldoorns Kanaal (eveneens inclusief de voedende beken).
4. We dringen schoonwaterlozingen (rioolvreemd water) op het riool terug.
5. We overwegen het gezuiverde afval- of rioolwater dat op het oppervlaktewater wordt geloosd (het effluent van de rwzi) na te zuiveren in een waterpark, waar we de zuivering koppelen aan andere functies, zoals natuurontwikkeling (voorbeeld: Waterpark Schoonbroek). In de waterkwaliteitsspoorstudie onderzoeken we de mogelijkheid van een waterpark en andere oplossingen.
6. We voeren de basisinspanning en het waterkwaliteitsspoor verder uit.
7. We houden de riolering op orde.

In Bijlage 2 is deze strategie per deelgebied concreet uitgewerkt.



5 oppervlaktewater ambitie

In 2030 is de kwaliteit van het oppervlaktewater in alle Apeldoornse wateren gemiddeld genomen zeer goed. De kwaliteit is het beste in de huidige HEN-wateren. Daar is de kwaliteit uitmuntend. In water met een hoge cultuurhistorische waarde – Apeldoorns Kanaal en enkele sprengbeken, niet vallend onder HEN (Hoogste Ecologische Niveau) – is de waterkwaliteit goed. Dit geldt ook voor de wateren in de kern Apeldoorn en de dorpen, zoals de vijvers in het oostelijk deel van de stad of de Oude Beek in Beekbergen.

In 2015 zijn schone en minder schone stromen strikt van elkaar gescheiden. Vervuiling, in welke vorm ook, schuiven we niet voor ons uit, niet in plaats, noch in tijd. We houden de vinger aan de pols en doen alles volgens de trits: schoonhouden – scheiden – zuiveren. De uitstoot uit punt- en diffuse bronnen hebben we inmiddels dusdanig gereduceerd, dat de waterkwaliteit in 2015 voldoet aan de doelstellingen die in het Stroomgebiedsbeheersplan Veluwe (2009) gesteld zijn.

De sprengbeken in de stad zijn in 2030 volledig hersteld, ze zijn watervoerend en overal zichtbaar gemaakt. Het waardevolle, koele en schone beekwater wordt verder zoveel mogelijk verzameld in de herstelde Grift. Door het strikt van elkaar gescheiden houden van de verschillende stromen en door het herstel van de sprengbeken is het waardevolle, schone, koele, in Nederland zo unieke Apeldoornse beekwater op alle manieren beschermd, benut en behouden. In 2030 staat Apeldoorn bij bewoners en toeristen bekend als de Sprengstad van Nederland, met maar liefst veertien stromende beken

Het Apeldoorns Kanaal is voor recreatie geschikt en het eerste pand is zelfs te gebruiken als bron voor de bereiding van drinkwater.

oppervlaktewater: werken aan beter water

De kwaliteit van het Apeldoornse oppervlaktewater – sprengenbeken, vijvers en kanaal – wordt op meerdere wijzen beïnvloed en is wisselend van aard.

Ecologische en chemische waterkwaliteit

In de Apeldoornse sprengenbeken is de ecologische kwaliteit van het water over het algemeen goed: 17 van 22 onderzochte locaties vallen in klasse 4 of 5 op een schaal van 1 tot 5. De chemische waterkwaliteit daarentegen voldoet niet overal aan de normen. Op 11 locaties wordt de norm voor stikstof, fosfor, zink en koper overschreden. Zuurstof scoort op sommige plaatsen te laag. Apeldoorn wijkt hierin overigens niet af van de omgeving. Een normoverschrijding als deze past in het Veluwe beeld, waar vooral eutrofiëring (stikstof en fosfaat) een probleem is. Belangrijke bronnen zijn verkeer, landbouw en bouwmetalen. Doordat deze verontreiniging veelal diffuus (niet vanuit één punt in het water komt, is deze moeilijk aan te pakken.

Verontreinigde waterbodems

Een ernstiger probleem is de op verscheidene plaatsen voorkomende verontreiniging van de waterbodems. We treffen dit vooral aan in gedeelten van de voormalige loop van de Grift in de stad, in de omleidingsroute van de Grift bij de uitstroom op het Apeldoorns Kanaal, en aan het begin van de Kayersbeek bij de Egerlaan. Op de meeste plaatsen is de verontreiniging van de waterbodems van historische aard en afkomstig van papier- en kopermolens en metaalverwerkende bedrijfjes. Maar ook uitlogende bouwmetalen dragen tot op de dag van vandaag bij aan deze, door mensen veroorzaakte, verontreiniging.

Daarnaast hebben we te maken met de natuurlijke verontreiniging. Arseen is daarvan een voorbeeld. Het is op veel plaatsen, hecht gebonden aan ijzer, in de Veluwe waterbodems te vinden. Dit arseen, maar ook de organische PAK's, PCB's en zware metalen die we her en der aantreffen, hechten zich echter zo sterk aan de waterbodem, dat ze de kwaliteit van het water erboven niet of nauwelijks beïnvloeden. Dit geldt in mindere mate voor de aanwezige nutriënten (stikstof- en fosforverbindingen), die zich minder sterk hechten. Een systematisch onderzoek naar de aanwezigheid van nutriënten in het stedelijk gebied hebben we tot op heden nog niet verricht. Wel is onderzoek gedaan, in verband met het 'Baggerplan gemeente Apeldoorn', naar de aanwezigheid van andere, ernstige verontreiniging veroorzakende stoffen in het stedelijk gebied.

450.000 m³ vervuild kanaal

Uit het onderzoek van Tauw (1997) komt de waterbodem van het Apeldoorns kanaal eruit als ernstig vervuild. In totaal is 450.000 m³ water verontreinigd (klasse 3 en 4). Oorzaken van de verontreiniging zijn van historische aard en afkomstig van metaalbedrijven, papier- en kopermolens en soms van een chemisch bedrijf. In de baggerspecie op de kanaalbodem is een cocktail gevonden van zware metalen, cadmium, koper, zink, lood chroom, PAK's, bestrijdingsmiddelen en PCB's. De sanering van het Apeldoorns kanaal is urgent. Er zijn actueel risico's voor het ecosysteem en voor zwemmers. Omdat onder de sliblaag geen verhoogde gehalten zijn gemeten, nemen we aan dat vanuit het kanaal geen grondwaterverontreiniging optreedt.





Chemische bestrijdingsmiddelen

Een derde factor die van invloed is op de kwaliteit van het oppervlaktewater, is de onkruidbestrijding. In het gemeentelijke meerjarenprogramma voor 2005-2009 is een toename voorzien in het gebruik van chemische middelen. Dit staat op gespannen voet met zowel het 'stand-still/step-forward' principe uit de Kaderrichtlijn Water als met het WHP3, dat in een van de actiepunten een reductie nastreeft van chemische onkruidbestrijding bij het beheer van groen en verhard oppervlak, zoals stoep, straat, parkeerplaats of plein. Een laatste bedreiging van de waterkwaliteit is afkomstig van uitlogend bouw materiaal. Onze invloed daarop is evenwel niet al te groot. In het algemeen hebben waterschap en gemeente op dit moment een beperkte invloed op het gebruik van verontreinigende stoffen. Het gebruik van alternatieve materialen voor bijvoorbeeld zink in een dakgoot is plaatselijk noch regionaal af te dwingen. Waterschap en gemeente zijn hierin gebonden aan landelijk beleid.



**De herstelde
Winkewijert**

Werken aan beter water

Waar we wel invloed op hebben en wat we in de komende jaren beogen, is: de aanpak van diffuse bronnen, het saneren van verontreinigde waterbodems, de aanpak van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater en riooloverstorten, en het veiligstellen en verbeteren van de oppervlaktewaterkwaliteit voor de drinkwaterbereiding. In 2015 willen we de normen van de Kaderrichtlijn Water hebben gehaald. Voor nikkel en arseen zal dit niet mogelijk zijn, gezien de hoge, van nature op de Veluwe voorkomende concentraties daarvan. Aan het werken met chemische bestrijdingsmiddelen verbinden we deze restrictie: we gebruiken ze alleen als ze de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater niet aantasten.

Strategie voor oppervlaktewater

De strategie om dit te bereiken bestaat uit de volgende punten:

1. We houden het water schoon en staan geen kwaliteitsverslechtering toe. Regelgeving op nationaal niveau is wenselijk om optimaal resultaat te behalen. Daar werken we op alle manieren aan mee. Daarnaast gaan we actief aan de slag. We dringen het aantal puntbronnen, zoals (riool-)overstorten, verder terug. We voeren een restrictief beleid bij aanvraag van nieuwe lozingsvergunningen. We voorkomen diffuse emissie (uitstoot) door het gebruik te stimuleren van duurzame, niet uitlogende materialen. We voeren een gericht hondenuitlaatbeleid en we voorkomen directe lozing van afstromend regenwater van verharde oppervlakken, via bodempassage.
2. We koppelen schone waterstromen af van de minder schone. Oppervlaktewater met een riooloverstort verbinden we niet met oppervlaktewater waar geen riooloverstort is. We passen dit principe van meet af aan toe bij herstructurering en ruimtelijke plannen voor stadsuitbreiding, zoals nu al in Zevenhuizen/Zuidbroek gebeurt.
3. We zuiveren (als laatste uit de trits schoonhouden – scheiden – zuiveren) het water.
4. We saneren de verontreinigde waterbodems. We doen dit zodra de bron van verontreiniging gesaneerd en de kans op herverontreiniging minimaal is. We geven voorrang bij de sanering aan oppervlaktewater met milieuhygiënisch of beheersmatig hoge prioriteit.
5. We verbieden het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen, in direct langs water gelegen zones. Op andere plaatsen, waar dit niet tot een verslechtering van de waterkwaliteit leidt, staan we het niet in de weg. Een ontmoedigend beleid voeren we ten aanzien van een toenemend gebruik.

In Bijlage 2 is deze strategie per deelgebied uitgewerkt.

Duurzaamheid centraal

Duurzaamheid is een belangrijk begrip in de gemeente Apeldoorn. Het komt voor in drie beleidsbepalende nota's. Uit 1997 is er de zogeheten DAF-nota (Apeldoorn ontwikkelt Duurzaam, Aanpasbaar en Flexibel) en uit 2001 'Apeldoorn Duurzaam, Zo doen we dat hier'. Een van de uitgangspunten uit deze nota's is het verminderen van de belasting van het milieu. Vertaald naar het transport en de zuivering van afvalwater leidt dit tot: beperking van grondstofgebruik, vermindering van energieverbruik en het voorkomen van verontreiniging van grond- en oppervlaktewater. Een oplossing is: afkoppelen. Een andere oplossing is: het toepassen van het voorzorgprincipe, waarbij verontreiniging aan de basis wordt voorkomen, bijvoorbeeld door geen uitlogende bouwmetalen toe te passen en door het gifvrij of gifarm beheren van verharde terreinen.



6 water en natuur ambitie

In 2030 zijn de sprengbeken en de Grift volledig hersteld. Ook zijn – door beekherstel – het zuidelijke en noordelijke deel van de Grift weer met elkaar verbonden. De inrichting van de beken is overal op orde en door alle beken stroomt het hele jaar water. De kwaliteit van het aquatisch ecosysteem is hoog, vooral in de huidige HEN-wateren, waar zeldzaamheden voorkomen zoals de beekprik en de ijsvogel. Elke sprengbeek is in 2030 omgevormd tot een groter geheel, de zogeheten beekzone, die bestaat uit de beek, de oevers, een pad en beekbegeleidende beplanting. Binnen de beekzone is ruimte gemaakt voor de opvang van zowel af- als niet-aangekoppeld regen- en overtollig grondwater.

De inrichting van de beek is geschikt voor water- en oeverplanten, vissen en kleinere waterdieren. Voor specifieke beekvissen zijn de habitat, de continuïteit en de passeerbaarheid van de beek hersteld. In de HEN-wateren of Ecologische Verbindingszones (EVZ) hebben we alle stuwen door cascades vervangen en, met uitzondering van de ringweg, zijn alle kruisingen voorzien van een brug. Bij de overige beken hebben we, zoals bij de Winkewijert, roosters geplaatst. De oversteek van een fiets- en voetpad is altijd een brug. Op cultuurhistorisch waardevolle plekken met verval, zoals bij een molenplaats, is de beek passeerbaar gemaakt door de onderbeek te herstellen.

Op veel plaatsen is, door de aanleg van een park, een groenzone of een ecologische wegberm, de omgeving van de beek voor natuur ingericht. Hierdoor vormt de beek binnen de bebouwing een groenblauwe ader, waarlangs vlinders, vogels en kleine zoogdieren zich kunnen verplaatsen. Ook door het aanleggen van 'blauwgroene stapstenen' in combinatie met de beek zijn bijzondere plekken ontstaan. Voor de recreërende Apeldoorners zijn de beken een uitgelezen mogelijkheid om tot rust te komen en te genieten van natuur in de stad.

Stroomafwaarts in het bekensysteem, in de omgeving van de Grift ten noorden van de Deventerstraat, is een grote variatie aan natuurlijke milieus. Dit is het gevolg van veel ingrepen, zoals de aanleg van poelen en wadi's. Infiltratievoorzieningen maken ook deel uit van de beekzones.

De sprengbeken verkeren in puike conditie. Maar ook de Apeldoornse vijvers en singels hebben in 2030 een ecologische waarde, die past bij de unieke eigenschappen van het watersysteem met zacht zoet kwelwater en stroming door een hellende ondergrond. Door uitbaggeren en het doelbewust scheiden van schoon en minder schoon water is het ecosysteem in een deel van de vijvers zodanig verbeterd, dat ze een natuurlijke functie vervullen. In andere vijvers ligt het accent meer op recreatie of op waterbeheersing.

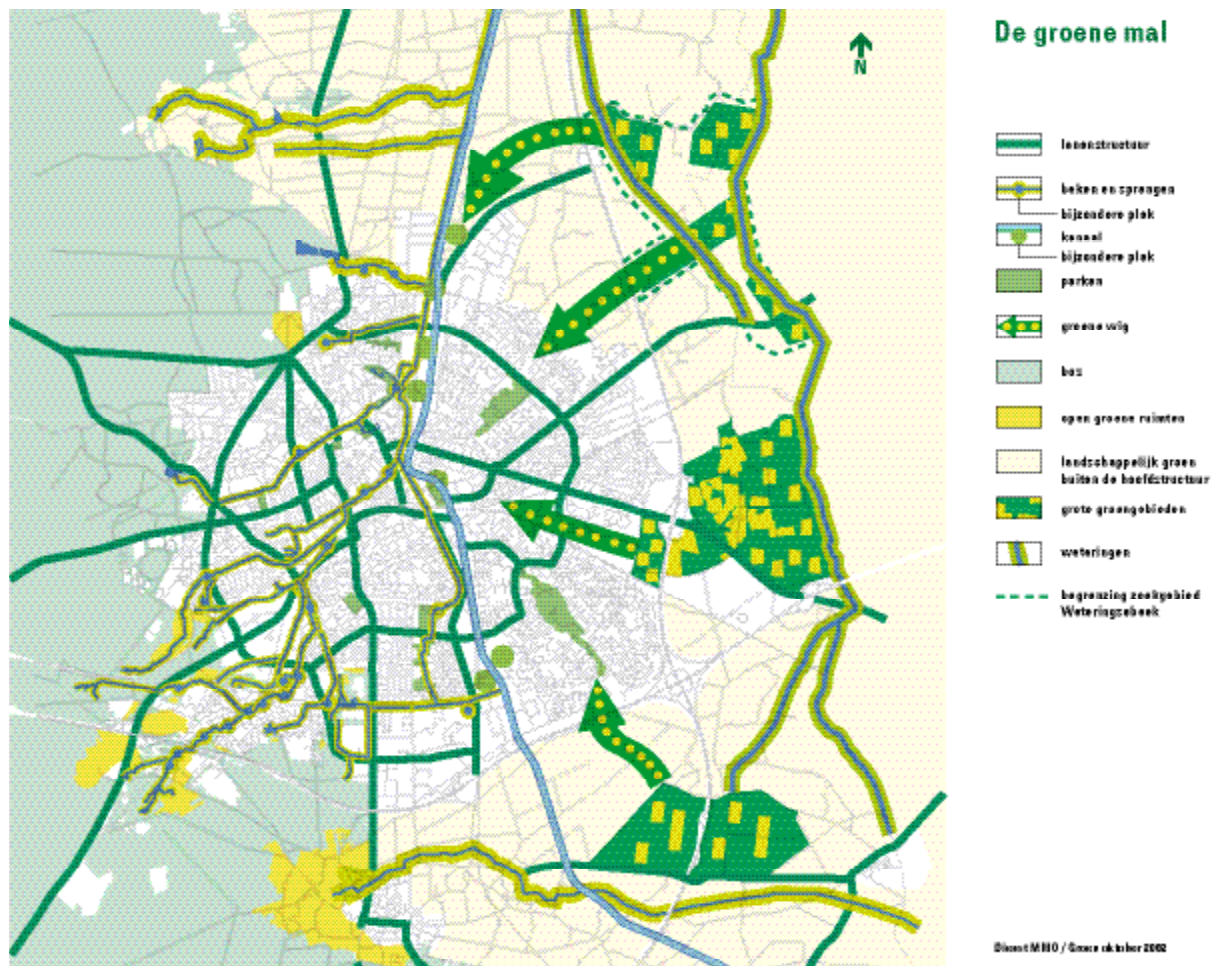
Tot slot is de Grift een ecologische verbindingzone geworden, die de stad rechtstreeks verbindt met de bossen aan de zuidkant en het landelijk gebied ten noorden van Apeldoorn. De kanaaloevers zijn afwisselend verrijkt met bebouwing en natuur en vormen een belangrijke noord-zuid verbinding door de stad voor alles wat kruipt, vliegt, zwemt, fietst en loopt.

water en natuur: herstel van natte gebieden

De stijging van de grondwaterspiegel in het stedelijk gebied door een verminderde wateronttrekking, een veranderend klimaat en de infiltratie van regenwater heeft een positief effect op de natte natuur. Naar verwachting lopen de sprengen weer vol met koel, helder water en de van oorsprong vochtige gebieden, zoals het landgoed Woudhuis, herstellen zich weer. Maar voor het zo ver is, moeten we de nodige obstakels uit de weg zien te ruimen.

Overkluisd en verdroogd

Een aantal van de sprengenbeken is in het verleden gedeeltelijk overkluisd. 'Een bolwerk van beton', zoals de Apeldoornse Courant de overkluising op 11 juni 1947 omschreef, heeft het water aan het straatbeeld onttrokken. Verder is ook een deel van de oorspronkelijke loop van de beken volkomen verdwenen. Dichtgooien en niet meer aan denken, was lange tijd het devies. Als gevolg van de



Figuur 9. De Groene Mal van Apeldoorn

grondwateronttrekking en de verdere verstedelijking hebben we nu te kampen met een watertekort bij de Badhuisspreng, de Eendrachtsspreng en de Kayersbeek. De sprengkoppen zijn er gedeeltelijk verdroogd en leveren te weinig op om de beek met water te vullen. Toch is de ecologische kwaliteit van de sprengen over het algemeen zeer goed, behalve in delen van de Grift, in een deel van de Koningsbeek en de beek in Kerschoten.

Is de waterkwaliteit van de sprengen over het algemeen als zeer goed te karakteriseren, in de meeste vijvers laat de kwaliteit nogal te wensen over door oplading met voedingsstoffen als bladnval, voer voor eenden en ganzen en verontreiniging door riooloverstort en instromende hondenpoep.

Daarnaast is een deel van de natte natuur, onder andere bij Beekbergen en Loenen en op het landgoed Woudhuis, in meer of mindere mate verdroogd en de relatie met de vroegere natuur is soms ver te zoeken. Het herstel van het landgoed Woudhuis is dan ook een project uit de Groene Mal dat van grote betekenis is.

Land- en waternatuur

Een onderwerp dat in het WHP3 sterk wordt benadrukt is 'Natte landnatuur en waternatuur'. In verband met die natte land en waternatuur is Apeldoorn ten westen van het kanaal aangemerkt als strategisch actiegebied. Doelstelling voor dat gebied – maar ook voor het kanaal en de Grift – is ten eerste: 30% van de HEN-wateren in dat gebied moet in 2009 hersteld zijn. En als tweede, eveneens voor 2009, moeten ecologische verbindingzones in de actiegebieden aangelegd zijn. En ook moeten we vanaf nu, in elk bestemmingsplan, rond de HEN-wateren een 15 meter brede beschermingszone aan weerszijde opnemen en rondom de toestromende A-watergangen 10 meter. Het motief hiervoor is enerzijds dat het milieu niet zwaarder mag worden belast. Anderzijds is het de bedoeling nieuwe activiteiten met milieudruk te weren. Tot zover het water. Wat het land betreft moeten we voor 2009 25% van de natte natuur hebben hersteld, terwijl we ditzelfde in 2015 voor de resterende natte natuur in de actiegebieden voor elkaar moeten hebben.

Bestaande vormen van grondgebruik worden overigens niet door een beschermingszone belemmerd.

De Groene Mal: 150 hectare groenblauw

Met De Groene Mal, het groenstructuurplan met een opgave voor het aanleggen van 150 ha groen en blauw, heeft Apeldoorn gekozen voor een aantrekkelijke toekomst. Een toekomst waarin plaats is voor mens en natuur. De basis daarvoor is van oudsher volop in de gemeente aanwezig. Met de Veluwe in het westen, de parken in het hart van de stad, en de groene overgang in oosten naar de IJsselvallei heeft Apeldoorn over natuur niet te klagen. Vanuit een helikopter bekeken zien we Apeldoorn in de zomer liggen onder een dak van groen, een structuur die bestaat uit: de uitlopers van de Veluwse bossen, de oevers van de beken, de enorme bomen langs de lanen in de Parkenbuurt, de parken zelf, de kanaalzone die stad van noord naar zuid doorsnijdt, de plantsoenen met hun vijverpartijen in het oostelijk deel en nog verder weg, over de snelweg Arnhem-Zwolle, liggen het Beekbergerwoud, het landgoed Woudhuis, het Weteringse Broek en de weteringen zelf met hun fluitekruidbermen en gras. En op allerlei punten prikken deze gebieden als een groene wig in de stad. Daarin speelt ook water (beken en sprengen) een belangrijke rol. Het water geeft als het ware een groenblauwe dooradering aan de overwegend groene structuur, waarlangs enerzijds ijsvogels en reigers de stad binnenvliegen, anderzijds trekken fietsers en wandelaars er langs het water op uit. In De Groene Mal zijn deze wiggens als groengebied veilig gesteld. Het karakter ervan wordt hersteld, versterkt en ontwikkeld. In De Groene Mal speelt Apeldoorn ruimschoots in op de behoefte van mens en dier aan groen en natuur en aan leef- en speelvoorzieningen in de directe omgeving.

Strategie voor water en natuur

Een belangrijke voorwaarde voor een goed florerende waternatuur is de kwaliteit van het water. Zonder goed water geen gezonde natte natuur. Onze strategie voor het herstellen van de natte natuur is gebaseerd op een verbetering van de waterkwaliteit en bestaat uit de volgende punten.

1. We herstellen de Apeldoornse sprengbeken en de Grift, inclusief de bijbehorende beekzones. We doen dit volgens de Visie op beekherstel in Apeldoorn (zie ook Bijlage 4). Hierdoor versterken we niet alleen de unieke natuurwaarden van het stromende, heldere, koude en voedselarme Apeldoornse water. We combineren de natuurwaarde ook tegelijk met een tweetal andere zaken: cultuur en gebruik. Dit kan op allerlei wijzen gebeuren. Maar door het leggen van verschillende accenten, nu eens op de natuur-, dan weer op de cultuur- of gebruikskwaliteit, of op een combinatie ervan, ontstaan stadswateren met een eigen identiteit, een eigen biotoop

of gezicht. En waar we specifiek de nadruk leggen op de natuurkwaliteit, doen we dit altijd in relatie met het stedelijke groen en de structuur van dat groen, waardoor een beek in de stad vrijwel nooit een enkele dimensie belicht. De ruimte in de stad is immers zo schaars dat meervoudig gebruik van de ruimte meer dan wenselijk is. En daarom is beekherstel onlosmakelijk verbonden aan stedelijke ontwikkelings- en herinrichtingsplannen. Mogelijkheden voor het langer vasthouden en bergen van water benutten we hierbij uiteraard ook ten volle.

2. We verhogen de ecologische waarde van de vijvers in het oostelijk deel van Apeldoorn door de verschillende waterkwaliteiten zoveel mogelijk gescheiden te houden en vijvers ecologisch verantwoord in te richten, met natuurlijke oevers en met aandacht voor migratie door bruggen en duikers.

In Bijlage 2 is deze strategie per deelgebied uitgewerkt.

Natte natuur en Hen-wateren in Apeldoorn volgens WHP3

De natte natuur in het stedelijk gebied van Apeldoorn of in directe verbinding daarmee is in het WHP3 gesitueerd op de volgende plaatsen.

- Het brongebied van de Ugchelse Beek bij Ugchelen (de Koppelsprengen).
- Het landgoed Woudhuis, direct ten oosten van Apeldoorn.
- Het brongebied van de Beekbergse Beek, ten noordwesten van Beekbergen.
- Het gebied ten noordoosten van Loenen (Bosoord, en Ter Horst).
- De SED-wateren de Zwaanspreng, de Koningsbeek en een deel van de Kayersbeek.
- De Grift (EVZ) in Apeldoorn.
- Enkele toevoerbeekjes naar de Hierdense Beek bij Uddel (SED).
- De Grift is een natte ecologische verbindingzone in de EHS.
- Verder is de hele Oost-Veluwse stuwwal belangrijk als infiltratiegebied (Blauwe motor).

De HEN-wateren in en rond het stedelijk gebied van Apeldoorn zijn:

- Schoolbeek,
- Beek in het Orderveen (tot de ringweg), en
- Orderbeek (tot de ringweg).

7 water en leefomgeving

ambitie

Water geeft Apeldoorn in 2030 een duidelijk gezicht. Apeldoorn Sprengenstad is tegen die tijd een bij iedereen bekend, algemeen begrip, dat gebaseerd is op de rijke cultuurhistorische waarden van het Apeldoornse water. Bovendien ontleen enkele, rijk met water bedeelde wijken er een geheel eigen identiteit aan en draagt het, zowel voor bewoners als toeristen, voor werkgevers, ondernemers en forensen, in positieve zin bij aan de beeldvorming en de beleving. Apeldoorn krijgt van het water een geweldige lift. Voorts biedt het water op tientallen plekken aan bevolking en toeristen de mogelijkheid om langs en rondom tot rust en bezinning te komen. Ze kunnen erlangs recreëren, spelen, wandelen, fietsen, drentelen of wellicht zelfs naar hartelust in zwemmen.

Mede dankzij het water is Apeldoorn in 2030 een aantrekkelijke leef-, woon- en werkstad, met een veelzijdige en duurzame economische structuur. Tegen die tijd is Apeldoorn een energieneutrale, bereikbare, compacte, complete stad met alles erop en eraan. Een stad waarin zorgvuldig is omgesprongen met de ruimte en waarvan de aantrekkelijkheid ten opzichte van vroeger nog verder vergroot is, doordat allerlei voorzieningen, zoals winkelen, recreatie en toerisme, een behoorlijke impuls hebben gekregen. En een van die impulsen is uitgegaan van de zorgvuldige, jarenlange, planmatige, trotse en respectvolle omgang met water.

water en leefomgeving: veel te beleven

Het Apeldoorns Kanaal en de beken hebben een grote cultuurhistorische waarde. Niet iedereen denkt bij Apeldoorn onmiddellijk aan water, eerder zelfs borrelen begrippen omhoog zoals stuifzand en droogte, of nergens kunnen schaatsen. Maar zonder water was Apeldoorn mogelijksterwijs niet komen liggen op de plaats waar het nu ligt.

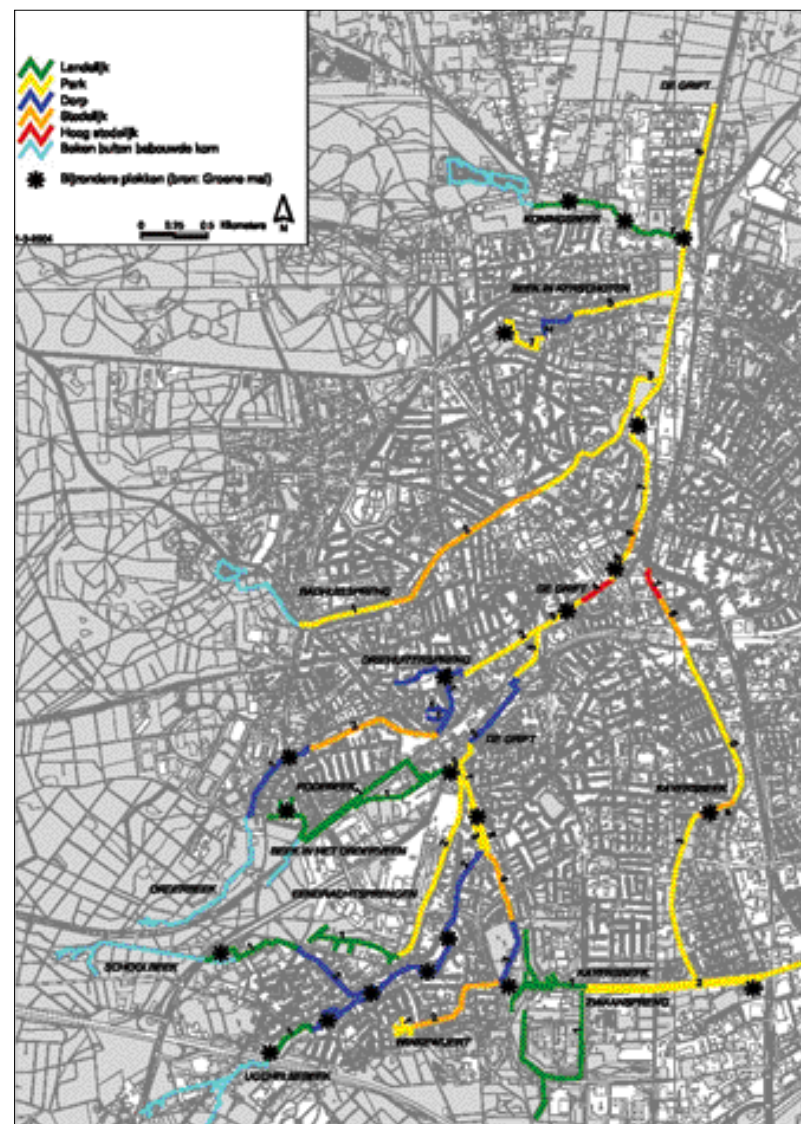
Apeldoorn en water is een oeroud verbond, waarvan het bestaan in de afgelopen decennia enigszins op de achtergrond is geraakt. Het is de bedoeling om door het aanleggen van bijvoorbeeld wandel- en fietspaden in combinatie met beekherstel, dit oeroude verbond weer terug te brengen in het besef en de beleving van de bevolking.

De beleving van water

Of het nu gaat om bewoners of mensen van buiten, om Nederlanders of Europeanen, recreanten, passanten of wereldbewoners, iedereen heeft iets met water. Zonder water geen leven. Misschien is dat wel het diepste motief waarom water een cruciale rol speelt in de beleving van mensen. Het staat op de hoogste tree van beleving.

Bij de beleving van water onderscheiden we een drietal aspecten: natuurbeleving, gebruik, en cultuurbeleving. Over natuurbeleving is in het voorgaande het nodige gezegd. Aandacht daarom voor de cultuurbeleving en het gebruik door bewoners en recreanten.

Luxeus
wonen aan het
Apeldoorns
Kanaal



Figuur 10. Visie op beekherstel in Apeldoorn. Op de kaart is aangegeven welke beken hersteld moeten worden, waar bijzondere plekken liggen (asterix op de kaart) en hoe de beek moet worden vormgegeven. Daarvoor zijn vijf verschillende karakters uitgewerkt, van landelijk tot hoog stedelijk. Deze zijn beschreven in Tabel 1 op de volgende pagina.

Tabel 1. Beekzones: visie op beekherstel in Apeldoorn. De visie voor elk van de afzonderlijke beken is opgenomen in Bijlage 4.

Ruimtelijke settings

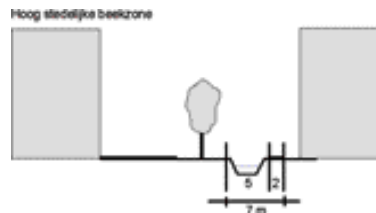
Beekzone – profiel

Beekzone – referentiebeeld

Hoogstedelijke setting

Kenmerk: hoge bebouwings-dichtheid, gesloten structuur, harde uitstraling door veel steen, er is nauwelijks groen aanwezig.

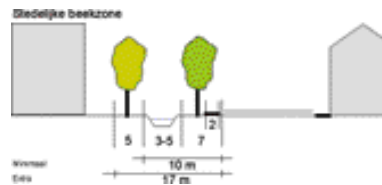
Streefbeeld: de ruimte voor de beek en zijn context is zeer gering en bedraagt minimaal 7 m.



Stedelijke setting

Kenmerk: hoge bebouwings-dichtheid, geringe open structuur, steen is overheersend ten opzichte van groen.

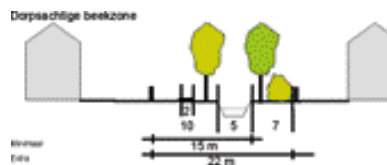
Streefbeeld: De ruimte voor de beek en zijn context is beperkt: 10 m bij enkelzijdige en 17 m bij tweezijdige beekbegeleidende beplanting



Dorpsachtige setting

Kenmerk: Gemiddelde bebou-wingsdichtheid, matig open structuur, steen is licht overheersend ten opzichte van groen.

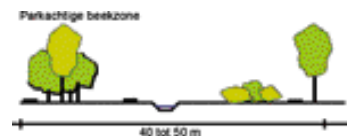
Streefbeeld: Ruimte voor de beek en zijn context is 15 m bij een een-zijdige en 22 m bij een tweezijdige beekbegeleidende beplanting



Parkachtige setting

Kenmerk: Park, met open groen, dan wel bosschages, het groen is overheersend en beeldbepalend, er is nauwelijks tot geen bebouwing.

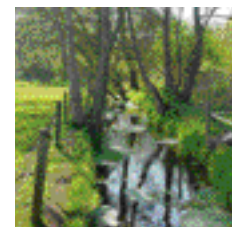
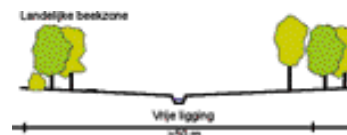
Streefbeeld: de ruimte voor de beek en zijn context is groot in een groene setting van 40 tot 50 m breed.



Landelijke setting

Kenmerk: Landschap waarin groene ruimtes en bosschages beeld-bepalend zijn.

Streefbeeld: Beekdal als groene structuurdrager in het landschap. Ruimte voor de beek bepaalt door omvang van het beekdal, is veelal groter dan 50 m.



Vijf typen beekzone

Kijken we door de ogen van bewoners en recreanten naar de Apeldoornse beken, dan zijn er vijf verschillende typen beekzones te zien, variërend van een hoogstedelijke tot een puur landelijke setting (zie tabel 1), waarbij elk type beek een geheel eigen karakteristiek heeft. Deze karakteristiek willen we op alle locaties, bij de uitvoering van beekherstel, maximaal benutten. Onder andere door bijzondere plekken aan een beek te verbinden, bijvoorbeeld door een oude molenplaats met een wijert of een knooppunt van waterlopen weer met de loop van een beek samen te brengen. Andere plekken die zich in ruimtelijk of cultuurhistorisch opzicht onderscheiden en die we in de beekzones als bijzonder beschouwen, zijn binnentuinen en parken alsook alle gebieden die we binnen de Groene Mal beschouwen als een aanknopingspunt voor natuurontwikkeling. Welk type beek op welke plek in Apeldoorn is te vinden, is mede bepaald door de locatie en de beschikbare ruimte. Maar waar ze ook liggen, de aanwezigheid van een beek biedt op alle locaties tal van mogelijkheden om te gebruiken.

Nieuw stedelijk gebied: waterneutraal bouwen

Door klimatologische veranderingen is in een aantal gebieden in Apeldoorn een verhoging van de grondwaterstand te verwachten. Deze risicogebieden worden, op basis van de Stroomgebiedsvisie, in het streekplan aangewezen. In deze risicogebieden dienen wij in onze ruimtelijke plannen de kans op problemen van waterhuishoudkundige aard of overlast zorgvuldig te wegen. Voorts dienen we in deze gebieden de mogelijkheden voor het vasthouden en bergen van water niet alleen te te benutten, maar ook te vergroten. Daarnaast zijn we, conform het advies van de Commissie Integraal Waterbeheer, als gemeente ook verantwoordelijk voor de ontwatering en voor het voorkomen van grondwateroverlast in het hele gemeentelijke stedelijk gebied. De provincie wil dat er in 2015 geen grondwateroverlast meer in dat gebied optreedt. In de planperiode moeten we daarom de huidige knelpunten in beeld brengen en de meest urgente situaties opgelost hebben.

Gebruik door bewoners en recreanten

Wat we beogen, inzake het gebruik van het water door bewoners en recreanten, is dat er in 2030 een goede balans bestaat tussen het informele (speelse) en meer formele gebruik van de herstelde beken en de bijbehorende beekzones. De inrichting van een beekzone zal tegen die tijd overal bestaan uit een beek met een omringende, passende beplanting en een min of meer evenwijdig aan de stroom lopend pad. Voor het informele gebruik is binnen die ruimte veel plaats voor: spelen met modder, het in het water gooien van steentjes, het genieten van verstilde plekjes, het kijken naar de spiegelingen in het water, het zien van je eigen gezicht. Dergelijke dingen zijn een feest in de stad. Een unieke beleving.

Het formele gebruik vindt vooral plaats waar een beekzone deel uitmaakt van de voorkant van de stad. Hier is ruimte voor rust en bezinning, ruimte voor spel en ontmoeting. Dit kan overal in Apeldoorn zijn, niet alleen in het centrum van de stad. De beken zijn ook onderdeel van allerlei verblijfsplekken op wijkniveau.

Een ander gebruik, behalve het gebruik van het water door mensen, kennen we aan het beekwater zelf ook een gebruiksfunctie toe in het publieke domein, en wel als voeding voor een verstilde vijver (Verzetstrijderspark), als stromend waterelement (Zuiderpark), als waterspeelplaats (een idee voor het Brinkpark) of als ruisend element in een stadstuin (achter V&D). Het formele en informele gebruik werken we uit in de ontwerpplannen per beek en in ontwerpen voor ontwikkelingslocaties.



Cultuur in ere hersteld

Cultuurhistorisch bekeken vertellen de beken in Apeldoorn, Loenen en Beekbergen vrijwel allemaal hetzelfde verhaal: voor economische doeleinden gegraven (wasserij of energieopwekking) hebben ze die functie na verloop van tijd weer verloren. Op veel plaatsen zijn nog wasserijen, fabrieken, watermolens of restanten daarvan te vinden. Vaak nog mooi om te zien en soms ook, door restauratie, in de oude luister hersteld. En ook onderbeken treffen we nog her en der aan. Een onderbeek is het lager liggende deel van een beek, waarin het water neerstort, na de molen zijn gepasseerd.

Allemaal historische waterlopen en plekken, die ons vragen hun geschiedenis te blijven vertellen en vooral zichtbaar te maken. Voor de toeschouwer een belevenis met stip en voor ons de uitdaging die cultuurhistorische meerwaarde niet verder in verval te laten geraken maar in een helder daglicht te stellen. Het Belvédèreproject 'Herleef de beek', uitgevoerd in 2003, is voor ons een bron van inspiratie voor het verder uitwerken van zoveel mogelijk cultuurhistorische aspecten van de Apeldoornse beken, alsook voor de ecologische inrichting ervan.

Hedendaagse signalen

Bij dit alles betrekken we evenzeer dat ook de huidige tijd zijn sporen in de beek nalaat. Historie, moderne cultuur en water gaan bijzonder goed samen. Het speelse karakter van water in een waterkunstwerk, water als decor voor architectuur, of water als esthetische spiegel – door een dergelijke thematische benadering te kiezen en dat aan de beek mee te geven, valt ook de huidige tijd op zijn plek. Dit kan op verschillende manieren. We geven zo'n thema bijvoorbeeld gestalte in de vormgeving van de roosters bij meerdere overkluizingen van een beek. Of we doen dat in de keuze van een bepaald type brug, een bepaald soort beplanting of een gelijkvormige reeks toelichtingsborden, of door het aanleggen van een route van samenhangende kunstwerken in of langs het water. Dit alles versterkt de continuïteit van de beek, ook met signalen uit de hedendaagse cultuur.



Huidige trends omtrent water

Een zichtbare trend op het moment is dat mensen hun recreatiemogelijkheden meer en meer zoeken in de nabije omgeving. Verstoppte wegen en dure benzine zijn mede debet daaraan. Dit versterkt onze mening dat er in alle wijken recreatieve mogelijkheden moeten zijn. Water draagt hier een steentje aan bij, bijvoorbeeld als viswater, als water om langs te fietsen, steentjes in te gooien, om rietsigaren langs te zien groeien of om stilletjes aan te gaan zitten en te genieten van de weerspiegelde lucht.

Daarnaast is er een sterke behoefte aan bijzondere woningen in het middensegment. En wonen aan het water – een trend die in heel Nederland is te zien – biedt juist in dat middensegment extra woonkwaliteit. In Apeldoorn liggen op dit gebied mogelijkheden langs het kanaal, bij de beken en ook in de nieuwe en de te revitaliseren wijken in het zuiden en oosten van de stad.



De Apeldoornse vijvers in 2030

Draagt het Apeldoorns Kanaal op wat grotere schaal bij aan het totaal van de stad, de vijvers versterken in 2030 meer specifiek de kwaliteit van de wijken. Doordat we de riooloverstortingen aanzienlijk hebben verminderd en we schone en minder schone waterstromen van elkaar hebben gescheiden, is recreatief gebruik mogelijk. Verder zijn de vijvers duidelijk zichtbaar gemaakt door zacht glooiende taluds en soms, waar dat zonder wateroverlast te veroorzaken mogelijk is, door het grondwaterpeil te verhogen. Afzonderlijk heeft iedere vijver een betekenis als water om in te vissen en aan te wonen. Met elkaar verbonden ontstaan er interessante kano- en schaatsroutes, die weer in verbinding staan met het landelijk gebied ten oosten van de stad.

Een andere trend, ingegeven vanuit een toenemende vervlakking door mondialisering en vluchtigheid, is de stijgende behoefte aan een band met het verleden, een band die de eigen locale identiteit versterkt. Het Apeldoornse watersysteem is daar bij uitstek geschikt voor. Niet alleen om de geschiedenis van de stad door te laten vertellen, te tonen en voelbaar te maken. De specifieke ingrediënten van het Apeldoornse watersysteem voorzien de stad van een hoogsteigen, met geen enkele andere stad uitwisselbaar karakter. Het Apeldoornse watersysteem en de unieke elementen daaruit zijn uitstekend te gebruiken om de identiteit van diverse wijken mee te versterken.

Uit het oog, in het oog

Op het moment is een deel van de sprengbeken in het westelijk deel van Apeldoorn niet zichtbaar en nogal slecht te beleven. De beken zijn verdwenen of overkluisd of liggen op ontoegankelijke plekken tussen huizen en tuinen. We staan met elkaar voor de opgave om de sprengbeken bovengronds te halen, te herstellen en weer beleefbaar te maken als onderdeel van de groenstructuur van de stad.

Door het ontwikkelen van een beekzone rondom de beek, waarin ook ruimte is voor fiets- en wandelpaden, is dit te verwezenlijken.

Maar ook de vijvers in het oostelijk deel van Apeldoorn zijn vrij slecht te zien. Dit komt omdat ze erg diep liggen. De belevingswaarde van deze vijvers is te vergroten door ze zichtbaar en de toegankelijk te maken, waarbij we tegelijk ook samenhangende watercircuits willen laten ontstaan. Dit omdat de vijvers momenteel niet passeerbaar met elkaar zijn verbonden, waardoor rondvaren of -schaatsen er onmogelijk is. Verder willen we de recreatiemogelijkheden in het oostelijk deel uitbreiden voor onder andere kanoën, vlotje varen, vissen, langs slenteren en fietsen.

In de kanaalzone, die uit een afwisseling van oude bedrijventerreinen, oude en nieuwe woongebieden, cultuur-historische elementen en fragmenten van groenstructuren bestaat, is de samenhang zoek. In de kanaalzone zetten we daarom grootschalig in op vernieuwing om er een interessante, voor de bevolking aantrekkelijke locatie van te maken, waar wonen en werken aan het water hand in hand gaan met recreatie.

Het Apeldoorns Kanaal in de toekomst

Het Apeldoorns Kanaal is het eerste landschapselement in Nederland dat door de minister is aangewezen als beschermd gezicht. Dit is onder andere gebeurd op grond van de geschiedenis van het kanaal, die nog steeds aan de omgeving is af te lezen. De oude bedrijventerreinen zijn deels herontwikkeld en omgevormd tot woongebieden, waar werken en recreëren gelijk opgaan met wonen. Apeldoorn heeft hiermee zijn gezicht weer naar het kanaal toegekeerd en in het centrum van de stad zal de haven weer in oude glorie herrijzen. Niet voor het transport van goederen, maar als passantenhaven voor de water-recreant van de toekomst. Langs het kanaal komen terrassen, vanwaar de bezoeker kan genieten van de vele bewegingen op het kanaal, dat in zijn geheel van noord tot zuid voor de schone recreatievaart bevaarbaar moet zijn. Daartoe herstellen we de sluizen en we maken de bruggen en dammen passeerbaar.



Oude (sluis) en nieuwe (woontoren) landmarks bij het Apeldoorns Kanaal



Vorm van educatie: grondwatermeter in het Woudhuis

Alle bruggen krijgen een doorvaarhoogte voor boten tot 3.00 meter hoog. Bovendien krijgt het kanaal, door het uit te baggeren, zijn oorspronkelijke diepte van 2.10 meter weer terug. Door alleen schone scheepvaart toe te staan, met een uitstoot te vergelijken met scheepvaart zonder gebruik van fossiele brandstoffen, is de waterkwaliteit van het kanaal ten zuiden van Apeldoorn dermate goed, dat het geschikt is voor infiltratie ten behoeve van de drinkwaterproductie.

Herstel van de sprengbeken: sleutelproject van het WHP3

Het herstel van de Apeldoornse sprengbeken is niet voor niets een sleutelproject in WHP3. In het Gelderse waterhuishoudingsplan staan de voor Apeldoorn zo karakteristieke sprengbeken volop in de aandacht, en met redenen omkleed. Niet alleen bieden de beken de ruimte om afgekoppeld regenwater in een beekzone vast te houden en te bergen, ook bieden ze de mogelijkheid voor opslag van overtollig grondwater in de stad. Daarnaast herbergen de sprengbeken – in herstelde staat – een voor Nederland zeer waardevol ecosysteem, met soorten als de ijsvogel en de beekprik. Beekherstel verbinden we in Apeldoorn verder zoveel mogelijk aan ruimtelijke ontwikkelingen. Niet alleen ecologisch. Ook economisch. Waar samenwerking mogelijk is, pakken we dat met twee handen aan. Enerzijds doen we dat vanwege: de vele handen, licht werk. Anderzijds vanwege: de spreiding van investeringen.

In het Apeldoorns Kanaal zelf liggen vier dammen (Loodam, Edisondam, Wormse brug en Marchantdam) en acht bruggen. Slechts drie van de acht bruggen zijn voor de kleine recreatievaart te passeren. We zijn van plan deze bruggen weer passeerbaar te maken. Op plaatsen met een hoge verkeersintensiteit zal dat alleen mogelijk zijn op een rustig moment en slechts enkele keren per dag. Bovendien zullen we, om het kanaal weer bevaarbaar te maken, de bodem moeten ontdoen van de dikke laag, zwaar vervuild slib, die zich daar in de afgelopen jaren opgehoopt heeft.



**Verhogen
belevingswaarde
beek: fossiele
regendruppel -
Paul de Kort**

Strategie voor water en leefomgeving

De strategie voor water en leefomgeving bestaat uit de volgende hoofdlijnen:

1. We gaan bezig met het aantrekkelijk en robuust (her)inrichten van de water- en groengebieden, waardoor de groenblauwe kwaliteit van Apeldoorn wordt versterkt.
2. We versterken de recreatiemogelijkheden op en rondom het water. Hierbij valt te denken aan wandel- en fietsroutes langs de sprengbeken, of aan schaats- of kanoroutes op het kanaal of over nog met elkaar te verbinden vijvers.
3. We herstellen de cultuurhistorische waarde van het water en benadrukken de waarden door educatie. Dit kan bijvoorbeeld door het opzetten van een educatiecentrum en door het herstellen en benadrukken van cultuurhistorisch belangrijke elementen als watermolens, wijerts, sprengkoppen of kademuren met muurvegetatie. Ook nieuwe cultuurelementen met water, zoals waterscapes, kunnen bijdragen aan een kwalitatief aantrekkelijker leefomgeving.

Bovenstaande hoofdlijnen zijn ruimtelijk uitgewerkt in de kaarten in Bijlage 8. In Bijlage 2 is de strategie per wijk uitgewerkt.

Koppelen van waterbelangen in het stedelijke gebied

Door onze waterbelangen te koppelen aan direct verwante en zijdelings verwante terreinen kunnen we goedkoper, effectiever en duurzamer werken. Zo is beekherstel te koppelen aan het op orde brengen van het watersysteem en aan stedelijke vernieuwing.

Bestrijding van wateroverlast en grondwatersanering is te koppelen aan het voeden van de sprengen en aan het koelen en verwarmen van kantoren en woningen. En drinkwaterbereiding is bijvoorbeeld te koppelen aan infiltratie. Natuurlijk stellen we overal strenge eisen en grenzen aan. Maar de besparing in de kosten is aanzienlijk door het koppelen van allerlei verschillende belangen.



8 aan de slag met water

uitvoering

Het Apeldoorns Waterplan is een overkoepelend plan voor alle projecten en processen van de gemeente en het waterschap, die in relatie staan met water binnen het stedelijk gebied van de gemeente. Al deze projecten hebben hun eigen planning en financiering. Om een indicatie te geven van de kosten voor het realiseren van de ambities uit dit Waterplan, schetsen we hierna een beeld van de financiële opgaven van de verschillende projecten.

We gaan aan de slag met water. Om het waterplan goed uit te kunnen voeren, is activiteit nodig op een aantal sporen. Zo wordt een communicatiemateriaal gemaakt, een waterloket geopend en een uitvoeringsprogramma opgesteld.

aan de slag met water: actief duurzamer

In de Meerjaren Programma Begroting 2005-2008 is besloten tot de herinvoering van het rioolrecht. In de politieke markt van 29 april heeft de gemeenteraad gekozen voor het ambitieniveau Actief duurzamer. Centraal in dit ambitieniveau staat het op orde brengen van het watersysteem in de bebouwde kom. Belangrijkste instrument daarvoor is het afkoppelen van regenwater van verhard oppervlak.

Afkoppelen van regenwater

Voor een belangrijk deel zetten we met dit waterplan op het afkoppelen van verhard oppervlak bij herontwikkelingen in de stad. In geval van nieuwbouw richten we het watersysteem zo in dat geen regenwater meer naar de riolering afgevoerd wordt. Het regenwater wordt geïnfiltreerd in groengebieden in de stad en zoveel mogelijk opgevangen en afgevoerd via het oppervlaktewater. In het deel van Apeldoorn ten westen van het kanaal wordt daarvoor het beken en sprengensysteem herontwikkeld en ingericht. In de bestaande vijvers in Apeldoorn Oost is al voldoende waterberging te vinden, zodat door het afkoppelen geen wateroverlast ontstaat.

We koppelen overigens niet alleen bij herontwikkeling af. De gemeenteraad heeft er tevens voor gekozen om, los van herontwikkelingen, met name in het oostelijk deel van de stad ook actief af te koppelen.

Binnen het ambitieniveau Actief duurzamer zorgen we ervoor dat de huidige waterhuishouding en riolering aan de reeds gestelde wet- en regelgeving voldoen. Hierbij inbegrepen zijn: het verminderen van de vuilemissie naar het oppervlaktewater (basisinspanning en waterkwaliteitspoor) en het baggeren van vervuilde waterbodems. Anderzijds is voorzien in het voldoen aan het recente, nieuwe, vigerende beleid voor waterbeheer.

In het waterhuishoudingsplan van de Provincie is voor het water van Apeldoorn een streven neergelegd van het afkoppelen van 5% van het bebouwd gebied per 1 januari 2009. Voor Apeldoorn komt dit neer op circa 16 ha per jaar. Voor het oostelijk deel is er een streven van 1%, circa 3 ha per jaar.

In totaal wordt, als we de geplande herontwikkelingen realiseren, circa 19 ha per jaar van het bebouwd gebied afgekoppeld. Daarmee komt Apeldoorn dus ook tegemoet aan het streven van het provinciaal waterhuishoudingsplan.

Investerings afkoppelen regenwater

De dekking voor het realiseren van de verschillende ambities dient gevonden te worden in de reserve riolering. In het Gemeentelijk Rioleringsplan is uitgewerkt hoe deze dekking tot stand komt. De gemeenteraad heeft er in mei voor gekozen om het rioolrecht in te voeren op grondslag van de WOZ-waarde.

Partnerschap Beekherstel in stedelijk gebied

In het Apeldoorns Waterplan heeft het herstel van het watersysteem in het stedelijk gebied een prominente plaats toebedeeld gekregen. De beken spelen dan ook een belangrijke rol in het stedelijk watersysteem. Het op orde brengen van het stedelijk watersysteem is een verantwoordelijkheid, die het Waterschap Veluwe en de gemeente Apeldoorn gezamenlijk met elkaar oppakken.

Omdat beide overheden hun verantwoordelijkheid nemen in het herstel van het Apeldoornse watersysteem is de afspraak gemaakt om dit herstel en het op orde brengen van het watersysteem in een Partnerschap uit te voeren.





Hiervoor zijn de volgende afspraken gemaakt:

In het waterplan staat beschreven welke rol de beken en sprengen en de beekbegeleidende zone in het watersysteem spelen, met name voor het opvangen en afvoeren van regenwater en overtollig grondwater nu en in de toekomst. In de visiekaart voor beekherstel (hoofdstuk 7) en in de bijlagen staat per beek beschreven welke streefbeelden bij ons bestaan en welke maatregelen en bijbehorende investeringen nodig zijn om het watersysteem in het stedelijk gebied van Apeldoorn, middels de beken, op orde te brengen.

Het watersysteem is met de uitvoering van deze maatregelen vervolgens zodanig ingericht dat:

- Het watersysteem voldoet aan de werknormen van het Nationaal Bestuursakkoord Water met bijbehorend toetsingskader voor de stedelijke wateropgave.
- Het watersysteem voldoende ruimte krijgt op grond van de definitieve normering en voldoende ruimte ook om de toenemend afvoer, als gevolg van de klimaatsontwikkeling, (hogere neerslag en stijging grondwaterstanden) te kunnen vasthouden en tijdelijk te kunnen bergen.
- We geheel invulling geven aan de opgaven uit het derde waterhuishoudingsplan 2005 - 2009 van provincie Gelderland, waarin beekherstel in Apeldoorn staat benoemd als sleutelproject.
- We sterk bijdragen aan de opgaven die voortvloeien uit de Europese Kaderrichtlijn Water.
- Het door de gemeente afgekoppelde regenwater vertraagd afgevoerd kan worden.
- We inhoud geven aan het kostenveroorzakingsprincipe, hetgeen betekent dat de inrichting van nieuwe stedelijke ontwikkelingen voor rekening zijn van de gemeente en het op orde brengen van het bestaande systeem voor rekening is van de het waterschap, een en ander conform de gezamenlijke richtlijnen van VNG en Unie van Waterschappen.

Investeringen herstel watersysteem

De benodigde investeringen voor het herstel van het watersysteem zoals beschreven in de bijlagen van het waterplan zijn geraamd op een totaal van € 60,9 miljoen, exclusief BTW.

Tot deze investeringen behoren in ieder geval de grondverwerving van derden, het inrichten van de beekzone, het herstel van de beken en sprengen, beschoeiingen, vispassages, stapstenen, en het aanbrengen van onderhouds- en wandelpaden, beplanting en kruisingen met wegen. Voor deze investeringen is een verdeling gemaakt in de watergerelateerde investeringen en investeringen die een direct verband hebben met de inrichting van de openbare ruimte. Op grond van deze investeringen komt 68% met een geraamd maximum van € 41,7 mln, exclusief BTW voor rekening van de gemeente Apeldoorn en 32% met een geraamd maximum van € 19,4 mln, exclusief BTW voor rekening van het waterschap, ongeacht de werkelijke verhouding binnen een bepaald project. Voorzover de investeringen het maximum te boven gaan is bovengenoemde verdeelsleutel niet van toepassing en dienen nadere afspraken te worden gemaakt.

De genoemde investeringen zijn geraamd op basis van de streefbeelden zoals opgenomen in de bijlagen. Naar aanleiding van deze streefbeelden zal per project gezamenlijk een ontwerp worden gemaakt. Dit ontwerp is basis voor het opstellen van een bestek. Op basis van de berekeningen van het bestek en aanbidding vragen de partners krediet aan voor hun deel van de investeringen.

Beide partners zullen zich inspannen om bijdragen in de vorm van subsidies van derden te genereren. Hierbij wordt gedacht aan Provincie Gelderland, Rijk en Europa. Eventuele subsidiebijdragen zullen eerst van de benodigde investeringen per project afgetrokken worden, waarna de overige investeringen naar rato van 32 - 68 verdeeld worden.

In Tabel 4 staat aangegeven welke opgaven er zijn, wat de totale kosten bedragen tot en met 2015, hoe deze opgebouwd zijn, of de kosten al zijn gedekt en of er al afspraken over de kostenverdeling zijn gemaakt.

Saneren verontreinigd grondwater

Het totaal van het nagenoeg aaneengesloten volume verontreinigd grondwater onder de stad Apeldoorn wordt geschat op 75 miljoen m³. Het volledig reinigen hiervan (à € 2/m³) zou circa € 150 miljoen euro gaan kosten. Op basis van ervaringscijfers bedragen de kosten voor sanering per locatie gemiddeld € 720.000,-. Er zijn circa zeshonderd voormalige en nog bestaande bedrijfslocaties met een bodembedreigende activiteit in de stad. In de praktijk blijkt dat bij 20 % van de potentiële locaties daadwerkelijk een zodanige verontreiniging wordt aangetroffen dat sanering noodzakelijk is. Dit komt voor Apeldoorn neer op circa 120 gevallen met een totaal aan saneringskosten van ongeveer € 86 miljoen. Het is niet realistisch om te verwachten dat de overheid (25%) samen met de markt (75%) dit bedrag zal kunnen opbrengen uit beoogde subsidies en opbrengsten uit stedelijke ontwikkeling.

Voor het te saneren grondwater kan in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) op basis van kosten-effectiviteit worden afgeweken van het volledig reinigen van het grondwater naar het meer beheersen van de omvang van het volume verontreinigd grondwater om verdere verspreiding te voorkomen. De strategie voor Apeldoorn is nu om de grondwaterverontreiniging te beheersen door bestaande (punt)bronnen te saneren (reinen), de verspreiding te monitoren, en beheersing

en reiniging van het diepe grondwater te koppelen aan bestaande en nieuwe onttrekkingen, ten behoeve van bijvoorbeeld proceswater, consumptiebereiding, drainage ter voorkoming van permanente wateroverlast, koude/-warmtewinning.

De kosten van 'eeuwige' beheersing volgens dit concept bedragen geschat circa € 8 miljoen. Deze kosten zijn opgebouwd uit onder meer het opzetten van een nazorgorganisatie (grondwaterbank), het opzetten van een stedelijk monitoringsnetwerk en zuivering van het grondwater. De kosten kunnen worden gedekt uit verschillende bronnen, zoals afkoopsommen van veroorzakers van bodemverontreiniging, 'waterbelastinggelden', inkomsten uit verkoop van water en energie uit water, zo nodig aangevuld met ISV bodemgelden.

Met de provincie Gelderland vindt verdere afstemming plaats om een gezamenlijke strategie uit te werken voor deze gebiedsgerichte aanpak van de sanering van diep grondwater.

Tabel 2. Nadere uitwerking van de ambitie "actief duurzamer"

Ambitie	Maatregelen	Kosten
		Totaal tot 2015 (miljoenen €)
Actief duurzamer	Afkoppelen bij herinrichtingen	€ 32,8
	Voldoende berging en afvoer regenwater en overtollig grondwater in beken	€ 20,0
	Basisinspanning en waterkwaliteitsspoor	€ 4,8
	Baggeren	€ 2,0
	Inlopen achterstand vervanging riolering	€ 2,5
	Actief en autonoom afkoppelen in combinatie met optimaliseren van grondwaterstanden	€ 10,0
	Totaal	€ 72,1

Saneren verontreinigde waterbodems

De onderhoudsbagger in het gebied ten oosten van kanaal is ontstaan in het stedelijk gebied (De Maten, Zevenhuizen), dat vanaf de ontwikkeling al direct in waterschapsverband was opgenomen. Een deel van de bagger en de ondergrond zijn verontreinigd, onder andere als gevolg van overstort vanuit de riolering. Verwerking van verontreinigde bagger leidt tot aanzienlijk hogere kosten dan normale baggerkosten. Omdat het vaak moeilijk is de herkomst van de verontreiniging te bepalen, wordt voor de meerkosten van de ernstig verontreinigde baggerspecie (klasse III en IV) uitgegaan van een verdeling van 50%-50%. De kosten van het onderhoudsbaggeren zijn in het gebied De Maten, Zevenhuizen voor rekening van het waterschap.

Het gebied ten westen van het Apeldoorns Kanaal ligt sinds 1984 in waterschapsverband. Dit betreft met name de oudere wijken, die ontstaan zijn voordat het gebied in waterschapsverband was opgenomen. In het verleden zijn hier meerdere lozingen en activiteiten geweest die hebben geleid tot talrijke ernstig verontreinigde waterbodems (klasse III en IV). De herkomst van deze verontreinigingen is niet te achterhalen of te verhalen. Reden om voor dit stadsgedeelte uit te gaan van een verrekening waarbij de kosten verdeeld zullen worden op basis van 50%-50%, zoals in de Handreiking van de Unie van Waterschappen en de VNG is aanbevolen. Op basis van bovengenoemde afspraken komen, na aftrek van eventuele subsidies, circa 77% van de totale baggerkosten binnen de gemeente voor rekening

van het waterschap en circa 23% voor rekening van de gemeente. Zowel het waterschap als de gemeente hebben in de begrotingen en meerjarenramingen de benodigde middelen opgenomen.

Voor achterstallig onderhoud aan beschoeiingen hanteren we hetzelfde principe. Verrekening is daarom alleen aan de orde aan de westzijde van het kanaal. De bestaande beschoeiingen daar zijn gezamenlijk geïnventariseerd en ongeveer 3 kilometer is als 'slecht' aangemerkt en dient vervangen te worden. Afgesproken is dat het waterschap de werken uitvoert en dat de gemeente de helft bijdraagt in de vorm van een afkoopsom groot € 111.525,-.

Over de taakverdeling tussen gemeente en waterschap zijn nadere afspraken gemaakt. Samengevat komt dit erop neer dat de particuliere grondeigenaar de taak heeft te zorgen voor de waterhuishouding op eigen perceel, de gemeente zorgt voor de ontwateringsmiddelen en infiltratievoorzieningen in openbaar terrein en voor het constructieve onderhoud van duikers binnen de bebouwde kom. Het waterschap zorgt voor het onderhoud van alle open wateren die behoren tot het watersysteem, het peilbeheer en de waterkwaliteit. Ook zijn afspraken gemaakt over de begrenzing van wie wat onderhoudt en over het al dan niet overdragen van het eigendom. In bijlage 3 is dit uitgebreid weergegeven.

Tabel 3. Vervuiling stedelijke waterbodems in Apeldoorn

Klasse	Volume (m ³)	Opmerkingen
0	4.000	Doorgangsdepot nabij de rwzi
1	19.600	Doorgangsdepot nabij de rwzi
2	9.800	Doorgangsdepot nabij de rwzi
3	14.800	Deels doorgangsdepot nabij de rwzi deels in een definitief depot
4	14.800	Definitief depot
Totaal	54.000	

Toetsingskader Watertoets

Bij uitbreiding van nieuw stedelijk gebied of bij de herinrichting van bestaand stedelijke gebied zijn gemeente en waterschap wettelijk tot watertoetsen verplicht. Dit houdt in dat we ruimtelijke voornemens moeten toetsen onder meer aan dit waterplan, waardoor de gevolgen van ruimtelijke voornemens voor het waterbeheer voor iedereen duidelijk in beeld komen. Het kan zijn dat hierdoor een ruimtelijke voornemen gewijzigd moet worden. Dit gaat dan als volgt (ervan uitgaande dat de gemeente initiatiefnemer is van een ruimtelijk plan). Het waterschap maakt een beschrijving van de huidige (water)situatie en stelt een wateradvies op. Voor kleine stedelijke ontwikkelingen heeft Waterschap Veluwe een standaard wateradvies. Voor grotere plannen wordt een advies op maat opgesteld. De gemeente stelt (mede) op basis hiervan een waterparagraaf op voor het betreffende plangebied, waarin de effecten voor de waterhuishouding staan beschreven. De waterparagraaf is gebaseerd op een integrale afweging van water- en andere belangen door de gemeente. Hierin wordt, met argumenten onderbouwd, aangegeven in hoeverre het wateradvies is gevolgd. Ten slotte toetst de provincie Gelderland bij de beoordeling van het betreffende ruimtelijke plan de waterparagraaf aan het provinciaal beleid. De keuzes en de informatie uit dit waterplan zijn te gebruiken voor het wateradvies en de waterparagraaf.

Dit waterplan dient verder als toetsingskader voor het watertoetsen in de gemeente Apeldoorn. De opgaven vanuit het landelijk en provinciaal beleid zijn in de hoofdstukken 3 tot en met 7 zo concreet mogelijk gemaakt voor de gemeente Apeldoorn, en uitgewerkt in een strategie voor het realiseren van de opgaven. Ook de specifieke doelstellingen van de gemeente Apeldoorn en waterschap Veluwe voor het Apeldoornse watersysteem zijn uitgewerkt en vertaald in een strategie. Deze strategieën zijn vervolgens in de bijlagen concreet uitgewerkt voor elk van de veertien deelgebieden. Als de gewenste ruimtelijke ontwikkeling in deze gebieden niet strijdig is met de strategie zoals die per deelgebied is beschreven, dan betekent dit dat de ontwikkeling voldoet aan de manier

waarop de gemeente Apeldoorn en waterschap Veluwe de landelijke, provinciale en lokale doelen voor het watersysteem willen toetsen.

Communicatie

De waterpartners zullen communicatiemateriaal maken om bewoners van Apeldoorn op de hoogte te houden van de ontwikkelingen op het gebied van waterbeheer en de mogelijkheden. Er wordt bewust gekozen om te starten met de bewoners. Daarna zullen ook andere partijen (zoals bedrijven en woningbouwcorporaties) benaderd worden. Zoals bijvoorbeeld een brochure of nieuwsbrief met de strekking: 'Waarom een waterplan, wat betekent dat voor u'. Hierbij kan aansluiting gezocht worden bij de nationale campagne 'Nederland leeft met water', wat de herkenbaarheid zal vergroten. Tevens wordt de website van de gemeente en Waterschap Veluwe up-to-date gehouden met informatie die in dit verband relevant is.

Algemene uitgangspunten bij de communicatie zijn:

- Informatief en service gericht.
- Voorwaarden scheppen voor interactiviteit.
- Betrouwbare en eerlijke informatie (niet alleen succesverhalen).
- Laagdrempelig.
- Inzet van verschillende communicatiemiddelen.

Voor het waterplan worden de volgende communicatiemiddelen ingezet:

■ Waterloket

De gemeente Apeldoorn opent een Waterloket, dat voor de burgers als centraal contactpunt voor watervragen gaat dienen. Het waterloket is bedoeld voor alle watervragen, niet alleen voor grondwatervragen. Het Waterloket coördineert onderzoek en oplossingen, en beantwoordt de vraag wie wat moet betalen. Het waterloket is ook voorgeschreven in het Nationaal Bestuursakkoord Water.

■ Internet

Het digitale loket is een ondersteunend communicatie-



middel, dat interactief is en veel informatie biedt die snel en makkelijk toegankelijk is voor de gebruiker. Het digitale loket is een middel, geen doel, en dient vanuit andere communicatiemiddelen te worden ondersteund om onder de aandacht te komen van de bevolking. Dit kan door de gemeentepagina's in Weekend Totaal te gebruiken, door publiciteit in de Stentor en door vermelding in de gemeentegids

De internetsite gaat over stedelijk waterbeheer in de meest brede zin van het woord. Dit betekent dat alle thema's – zoals regenwater, afvalwater, oppervlaktewater, drinkwater en grondwater – aan bod komen en op alle vragen over water voor de gebruiker een goed antwoord te vinden moet zijn. Dus er is ook achtergrondinformatie te vinden over de noodzaak van afkoppelen, rioleringsstelsel en dergelijke

■ Service & infopunt

De mensen moeten voor goede informatie en hulp ook fysiek ergens terecht moeten kunnen. Of de nieuwe publieksdienst van de gemeente hier een belangrijke rol bij kan spelen in het verstrekken van correcte informatie wordt onderzocht. Maar zo ja, dan kan bij wijze van spreken een permanente waterhoek ingericht worden. Momenteel wordt onderzocht hoe dit intern te organiseren is en wat de kosten ervan zijn.

■ Educatie over water

De school is een ideale plek om schoolkinderen de natuur te laten zien, te laten beleven en er kennis van te laten nemen. Het Natuurhuis zou hierin een belangrijke rol kunnen spelen om schoolkinderen in aanraking te brengen met het thema water. Dit kan door leerpakketten hierop aan te passen. Uitgezocht wordt hoe dit te organiseren is en wat de kosten ervan zijn.

Het Apeldoorns Waterplatform

Het waterschap en de gemeente wijzen ieder een coördinator aan die verantwoordelijk is voor de implementatie van dit waterplan. Deze twee coördinatoren beleggen regelmatig (twee keer per jaar) een overleg met relevante



personen van het waterschap, de gemeente, Vitens en eventueel de provincie, waarbij de voortgang van de implementatie van het waterplan wordt besproken. Dit platform begeleidt de uitvoering van concrete projecten die uit dit waterplan voortkomen (bijvoorbeeld de reken-exercitie voor de Wateropgave), het draagt zorg voor het actualiseren van het waterplan als dat nodig is en bereidt tenslotte maatregelenpakketten voor het uitvoeringsprogramma voor.

De twee coördinatoren zullen de implementatie van het waterplan monitoren en dit jaarlijks bestuurlijk terugmelden.

Uitvoeringsprogramma waterplan

Dit waterplan beschrijft de ambities en de lange termijnvisie van de waterpartners, en de strategie om deze te bereiken. De concrete maatregelen zijn niet in dit plan opgenomen. Als opvolging van dit plan zullen Waterschap Veluwe en gemeente Apeldoorn jaarlijks een uitvoeringsprogramma waterplan opstellen, waarin concreet is aangegeven welke maatregelen in de komende periode genomen zullen worden, en hoe de kosten hiervan verdeeld worden. Deze kosten zullen worden dan in de begrotingen van het waterschap en de gemeente opgenomen. Onderdeel van het uitvoeringsprogramma is een communicatieparagraaf, waarin we aangeven hoe de bewoners en andere doelgroepen bij de projecten worden betrokken.

Tabel 4. Overzicht van de financiële opgaven die horen bij de ambitie van dit waterplan

Thema	Nr. strategie	Strategie	Schatting investeringen tot 2015 (euro)	Dekking kosten tot 2015(euro)	Nr. strategie uitvoeringsprogramma
Grondwater (hoofdstuk 3)	3.1	Bestrijden grondwateroverlast en benutten overtollig grondwater volgens 'Ladder van Apeldoorn'			1.1
	3.2	Saneren verontreinigd grondwater	8 mln		1.2
	3.3	Verduurzamen grondwateronttrekkingen	p.m.		1.3
Afvalwater (hoofdstuk 4)	4.1	Bij herontwikkeling zoveel mogelijk afkoppelen / niet aankoppelen verhard oppervlak	32,5 mln	Reserve Riolering: 32,5 mln	2.1
	4.2	Inzetten van beekherstel bij berging en afvoer van regenwater	59,5 mln	Gemeente: Reserve Riolering: 20 mln BROA: ca 2 mln Ontwikkelingsprojecten: 19,7 mln Waterschap: 19,4 mln	2.2
	4.3	Verminderen rioolvreemd water in het riool			2.5
	4.4	Overwegen nazuivering effluent in waterpark bij invoering waterkwaliteitsspoor			2.6
	4.5	Uitvoeren basisinspanning en Waterkwaliteitsspoor	8,5 mln	Gemeente Reserve Riolering: 4,8 mln Waterschap:	2.3
	4.6	Op orde houden riolering		Gemeente: Reserve riolering: 2,5 mln	2.4
	5.1	Voorkomen verslechtering en bewerkstelligen verbetering waterkwaliteit door aanpak diffuse bronnen			3.2
Oppervlaktewater (hoofdstuk 5)	5.2	Gescheiden houden van verschillende waterkwaliteiten			3.3
	5.3	Zuiveren van (afval-)water			3.4
	5.4	Saneren verontreinigde waterbodems	6,1 mln (tot 2011)	Gemeente: 2,0 mln Waterschap: 4,1 mln	3.5
	5.5	Stand-still beginsel uitgangspunt gebruik chemische bestrijdingsmiddelen	Bedrag: zie MPB		3.6
	Water en natuur (hoofdstuk 6)	6.1	Herstellen sprengbeken en de Grift		
6.2		Verbeteren ecologische inrichting vijvers			4.2
6.3		Verhogen grondwaterpeil De Maten, Osseveld en Woudhuis			4.3
Water en leefomgeving (hoofdstuk 7)	7.1	Herinrichten water en groengebieden			5.1
	7.2	Versterken recreatiemogelijkheden op en rondom water			5.2
	7.3	Herstellen cultuurhistorische waarden van water en ontwikkelen van nieuwe cultuurelementen			5.3
	7.4	Geschikt houden/ maken oppervlaktewater als bron voor drink- en proceswater			5.4

9 begrippenlijst

Afkoppelen Regenwater, dat nu via verharde oppervlakken zoals daken en wegen in een gemengd rioolstelsel komt, apart houden van het afvalwater door het bijvoorbeeld in de bodem te infiltreren of het in het oppervlaktewater te laten lopen.

Afvoer is de hoeveelheid water die per tijdseenheid uit een gebied stroomt.

Afwentelen is het ongevraagd aan anderen of andere gebieden of naar de toekomst of naar andere compartimenten overdragen van problemen of de daarmee gepaard gaande kosten en bestuurlijke verantwoordelijkheid.

A-wateren een watergang van overwegend belang voor de waterkwantiteit in het beheersgebied van het waterschap. Ook alle wateren met een belangrijke cultuur- of natuurhistorische functie behoren hiertoe.

B&W Burgemeester en Wethouders

Basisinspanning Inspanningsverplichting om lozingen via de riooloverstorten uit de afvalwaterketen voor 1 januari 2005 met 50% te reduceren ten opzichte van een referentiejaar (1985).

Berging als het gaat om het opvangen van water in gebieden die tijdelijk of permanent zijn aangewezen als gebieden waar incidenteel water geparkeerd wordt met het doel wateroverlast te beperken of te voorkomen. De (regionale) bergingsgebieden worden aangegeven in het waterbeheerplan en vastgelegd in de diverse gemeentelijke bestemmingsplannen en de legger van de waterbeheerder.

Bergingscapaciteit is het volume water dat binnen een bepaald gebied kan worden geborgen tussen het streefpeil en het – volgens de normen – aanvaardbaar hoogste peil, meestal uitgedrukt in kubieke meters.

CIW Commissie Integraal Waterbeheer

BOP Beheers- en Onderhoudsplan

DAF-nota Duurzaam, Aanpasbaar, Flexibel. Deze nota bevat het duurzaamheidsbeleid van de gemeente Apeldoorn.

DWA Droogweerafvoer riolering

DWAAS DroogWeer Afvoer Analyse Systematiek. Instrument om rioolvreemd water te kunnen analyseren en aanpakken.

Effluent Gezuiverd afvalwater dat afkomstig is van een zuiveringsinstallatie, in dit geval een rwzi

EVZ ecologische verbindingzone

Flexibel peilbeheer is het toestaan van ruime marges waarbinnen het waterpeil mag fluctueren, met het doel om afwenteling van problemen zoveel mogelijk te voorkomen.

GEP Goed Ecologisch Potentieel. Doelstelling voor kunstmatige wateren uit de Kaderrichtlijn Water.

GET Goede Ecologische Toestand. Doelstelling voor natuurlijke en halfnatuurlijke wateren uit de Kaderrichtlijn Water.

GGOR (gewenst grond- en oppervlaktewaterregime) is een methode waarbij bepaald wordt welk grond- en oppervlaktewaterpeil het meest optimaal is voor de functie die aan het gebied toegekend is.

Groene mal Het ontwerp voor de toekomstige groenstructuur van de stad Apeldoorn. Hieronder valt bijvoorbeeld ook het beekherstel, het creëren van ecologische verbindingzones en het benadrukken van bijzondere locaties.

GRP Gemeentelijk rioleringsplan

GT Grondwater Trap. Een klassenindeling voor de grondwaterstand, waarin de Gemiddeld Hoogste en Gemiddeld Laagste grondwaterstand worden meegenomen.

HEN Hoogste Ecologische Niveau.
Waterkwaliteitsdoelstelling uit het waterhuishoudingsplan van de Provincie Gelderland.

IBA Individuele behandeling van afvalwater. Technieken om afvalwater te zuiveren in niet-gerioleerde gebieden. IBC Isoleren, beheersen en controleren; een aanpak voor sanering van verontreinigd grondwater en verontreinigde bodem.

Infiltratie is het wegzakken van water in de bodem.

IPO Interprovinciaal Overleg

IPOR Faseringsystematiek voor ruimtelijke ontwikkelingsprojecten, met vier fasen: Initiatief, Programma, Ontwerp, en Realisering.

Kwel is grondwater dat toestroomt uit naastgelegen of hoger gelegen gebieden, en uiteindelijk door opwaartse druk in het oppervlaktewater terechtkomt, of in de bodem opstijgt tot aan de wortelzone.

MOP Meerjaren Ontwikkelings Programma

MTR Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau.
Waterkwaliteitsdoelstelling, overeen komend met de concentratie van een stof waarbij 95% van de soorten in het waterecosysteem is beschermd.

OAS Optimalisatie Afvalwatersysteem

ODOV Optimalisatie(studie) Drinkwatervoorziening Oost-Veluwe

PAK Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen

PCB Polycyclische gechloreerde bifenylen.

PMV Provinciale milieuverordening

Retentie als het gaat om het opvangen en tijdelijk vasthouden van water in het bestaande watersysteem. Hierbij wordt verwezen naar de werknormen in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Voor bijvoorbeeld "Grasland" houdt dit in dat bij een 1/10 gebeurtenis maximaal 5% van het maaiveldoppervlak geïnundeerd kan en mag zijn.

Riooloverstort is een constructie in het rioleringsstelsel waardoor bij hevige regenval het water uit de riolering, ongezuiverd op het oppervlaktewater geloosd wordt.

Rioolvreemd water Al het water dat niet behoort tot het op het riool aangesloten afvalwater of regenwater. Bijvoorbeeld grondwater (door lekken), of bronneringswater.

RWZI Rioolwaterzuiveringsinstallatie. Als in dit waterplan over "de rwzi" wordt gesproken, dan wordt de rwzi Apeldoorn bedoeld.

SUBBIED-regeling Eenmalige uitkering baggerwerkzaamheden bebouwd gebied. De regeling is bedoeld om gemeenten en waterschappen financieel te ondersteunen bij de uitvoering van achterstallig baggerwerk in bebouwd gebied. Novem voert de regeling uit in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat.

SED is de Specifiek Ecologische Doelstelling.
Waterkwaliteitsdoelstelling uit het waterhuishoudingsplan van de Provincie Gelderland.

SGV Stroomgebiedvisie

SMART Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Toetsbaar

Stroomgebied is een gebied waar uit al het regenwater

en afstromende water uiteindelijk via één bepaalde waterloop wordt afgevoerd.

Stroomgebiedbenadering is een watersysteembenadering op het niveau van een stroomgebied, waarbij het grond- en oppervlaktewatersysteem in samenhang wordt beschouwd in relatie tot de verschillende vormen van grondgebruik (functies).

Vasthouden is het streven om via ingrepen in het hydrologische systeem tijdelijk (in orde van dagen) het neerslagoverschot te bergen op de plek waar de neerslag valt (dus zonder horizontaal transport) met het oog op het reduceren van de hoogste afvoeren.

VOCL Vluchtige organische chloorverbindingen

VR Verwaarloosbaar risiconiveau. Waterkwaliteitsdoelstelling, overeenkomend met éénhondertste van het MTR.

Waterketen staat voor al het water in buizen: de drinkwaterbereiding en distributie, het gebruik van water in de huishoudens, de afvoer van huishoudelijk afvalwater en regenwater in de riolering, en de zuivering van het afvalwater. Het laatste deel, de afvoer en zuivering van afvalwater, wordt ook wel de afvalwaterketen genoemd.

Waterkwaliteitsspoor is ingezet met als doel het verminderen van het effect van de restlozing (de overgebleven emissie uit riooloverstorten na het realiseren van de basisinspanning) op de waterkwaliteit tot een acceptabel niveau. Bepalend bij het waterkwaliteitsspoor zijn de concentraties verontreinigende stoffen in het ontvangende oppervlaktewater.

Wateropgave is het maatregelenpakket waarmee wateroverlast in stedelijk gebied zoveel mogelijk voorkomen wordt, inclusief de daarbij behorende kosten. Zoveel mogelijk uitgedrukt in m², m³ en euro's.

Wateroverlast is een niet directe levensbedreigende situatie, veroorzaakt vanuit oppervlaktewater, grondwater of riolering die leidt tot waterschade aan opstallen, gewassen, bestrating etc.

Watersysteem is een samenhangend geografisch afgebakend, geheel van grond- en oppervlaktewater, inclusief de ruimte die relevant is voor het functioneren van dit soort systeem en de daarbij behorende ecologische component.

WB21 Waterbeheer 21e eeuw. Nieuwe aanpak binnen het waterbeheer waarmee in de toekomst wateroverlast (zoals die optrad in het jaar 1998) wordt voorkomen.

Wbb Wet bodem Bescherming

10 literatuurlijst

Overzicht van relevante plannen en beleidsstukken

- Gemeente Apeldoorn (2000): Gemeentelijk rioleringsplan Apeldoorn 2000 t/m 2005. Gemeente Apeldoorn, dienst MMO. 88 pp.
- Gemeente Apeldoorn (2002), De groene mal van Apeldoorn, deel 1, afdeling Groen, dienst MMO, oktober 2002.
- Gemeente Apeldoorn (2002), Structuurplan Stedelijk Gebied, Ruimtelijke Ontwikkelingsvisie Apeldoorn 2020, 28 februari 2002.
- Gemeente Apeldoorn (1998): Eindrapport landschaps-ecologisch onderzoek. Gemeente Apeldoorn, afdeling Groen, Dienst MMO. 111 pp.
- Min. V&W (2003): Het Nationaal Bestuursakkoord Water. Uitgave van het Rijk (Min. V&W), de Provincies, IPO, VNG en UvW.
- Provincie Gelderland (2003): Hoofdlijnennota van het derde Gelders Waterhuishoudingsplan 2005-2009. 45 pp. + bijlagen. 16 december 2003.
- Provincie Gelderland (2003): Ontwerp GMP-3. Op weg naar een duurzame milieukwaliteit van de leefomgeving. Hoofdlijnen van beleid. Oktober 2003.
- Provincie Gelderland (2003): Stroomgebiedsvisie Veluwe –Ontwerp. Provincie Gelderland i.s.m. waterschap Veluwe en Rijkswaterstaat DON/DRIJ. 102 pp. 28 januari 2003.
- Provincie Gelderland (2004): Ontwerp derde Waterhuishoudingsplan Gelderland 2005-2009. Deel I. Het beleid; deel II. Uitvoeringsprogramma; deel III. Bijlagen. 29 juni 2004.
- Provincie Gelderland (2004): Inspraaknota van Ontwerp derde Gelderse Waterhuishoudingsplan 2005-2009. 16 november 2004.
- Regionaal stedelijk netwerk Stedendriehoek (2002), Ruimtelijke perspectieven Stedendriehoek 2030, Gemeente Apeldoorn, gemeente Gorssel, gemeente Deventer, gemeente Voorst, gemeente Zutphen, april 2003.
- Regionaal stedelijk netwerk Stedendriehoek (2003): Stedendriehoek 2030. De kwesties. Gemeente Apeldoorn, gemeente Gorssel, gemeente Deventer, gemeente Voorst, gemeente Zutphen. Maart 2003.
- Regionaal stedelijk netwerk Stedendriehoek (2003): Stedendriehoek 2030. Tussenbalans. Gemeente Apeldoorn, gemeente Gorssel, gemeente Deventer, gemeente Voorst, gemeente Zutphen. Mei 2003.
- Gemeente Apeldoorn (2004): Bekenplan Apeldoorn: een visie voor beken in de stad. Met de stroom mee.
- Gemeente Apeldoorn (2004): Bekenplan Apeldoorn: een visie voor de beken in de stad. Samenvatting.
- Waterschap Veluwe (2001), Waterbeheersplan Veluwe 2002 tot 2006, oktober 2001.
- Waterschap Veluwe (2002): Waterkoersen voor de Veluwe. Een strategische stroomgebiedsvisie en watertoets voor het herstel en behoud van de veerkracht van de Veluwe watersystemen. 41 pp. September 2002.

Overige gebruikte literatuur

- Bakkers, Jeroen & Lars Birkholz (1998): Afkoppelkansenkaart. Afstudeeropdracht Internationale Agrarische Hogeschool Larenstein, in opdracht van Provincie Gelderland. December 1998
- Commissie Integraal waterbeheer (2004): Samen leven met grondwater. Visie op het voorkomen en oplossen van stedelijke grondwaterproblemen. Februari 2004.
- Commissie Intergraal waterbeheer (2001): Impulsen voor water. Kansen in verband met de waterketen, betere benutting vraagt om een sterke impuls. 55 pp.
- Gazenbeek, J. (s.a.): Het wilt en bijster landt van Veluwen... Tweede druk. Uitgeverij C.J. Terwee, Putten. 110 pp.
- Gemeente Apeldoorn (1993): Onderzoek natuur in de stad. Uitgave gemeente Apeldoorn, Sector Milieu. 47 pp. + bijlagen.
- Gemeente Apeldoorn (1997): Apeldoorn ontwikkelt duurzaam, aanpasbaar en flexibel. Boom-Duijvestein. Februari 1997.
- Gemeente Apeldoorn (2002): Gaan voor groen. Deel 2. De groene koers. Afdeling Groen, dienst MMO. 15 januari 2002.
- Gemeente Apeldoorn (2003), Herleef de beek, cultuur-historische kansen voor vier ontwikkelingslocaties in Ugchelen.
- Gemeente Apeldoorn (2004): Apeldoorn in cijfers 2003. Gemeente Apeldoorn, dienst ROW. 72 pp.
- Gemeente Apeldoorn (2004): Monitoring nulsituatie watermeetnet beken in stedelijk gebied Apeldoorn. Uitgave gemeente Apeldoorn, dienst MMO. April 2004.
- Hegener M., N. Lautier, M. Meijer & B. Wijnands (1999). Wandelgids Veluwe. Uitgave ANWB. 104 pp.
- Hofman J. (1993): Waterkwaliteitsbeoordeling van de Apeldoornse stadswateren. Stageverslag Rijkshogeschool IJsselland. Mei 1993. 66 pp.
- Provincie Gelderland (1996): Aan de (water)gang. Bestrijding verdroging in Gelderland. Intentieverklaring en plan van aanpak. September 1996.
- Provincie Gelderland (2003): Checklist water & ruimte voor plannen van regio en gemeente. Bedoeld voor initiatiefnemers, waterbeheerders en RO-beoordelaars. 39 pp. 1 februari 2003.
- Provincie Gelderland (2003): Watersysteemrapportage 2003. Monitoring van het Gelderse omgevingsbeleid.
- Royal Haskoning (2003): Facetnota Water Zuidbroek-Apeldoorn. Rapport 9M0244.A0/R0004/JKO/DHEN/Nijm. In opdracht van gemeente Apeldoorn. 8 augustus 2003.
- Royal Haskoning (2004): Gebiedsgerichte aanpak Hulstweg Apeldoorn. Aanvullend saneringsonderzoek. Drie delen. In opdracht van gemeente Apeldoorn.
- Sikkelerus J. van e.a. (2003): Leven met water in Apeldoorn. Creëren van ruimte voor water in de stad. Groen. September 2003, p. 24-29.
- Stichting tot behoud van de Veluwse sprengen en beken. (1989): Sprengen en beken van de Veluwe. Een geschiedenis. De wijerd, 10e jaargang, nr. 3. Oktober 1989. 48 pp.
- Stuurman R. & J. Griffioen (2003): Systeemgericht grondwaterbeheer. Drie praktijkgevallen van problemen in grondwaterbeheer. TCB Rapport R18(2003).
- Tauw (2002): Optimalisatie drinkwatervoorziening Oost-Veluwe 2020. 12 pp. + bijlagen. 21 november 2002.

- Veluwecommissie (2002): Achtergronddocument water. Reconstructie Veluwe. Concept. Werkgroep water, 26 maart 2002.
- Veluwecommissie (2004): Dynamiek en vernieuwing op de Veluwe. Ontwerpplan Reconstructie Veluwe. Concept 4. 189 pp.
- Vitens (2003): Infiltratie bij Schalterberg en reallocatie winning Eerbeek. 4 pp.
- VNG & UvW (2004): Handreiking stedelijk waterplan 2. Samenwerken aan water in ruimtelijke plannen.
- Witteveen+Bos (2000) in opdracht van Stuurgroep Apeldoorns Kanaal: Ontwikkelvisie Apeldoorns Kanaal. 47 pp. 9 juni 2000.
- Witteveen+Bos (2003): Quick scan integrale leidingen tunnel Zuidbroek. 12 pp. + bijlagen. 6 november 2003
- Witteveen+Bos (2004): Quicksan Waterpark Schoonbroek. Rapport AP360-1. In opdracht van Gemeente Apeldoorn en waterschap Veluwe. 12-2-2004.

