

# Aanpak wateroverlast in Arnhem-Noord

# Inhoud

**Samenvatting**

**Inleiding**

**Doel van het plan**

**Gevolgte werkwijze**

**Vragen bij de stappen**

**De problemen in kaart gebracht**

**De voorgestelde koers**

**Conclusie**

## **Bijlagen**

**Bijlage 1: Opbrengst wijkschouwen**

**Bijlage 2: De regenbui**

**Bijlage 3: Verantwoordelijkheden bij wateroverlast**

**Bijlage 4: (Milieu)effecten van neerslag op verschillende rioolssystemen**

**Bijlage 5: Criteria voor afweging van maatregelen**

**Bijlage 6: Overzichtskaart wateroverlast Arnhem-Noord (28 juli 2014)**

# Samenvatting

Op 28 juli 2014 heeft Arnhem te maken gehad met een zeer zware regenbui. Vooral in Arnhem-Noord is door de bui veel overlast en schade ontstaan. In tweeënhalf uur is in dit gedeelte van de stad tussen de 80 en 130 mm. regen gevallen. Het grootste deel van de neerslag is over de straten afgestroomd naar de lagere wijken. En het zijn vooral die wijken waar het water de grootste overlast heeft veroorzaakt.

Na aanleiding van de ontstane overlast is zowel vanuit de bewoners als vanuit de gemeentelijke organisatie, de vraag gekomen hoe om te gaan met de effecten en gevolgen van zware regenbuien. Vooral omdat door de verwachte klimaatverandering deze buien vaker zullen voorkomen. Het uiteindelijke streven is om Arnhem-Noord beter bestendig te maken tegen zware regenbuien. Het is belangrijk om te realiseren dat het niet realistisch is om te stellen dat Arnhem-Noord nooit meer te maken krijgt met wateroverlast. De reden daarvan zijn de grote hoogteverschillen die voortkomen uit de ligging op de Veluwerand.

Het belangrijkste onderdeel om informatie te verkrijgen heeft bestaan uit het verzamelen van ervaringen van collega's, partners in de stad en vooral van bewoners van Arnhem-Noord. Voor die laatste groep zijn in het afgelopen jaar wijkschouwen gehouden. Gedurende dit proces is veel samengewerkt met de drie grote woningbouwcorporaties in Arnhem en het Waterschap Rijn en IJssel. Ook zij hebben groot belang bij een waterbestendig Arnhem.

Al snel was duidelijk dat oplossingen niet gevonden moet worden in het vergroten van de riolering maar in ruimtelijke oplossingen. En de schaal waarop de overlast bij hevige buien voorkomt niet meer een verantwoordelijkheid is van de gemeente alleen, maar ook van de bewoners en gebruikers van de stad.

De aanpak om wateroverlast in Arnhem-Noord te verminderen sluit aan bij de nieuwe systematiek van "Van Wijken weten": de gemeente staat voor haar verplichtingen, maar zoekt zoveel mogelijk de dialoog met de bewoners. Als koers is gekozen voor een driedeling:

1. zoveel mogelijk bronmaatregelen op particulier terrein omdat daar de meest efficiënte en goedkope oplossingen liggen.
2. Vervolgens met de bewoners in de wijk bepalen welke oplossingen in de wijk mogelijk zijn.
3. En tot slot neemt de gemeente op stadsniveau drie verantwoordelijkheden op zich:
  - a) de regietaak die inhoudt dat de gemeente monitort dat de wijken voldoende maatregelen nemen om wateroverlast te verminderen en waarmee het cascade-effect wordt voorkomen;
  - b) het eventueel nemen van noodzakelijke bovenwijkse maatregelen;
  - c) het invullen van de wettelijke zorgplicht voor hemelwater.

Voor het nemen van maatregelen om de wateroverlast te verminderen zijn twee besluiten van de gemeenteraad leidend: de Keuzenota Integraal Beheer van de Openbare Ruimte ("geen maatregelen om water-op-straat op te lossen") en het Coalitieakkoord 2014-2018 ("geen verhoging rioolheffing"). Dat betekent dat maatregelen binnen de bestaande financiële kaders genomen worden. En in de openbare ruimte en niet in het rioolstelsel. Zoals het nu lijkt kunnen veel maatregelen met beperkte meerkosten

worden meegenomen in projecten voor groot onderhoud. Op voorwaarde dat de uitvoering over een lange(re) periode wordt gespreid en daarmee aansluit bij de bestaande cycli van groot onderhoud. Alle maatregelen die in de aankomende decennia genomen worden zorgen samen ervoor dat Arnhem uiteindelijk beter waterbestendig wordt.

# Inleiding

Afgelopen jaren heeft het KNMI gewerkt aan nieuwe klimaatscenario's, de KNMI'14 scenario's. In deze scenario's worden toekomstige klimaatveranderingen in beeld gebracht waaronder de veranderingen in neerslagpatronen. In de scenario's neemt de neerslag op jaarbasis toe, maar waarschijnlijk uitgezonderd de zomerperiode. De zomerperiode zal mogelijk droger worden maar wel met een toename van extreme buien. Op maandag 28 juli 2014<sup>1</sup> heeft het noordelijke stadsdeel van Arnhem te maken gehad met zo'n extreme bui: in 2½ uur tijd is tussen de 80 en 132 mm. neerslag gevallen. De regenbui heeft niet alleen voor veel overlast gezorgd, maar ook behoorlijk veel schade veroorzaakt.

De bui van 28 juli was echter zo uitzonderlijk qua hoeveelheid en intensiteit van de neerslag dat besloten is om juist deze regenbui te analyseren. Bij deze bui namen bekende wateroverlastlocaties exponentieel in omvang toe en locaties die normaal gesproken net niet voor overlast zorgden werden zichtbaar. De regenbui is een voorbeeld van een voorspelde klimaatsverandering; een praktijk stresstest.

## Doel van het plan

Het rapport "Aanpak wateroverlast in Arnhem-Noord" (hierna Actieplan te noemen) legt de richting vast die nodig is om Arnhem in de toekomst waterbestendig(er) te maken, ook wel waterproof genoemd. De koers wordt mede vormgegeven door verantwoordelijkheden en het tijdsbestek waarin de daarvoor benodigde maatregelen uitgevoerd moeten worden. Het is evident dat het bepalen van het ambitieniveau niet alleen op technische gronden wordt gestuurd, maar ook financieel. Voor het gevolgde proces zijn twee eerder genomen besluiten van de Arnhemse gemeenteraad die de ambities en de financiën inkaderen waarbinnen de maatregelen moeten passen. In het eerste besluit, de Keuzenota Integraal Onderhoud van de Openbare Ruimte, zijn de ambities vastgesteld voor het Gemeentelijk Rioleringsplan 2014-2018. Onderdeel van de keuze is geweest om alleen financiën beschikbaar te stellen voor het vervangen of herstellen van slechte riolering. Niet om maatregelen te nemen die water-op-straat verminderen. Met tweede raadsbesluit is vast komen te staan dat de rioolheffing met niet meer dan de inflatiecorrectie mag stijgen. Uiteindelijk heeft dat geleid tot het uitgangspunt om het wateroverlastprobleem niet autonoom te benaderen. Oplossingen en maatregelen moeten zo veel mogelijk een positief effect hebben op bijvoorbeeld het tegengaan van hittestress of het verbeteren van de leefomgeving. Met de maatregelen wordt ingestoken om overlast in de toekomst zoveel mogelijk te beperken door:

- het nemen van maatregelen die de oorzaak aanpakken; de bronmaatregelen;
- oplossingen in eerste instantie te zoeken in ruimtelijke maatregelen en pas als dat niet voldoende mogelijkheden biedt te kijken naar technische oplossingen;
- het water zo te sturen dat schade aan gebouwen en eigendommen zoveel mogelijk beperkt blijft;
- samen met de partners (overheden, instellingen, bedrijven en bewoners) naar oplossingen zoeken voor zowel de openbare als private ruimte.

---

<sup>1</sup> In dit rapport wordt in het vervolg met de bui van 28 juli altijd de regenbui van 28 juli 2014 bedoeld.

Het Actieplan vormt de afronding van het afgelopen jaar waarin veel tijd is besteed om samen met bewoners, instellingen en gebruikers van de stad naar oplossingen te zoeken die kunnen helpen het overlastprobleem te verkleinen. Het plan heeft niet de intentie om een concreet overzicht te geven van maatregelen op specifieke locaties. Het geeft een koers aan hoe de gemeente de problematiek wil aanpakken en welke oplossingsrichtingen mogelijk zijn. Deze aanpak sluit aan bij de nieuwe richting die de gemeente inslaat met "Van wijken weten".

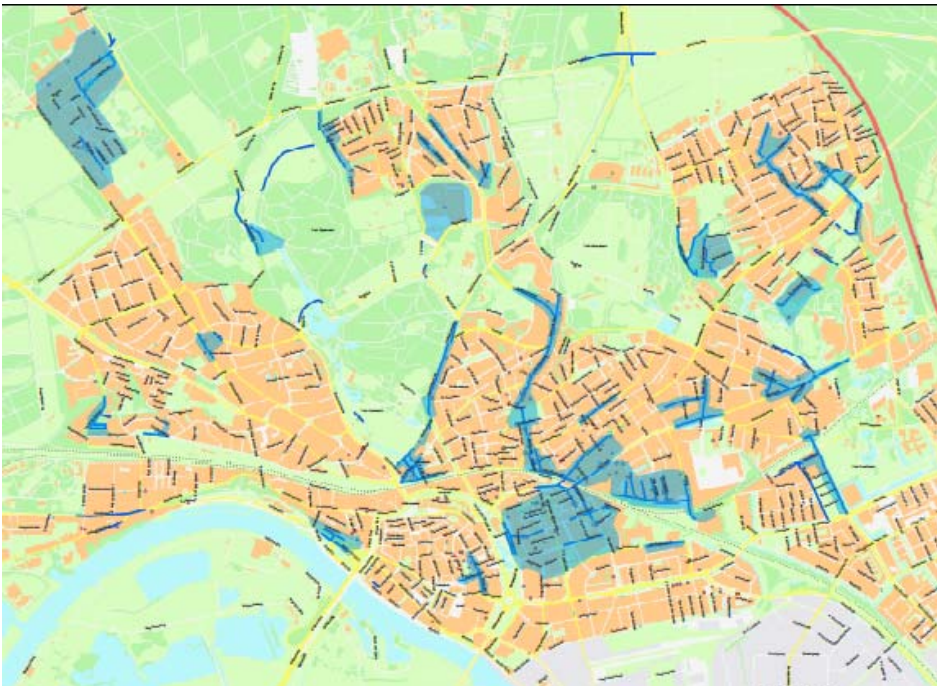
Een tweede uitgangspunt is dat een ieder zelf zijn eigen verantwoordelijkheden heeft en houdt, maar dat meer mogelijk is door gezamenlijk naar elkaars problemen te kijken.

## Gevolgde werkwijze

Al snel na de regenbui van 28 juli is het initiatief gekomen om zoveel mogelijk ervaringen van deze regenbui te verzamelen, met als doel om hiervan te leren en om de relaties tussen oorzaak en gevolg inzichtelijk te maken. Zonder dat inzicht is de kans groot dat niet de meest effectieve maatregelen op de juiste plek wordt genomen. Een goede inventarisatie is cruciaal. Hiervoor zijn de volgende stappen gezet:

- als eerste zijn de ervaringen opgevraagd van medewerkers binnen de gemeente Arnhem en is de sociale media geraadpleegd;
- vervolgens is de vraag gesteld aan de drie grote woningbouwcorporaties en het Waterschap Rijn en IJssel;

Het resultaat van deze twee stappen is een eerste praatkaart.



*Figuur 3: de Praatkaart, de overzichtskaart met daarop de wateroverlastgebieden*

Gebruik makend van deze praatkaart zijn de volgende stappen uitgevoerd.

- Samen met de corporaties en het waterschap zijn vervolgens de ervaringen en mogelijke oplossingen van de bewoners in Arnhem-Noord verzameld. Hiervoor zijn 14 wijkschouwen georganiseerd;
- En gelijktijdig is een workshop gehouden met externe partijen. Dit zijn bedrijven en instellingen die in de weken na 28 juli hun hulp hebben aangeboden, of veel in Arnhem werken. Ook onderzoeksinstituten en enkele buurgemeenten die met dezelfde problematiek te maken hebben waren uitgenodigd voor de bijeenkomst.

## Vragen bij de stappen

Belangrijk was om te bepalen wat in het geval van wateroverlast de verantwoordelijkheden zijn van gemeente en particulier. In het kort is een tweedeling te maken in de verantwoordelijkheden, namelijk: dat de gemeente beleid en plannen moet hebben opgesteld voor de aan haar opgedragen zorgplichten, in dit geval de hemelwaterzorgplicht, en het beheer daarop afstemt; dat een ieder persoon/bedrijf een eigen verantwoordelijkheid heeft in het voorkomen van overlast op zijn of haar terrein.

In de bijlage zijn de verantwoordelijkheden uitgebreid beschreven. (In een tussenrapportage is deze informatie met de gemeenteraad gedeeld; Actieplan Wateroverlast Stap 1 d.d. 4 november 2014).

Op basis van deze verantwoordelijkheden voor wateroverlast is gezocht waar de gemeente zelf de verantwoordelijkheid zou moeten nemen en waar kansen liggen om gezamenlijk met de bewoners en instellingen naar oplossingen te zoeken. Daarnaast blijft een eigen verantwoordelijkheid bestaan voor het particuliere terrein.

### Gemeente aan zet

Als het gaat om wateroverlast te beperken, dan heeft de gemeente twee rollen; namelijk een privaatrechtelijke en een publiekrechtelijke rol. De privaatrechtelijke rol wordt in dit rapport verder niet beschouwd omdat de gemeente in die rol dezelfde verantwoordelijkheden heeft als ieder ander eigenaar in Arnhem als het gaat om wateroverlast te voorkomen of te beperken.

In de publiekrechtelijke rol, als eigenaar van de openbare ruimte, is de gemeente verantwoordelijk voor de inrichting en beheer van de openbare ruimte. Ondergrondse gemeentelijke infrastructuur is bijna altijd technische van aard en wijkoverschrijdend. Daarmee is het beheer al snel een taak voor de gemeente zelf. Voor de bovengrondse inrichting ligt de verantwoordelijkheid dan wel bij de gemeente, maar kan de inrichting en het beheer op meerdere manieren worden vormgegeven. Daar kan de gemeente kiezen om alles zelf uit te gaan voeren, of om de dialoog aan te gaan met de bewoners.

### Gemeente en bewoners samen

In de vorige alinea is de mogelijkheid genoemd dat de gemeente samen met de bewoners van een wijk invulling gaat geven voor het waterbestendig(er) maken van de openbare ruimte. De keuze om wateroverlast als (tijdelijke) stedelijk opgave of als wijkopgave te beschouwen is daarvoor bepalend. Beide keuzes zijn te motiveren.

- Als stedelijke opgave pleit het argument van de ligging met de hoogteverschillen van Arnhem-Noord.

Voor het voorkomen of beperken van wateroverlast zijn de lager gelegen wijken grotendeels afhankelijk van het nemen van maatregelen in de hoger gelegen wijken van de stad. Worden die maatregelen niet genomen, dan ontstaat een soort cascadowerking. Daar wordt mee bedoeld dat als in een wijk niet al het water kan worden gebufferd, dat het surplus afstroomt naar lager gelegen wijken. Hierdoor moeten de lager gelegen wijken niet alleen hun eigen wateropgave proberen op te lossen, maar worden ze ook nog eens belast met water afkomstig van hogere wijken. Om dat effect te voorkomen is regie op stedelijk niveau nodig.

- Aan de andere kant is het uitgangspunt dat de oplossingen primair gezocht moeten worden in ruimtelijke oplossingen. Als het dan gaat om maatregelen in de wijken zelf, dan gaat het om een andere inrichting en keuzes van wegen, verharding en groen. Dit zijn juist de onderdelen van de openbare ruimte waar bewoners vanaf 2017 een grote inbreng in gaan krijgen (Van wijken weten).

Uiteindelijk is de keuze gemaakt om de wateroverlastopgave zoveel mogelijk als wijkopgave te benaderen.

### Bewoners op eigen terrein

Tenslotte blijft nog één groot gebied over, het particulier terrein. Het wel of niet nemen van maatregelen is de verantwoordelijkheid van de eigenaar. Overheden zoals gemeente en waterschap hebben daar geen directe invloed op, maar met goede en gerichte communicatie verbetert wel het bewustzijn van de eigenaars en gebruikers.

## **De problemen in kaart gebracht**

### **Oorzaken van de wateroverlast**

De oorzaak van wateroverlast is in twee groepen te splitsten; overlast die ontstaat door terugstromend rioolwater de woningen in en overlast die veroorzaakt wordt door over de straten afstromend water.

### Terugstromend rioolwater

Deze vorm van overlast komt vooral voor in laaggelegen ruimtes zoals souterrains, kelders en verdiept aangelegde garages. De overlast is altijd binnenshuis en veel voorkomend in de oude vooroorlogse wijken. In die wijken ligt in de meeste gevallen een gemengd rioelstelsel. Water dat terugstroomt uit het riool de woning binnen is dan ook verdund afvalwater<sup>2</sup>. De overlast ontstaat doordat het riool in de straat tot aan maaiveld gevuld is en, door de grote hoeveelheid water in de buis, onder druk staat. Om de druk te

---

<sup>2</sup> De (milieu)effecten van zware neerslag is verschillend per rioelstelsel. In bijlage @ worden deze verschillen beschreven.



verlagen zoekt het water de laagste plekken op waar het uit het riool kan stromen. Dat zijn normaal gesproken de kolken in de straat, maar in geval van (half)verdiepte ruimtes zijn dat de toiletten of de afvoerputjes van douche- of badkamers in deze ruimtes.

#### Oppervlakkig afstromend water

Over de gehele stad is op 28 juli het overtollige water over de straat afgestroomd naar lagere delen. Het talud van de spoorbaan van Arnhem naar Velp blijkt een groot obstakel te zijn geweest in het verder afstromen richting het poldergedeelte van Arnhem-Noord. Aan de noordoostzijde van dit talud heeft het afstromende water voor de grootste problemen gezorgd. In Klarendal heeft het spoortalud veel van het water afgebogen richting Velperpoortstation en de Velperweg.

Bij de De La Reijstraat en de Schavenmolenstraat is het spoortalud mede oorzaak geweest dat het water op die plekken buiten de oevers van de watergangen is getreden. Veel beken zijn door het vele afstromende water buiten de oevers getreden. Het waterschap Rijn en IJssel heeft vanuit haar verantwoordelijkheid voor het oppervlaktewater in Arnhem-Noord deze locaties onderzocht. Het waterschap heeft aangegeven dat zij de voorkeur heeft om niet zelfstandig maatregelen te gaan nemen, maar om samen met de gemeente de beste maatregelen te bepalen. Het is niet uitgesloten dat maatregelen ook buiten het watersysteem genomen kunnen worden.

#### Verharding

Veel overlast van afstromend hemelwater is ontstaan in wijken met een hoog percentage verhard oppervlak. De hoge percentages aan verhard oppervlak zijn te vinden in de openbare ruimte van de oude wijken en op particulier terreinen.

Voor de openbare ruimte geldt dat veel stukjes openbaar groen de afgelopen decennia zijn vervangen voor verharding. De opvatting heeft lang geleefd dat bestrating goedkoper in het onderhoud was dan kleine oppervlakken groen. Onderzoek heeft ondertussen laten zien dat deze opvatting niet juist is. Alleen in de tussentijd heeft de afname van openbaar groen tot gevolg gehad dat het vermogen van een straat om hemelwater lokaal in de bodem te infiltreren sterk verminderd is. Neerslag dat op die extra verharding valt moet nu ook door het zelfde riool worden afgevoerd. Het riool wordt daarmee extra belast en bij zware buien kan het water niet anders dan op straat blijven staan en eventueel oppervlakkig afstromen.

Het verharderen van particulier terrein, de tuintjes, heeft te maken met modeverschijnselen (de ideale tuin volgens veel tv-programma's). Daarbij is het een feit dat bij nieuwe woningen de tuinen al kleiner zijn. Na de aanleg van een terras blijft er weinig tuin over dat vervolgens uit gemak vaak dan ook maar betegeld wordt. Luchtfoto's laten zien dat zeker nieuwe wijken bijna geheel verhard zijn. Bij forse, en zeker extreme buien zal dit relatief snel leiden tot overlast.

#### **Andere aandachtspunten openbare ruimte**

Veel oude wijken zijn geheel versteend. Zoals eerder beschreven heeft dat gevolgen bij (hevige) regenbuien. Die hoge mate van verstening kan in de zomer de oorzaak zijn voor een sterke opwarming van deze wijken; het hitte-eiland effect. Op het kaartje de rode en oranje wijken. Minder verharding en
--

<p>meer groen in deze wijken kan een oplossing bieden voor zowel het verminderen van de wateroverlast als van het hitte-eiland effect.</p>	
<p>Verkeersremmers worden aangelegd vanuit een afweging van verkeersveiligheid. De beslissing op zich wordt hier niet betwist, maar de locatie en de vorm van de verkeersremmer kan beter afgestemd worden op de effecten van afstromend hemelwater. In een aantal gevallen blijken verkeersdrempels voor opstuwung van het afstromende hemelwater te zorgen, dan wel het water de verkeerde kant op te geleiden.</p>	
<p>Veel bermen zijn niet bereikbaar voor het opvangen van hemelwater omdat ze in bijna alle gevallen hoger liggen dan de naastgelegen rijbaan liggen. De banden die de rijbaan opsluiten zorgen ervoor dat de rijbaan gaat fungeren als een kanaal.</p>	
<p>In voorgaande decennia zijn wijken gebouwd waarbij weinig tot geen rekening is gehouden met zware regenbuien waardoor ze nu kwetsbaar zijn voor water op straat. Een voorbeeld zijn de woonerven uit de jaren '70. In deze wijken liggen de woningen en de straat op bijna gelijke hoogte en is het klassieke trottoir verdwenen. En daarmee ook de mogelijkheid om een bepaalde hoeveelheid water op straat te bergen. Bij zware regenbuien staat het water niet alleen op straat, maar het stroomt net zo eenvoudig het particulier terrein op en eventueel de woningen binnen.</p>	
<p>Bij groot onderhoud van de openbare ruimte worden de werkzaamheden op elkaar afgestemd. In de tussenliggende jaren worden ook werkzaamheden in die openbare ruimte uitgevoerd. In veel gevallen gaat het om werkzaamheden vanuit één vakdiscipline. Het is de vraag of deze maatregelen voldoende breed zijn afgestemd. Gevolg kan zijn dat het knelpunt voor de betreffende discipline wel wordt opgelost, maar dat tegelijk een nieuw knelpunt ontstaat voor andere disciplines.</p>	
<p>In enkele modern (her)ingerichte gebieden speelt een zelfde risico, namelijk de winkelgebieden. Hier wordt het principe van drempelloos bouwen toegepast. Hoewel drempelloos bouwen een andere achtergrond kent, namelijk toegankelijkheid van gebouwen voor minder-validen, is het verstandig om in deze gebieden het aspect van zware regenbuien en water-op-sstraat mee te nemen.</p>	

## Aandachtspunten particulier terrein

<p>Door het grootschalig verharden van tuinen moet meer water afstromen richting het openbare gebied of de eigen riolering (schrobputje). Die zijn daar niet altijd op berekend.</p> <p>Vooraf bij achtertuinen en bij tuinen die aflopen naar de woning kan het afstromende water dan ook voor problemen zorgen.</p>
<p>Bewoners zijn zich vaak niet bewust van hun eigen verantwoordelijkheid als het gaat om achterpaden, lager gelegen bebouwing en binnenterreinen.</p>
<p>Veel woninguitbreidingen en tuinverhardingen worden automatisch aangesloten op het rioolstelsel. Dit zorgt voor een stijgende toename van verharding dat schoon hemelwater loost op het riool. Dat geeft niet alleen een extra belasting van het gemeentelijk rioolstelsel, maar het kan ook de eigen afvoer richting het openbaar riool bemoeilijken. Beter zou zijn om de afweging te maken om af te koppelen.</p>

## Groot groen en de parken

Tijdens het afstromen van overtollig water vanuit de hoger gelegen wijken is in de meeste gevallen weinig ruimte om het water onderweg af te buigen naar grote groenvoorzieningen om het daar te bufferen. Grote hoeveelheden water zijn over de speelplaats De Leuke Linden gestroomd zonder dat enige vertraging is opgetreden. Meer tijdelijke buffering door een iets andere inrichting zou een positief effect kunnen hebben gehad op de overlast op de Velperweg en de wijken Spijkerkwartier en Molenbeke. Desondanks hebben onder andere de parken Sonsbeek-Zypendaal en Angerenstein nog grote hoeveelheden water tijdelijk geborgen en zo grotere overlast voorkomen.

## Conclusie

Na deze inventarisatie is het duidelijk dat alle partijen maatregelen kunnen nemen om wateroverlast te verminderen. De opbrengst is een set van mogelijke oplossingen die Arnhem naar de toekomst toe, beter kunnen beschermen tegen de gevolgen van wateroverlast door (zeer) zware regenbuien. In de bijlage is een overzicht opgenomen van alle verzamelde informatie.

Meer algemeen kan gesteld worden dat het gevolgde proces in ieder geval al heeft geleid tot een toenemend waterbewustzijn bij veel bewoners en gebruikers van de stad.

## De voorgestelde koers

Na aanleiding van de regenbui van 28 juli 2014 is vanuit de Arnhemse samenleving en de gemeentelijke organisatie de vraag gekomen wat de mogelijkheden zijn om wateroverlast te voorkomen. De wenselijkheid wordt urgenter vanuit de verwachte klimaatverandering. Want de regenbui van 28 juli mag dan een grote uitzondering zijn, het is wel de verwachting dat dit soort zware buien in de toekomst vaker zullen voorkomen. Vanuit dat oogpunt is het wenselijk om de stad beter waterbestendig te maken. Door de grote hoogteverschillen blijkt voornamelijk Arnhem-Noord kwetsbaar te zijn voor deze zware regenbuien. Een waarschuwing is dan ook op zijn plaats. Want hoe groot de inspanning ook wordt, het is niet realistisch om te stellen dat Arnhem-Noord nooit meer te maken zal krijgen met wateroverlast. Juist door die hoogteverschillen.

Als overheden, bewoners en gebruikers gezamenlijk maatregelen nemen, alleen dan is het mogelijk om wateroverlast bij (zeer) zware buien te beperken. Het beperken van wateroverlast is daarmee een gedeelde verantwoordelijkheid van overheden en bewoners en gebruikers van de stad samen.

De meest effectieve maatregelen bestaan uit het regenwater zo vroeg mogelijk, dus op eigen terrein het water lokaal bufferen en bergen; zogenaamde bronmaatregelen. Dan kan worden volstaan met kleine, eenvoudige en goedkope maatregelen. Want hoe centraler de maatregel, hoe groter en duurder het wordt. Maar omdat bronmaatregelen niet altijd mogelijk zijn en deze maatregelen bij extreme regenbuien ook tegen de grenzen van redelijkheid aanlopen, is het vinden van de juiste mix aan maatregelen noodzakelijk. Voor iedereen in Arnhem. Vanuit de gedeelde verantwoordelijkheid en voortbordurend op de Perspectiefnota zijn de te nemen maatregelen onder te verdelen in drie categorieën:

1. Particulier terrein
2. Samen met de wijken
3. Stadsniveau

### 1. Particulier terrein

Een grote opgave ligt bij de bewoners en gebruikers van Arnhem. Uit een analyse blijkt dat het gemeentelijk eigendom aan openbare ruimte in de wijken van Arnhem-Noord tussen de 1 en 30% ligt, gemiddeld echter maar 7%. Omgekeerd beredeneerd, het particulier oppervlak bedraagt daarmee gemiddeld 93%. Het is duidelijk dat de inrichting van het particulier terrein een enorm effect kan hebben op het voorkomen van wateroverlast. Door het nemen van maatregelen op particulier terrein worden maatregelen aan de bron genomen en zijn daarmee het meest effectief van allemaal.

Daarnaast is de particulier verantwoordelijk om zelf maatregelen te nemen om wateroverlast door terugstromend rioolwater naar laaggelegen onderdelen van de woning te voorkomen.

## Met de wijken

Tijdens de wijkschouwen en de teruggestuurde vragenformulieren is heel duidelijk gebleken dat bewoners zelf hele goede ideeën hebben om met (kleine) maatregelen de wateroverlast te bestrijden. Daar moet dan ook gebruik van worden gemaakt. Alle oplossingen worden in een `voorbeeldenboek` bij elkaar gezet.

Hierdoor hebben alle wijken de mogelijkheid om kennis te nemen van alle geopperde ideeën. En om die te gaan gebruiken.

Enkele wijken hebben aangegeven dat ze graag samen met de gemeente de gewenste oplossingen willen bepalen. Die `aanbieding` past heel goed in de methode zoals die tot nu toe is gevolgd: de overlast proberen te verminderen samen met de bewoners, bedrijven en instellingen. Eerst hebben we de informatie uit de wijken opgehaald en nu gaan we terug naar de wijken om samen de keuzes te maken. Een ander punt is dat vanaf 2017 de wijken meebepalen waar het onderhoudsbudget voor de wijk aan wordt besteed. Bij het oplossen van de wateroverlast ligt de urgentiebepaling voor het nemen van maatregelen dan ook grotendeels bij de wijken, waardoor de bewoners voor een belangrijk deel zelf aan het stuur staan om het tempo te bepalen waarin de maatregelen worden uitgevoerd. Als de wijken andere prioriteiten hebben dan het nemen van maatregelen om wateroverlast te beperken, dan worden de maatregelen meegenomen bij reguliere werkzaamheden. Dat kan betekenen dat het uitvoeren van maatregelen over vele jaren, of zelfs decennia, wordt verspreid.

In de wijk de Geitenkamp is de gemeente samen met stichting Volkshuisvesting, onderwijsinstelling Rijn-IJssel en zorgverzekeraar VGZ een project aan het opzetten om samen met de bewoners te kijken of een andere inrichting van de openbare en particuliere ruimte kan bijdragen aan een verbetering van de sociale en fysieke omgeving. De aanleiding wordt gevormd door de grootscheepse rioolvervangings- en de wateroverlast die optreedt vanuit de wijk.

## Stadsniveau

Bij maatregelen die op stadsniveau genomen worden, is het de gemeente die daar het initiatief neemt. Op stadsniveau worden vier soorten maatregelen genomen.

- maatregelen die de gemeente zelf moet uitvoeren vanuit haar wettelijke taken;
- indien noodzakelijk het nemen van bovenwijkse maatregelen;
- effecten van cascadowerking
- en het voorkomen van afwenteling

### Wettelijke taken

de gemeente heeft een aantal wettelijke verplichting voor het instant houden van bepaalde infrastructuur. Bijvoorbeeld het toegankelijk houden van het hoofdwegennet en de riolering. Niet alleen om te voorkomen dat grote delen van de stad ontwricht raken, maar ook om de bereikbaarheid voor hulpdiensten te garanderen. Ook de verantwoordelijkheid voor veiligheid en volksgezondheid zijn gemeentelijke taken. Maatregelen die hiervoor nodig zijn kunnen zowel in de wijken als tussen de wijken aangelegd worden. De benodigde financiën zijn afhankelijk van de maatregelen in de wijken. Hoe meer maatregelen in de wijken worden genomen, hoe kleiner de overlast en de kosten die overblijven als stedelijke opgave.

Een specifieke relatie bij wateroverlast ligt natuurlijk bij de riolering. Of hemelwater nu ondergronds of bovengronds wordt afgevoerd, de gemeente heeft een zorgplicht in het doelmatig inzamelen van hemelwater. In Arnhem is de zorgplicht vastgelegd in het Gemeentelijk rioleringsplan. Wat betreft de capaciteit van de ondergrondse systemen (de riolering) volgt Arnhem de landelijke richtlijnen. Die geven aan dat het rioolstelsel een bepaalde capaciteit moet hebben. Door in- en uitbreidingen blijkt op enkele kleine plekken het Arnhemse rioolstelsel niet groot genoeg meer te zijn. De financiën voor de aanpassingen bedragen ongeveer € 300.000 (bij gedeeltelijke samenloop).

#### Wijkoverstijgende maatregelen

Met wijkoverstijgende maatregelen worden maatregelen bedoeld die in feite alleen nodig zijn voor extreme buien. Bij zo'n extreme bui is op een bepaald moment de bergingscapaciteit in een wijk volledig gebruikt en zal het resterende hemelwater alsnog over de straat afstromen naar de lagere delen. Om die situatie te voorkomen, kan het water onderweg ergens tijdelijk gebufferd worden voordat het in lager gelegen wijk instroomt. Bijvoorbeeld in de parken of grote(re) groengebieden. (Beiden zijn vaak gemeentelijk eigendom.) Deze maatregelen kunnen meegenomen worden met projecten in de openbare ruimte of bij groot onderhoud. Alleen moet dan rekening gehouden worden met een doorlooptijd van ongeveer 30 jaar (de vervangingsperiode van groot onderhoud). Voorbeelden hiervan zijn het omvormen naar groene middenbermen of het toepassen van verlaagde stoepbanden. Afhankelijk van de maatregel kan dit kostenneutraal, maar in veel gevallen leiden de aanpassingen tot een lichte kostenverhoging van de werkzaamheden.

Aan de andere kant bieden grote(re) ruimtelijke ontwikkelingen kansen om relatief eenvoudig maatregelen in te passen die bijdragen aan het verminderen van wateroverlast. Dat geldt bijvoorbeeld voor de grote projecten in de Zuidelijke Binnenstad, de herinrichting rondom Muis Sacrum en die rondom het Velperpoort station.

#### Cascadewerking en regie

Met cascadewerking wordt bedoeld dat lager gelegen wijken overtollig water ontvangen van hoger gelegen wijken. Dit effect speelt alleen in Arnhem-Noord en komt door de ligging van het stadsdeel op de rand van de Veluwe. Als in een wijk geen of niet voldoende water wordt gebufferd, dan moeten de lager gelegen wijken niet alleen hun eigen wateropgave proberen op te lossen, maar worden ze ook belast met water afkomstig van hogere delen. Ter illustratie, een wijk als Molenbeke is bijna geheel afhankelijk van maatregelen die elders in de stad worden genomen.

Hoewel het uitgangspunt is dat de wijken hun eigen verantwoordelijkheid nemen, is het noodzakelijk om op stadsniveau regie te blijven voeren. De regierol wordt aan de voorkant ingevuld door de wijk de opdracht mee te geven dat wateroverlast één van de hun aandachtspunten is. Daarmee is het aan de wijken om bij maatregelen aandacht te schenken aan het verminderen van wateroverlast.

Regie vindt ook plaats door te monitoren wat het effect is van de gerealiseerde maatregelen op stadsniveau en of de onderlinge samenhang tussen projecten gewaarborgd blijft.

## Conclusie

In het algemeen kan gesteld worden dat geen enkele van de te nemen maatregelen alleen voldoende in staat zal zijn om de wateroverlast op te lossen. Het is een opeenstapeling van maatregelen die elk een klein beetje bijdragen aan de vermindering van de wateroverlast, maar uiteindelijk samen effect sorteren. Met als uiteindelijk doel om de grootschalige overlast zo te verminderen dat water-op-straat nog wel voorkomt, maar het water niet meer de huizen instroomt.

De grote deler voor openbaar en particulier terrein is het verbeteren van het bewustzijn van de eigen mogelijkheden om wateroverlast te voorkomen.

### Procesmatig

De gemeentelijke inzet om tot vermindering van wateroverlast te komen bestaat:

- voor het particuliere terrein uit het beschikbaar maken van informatie en tips om wateroverlast op eigen terrein te voorkomen (via de website [www.arnhem.nl](http://www.arnhem.nl));
- op wijkniveau uit het inzetten van de aanwezige expertise;
- het meenemen van wateroverlast als één van de aspecten die thuishoort in de openbare ruimte;
- en het beschikbaar stellen van een voorbeeldenboek met maatregelen die toegepast kunnen worden in projecten in de openbare ruimte met de daarbij behorende kosten;
- op stadsniveau uit het opnemen van een wateroverlastcheck op alle projecten;
- uit het nemen van maatregelen waardoor de gemeente voldoet aan haar wettelijke taken;
- en daar waar mogelijk wijkoverstijgende maatregelen te nemen;
- en regie houden op de voortgang en samenhang van maatregelen op wijkniveau.

### Financieel

Voor het uitvoeren van maatregelen is het huidige financiële kader het uitgangspunt. Dat financiële kader wordt bepaald door twee besluiten van de gemeenteraad. Het eerste besluit is uit oktober 2013 en heeft betrekking op het vaststellen van de ambities in de Keuzenota Integraal Onderhoud van de Openbare Ruimte. Daarin is gekozen om niet in te zetten op het verminderen van wateroverlast. Die ambitie is vanaf 2014 in de Meerjarenprogrammabegroting verwerkt. Het tweede besluit dat leidend is voor de aanpak van wateroverlast is het Coalitieakkoord 2014-2018 dat in mei 2014 door de gemeenteraad is vastgesteld. In dit besluit is vastgelegd dat de rioolheffing met niet meer dan de inflatiecorrectie mag stijgen.

Het gevolg van de besluiten is dat de maatregelen om wateroverlast te verminderen genomen worden in de openbare ruimte en niet in het rioolstelsel.

Naast de financiële kaders speelt mee dat aanpassingen in het rioolstelsel bij extreme regenval, zoals juli vorig jaar, niet of nauwelijks zullen leiden tot minder wateroverlast bovengronds.

Deze keuze heeft de volgende consequenties:

- dat voor het afronden van de gemeentelijke verantwoordelijkheid in de aankomende 5 jaar een herschikking nodig is binnen de bestaande budgetten, van € 300.000.
- voor het uitvoeren van maatregelen "met de wijken" gebruik gemaakt wordt van tijd om meekoppelen met (groot) onderhoud zo optimaal mogelijk te benutten.



# Bijlagen

## Bijlage 1: Opbrengst wijkschouwen



In 2015 zijn wijkschouwen gehouden waarbij bewoners aanwezig waren. Uitgangspunt bij de wijkschouwen was de vraag waar wateroverlast in woningen is ontstaan, afkomstig van de openbare ruimte. Tijdens deze wijkschouwen zijn, aanvullend op wat de gemeente had, meer knelpunten naar voren gekomen.

Bij de uitnodiging naar de bewoners om deel te nemen aan de wijkschouw zat ook een vragenformulier waarop bewoners konden aangeven of ze zelf wateroverlast hebben gehad, of ze iemand in hun directe omgeving wisten of mogelijk zelf ook oplossingen hadden om wateroverlast tegen te gaan. In onderstaande tabel is het aantal reacties per wijk weergegeven.

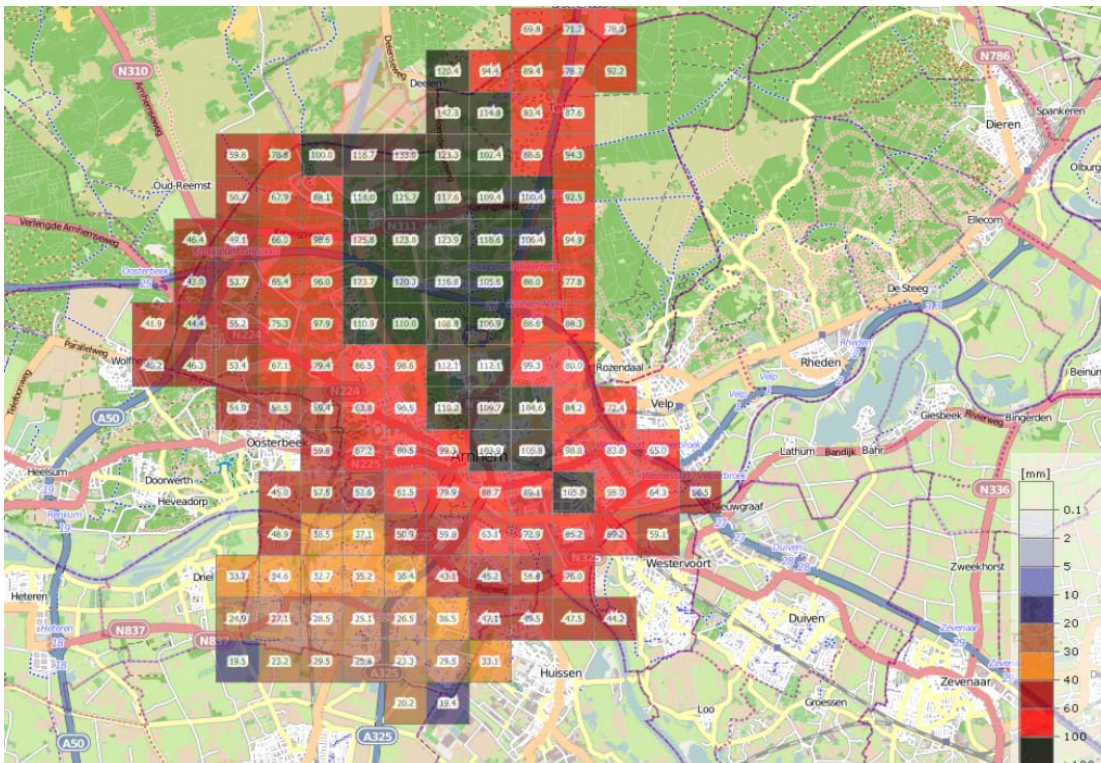
Om ook de mening en visie van externe deskundigen te horen, is een workshop georganiseerd, waarbij in groepen bezoeken zijn gebracht aan de betreffende wijken en aan de hand daarvan zijn gezamenlijk ideeën uitgewerkt om de wateroverlast te beperken.

Toen het beeld van de maatregelen volledig was, zijn deze vervolgens besproken met afvaardigingen van bewoners van de diverse wijken. Ook zijn in enkele wijken bewonersavonden georganiseerd om de maatregelen te presenteren. Voor een aantal wijken loopt dit proces nog.

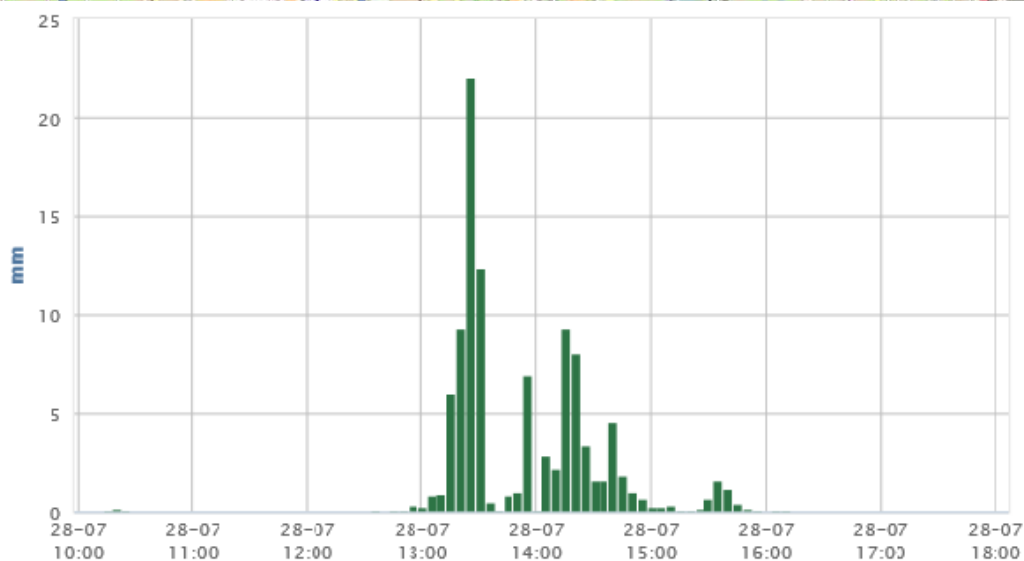
<b>Wijk</b>	<b>Wijkschouw bewoners</b>	<b>Reacties vragenformulier</b>	<b>Wijkschouw met in- en externe professionals</b>	<b>Terugkoppeling bewoners</b>
<b>Spijkerkwartier</b>	17 bewoners aanwezig op 4 febr. 2015	55 reacties	ja	Ja
<b>Schaarsbergen</b>	13 personen, 11 feb. 2015	51 reacties	ja	Ja
<b>Molenbeke</b>	7 personen, 10 februari	Zelf enquête georganiseerd, 99 reacties	ja	Ja
<b>Alteveer/Cranevelt</b>	29 april met 7 personen	N.v.t. Niet gedaan iom bewoners		Nog niet
<b>St.Marten/Sonsbeek-zuid</b>	2 personen op 27 feb.	43 reacties	ja	Nog niet
<b>Heijenoord/Lombok</b>	25 feb met	46 reacties		Nog niet
<b>Geitenkamp</b>	25 maart met	56 reacties	ja	Nog niet
<b>Arnhemse Allee/Monnikenhuizen</b>	6 personen, 24 juni	102 reacties		Nog niet
<b>Klarendal</b>	11 bewoners op 11 maart 2015	70 reacties		Iom opbouwwerk nog niet gedaan
<b>Presikhaaf</b>	Niet opgegeven	4 reacties		NVT
<b>Hoogkamp</b>	Bezoek bij bewoners, geen belangstelling wijkschouw	n.v.t.		n.v.t.
<b>Hoogstede/Klingelbeek</b>	13 personen op 15 mei	16 reacties		Nog niet

## Bijlage 2: De regenbui

De bui van 28 juli 2014 was een uitzonderlijke bui. Niet alleen om de hoeveelheid regen of het korte tijdsbestek waarin de bui is gevallen, maar ook het deel van de stad dat door de bui getroffen is. Bij de meeste hevige buien is de spreiding van de neerslag over de wijken veel groter met verschillen in neerslag tot wel 400%. Op 28 juli heeft de bui geheel Arnhem-Noord getroffen en vanuit de meest ongunstige richting, namelijk vanuit het zuidoosten naar het noordwesten. Door de richting is de bui tegen het Veluwemassief blijven hangen en niet verder doorgewaaid. Als resultaat is de meeste neerslag dan ook gemeten aan de noordrand van de gemeente; de Kop van Deelen met 132 mm. Dat is de hoogste waarde ooit gemeten op dit weerstation. (De gemiddelde neerslag in juli bedraagt rond de 70 mm.)



Figuur 1: neerslagspreiding



Figuur 2: buiverloop

## **Bijlage 3: Verantwoordelijkheden bij wateroverlast**

### **VNG-richtlijn wateroverlast**

*Bron VNG-website 4 augustus 2014*

#### **Gemeentelijke rol bij voorkomen van wateroverlast**

De afgelopen weken waren er regelmatig berichten in het nieuws over wateroverlast. Veel regenbuien waren extreem, stelt ook het KNMI. Dat schade optreedt in dit soort situaties is niet altijd te voorkomen. Uit nieuwe klimaatscenario's blijkt dat hevige buien in heftigheid en aantal toenemen.

Dit is een maatschappelijk probleem, waarbij ook de gemeente een belangrijke rol heeft. Hieronder leest u een stand van zaken.

#### **Wel acceptabel**

Wat wel en niet acceptabel is en hoeveel geld er naar maatregelen gaat is een lokale keuze. Voor gemeenten is het de uitdaging om zonder extensieve stijging van de rioolheffing, met kosteneffectieve maatregelen schade door wateroverlast zo veel mogelijk te beperken.

De VNG vindt het in algemene zin acceptabel dat water bij hevige buien enkele uren op straat blijft, als dit niet tot schade leidt. Tijdelijk water tussen de stoepen is lastig, maar kan geen kwaad. De hinder is vergelijkbaar met sneeuwval: de begaanbaarheid van de weg neemt af.

#### **Niet acceptabel**

De VNG vindt dat niet-aanvaardbare vormen van water op straat in ieder geval moeten worden aangepakt. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om:

water dat vanaf de straat gebouwen inloopt (materiële schade)

water dat in grote mate uit de riolering op straat stroomt, met stank of gezondheidsrisico's als gevolg water op straat dat belangrijke verkeersaders blokkeert (belemmering voor hulpdiensten en economische schade).

#### **Kosteneffectieve inrichting openbare ruimte**

De riolering is bedoeld om afvalwater af te voeren en bij normale buien het water van wegen en daken te verwerken. Om schade te voorkomen bij grote hoosbuien zijn aanvullende maatregelen nodig. Hierbij denkt men al snel aan het vergroten van de capaciteit van de riolering.

Maar vooral maatregelen in de inrichting van de openbare ruimte blijken een kosteneffectieve manier om schade door wateroverlast te beperken.

Denk hierbij vooral aan het benutten van de straat als tijdelijke waterberging. Zoals de aanleg van stoepranden en hollere wegen of de aanleg van drempels bij gebouwen.

Een andere mogelijkheid is het inrichten van pleinen en parken als tijdelijke waterberging. Met een goed ontwerp blijven toegankelijkheid en aanzien van de openbare ruimte gewaarborgd.

## **Definities wateroverlast GRP5**

### **§ 5.3.1 Voorkomen risicovolle situaties door water op straat (zorgplicht regenwater)**

Als het regent kan er tijdelijk water op straat blijven staan; op redelijk wat plekken in de stad komt dit ook voor. Tot nu toe werd het rioolstelsel ontworpen door een landelijk toegepaste neerslaghoeveelheid die nog net door het rioolstelsel kan worden verwerkt. In het GRP4 wordt met deze “traditie” gebroken.

De belangrijkste reden om de ontwerpnormen te evalueren is de verwachte toename van meer extreme regenbuien als gevolg van de klimaatverandering (zie bijlage 8). De rioolstelsels zijn niet op deze extreme buien berekend. Het aanpassen van het rioolstelsel aan deze extreme buien zou tot zeer hoge kosten leiden. Het probleem van wateroverlast is soms wel, maar vaak ook niet meer op te lossen met traditionele maatregelen in de riolering. Er moet dus, naast het traditionele ondergrondse systeem, ook gekeken worden naar het bovengrondse systeem. Hoe stroomt het water over de weg, waar is bovengrondse berging aanwezig of kan deze aangelegd worden, waar is het niet zo erg als er een tijdje water tussen de trottoirbanden blijft staan. Dit vraagt afstemming met de disciplines die zich al sinds jaar en dag bezig houden met de inrichting van de openbare ruimte zoals ruimtelijke ordening, Stedenbouw, Bouwtoezicht, wegen en groen.

Een andere reden om met de traditie te breken is dat van de perceelegeenaar meer wordt verwacht. Het nieuwe uitgangspunt is dat de perceelegeenaar in eerste instantie zelf het regenwater moet verwerken. Hierdoor komt er minder schoon regenwater in het riool terecht. Als verwerking op eigen terrein in redelijkheid niet mogelijk is, dan kan het overtollige regenwater afgevoerd worden naar het openbaar terrein, al waar het afvoeren de verantwoordelijkheid wordt van de gemeente. Het bepalen van redelijkheid is een verantwoordelijkheid van de gemeente. Belangrijke criteria in deze afweging zijn de mogelijkheid tot infiltreren dan wel lozen op oppervlaktewater. Het derde en laatste criterium is de omgeving van de locatie; bestaand of nieuw.

Landelijk wordt een driedeling aangehouden als het gaat om de ‘mate’ van water op straat. De indeling is als volgt:

**Hinder:** het regenwater kan niet snel genoeg door het rioolstelsel afgevoerd worden en blijft daardoor op de straat staan. De hoeveelheid water op straat is beperkt tot enkele centimeters en het water is na 15 tot 30 minuten verdwenen. Hinder is geen reden tot het nemen van maatregelen. Tijdelijk water op trottoirs en plantsoenen valt hier ook onder.

**Ernstige hinder:** het regenwater kan niet snel genoeg door het rioolstelsel afgevoerd worden en blijft daardoor op de straat staan. De hoeveelheid water op straat is fors en het water is pas na 30 tot 120 minuten verdwenen. Er is sprake van ernstige hinder als de volksgezondheid (afvalwater op straat) en/of de verkeersveiligheid in het geding zijn.

**Overlast:** het regenwater kan niet snel genoeg door het rioolstelsel afgevoerd worden en blijft daardoor zeer langdurig en op grote schaal op de straat staan. Ook is er sprake van water in winkels, woningen met materiële schade en mogelijk ook ernstige belemmering van het (economische) verkeer. Bij overlast worden altijd maatregelen genomen. Dit wel onder de voorwaarde dat de bouwpeilen en de inrichting van de particuliere terreinen in overeenstemming zijn met peilen van de aansluitende openbare ruimte. Bij terreinen/panden die (deels) verdiept zijn of worden aangelegd moet de particulier zelf maatregelen treffen om overlast te voorkomen.

### **Juridische verantwoordelijkheid**

Veel bewoners hebben in de periode na de regenbui richting de gemeente gewezen als zijnde de instantie die maatregelen moet treffen. Maar is de gemeente juridisch verantwoordelijk voor het voorkomen van schade door wateroverlast?

*Juridisch geldt het algemene uitgangspunt dat iedereen zijn eigen schade draagt, tenzij de wet (in het bijzonder de Waterwet) anders bepaalt.*

#### Waterwet (2009)

In de Waterwet is opgenomen dat de eigenaar zelf verantwoordelijk is voor het verwerken van hemelwater op het eigen terrein. De gemeente heeft een zorgplicht voor de doelmatige inzameling en verwerking van afvloeiend hemelwater als de eigenaar die niet zelf kan verwerken. In het GRP moet de gemeente aangeven hoe zij de zorgplicht invult (GRP5 Hoofdstuk 5.4.2).

Maar ook daar zijn restricties aan verbonden:

- De zorgplicht is een inspanningsverplichting! Slechts bij ernstig nalaten van deze zorgplicht kan een situatie ontstaan die tot aansprakelijkheid van de gemeente kan leiden. De gemeente moet verwijtbaar nalatig hebben gehandeld of verwijtbaar nalatig zijn geweest teneinde met succes aansprakelijk te kunnen worden gesteld voor schade als gevolg van regenwateroverlast. Zoals:
  - dat de gemeente in het algemeen gebrekkig onderhoud aan bijv. de riolering heeft gepleegd of
  - dat de gemeente niet heeft ingegrepen, terwijl dat wel mocht worden verwacht (na eigen waarnemingen of dringende of herhaalde meldingen e.d.)
- De gemeente heeft bij de invulling en toepassing van haar zorgplichten een zekere beleidsvrijheid en mag zelf kiezen voor maatregelen die het meest doeltreffend zijn, mede gelet op de beschikbare capaciteit en budgetten.

Als het gaat om schade door wateroverlast, dan geldt het uitgangspunt dat eigenaren in het algemeen zelf verantwoordelijk zijn voor de waterdichtheid van hun souterrain, woning of garage. In de GRP's 4 en 5 is ondergronds, dan wel verdiept bouwen, ook specifiek genoemd als zijnde een eigen verantwoordelijkheid van de eigenaar. Echter het is denkbaar dat de gemeente wel verwijtbaar heeft gehandeld. Voorbeelden daarvan zijn het op gelijke hoogte aanleggen van een verkeersdrempel met het trottoir, of op gelijke hoogte trekken van een weg met het trottoir, of het kiezen van een verkeerd wegprofiel (zie uitspraak rechtbank Middelburg uit 2009). In deze voorbeelden is sprake van ingrepen in de openbare ruimte waarbij de

doelmatige afvoer van hemelwater onvoldoende in het plan is betrokken. In die gevallen is wel degelijk een risico voor de gemeente op schadeclaims als gevolg van wateroverlast.

Om als gemeente het risico van schade(claims) te beperken, zijn vanuit juridische perspectief wel enkele algemene aanbevelingen te geven, zoals:

- zorg dat gebieden en panden die kwetsbaar zijn voor wateroverlast in kaart zijn gebracht;
- formuleer beleid over de invulling van de zorgplichten en geef daarbij (beargumenteerd) aan hoe de beschikbare financiële middelen worden ingezet;
- adequaat reageren op klachten/meldingen door bijvoorbeeld bij klachten een onderzoek in te stellen en afhankelijk van de onderzoeksresultaten en verantwoordelijkheden maatregelen te treffen.

In het GRP en de daarbij horende achtergrondplannen zijn bovenstaande aanbevelingen opgenomen.

Op 28 juli 2014 heeft relatief veel overlast plaatsgevonden door water dat vanaf de openbare ruimte in laaggelegen delen van woningen (garages, souterrainwoningen) is binnen gestroomd. Specifiek hiervoor geldt:

- dat van de eigenaar van een souterrain verwacht mag worden dat hij dit souterrain zelf waterdicht maakt. Dat is niet de taak van de gemeente. Het opmetselen van een muurtje buiten het koekoeksraam op het trottoir is in de meeste bestemmingsplannen niet toegestaan. Wel zullen er mogelijkheden zijn om hier ontheffing voor te vragen, maar de vraag is of de gemeente dat wil en of het wenselijk is met het oog op het (uniforme) straatbeeld. Zolang een eigenaar de mogelijkheid heeft om het wateroverlastprobleem zelf op te lossen door het plaatsen van een vast raam, dus niet door iets opmetselen op het openbare trottoir, mag dat dit van die eigenaar verlangd worden.
- Dezelfde verantwoordelijkheid geldt voor eigenaren van garages onder de woning met een naar beneden aflopende oprit. Ook hier is geen aansprakelijkheid voor de gemeente, mits de oorzaak van eventuele wateroverlast niet is gelegen in gebrekkig onderhoud van de riolering. Men kiest voor een woning met een laag gelegen garage (of laat deze later aanleggen). De gevolgen van deze keuze, in termen van wateroverlast door regenval, horen niet bij de gemeente thuis.



## **Bijlage 4: (Milieu)effecten van neerslag op verschillende rioolssystemen**

Uit figuur 2 in bijlage 2 blijkt hoe hevig de bui is geweest. Een traditioneel rioelstelsel wordt ontworpen op een neerslag die één keer per twee jaar valt. Omgerekend komt dat neer op een regenbui van 20 millimeter in een uur of 7 millimeter in 5 minuten. En daarna is het droog. Bij de bui van 28 juli komt de neerslag, die in de eerste 5 minuten valt, redelijk goed overeen met deze ontwerp-bui. In ieder geval is het gevolg van deze eerste 5 minuten dat het rioelstelsel bijna volledig gevuld is. Maar in tegenstelling tot de theoretische bui bleef het op 28 juli regenen. Met als gevolg dat op het hoogtepunt van de bui, maar liefst 22 millimeter in 5 minuten, de neerslag alleen nog maar over de straat afstroomde.

Voor de verschillende rioelstelsels in Arnhem-Noord heeft dat verschillende effecten gehad. Effecten die ook bij minder zware buien al zichtbaar worden, maar minder dramatisch vergeleken met deze dag.

### Wijken met volledig gemengde stelsels

In de wijken die nog in het geheel of voor het overgrote deel zijn aangesloten op een gemengd rioelstelsel is de afvoer overbelast. Door de grote hoeveelheid water en het hoogteverschil in Arnhem-Noord neemt de druk in de rioelbuizen fors toe, waardoor het rioelwater tijdens het transport op enkele plekken weer uit de riolering de weg op stroomt of via huisaansluitingen in laaggelegen woningen of souterrains binnenstroomt. In deze gevallen is het hemelwater vermengd geraakt met afvalwater en is niet alleen sprake van een ongewenste situatie, maar mogelijk ook van risico's voor de volksgezondheid. Voorbeelden van deze wijken zijn de Geitenkamp, Klarendal, Spijkerkwartier, Centrum.

### Wijken met gemengde rioelstelsels maar met afgekoppelde openbare ruimte

Het belangrijkste verschil met vorige situatie is dat in wijken waar de openbare ruimte wel is afgekoppeld maar de woningen niet, het langer zal duren voordat de riolen geheel gevuld zijn en het water over straat stroomt. De openbare ruimte is wel afgekoppeld (tot maximaal 40 millimeter) maar de woningen zijn veelal nog gemengd gerioeld. Of overlast optreedt is sterk afhankelijk van de hoeveelheid neerslag die valt en het aandeel particulier oppervlak dat nog aangesloten is op het rioelstelsel. Bij zeer zware buien zal uiteindelijk ook water over straat stromen, maar de overlast zal minder erg zijn. Wijken waar alleen de openbare ruimte is afgekoppeld zijn bijvoorbeeld de Paasberg, Burgemeesterswijk, Molenbeke en Alteveer.

### Wijken met een gescheiden rioelstelsel

In wijken met een gescheiden rioelstelsel wordt het afvalwater apart van het hemelwater afgevoerd. Ook in deze wijken kan het hemelwaterriool bij zware buien de hoeveelheid water niet aan en zal water op straat komen te staan. En ook wateroverlast is niet uit te sluiten. Alleen gaat het in deze wijken om hemelwater dat op straat blijft staan. Vanuit de volksgezondheid bezien maakt dat een groot verschil. De wijken Angerenstein (Noord en Midden), Monnikenhuizen, Presikhaaf en Cranevelt hebben een gescheiden rioelstelsel.

## **Bijlage 5: Criteria voor afweging van maatregelen**

De ligging van Arnhem-Noord maakt het moeilijk om eenduidige en heldere waarden op te stellen tot waar de gemeente wateroverlast wil of kan voorkomen. Als gemeente staan we in principe achter de uitspraken van de VNG dat water op straat acceptabel is, maar water in woningen niet. Alleen in Arnhem-Noord is het, door de ligging op de Veluwerand, in absolute zin voorkomen van wateroverlast in woningen moeilijk, zo niet onmogelijk. Het heeft weinig zin om in de lagere delen van de stad maatregelen te treffen zonder de invloed van de hogere delen mee te nemen. En dat maakt de keuze in maatregelen niet eenvoudig. Om een mate van gevoel te krijgen voor de omvang van de benodigde maatregelen in zowel ruimte als financiën, zijn enkele criteria opgesteld. De criteria kunnen ook meehelpen in het bepalen van urgentie tussen maatregelen.

### *criterium 1: een ondergrens*

Een ondergrens ligt wel vast en dat is de minimum hoeveelheid neerslag die via het rioolstelsel wordt afgevoerd. Landelijk wordt hiervoor een regenbui gehanteerd die eens per 2 jaar voorkomt; een bui van 20 mm. in 1 uur. Ook vanuit de aansprakelijkheid wordt deze bui in het algemeen gebruikt als basiswaarde. Het rioolstelsel binnen de gemeente Arnhem voldoet bijna geheel aan dit criterium.

### *criterium 2: de werkgrens*

Als bovengrens is een bui aangehouden die eens per 10 jaar valt. Deze hoeveelheid komt overeen met de waarde die de gemeente hanteert voor af te koppelen gebieden. Ongeveer 40 mm. in 45 minuten. Voor de keuzenota van het GRP5 zijn berekeningen uitgevoerd met deze bui. Op een tiental plekken in de stad kan deze hoeveelheid water niet verwerkt worden en blijft op straat staan.

### *criterium 3: acceptatie*

In Arnhem-Noord zal wateroverlast bij zeer zware buien nooit te voorkomen zijn. Dat is een gegeven, en dat zal de samenleving moeten accepteren. Door het nemen van maatregelen en door bij nieuwe projecten rekening te houden met zeer zware buien wordt de stad steeds beter bestand wordt tegen wateroverlast.

### *criterium 4: ruimtelijke maatregelen*

Oplossingen worden primair in ruimtelijke maatregelen getroffen. Alleen als blijkt dat ruimtelijke maatregelen niet mogelijk zijn of onvoldoende effect hebben, dan zijn aanvullende maatregelen aan het rioolstelsel mogelijk.

### *criterium 5: werk-met-werk*

Het overgrote deel van de uit te voeren maatregelen vindt plaats via het principe werk-met-werk maken. Dit is financieel de meest gunstige methode, maar betekent wel dat de uitvoering over enkele decennia wordt verdeeld.

#### *criterium 6: samenwerking overheid en particulieren*

Het voorkomen van wateroverlast is een gezamenlijke opgave van de gemeente, het waterschap, de instellingen en de bewoners en bedrijven in Arnhem. Een eenvoudige analyse geeft aan dat ongeveer 7% van het oppervlak binnen de wijken in Arnhem-Noord eigendom is van de gemeente, het overige oppervlak is particulier eigendom. Deze verhouding geeft ook aan dat de gemeente het nooit alleen kan oplossen. Gezamenlijk is het mogelijk om maatregelen te bedenken en uit te voeren die buurten en wijken minder kwetsbaar maken tegen wateroverlast.

#### *criterium 6: van hoog naar laag*

Het meest effectief om wateroverlast te verminderen is het nemen van maatregelen in de hoge delen van de stad en geleidelijk naar de lage(re) delen toe te werken. Het heeft weinig effect om maatregelen te nemen op plekken waar de overlast zich heeft gemanifesteerd zonder eerst de bron van de overlast aan te pakken. Dit heeft wel tot gevolg dat enkele wijken waar zware overlast heeft plaatsgevonden, niet de wijken zijn waar de eerste maatregelen worden genomen. Voor de bewoners of gebruikers in die wijken kan het dan overkomen dat er helemaal geen maatregelen worden genomen.

#### *criterium 7: gebruik van groen*

Arnhem is een groene stad en een parkenstad. Hoewel veel parken een monumentale status hebben, zijn ze een goede locatie om grote hoeveelheden water tijdelijk te bufferen. Vaak zal afstromend water uit zichzelf al richting de parken afstromen omdat ze veelal lager liggen dan de omringende wijken. Bij aanvullend gebruik van parken als waterbuffer moet ook maatwerk plaatsvinden. Niet alleen vanuit cultuurhistorisch oogpunt, maar ook vanuit de aanwezige gebouwen en de flora en fauna. Ook grotere groengebieden of speelplaatsen als de Leuke Linde of Thialf kunnen voor tijdelijke waterberging worden ingezet.

#### *criterium 8: wateroverlast en hittestress*

Wateroverlast wordt vooral veroorzaakt door een combinatie van hevige buien en veel verharding (dus weinig groen). In het bijzonder in het centrum en de oude wijken is deze combinatie volop aanwezig. Daarbij komt dat in deze wijken ook geen oppervlaktewater aanwezig is waardoor bij hevige buien heel vaak de neerslag oppervlakkig afstroomt. Tegelijk zijn deze wijken ook kwetsbaar voor hittestress. Oplossingen die de wateroverlast verminderen kunnen tegelijk effectief zijn om hittestress te voorkomen.

#### *criterium 9: voorkom overlast in het centrum en de hoofdinvalswegen*

Afstromend water maakt geen onderscheidt in economisch belangrijke locaties zoals het centrum of de hoofdinvalswegen. Dat wil niet zeggen dat de wijken en wijkontsluitingswegen minder belangrijk zijn. Het betekent wel dat wateroverlast in het centrum veel grotere schade veroorzaakt en het onder water staan van de hoofdinvalswegen betekent een veel grotere ontwrichting van de stad. Met ook gevolgen voor de inzet van de hulpdiensten.

Bij het nemen van maatregelen moet dan ook worden voorkomen dat afstromend water naar het centrum stroomt of dat hoofdinvalswegen onberijdbaar zijn.

*criterium 10: compartimentering van de stad*

Om maatregelen eenvoudig en beperkt te kunnen houden is het advies om de maatregelen zo klein mogelijk te houden. Dit kan door fictieve grenzen te stellen: compartimenten. Een compartiment kan één wijk omvatten, bijvoorbeeld Schaarsbergen, maar ook meerdere wijken of delen van wijken (bijvoorbeeld Alteveer en Cranevelt). Doel van deze compartimentering is om het water binnen een compartiment op te lossen. Voordeel is dat lager gelegen wijken niet al met een grote wateropgave beginnen.

(Een voorbeeld. Voor het overtollige water uit Cranevelt en Alteveer wordt in de wijk of directe omgeving een oplossing gevonden. Hierdoor wordt voorkomen dat een waterstroom via de Cattepoelseweg en Hommelseweg afstroomt richting Sint Marten en Klarendal. Deze wijken moeten dan alleen hun eigen overlast proberen op te lossen en niet die van de twee bovenstrooms gelegen wijken. Hierdoor wordt de opgave voor de verharde wijken Sint Marten en Klarendal kleiner en daardoor misschien beter handelbaar.

**Bijlage 6: Overzichtskaart wateroverlast Arnhem-Noord  
(28 juli 2014)**

# Arnhem Noord, Wateroverlast: water op straat en meldingen wateroverlast

### Legenda Wateroverlast

- Contouren
- WaterOverlast

### Meldingen Wateroverlast

#### Categorie

- Water op straat
- Water in woning
- Water in tuin
- Water in garage/berging
- Uitspoeling/Verzakking
- Putdeksel
- Pompgemaal

<Null>

