# DE KRACHT VAN GROEN EN WATER IN DE STAD

Een onderzoek naar de combinatie van Groen en Water in de Benedenstad

# DE KRACHT VAN GROEN EN WATER IN DE STAD

## Een onderzoek naar de combinatie van Groen en Water in de Benedenstad


| | |
|---|---|
| Auteurs: | Stein Coenen<br>Frank Heger |
| Opdrachtgever: | Gemeente Nijmegen, Dhr. T. Verhoeven |
| Naam organisatie: | Gemeente Nijmegen |
| Afdeling: | Openbare ruimte |
| Locatie: | Stadhuis, Gemeente Nijmegen |
| Rapportnummer: | 2010050303 |


Nijmegen, 09-07-2010

# VOORWOORD

Voor u ligt het rapport *De kracht van groen en water in de stad,* opgesteld door studenten van Hogeschool Van Hall Larenstein te Velp (Gld.). Het rapport is geschreven in opdracht van de afdeling Beleid Openbare Ruimte, Gemeente Nijmegen.

Het afkoppelplan Centrum Nijmegen en het groenplan Groene Allure van Nijmegen geven aanzet tot een optimale combinatie van groen en water bij een herinrichting van de hofjes in de Benedenstad. In dit rapport is deze combinatie uitgewerkt.

Wij willen onze waardering uiten naar de gemeente Nijmegen voor het gunnen van deze opdracht en in het speciaal aan stagebegeleider Ton Verhoeven. Antal Zuurman en Veroniek Bezemer dienden tijdens de periode als ondersteuning bij de begeleiding. Tevens bedanken we Jos van der Lint, Eef Neienhuijsen, Willie Arends en alle andere personen die geraadpleegd zijn voor het gebruik maken van de ter beschikking gestelde tijd en kennis. Mede dankzij deze personen is dit rapport tot stand gekomen.

Wij hopen dat *De kracht van groen en water* bijdraagt aan het resultaat dat de gemeente Nijmegen wil behalen met de combinatie van groen en afkoppelen.

Nijmegen, 9 juli 2010

Stein Coenen en Frank Heger

# SAMENVATTING

‘De kracht van Groen en Water in de stad’ biedt een overzicht van kansen in de binnenhofjes van de Benedenstad, te Nijmegen. Doordat de bewoners van de wijk Benedenstad over het algemeen ontevreden zijn met de hoeveelheid groen en omdat afkoppelen van regenwater veel voordelen biedt voor het leefmilieu, is dit plan opgesteld. Het is hierbij de hoofdzaak dat het afkoppelen van regenwater wordt gecombineerd met het vergroenen van de stenige Benedenstad.

In de beginfase zijn de 12 belangrijkste hofjes van de Benedenstad (met uitzondering van twee grotere hofjes) geïnventariseerd. Hiervan is een Multi Criteria Analyse (MCA) van opgesteld, om op die manier de twee voornaamste hofjes in ontwerpen uit te werken.

In de MCA zijn de criteria: Onderzoeksdoelstelling, ruimte voor combinatie groen en water, kansrijk verzamelpunt (afschot) en de beschikbare ruimte daarbij, afkoppelbare oppervlakken, hoeveelheid voorzieningen voor te infiltreren, huidige groenbeleving, beschikbare ruimte en wat voor een beschikbare ruimte opgenomen. Op deze manier zijn de twee kansrijkste hofjes voor een uitwerking naar voren gekomen. Dit zijn uiteindelijk Vinkegas en het Groene Balkon geworden.

Het resultaat van deze rapportage bestaat uit verschillende ontwerpen van Vinkegas en het Groene Balkon voor de combinatie van groen en water in de stad.

# INHOUDSOPGAVE

Begrippenlijst ..... 6

**1 INLEIDING ..... 7**

1.1 AANLEIDING ..... 7
1.2 PROBLEEMSTELLING ..... 7
1.3 DOELSTELLING ..... 8
1.4 PLANGEBIED ..... 8
1.5 AANDACHTSPUNTEN ..... 9
1.6 EINDPRODUCT ..... 9

**2 BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE ..... 10**

2.1 DE BENEDENSTAD ..... 10
2.2 HOOGTELIGGING ..... 12
2.3 BODEMOPBOUW EN GRONDWATERSTANDEN ..... 13
2.4 OPPERVLAKTEWATERHUISHOUDING ..... 14
2.5 RIOLERING ..... 14
2.6 STEDELIJK GROEN ..... 15
2.7 DE OUDE STAD ..... 16

**3 BELEID ..... 17**

3.1 AFKOPPELBELEID ..... 17
3.2 GROENBELEID ..... 19
3.3 BELEID MET BETREKKING TOT BEHEER EN ONDERHOUD ..... 20
3.4 OVERIG BELEID ..... 21

**4 HET INVENTARISATIE PROCES ..... 22**

4.1 DE INVENTARISATIEMETHODE ..... 22
4.2 MULTICRITERIA-ANALYSE (MCA): ..... 23

**5 DE TWAALF HOFJES ..... 26**

5.1 KANS ARM ..... 26
5.2 KANSRIJK ..... 28
5.3 ZEER KANSRIJK ..... 34
5.4 REFERENTIEBEELDEN ..... 40
5.5 CONCEPT ONTWERPEN ..... 43
5.6 ALTERNATIEVEN ..... 44

**6 ONTDEK DE BENEDENSTAD ..... 45**

**7 UITWERKINGEN HOFJES ..... 49**

7.1 ALGEMEEN ..... 49
7.2 BELEID ..... 50
7.3 ONTWERPEN ..... 54
7.4 BEHEER ..... 76
7.5 FINANCIEEL ..... 77
7.6 VERVOLGONDERZOEKEN ..... 79

**8 TECHNIEKEN EN TOEPASSINGSMETHODEN ..... 80**

**BRONVERMELDING ..... 83**

# BEGRIPPENLIJST

| Afkorting/Symbool/term | Definitie |
|---|---|
| **Afkoppelen** | Het loskoppelen van verharde oppervlakken van de riolering |
| **Autonoom afkoppelen** | Het zelfstandig afkoppelen, zonder mee te liften met andere werkzaamheden. |
| **DWA** | Droog w eer afvoer |
| **Flora** | De plantenwereld van een regio. |
| **Gevelgroen** | Groen dat (met of zonder hulpmiddelen) verticaal tegen muren klimt. |
| **GHG** | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand. |
| **GLG** | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand. |
| **Hemelwater** | Water uit neerslag zoals regen, sneeuw en hagel. |
| **HWA** | Hemelwater afvoer |
| **Infiltratie** | Het wegzakken van water in de grond |
| **IT-riool** | Infiltratie riool |
| **K-waarde** | Verticale bodem doorlatendheid in m/d. |
| **Kwel** | Het uittreden van grondwater onder invloed van grotere stijghoogten elders in het hydrologische systeem. |
| **Maaiveld** | Hoogteligging van het grondoppervlak in een gebied. |
| **Maaiveldhoogte** | De hoogte van het maaiveld ten opzichte van NAP. |
| **NAP** | Normaal Amsterdams Peil. |
| **Stedelijk gebied** | Dicht bebouwd gebied. |
| **Stuwwal** | Door landijs tot een wal opgestuwde ondergrond. |
| **Wadi** | Bergingsvoorziening waarbij regenwater in een verondieping met flauwe oevers wordt vastgehouden. |
| **WAP** | Wijk Aanpak Programma |
| **Watersysteem** | Het samenhangende geheel van de grond-, oppervlakte en atmosferisch water. |
| **Water Servicepunt Nijmegen** | Het waterservice punt is het centrale aanspreekpunt van de Gemeente beantwoord alle vragen op het gebied van afkoppelen en verzorgt informatieavonden voor de bewoners van Nijmegen. |

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Voor u ligt het kansenrapport “De kracht van groen en water in de stad”, opgesteld als stageproduct door studenten van Van Hall-Larenstein. In samenwerking met de gemeente Nijmegen, is het volgende onderwerp opgesteld: “Onderzoek verrichten naar de kansen uit de oude afkoppelplannen in Nijmegen Centrum en de Benedenstad en die verbinden met het ideeënboek Groene Allure Binnenstad Nijmegen’’. Met andere woorden onderzoeken waar er mogelijkheden liggen voor de combinatie van groene en blauwe kansen die zich voordoen in de hofjes in de Benedenstad.

Het onderwerp is ontstaan doordat de rapporten Groene Allure binnenstad Nijmegen, 2007 en Afkoppelen Centrum en Benedenstad, 2005, niet concreet genoeg zijn. De essentie is het combineren van de groene en afkoppel kansen, om de hofjes in de wijk een groenere en tevens duurzame uitstraling te geven.

## 1.2 Probleemstelling

De Benedenstad in Nijmegen is in de periode 1976-1985 voor meer dan driekwart herontwikkeld. Dat kwam omdat de wijk in de 2$^{de}$ wereldoorlog deels gebombardeerd is, daarna raakte de wijk snel in verval. Vanaf de herontwikkeling is het inwonersaantal gestegen van 800 naar 2800. Ten tijde van de herontwikkeling is er weinig rekening gehouden met de groene uitstraling, van de in totaal 54 hectare grond is slechts 13% groen (incl. Valkhofpark). De rest is bebouwing en bestrating.

Uit enquêtes van de gemeente Nijmegen over de tevredenheid van de groenvoorziening komt voort dat de bevolking van Nijmegen 75% tevreden is over de groenvoorziening. Echter in de Benedenstad ligt het percentage op 61 (Stads- en Wijkmonitor 2009, gemeente Nijmegen). Maar de bewoners hebben de vergroening van de Benedenstad, onder de noemer Groene Allure, als positief ervaren.

Uit deze constateringen volgt de volgende probleemstelling:
*Waar liggen concrete kansen voor de combinatie van groenvoorzieningen en afkoppelen in, met name de hofjes, van de Benedenstad te Nijmegen. Hoe kan aan de doelstellingen worden voldaan?*

Ter beantwoording van de probleemstelling, zal deze opgedeeld worden in de onderstaande deelvragen:

*Wat gebeurt er in de Benedenstad bij forse regenbuien?*
*Wat voor soorten groenvoorzieningen zijn er in de Benedenstad?*
*Hoe ziet het huidige rioolstelsel er uit?*
*Zijn er mogelijkheden om mee te liften met ander projecten?*
*Welke afkoppeltechnieken zijn toepasbaar in de Benedenstad?*
*Waar liggen er kansen voor groenvoorzieningen?*
*Waar liggen er kansen voor afkoppelen?*
*Zijn die groen en water kansen te combineren? Zo ja, waar en waarom?*

## 1.3 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoeksplan luidt:
*Onderzoeken waar er mogelijkheden liggen voor de combinatie van regenwaterberging, regenwaterafvoer en de vergroening van de stenige Benedenstad.*

Er wordt getracht een concreet plan op te stellen dat door de Gemeente Nijmegen gebruikt kan worden als handwijzer voor ontwerpmogelijkheden voor groenvoorzieningen in combinatie met afkoppelen in de Benedenstad. Hierbij wordt de economische verantwoording, in de vorm van haalbaar en betaalbaar, en een veilig functionerend watersysteem met het oog voor de toekomst in het achterhoofd gehouden.
Met oog voor de toekomst wordt bedoeld:

- Behouden of verbeteren van de (oppervlakte) waterkwaliteit;
- Tegengaan van wateroverlast;
- Beleven van water en groen;
- Zuinig omgaan met water (kwaliteit en kwantiteit);
- Water en groen als deel van een duurzame ruimtelijke inrichting.

Tevens wordt er geanalyseerd welke recente innovatieve functies er mogelijk zijn, met het oog op duurzaamheid en functionaliteit. Uitgangspunt hierbij is het verkrijgen van draagvlak bij de (potentiële) gebruikers en eigenaren van de percelen.

## 1.4 Plangebied

Onderstaande afbeelding (figuur 1) geeft de locatie weer van het plangebied.
Van links naar rechts: Nederland met de provincie Gelderland in het oranje, de Gemeente Nijmegen met de ligging van de Benedenstad en vervolgens de luchtfoto van het plangebied (de Benedenstad).

**Figuur 1: De ligging van het plangebied.**

Binnen de grenzen van het plangebied wordt er gezocht naar kansen voor het combineren van groen en water. Dit betreft voornamelijk de aanwezige hofjes. Er wordt getracht de hofjes zo in te richten dat het een positieve uitstraling voor de omgeving vormt en het instemt bij de wens “meer groen in de Benedenstad”. Een belangrijk uitgangspunt is dat de hofjes een brede functionaliteit dragen. Dit houdt in dat bij het ontwerp van de hofjes, wordt gekeken naar afkoppelkansen in combinatie met groen, recreatie en parkeren.

## 1.5 Aandachtspunten

In de huidige situatie van het centrum en de benedenstad van Nijmegen zijn de volgende aandachtspunten, die relevant zijn voor het onderzoek, bekend:

- 39% van de inwoners van de Benedenstad vindt dat er te weinig groen in het aanwezig is;
- Het Centrum kan duurzamer ingericht worden;
- Mogelijke vorming van hitte eilanden;
- Afkoppelen in de Benedenstad is veeleisend vanwege de hoge archeologische waarden in de bodem en de ter plekke spelende belangen;
- De Benedenstad heeft een hoge bebouwingsdichtheid, waardoor de ontwerp mogelijkheden voor afkoppelen in combinatie met groen beperkt zijn;
- Hierdoor moet er gekeken worden naar vernieuwende en innovatieve oplossingen, waarbij de ruimte optimaal gebruikt wordt voor verschillende doeleinden;
- Veel hoogteverschillen;
- Tijdens de planvorming dient rekening te worden gehouden met duurzame en innovatieve mogelijkheden voor de Benedenstad;
- Tijdens de planvorming dient rekening te worden gehouden met het behoud van bestaande cultuurhistorische elementen en gebouwen.

## 1.6 Eindproduct

Het onderzoek in de Benedenstad leidt tot de volgende eindproducten:

- Een plan met concrete kansen betreft groenvoorzieningen en afkoppelen in de Benedenstad, dit plan bevat de volgende resultaten:
  - Een meeliftlijst (geplande werkzaamheden in de Benedenstad);
  - Kansenkaart voor groenvoorzieningen;
  - Kansenkaart voor afkoppelen;
  - Kansenkaart met een combinatie voor groenvoorzieningen en afkoppelen;
  - Een presentatie van de kansen en een SWOT-analyse van de aanwezige hofjes;
  - Beleidsmatige-, financiële, ontwerp- en beheersuitwerking van 2 hofjes.

# 2 Beschrijving huidige situatie

Om een duidelijk beeld te krijgen van het betreffende onderzoeksgebied, wordt er in dit hoofdstuk aandacht besteed aan de huidige situatie. Dit betreft de ligging en opbouw van de Benedenstad, hoogteligging, bodemopbouw, hydrologie, stedelijk groen en archeologie.

De informatievoorziening daarbij bestaat o.a. uit gesprekken met deskundigen van de volgende afdelingen:

- Dhr. K. Teeken, senior stedenbouwkundige;
- Dhr. M. Hengeveld, wijkopzichter Benedenstad;
- Dhr. E. Neiehuijsen, coördinator projecten;
- Dhr. H. Bongers, oud-wijkbeheerder Benedenstad;
- Mevr. M. Smit, senior beleidsmedewerker archeologie;
- Dhr. P. Erades, adviseur bodem;
- Dhr. W. Arends, senior coordinator projecten;
- Dhr. J. van der Lint, medewerker Waterservicepunt Nijmegen;
- Dhr. F. Wattenberg, kwaliteitsbeheerder riolering;
- Dhr. S. Ljatifi, Adviseur financiën;
- Mevr. T. Martens, Senior adviseur OR.

## 2.1 De Benedenstad

Het onderzoeksgebied voor dit rapport heeft betrekking op het stadsdeel Benedenstad. De Benedenstad wordt in het noorden begrensd door de rivier de Waal en in het zuiden door de Lange Hezelstraat en de Burchtstraat. (zie figuur 1).

De Benedenstad heeft zijn huidige situatie te danken aan de wederopbouw in 1976. Bij de herinrichting van de Benedenstad zijn de oude straatpatronen en rooilijnen aangehouden, daardoor heeft de Benedenstad een historische uitstraling en is het gebied Rijks beschermd. Er zijn diverse hofjes die onder andere zijn ingericht voor parkeerplaatsen, speeltuinen en openbaar groen. Er wordt voor het gemak gesproken van het begrip groen als het gaat over bomen, heesters en alle andere planten die in de stad kunnen groeien. De smalle straten met kinderkopjes vormen een kenmerkend beeld in de Benedenstad. De oppervlakte van het onderzoeksgebied bedraagt 25,5ha, de totale oppervlakte van de Benedenstad met het Hunnerpark inbegrepen beslaat 35,5ha.

Enkele feiten over de Benedenstad (bron: WAP, 2009):

- 2.844 inwoners in 1402 woningen;
- 2,8 ha groen (5% van totaal opp.);
- 13 ha verharding;
- 9,5 km riolering;
- Ca. 950 stuks lichtmasten;
- Ca. 600 stuks bomen.

In de Benedenstad worden de zogenaamde “pocket parken” (zo genoemd in de Groene Allure) bestudeerd (zie figuur 2). Omdat de Korenmarkt en de Eiermarkt op dit moment al worden onderzocht, worden deze twee hofjes uitgesloten. Er blijven er dus in totaal 12 over, te weten:

- Kartuizerhof;
- Oude Haven;
- Kloosterhof;
- Lompenkramersgas;
- Vinkegas;
- Nonnenplaats;
- Johannieterhof;
- Lutherseplaats;
- Bourbonhof;
- Spinthuisplaats;
- Muchterplaats;
- Groene Balkon.

**Figuur 2: De ligging van de hofjes (bron: Groene Allure).**

De Franse Plaats staat foutief in de Groene Allure, dit moet het Johannieterhof zijn die ernaast ligt en niet particulier is.

De hofjes liggen veelal tussen de omringende bebouwing in, twee uitzonderingen zijn de Oude Haven die aan de Oude Haven (weg) grenst en het Groene Balkon die een uitzicht over de Waal biedt.

## 2.2 Hoogteligging

De stad Nijmegen kent veel hoogteverschillen (zie figuur 3). De Benedenstad ligt op de helling van de stuwwal en loopt vanaf de waal omhoog (richting het zuiden) naar het centrum. De straten liggen grotendeels onder een helling, daardoor zijn er veel trappen aanwezig om het hoogteverschil te overbruggen. De Waalkade ligt op circa 12,00 m+ NAP en loopt vanaf daar op richting het zuiden. Het hoogste punt van het centrum ligt op circa 33,00 m+ NAP, daardoor ontstaat er een hoogteverschil van 21m.

**Figuur 3: Hoogtelijnenkaart Centrum Nijmegen, met in het noorden de Benedenstad (bron: Afkoppelkansen Centrum Nijmegen).**

## 2.3 Bodemopbouw en grondwaterstanden

De bodem in de Benedenstad bestaat grotendeels uit grof zand en is een infiltratiegebied. Om een beeld van de bodemopbouw te verkrijgen volgen hieronder (figuur 4) drie bodemprofielen, die verkregen zijn van Dinoloket.(voor een kaart met locaties van deze boorprofielen wordt u doorverwezen naar bijlage 1).

| Boring: | B40C0123 | B40C2882 | B40C0122 |
|---|---|---|---|
| **Laag 1** | Zand, grindig | Zand, grindig | Zand, grindig |
| **Laag 2** | Klei | | Grind |
| **Laag 3** | Zand, zwak grindig | | Klei |
| **Laag 4** | Grind | | Zand, grindig |
| **Laag 5** | Zand, sterk grindig | | Klei |
| **Laag 6** | Leem | | |

**Figuur 4: Boorprofielen (bron: Dinoloket).**

Uit het rapport “Onderzoek grondwaterstanden in relatie tot de Waalstand uit 1983” komt voort dat de grondwaterstand achter de Waalkade duidelijk wordt beïnvloed door de Waalstand. Deze invloed is tot op ongeveer 1 kilometer van de rivier duidelijk merkbaar. De fluctuaties in de grondwaterstanden op een afstand van meer dan 1000m zullen echter gering zijn. De gemiddelde grondwaterstand in het gebied bedraagt ongeveer 9,00 m + NAP Het maaiveld ligt in de Benedenstad op het laagste punt op circa 12,00 m + NAP.

Doordat er in het Kronenburgerpark, die in het noordoosten grenst aan de Benedenstad, een stedelijke drinkwaterwinning is gelegen, ligt het hele gebied in een grondwaterbeschermingsgebied. Dat brengt de nodige beperkingen met zich mee met het oog op infiltratie in de bodem. Uit onderzoek is gebleken dat er op verschillende locaties in de bodem verontreinigde stoffen zijn aangetroffen door in het verleden uitgeoefende beroepen in het centrum van de stad. Deze locaties staan bij de gemeente Nijmegen bekend als verdachte locaties en staan geregistreerd in het Bodem Informatie Systeem (BIS). Dit

betekent dat er bij infiltratie in de bodem moet worden gekeken naar de aard van de verontreiniging en de gevaren die deze met zich meebrengt.

Echter de drinkwaterwinning gaat vervallen in 2015. Deze verandering levert zeer waarschijnlijk kansen op met betrekking tot het infiltreren van regenwater in de Benedenstad.

## 2.4 Oppervlaktewaterhuishouding

In de Benedenstad zelf is geen oppervlaktewater aanwezig, wel ligt de Waal tegen de Benedenstad aan.

Als het water in de Waal op een hoog peil komt te staan, waardoor de waterkeringen in de Benedenstad dichtgaan, kan er geen regenwater meer afgevoerd en geborgen worden op de Waal. Daardoor mag de regenwaterafvoer niet op deze manier gedimensioneerd worden.

## 2.5 Riolering

Het rioolsysteem in de Benedenstad is als overgrote deel uitgevoerd als gemengd stelsel, verder zijn er regenwater-, vuilwater-, en IT-riolen aangelegd. De aanwezige regenwater rioleringen zijn of, aangesloten op het gemengde stelsel en worden daardoor niet als gescheiden stelsel benaderd of, liggen tussen de IT-riolen en dienen als verbindingsstuk. De IT-riolen dateren uit 2001 en zijn gelegen onder Arminiaanseplaats en de grote markt.

De oudste streng dateert uit 1881 en de jongste uit 2001, uitvoeringen zijn er in beton, gres en pvc, de diameter in de Benedenstad variëren van 160mm tot 1500mm.

Er staan een aantal onderhoudswerkzaamheden op de planning in de komende jaren (zie bijlage 2 voor de meeliftlijst), tevens bestaan er nog steeds aanzienlijke hoeveelheden strengen die nog niet zijn geïnspecteerd. De rioolwerkzaamheden bestaan uit: rioolinspectie, gehele vervanging en rioolrenovatie d.m.v. kousen en schalen.

## 2.6 STEDELIJK GROEN

Figuur 5: Smalle straten met weinig groen.

De Benedenstad wordt gekenmerkt door de smalle stenige straten met klinkers en kinderkopjes, die in verbinding staan met de verschillende binnenhofjes. De beperkte ruimte en het stenige karakter zorgen voor een grijze uitstraling, dit geldt met name voor de straten. Om de grijze uitstraling om te zetten naar een groenere uitstraling, zijn er de laatste jaren al verschillende aanpassingen uitgevoerd. Door de beperkte ontwerpmogelijkheden is het zaak om de beschikbare ruimte goed te benutten en innovatief te zijn. Dit is gedaan door op een aantal locaties de muren in de straten te voorzien van gevelgroen (zie figuur 6). Het gevelgroen zorgt voor een mooi aanzicht en heeft maar een beperkte ruimte nodig. Daardoor is gevelgroen uitermate geschikt voor de Benedenstad.

Figuur 2: Smalle straten met weinig groen.

Figuur 6: gevelgroen.

De hofjes zijn in het algemeen groener, maar ook hier is er verschil. Zo is het ene hofje vooral bestemd voor parkeren en is er weinig groen aanwezig en is een ander hofje wel goed aangekleed met groenvoorzieningen. Het groen op de hofjes bestaat o.a. uit bomen (meestal tussen de parkeerplaatsen), sierheesters, bodembedekkende heesters, hagen (voor de omheining van bijvoorbeeld speeltuinen) en gras. In hoofdstuk 5 wordt er dieper ingegaan op het groen in de hofjes.

### Bewoners en groen

Figuur 7: Mobiel groen.

Door het gebrek aan ruimte voor groenvoorzieningen gaan bewoners (in de Benedenstad) hier met een creatieve manier mee om. Op een aantal locaties is te zien dat buurtbewoners de openbare ruimte aankleden met groen in de vorm van bloempakken/potten, gevelgroen, beplanting onder boomspiegels of dat er uit de bestaande bestrating een paar klinkers weg worden gehaald om daar vervolgens planten te plaatsen. Het groen in de hofjes wordt door de bewoners van groot belang bevonden.

### Bewonersbeheer

Op twee plekken in de Benedenstad wordt openbaar groen beheerd door de bewoners. De gemeente maakt een beplantingsplan waarin bewoners kunnen aangeven wat ze graag willen. Bewonersparticipatie is een goed alternatief om meer groen in de Benedenstad te krijgen. Op deze manier kan het beheer in handen van de bewoners vallen, dit bespaart geld voor onderhoud en de bewoners hebben op deze manier een stuk tuin er bij.

Figuur 8: Bewonersbeheer Johannieterhof.

Figuur 9: Gebruik van groen door bewoners Groene Balkon.

## 2.7 De oude stad

Doordat Nijmegen al langer dan 2000 jaar bestaat en daarmee de oudste stad van Nederland is, kan men al snel concluderen dat monumenten en archeologie belangrijke aandachtspunten zijn.

De Benedenstad heeft een lange bewonersgeschiedenis en heeft door de jaren heen talrijke veranderingen meegemaakt. Het vormt de oudste kern van het huidige Nijmegen (figuur 10), de ligging aan de rivier met zijn schepen bracht de Benedenstad door de eeuwen heen grote voorspoed.

Figuur 10: Oude kern Nijmegen.

In de Benedenstad zijn vondsten gedaan die dateren uit de Romeinse tijd: Ulpia Noviomagus Batavorum (15 v. Chr. – 104 n. Chr.) en de tijd van de Bataven, vanaf ± 30 v. Chr.

Na de afbraak van de vestingwerken in de jaren ’80 van de 19e eeuw trokken de rijke families weg en werd het stadsdeel een volksbuurt. Na de bouw van de Waalbrug (1936) nam het verkeer een andere route en daarmee raakte de Benedenstad nog verder in verval.

In het vergissingbombardement op 22 februari 1944, toen het centrum van de stad zwaar getroffen werd, is de Benedenstad grotendeels gespaard gebleven. Echter, het verval van de wijk ging door, met veel verkrotte, onbewoonbaar verklaarde woningen en hier en daar waren er al woningen gesloopt, waardoor er open plekken ontstonden in de straten.

Na de oorlog zijn zo’n 650 woningen opnieuw opgebouwd. Bij de bouw die plaatsvond van 1978 tot 1983 is het stratenpatroon intact gebleven. Dit middeleeuwse stratenpatroon en het bijzondere reliëf zijn de redenen dat de Benedenstad sinds 1975 een rijksbeschermd stadsgezicht is.

Enkele monumenten die er staan zijn de synagoge (1756), het Besiendershuis (ca. 1525, zie figuur 11) en ’t Oude Weeshuis (1560).

Figuur 11: Besiendershuis

‘’Het Nijmeegse bodemarchief is waarschijnlijk het rijkste bodemarchief in Nederland’’ (bron: Vooruit met de geschiedenis, 2008). Er worden in het centrum van Nijmegen verschillende soorten vondsten verwacht. Deze vondsten kunnen o.a. bestaan uit:

- Oude vestingwerken;
- Romeinse resten, zoals aardewerk;
- Diverse vormen van grafvondsten.

De Benedenstad is op de archeologische beleidskaart aangeduid als een waarde 3 (zie bijlage 3). Op een schaal waarbij 0 het minst belangrijk en 4 het meest belangrijke aandachtsgebied zijn.

Voor een aantal impressiebeelden van de geschiedenis van Nijmegen en in het bijzonder de Benedenstad wordt u doorverwezen naar bijlage 4.

# 3 Beleid

Dit hoofdstuk geeft inzicht in welk beleid van belang is voor het opstellen van de combinatie kansen van groen met water. Er wordt aangegeven welke documenten van belang kunnen zijn. Een aantal van deze documenten worden samengevat.

## 3.1 Afkoppelbeleid

Het volgende beleid heeft betrekking met de waterhuishouding;

- Waterbeleid 21e eeuw;
- Watertoets;
- Vierde nota Waterhuishouding (NW4);
- Nota Rioleringsbeleid;
- Nota Ruimte;
- Waterplan Nijmegen;
- Gemeentelijk rioleringsplan 2005-2009;
- Nota 'Afkoppelen en infiltreren hemelwaterafvoer'

Figuur 12: Evenwichtig beleid (bron: topnews.ae).

### Rijk

**Nationaal Waterplan (NWP, 2009)**

In het Nationale Waterplan (NWP) en de bijbehorende beleidsnota's wordt het Rijksbeleid, de doelstellingen en de maatregelen met betrekking tot het waterbeheer vastgelegd. Dit NWP werkt door naar regionale plannen (provincies) en de waterbeheerplannen van de waterschappen. In het NWP wordt gekozen voor de strategie: 'meebewegen met natuurlijke processen waar het kan, weerstand bieden waar het moet en kansen voor welvaart en welzin benutten'.

De doelstelling specifiek voor stedelijk waterbeleid is:

- Bij ontwikkelingen van locaties in de stad streeft het Rijk er naar dat de hoeveelheid groen en water per saldo toeneemt, waardoor het stedelijke watersysteem robuuster en klimaatbestendiger wordt;
- Bij de aanpak van de stedelijke wateropgave wordt rekening gehouden met verdergaande verstedelijking en klimaatverandering en wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de dynamiek van de stad.

**Waterbeleid 21e eeuw**

Deze wet is bedoeld om er voor te zorgen dat water meer de ruimte krijgt, voordat het die ruimte zelf neemt. Dit betekent dat er extra maatregelen en voorzieningen moeten worden getroffen, om water extra ruimte te geven.

Dit kan door bijvoorbeeld meer land beschikbaar te stellen voor uiterwaarden, waardoor het water bij hoge waterstanden buiten zijn oevers kan treden. Tevens kan water worden opgeslagen (in bijvoorbeeld retentievijvers of ondergrondse opslag) zodat het in drogen perioden gebruikt kan worden.

Figuur 13: Verdroging (bron: gettyimages.com).

**Bestuursakkoord Waterketen**

Het Bestuursakkoord Waterketen (BWK 2007) omvat de koepelorganisatie van (drink)waterbedrijven, waterschappen en gemeenten, deze hebben met de minister van VROM, de staatssecretaris van V&W en het IPO het nationale Bestuursakkoord Waterketen gesloten. Doel is de bevordering van transparantie en doelmatigheid in de waterketen. De waterketen is het geheel van diensten aan huishoudens en bedrijven dat te maken heeft met het gebruik, afvoeren en zuiveren van water. In de keten zijn drinkwaterpartijen, gemeenten, waterschappen en het rijk actief.

## Regionaal

### Waterplan Gelderland 2010-2015

Dit nieuwe provinciale waterplan is opgesteld in 2009. Het waterplan bevat de doelstellingen en uitgangspunten voor het waterbeleid voor de korte en lange termijn. In het waterplan wordt het Rijks- en Provinciaal waterbeleid doorvertaald naar een beleidskader voor gemeenten en waterschappen. Door functietoekenning worden deze doelstellingen gekoppeld aan het ruimtelijk ordeningsspoor en verkrijgen de aangewezen gebieden bescherming. Zo is een beschermingszone voor de natte natuur rondom de 'Natuurparel' Hatertse Vennen in bestemmingsplan Dukenburg opgenomen ter bescherming van het watersysteem van dat verdroogde gebied (TOP-lijst)

De beleidshoofdlijnen hebben voornamelijk betrekking op het landelijke gebied en spelen weinig op Nijmeegs grondgebied, op de maatregelen in het rivierengebied na:

- Waarborgen veiligheid tegen overstromingen (verbeteren en toetsen waterkeringen voor 2011);
- Realiseren van de kwantitatieve wateropgave in 2015 zoals vastgelegd in de provinciale verordening (NBW);
- Verbeteren van de (ecologische) waterkwaliteit zoals vastgelegd in de (deel)stroomgebiedplannen) (KRW);
- Verbeteren van de watercondities ten behoeve van natte natuur (Natura 2000, TOP-lijst gebieden).

### Nota Rioleringsbeleid

Dit is een regionale wet die door het Waterschap Rivierenland in het leven is geroepen. In deze wet staan zaken die van belang zijn bij het opstellen van een ruimtelijk plan dat in het beheersgebied van het Waterschap Rivierland ligt. Adviesbureaus en de gemeentes dienen deze nota aan te houden voor het ontwerp van riolering.

## Lokaal

### Watertoets

Deze toets is met ingang van 1 november 2003 wettelijk verplicht voor ruimtelijke plannen. Dit houdt in dat de waterhuishoudkundige belangen worden mee genomen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. De watertoets is bedoeld om met de opdrachtgever/ initiatiefnemer en met de waterbeheerder samen in een vroeg staduim tot een goed ruimtelijk plan te komen waarbij het evenwicht van de watercyclus zo min mogelijk wordt verstoord.

### Waterplan Nijmegen

Het waterplan zet in op een duurzame omgang met regenwater. Bewoners zijn eigenaar van het verhard oppervlak op particulier terrein. De gemeente wil de bewoners betrekken in het afkoppelen daarvan en zo een waterbewustzijn creëren.
Voorbeelden die de gemeente hanteert om waterbewustzijn te creëren zijn:

- Regenwater zichtbaar laten afstromen;
- Duidelijk maken dat met regenwater – in ruimtelijke zin – visueel aantrekkelijke of recreatieve dingen gedaan kunnen worden;
- Aangeven dat gebruik van regenwater een besparing op drinkwater oplevert.

### Gemeentelijk rioleringsplan 2005-2009

De gemeentelijke afkoppelopgave moet volgens dit beleid voor een groot deel gerealiseerd worden door mee te liften met rioolvervangingen.

### Nota 'Afkoppelen en infiltreren hemelwaterafvoer'

Deze nota bevat eisen voor het ontwerp en de aanleg van afkoppel- en infiltratievoorzieningen, zowel voor openbaar als particulier terrein.

## 3.2 Groenbeleid

Het onderstaande beleid heeft betrekking op (stedelijk)groen, het rapport "*de groene draad*" is gebruikt voor de beschrijving van het beleid dat van toepassing is binnen Nijmegen;

Landelijke en Europese natuurwetgeving;
- Flora en faunawet;
- Natuurbeschermingswet;
- Egologische hoofdstructuur (Natura 2000).

De hierboven benoemde Landelijke en Europese natuurwetgeving wordt niet expliciet toegelicht. De wetgeving wordt wel benoemend, doordat deze in een later stadium "uitwerking van de hofjes" of in het hier op volgende regionaal beleid, er nog naar verwezen kan worden. Doordat deze wetgeving is in regionale en locale wetgeving mee genomen.

Regionaal en locaal beleid en ambities;
- Coalitieakkoord
- Regionaal plan 2005-2020. Stadsregio Arnhem-Nijmegen;
- Bestemmingsplan;
- Richtlijn natuur Nijmegen (2004);
- Kadernota verkoop openbare ruimte (2004);
- Integraal Beheer Openbare Ruimte (IBOR);
- Bosbeheersvisie Gemeente Nijmegen (2000).

Hieronder volgt een beschrijving van een aantal regionale en locale beleid stukken, voor meer informatie kan u het rapport "*De groene draad" of de beleidsstukken zelf raadplegen.*

### Coalitieakkoord

Hier volgt een beknopte toelichting over groene ambities van de huidige coalitie (2010 gevormd). De ambities voor groen bestaan uit de volgende onderwerpen:
- Groen in de wijken;
  *Meer investeren in de wijken, waarbij het groen in de openbare ruimte kan verbeteren.*
- Groen en gezondheid;
  *Huidige kwaliteiten behouden en verder ontwikkelen, groen wordt gezien als belangrijke ruimte voor bewoners om te sporten, wandelen, van te genieten en de natuur te ontdekken. Tevens is groen een oplossing voor de verbetering van de luchtkwaliteit.*
- Kwaliteitsverbetering;
  *Streven naar verbetering van de kwaliteit van groen in en om Nijmegen. Stenige plekken groener en duurzamer inrichten, groen meenemen in bouwplannen.*
- Entrees van de stad;
  *De groene entrees van de stad verbeteren en de relatie met het groen in de stad verder versterken.*
- Ambities voor natuur;
  *Het koesteren van de natuurwaarde in de stad en het verder ontwikkelen op plekken waar ze goed tot hun recht komen en een goede kans van slagen hebben.*
- Ambities voor groen in relatie tot water;
  *Nu en in de toekomst zal er meer ruimte voor water nodig zijn in de stad vanwege de verwachte toename van neerslag door de klimaatverandering. Vanwege de onlosmakelijke relatie tussen groen en water zal een deel van de waterberging in de groene ruimte worden gezocht. Het streven is naar een goed evenwicht tussen beide functies te realiseren zodat het resultaat een meerwaarde oplevert voor wijk en buurt.*

- Ambities voor bewonersparticipatie in groenbeheer.
  *Het actief betrekken van bewoners bij het beheren van openbaar groen in de stad. Daartoe worden er overeenkomsten afgesloten, beheersplannen opgesteld en bewoners geadviseerd.*

### Regionaal plan 2005-2020. Stadsregio Arnhem-Nijmegen

Het doel van het Regionaal Plan is de gemeenschappelijke beleidsambities vastleggen voor de ontwikkeling van de regio Arnhem-Nijmegen. Aangezien het Regionaal Plan wordt beschouwd als uitwerking van het Streekplan Gelderland 2005-2015fungeert het tevens als toetsingskader voor lokale plannen.

Een aantal prioriteiten uit het Regionaal Plan:

- Stedelijke ontwikkeling rondom enkele multimodale knooppunten;
- Versterken grootstedelijk klimaat van Arnhem en Nijmegen;
- Regionaal landschapspark: recreatief routenetwerk ontwikkelen;
- Kwaliteitsverbetering van de natuur (in en om de stad).

### Bestemmingsplannen

Het instrument Bestemmingsplan schept duidelijkheid over de gebruiksmogelijkheden van de stedelijke ruimte in Nijmegen. Dit betekent dat er wettelijke regels zijn waar iedereen met grondeigendommen in de gemeente zich aan moet houden. Elke bestemming heeft zo zijn eigen set regels. Voor groen zijn er regels gesteld aan de inrichting van parken, groenvoorzieningen, natuur en bos.
Het onderscheid tussen de verschillende ‘groene’ bestemmingen zit voor een belangrijk deel in de toegestane functies en bouwmogelijkheden. In de bestemmingen ‘Groenvoorzieningen’ en ‘Park’ zijn verschillende voorzieningen mogelijk (naast paden, gazons en beplantingen):

- Wadi’s;
- Kunstobjecten;
- Speelvoorzieningen;
- Jongerenontmoetingsplaatsen;
- Waterpartijen;
- Hondenuitlaatplaatsen.

De bestemming Park wordt vooral toegepast voor de grotere stadsparken en parken die duidelijk als eenheid onderscheiden worden. De bestemming Groenvoorzieningen geldt meer voor het kleinere groen en de wijkparkjes en zal daardoor meer van belang zijn in dit rapport. Naast Groenvoorzieningen en Park zijn er nog de bestemmingen Natuur en Bos.

## 3.3 Beleid met betrekking tot beheer en onderhoud

### Integraal Beheer Openbare Ruimte (IBOR)

Het beheer van de openbare ruimte is geregeld via IBOR (Integraal Beheer Openbare Ruimte). Uitgangspunt is dat inrichting en beheer van ieder stukje openbare ruimte afgestemd moet zijn op de karakteristiek en het feitelijk gebruik van die ruimte. IBOR pakt grijs (verharding, bruggen, e.d.), groen (bomen, gazons, e.d.) en blauw (water en riolering) in samenhang en op wijkniveau aan. Via wijkbeheersplannen wordt het beheer toegesneden op de specifieke eisen die de verschillende wijken stellen. Kaders en kansen die in dit Groenplan beschreven staan, worden verder vertaald in IBOR.

## 3.4 Overig beleid

### Archeologie

Vanaf 1964 bestaat een monumentenwet (geactualiseerd in 1988). Hierin is bijvoorbeeld beschreven hoe de aanwijzing tot rijksmonument plaatsvindt en is vastgelegd dat voor alle wijzigingen in, op, bij of aan rijksmonumenten een monumentenvergunning vereist is.

In 1984 bekrachtigde de gemeenteraad de Nijmeegse Monumentenverordening 1984. Daarmee worden de aanwijzing van en vergunningen voor gemeentelijke monumenten (later ook stadsbeeldobjecten) geregeld, huidig: Monumentenverordening 2007.

In 1992 heeft Nederland het Verdrag van Valletta van de Raad voor Europa ondertekend. Dit betekend dat de monumenten en archeologie in Nijmegen (deels) Europees beschermd zijn.

Waarde 3, archeologische beleidskaart (zie bijlage 3):
Dit houdt in dat er eerst een archeologisch onderzoek dient uitgevoerd te worden voordat er werkzaamheden in de bodem mogen plaatsvinden. Deze voorwaarde is in de bestemmingsplannen van de betreffende gebieden opgenomen en dient worden overgenomen in elke vergunning waarbij grondwerkzaamheden te verwachten zijn.
De kosten die gemaakt worden door het archeologisch onderzoek dienen door de opdrachtgever van het betreffende project betaald te worden.

# 4 Het inventarisatie proces

Om een beeld te krijgen van de bestaande kansen, nieuwe (combinatie)kansen en de huidige situatie van de Benedenstad is er een bepaald proces uitgevoerd. In dit hoofdstuk wordt dit proces beschreven en worden keuzes onderbouwd.

## 4.1 De inventarisatiemethode

Ten behoeve van de studie naar de combinatie van groen en water in de Benedenstad, is er een inventarisatie uitgevoerd. Tijdens de inventarisatie, binnen het plangebied, werden de zaken bestudeerd die van belang zijn voor afkoppelen, stedelijk groen en de combinatie daarvan. Hierbij is de focus gelegd op de 12 hofjes, de straten zijn op een ander niveau geïnventariseerd en worden alleen expliciet behandeld indien ze een meerwaarde vormen voor de doelstellingen van de gemeente. Een meerwaarde kan zijn dat de hofjes door middel van groen met elkaar verbonden kunnen worden, of dat ze bijdragen aan afkoppelmogelijkheden. De inventarisatiepunten zijn vastgesteld aan de hand van advies van de gemeente, technische ontwerpmogelijkheden, mogelijke kansen en knelpunten. Voor de volledige inventarisatielijst van alle hofjes wordt u doorverwezen naar bijlage 5.

Enkele belangrijke inventarisatiepunten daaruit zijn:

- Regenpijpen: als ze worden afgekoppeld, of ze dan zonder maatregelen het hofje op stromen. Tevens is het belangrijk of dat ze zich aan de kant van het hofje bevinden;
- Monument/archeologie: In Nijmegen bevinden zich vele monumenten en de grond is vaak van hoge archeologische waarde. Dit zijn bijkomende aandachtspunten, waar meer eisen aan vast zitten;
- Eigendom: Is het hofje in eigendom van de gemeente, deels, of geheel in het bezit van particulieren;
- Reeds afgekoppeld: Is er al afgekoppeld?, zodoende worden er geen dubbele plannen opgesteld;
- Riooltype: Als er een regenwaterstelsel aanwezig is, kan die gebruikt worden voor het zichtbaar maken van water of als verzamelpunt;
- Meeliften: Als de bestrating of riolering vervangen moet worden, kunnen de infiltratietoepassingen in de meeste gevallen financieel voordeliger aangelegd worden.

Vervolgens zijn de openbare inrichtingen die van belang zijn voor deze rapportage per hofje ingekleurd. Het gaat hierbij om de volgende onderdelen:

- Parkeerplaatsen;
- Molgoten;
- Speeltuinen;
- Regenpijpen;
- Gevelgroen;
- Afstroomrichting van regenwater (d.m.v. pijlen);
- Mobiel groen.

Voor de inventarisatiekaarten per hofje, wordt u verwezen naar bijlage 6.1 t/m 6.12. Voor een overzicht van de bestaande kansen uit ‘De Groene Allure’ en ‘Afkoppelen Centrum Nijmegen’ wordt u verwezen naar bijlage 6.13.

## 4.2 MULTICRITERIA-ANALYSE (MCA):

Deze procesboom (zie bijlage 7) is opgesteld om het proces van inventarisatie tot kanslocaties te illustreren. Vervolgens wordt er gekeken op welke hofjes de combinatie van groen en water toepasbaar is. Dit wordt gedaan door middel van de onderstaande stappen.

### Stap 1: Bestaande kansen

De eerder opgestelde kansen van de verslagen "Afkoppelen Centrum Nijmegen" en de "Groene Allure" zijn aangevuld met de "kansen inventarisatie".
Deze zijn genummerd en staan aan de linkerzijde in de tabel. De nummers die voor de toepassingsmogelijkheden staan dienen als aanduiding, Indien er hofjes zijn die niet voldoen aan de stappen, wordt er door middel van deze cijfers verwezen naar toepassingsmogelijkheden die mogelijk wel haalbaar zijn.

### Schifting 1: Kansen binnen de doelstelling

Vervolgens zijn die kansen gefilterd op de onderzoeksdoelstelling, om op die manier te constateren of de kansen relevant zijn voor dit onderzoek.
De kansen binnen de doelstelling van het onderzoek (geel), worden vervolgens getoetst op de 12 hofjes in de Benedenstad. De overige kansen (grijs) kunnen nog steeds toegepast worden in de Benedenstad, maar worden niet verder onderzocht.

De criteria die bepalen of de toepassingmogelijkheden binnen de doelstelling vallen zijn:

- Niet op particulier terrein;
- Zichtbaar;
- Bijdrage aan belevingswaarde;
- Combineerbaar voor groen en water;
- Financieel haalbaar/reëel.

### Schifting 2: Ontwerpruimte

In deze stap worden alle hofjes getoetst op voldoende ontwerpruimte voor de combinatie van groen en water. De criteria hierbij zijn:

- Min mogelijk parkeerplaatsen vervallen;
- Huidige functie zo goed mogelijk behouden;
- Niet goed benutte ruimte beter benutten;
- Mag niet lijden onder de bereikbaarheid
- Verkeersveiligheid dient gewaarborgd te blijven

De groene kleur geeft aan dat deze hofjes voldoende ontwerpruimte hebben. De rode kleur geeft aan dat er niet voldoende ontwerpruimte is voor de

Figuur 14: Verduidelijking MCA.

combinatie van groen en water. Vervolgens wordt er een globaal advies gegeven, aan de hand van cijfers, over de mogelijkheden die wel toepasbaar kunnen zijn.

Bij deze stap vallen twee hofjes af, namelijk het Bourbonhof en de Lutherseplaats. Deze hofjes zijn allebei niet voorzien van genoeg ruimte voor die combinatie. (In hoofdstuk 5: de 12 hofjes, wordt hier verder op ingegaan).

### Schifting 3: Afschot verharding

Hier wordt er vastgesteld of er een kansrijk verzamelpunt aanwezig is (blauw), waar het regenwater op één locatie wordt verzameld. Dit i.v.m. de voordelen voor afkoppelen.
Een kansrijk verzamelpunt is een locatie waar het water zich verzameld en waar ook de ruimte is voor de combinatie van groen en water.

Hierbij vallen er weer twee hofjes af, te weten: Johannieterhof en Kartuizerhof. Deze twee hofjes hebben wel een verzamelpunt maar de ligging van het punt is niet kansrijk. Lompenkramersgas, Muchterplaats en de Spinthuisplaats hebben een minder duidelijk verzamelpunt (geel). Bij deze locaties dienen er nog voorzieningen getroffen te worden om het water op het gewenste punt te krijgen.

### Stap 2: Combinatiekansen

De 8 hofjes die na deze stap zijn onderverdeeld, zijn diegene onder de noemer ‘’kansen’’.
De overgebleven hofjes beschikken over:

- Voldoende ruimte voor combinatiemogelijkheden van groen en water;
- Duidelijk verzamelpunt.

Vervolgens worden deze hofjes verder toegespitst vanuit het groen- en wateroogpunt.

### Schifting 4: Waterkansen

Hierbij zijn het afkoppelbaar oppervlak en het aantal afkoppelvoorzieningen bepalend.
Per voorziening wordt er gekeken of de mate van ingreep in verhouding staat met het af te koppelen oppervlak. De richtlijn hierbij is vooral het financiële aspect.

### Schifting 5: Groenkansen

Vervolgens worden er van de kanshofjes eerst gekeken (naar links) wat voor een groenbeleving het hofje uitstraalt. De uitstraling wordt bepaald d.m.v. het aanwezige groen van het hofje en van particulieren tuinen. Vervolgens worden deze onder de noemer ‘’veel’’ of ‘’weinig’’ geplaatst. De mate van groenbeleving is bepalend of nieuw te realiseren groen nog een toegevoegde waarde aan het hofje geeft. Daarna wordt bepaald of er ruimte beschikbaar is, zo ja: wat voor een soort ruimte is er beschikbaar.

### Stap 3: Uitkomst

Door middel van plussen en minnen wordt de uitkomst over de combinatie van groen en water duidelijk. De meest kansrijke hofjes zijn: Groene Balkon, Oude Haven en Vinkegas.

### Ontwerp

De opzet van deze rapportage is om voor de 2 kansrijkste hofjes een ontwerp op te stellen, dat houdt in dat er per hofje een beleids-, ontwerp- en beheersuitwerking is opgesteld. Dit omdat in het tijdsbestek wat beschikbaar is, de gemeente er meer aan heeft als er 2 hofjes volledig uitgewerkt worden dan dat er 12 voor een (klein) deel uitgewerkt worden.

De keuze is gemaakt aan de hand van de MCA (zie bijlage 7), de presentatie en een 9-tal medewerkers van de gemeente Nijmegen die daarbij aanwezig zijn geweest en inbreng hebben gehad. Als laatste volgde er een gesprek op de presentatie met enkele, voor dit project, relevante medewerkers van de gemeente Nijmegen.

In de MCA zijn drie hofjes het positiefst beoordeeld zoals bij de ‘’Uitkomst’’ is vermeld. Die drie hebben veel potentie voor de combinatiekans(en). Daarna is er een gesprek met Ton Verhoeven (senior adviseur water), Veroniek Bezemer (senior adviseur groen) en Christel van Koppen (senior adviseur integraal beheer openbare ruimte (IBOR)) geweest om naar andere factoren te kijken en dan te kiezen voor twee hofjes. Enkele belangrijke besproken factoren zijn: bewoners, wijkbeheerder, huidige plannen, politiek enz. Uiteindelijk is de keuze gevallen op Vinkegas en het Groene Balkon. In hoofdstuk 7 zijn de ontwerpen van deze twee hofjes uitgewerkt. De Oude Haven die ook een grote potentie heeft wordt niet uitgewerkt, omdat het grenst aan de waterkering van de Waal. Daarvoor bestaat beleid waarbij het er op neer komt dat afkoppelen een risico kan vormen voor het goed functioneren ervan. Tevens bieden de combinatiemogelijkheden op de Oude Haven te weinig uitdaging.

# 5 De twaalf hofjes

In dit hoofdstuk wordt per hofje de huidige situatie met kansen toegelicht. Als eerst volgt er een verklaring van de kansarme hofjes, de beschrijving gaat over de huidige situatie van het hofje, waarom ze niet kansrijk worden beschouwd en de (overige) groen en water kansen. Hierop volgend komen de kansrijke hofjes en tot slot de zeer kansrijke hofjes.
Per (zeer) kansrijk hofje is er een algemene beschrijving, een beschrijving van de combinatie kansen (groen en water) en een beschrijving/opsomming van de losstaande groen en water kansen. Voor elk hofje is een inventarisatie kaart opgesteld, deze zijn in bijlage 6.1 t/m 6.12 geplaatst.

## 5.1 Kans arm

### 5.1.1 Bourbonhof

Het Bourbonhof valt bij stap 2 in de Multicriteria-analyse af, doordat er geen ruimte voor combinatiekansen beschikbaar is. Op figuur 15 is te zien dat het hofje voornamelijk uit verharding bestaat. Deze verharding wordt gebruikt voor te parkeren en om de parkeerplaats te kunnen bereiken. Hierdoor is er geen relevante ruimte voor een combinatiekans. Er is een hoger gelegen plantsoen aanwezig, met een afschot van ± 1:2. Hier is zonder intensieve maatregel geen waterberging mogelijk.

Figuur 3: Bourbonhof.

**Groenkansen:**

- Zijmuren (o.a. entree hofje) voorzien van gevelgroen;
- Muurtjes voorzien van pergola's;
- Boomspiegels verfraaien;
- Grasbetonstenen op parkeerplaatsen:

**Waterkansen:**

- Waterdoorlatende/passerende verharding;
- Diepinfiltratie/infiltratieput;
- IT-riolering:

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.1.

### 5.1.2 Johannieterhof

Het Johannieterhof valt bij stap 3, het afschot van de verharding, in de Multicriteria-analyse af. Er is wel een relatief groot verhang zoals op figuur 16 te zien is. Maar op de plaats waar het water samen komt, is echter geen ruimte beschikbaar voor de combinatie met groen. Het aanwezige groen kan niet benut worden doordat het hoger ligt dan de verharding, hierdoor kan het water niet uit zichzelf naar het plantsoen stromen.

Figuur 4: Johannieterhof.

**Groenkansen:**

- Zijmuren (o.a. entree hofje) voorzien van gevelgroen;
- Schuinen wanden (bij entree hofje) voorzien van groen, door bijvoorbeeld grasbetonstenen toe te passen of verharding volledig vervangen door gras;
- Grasbetonstenen op parkeerplaatsen;
- Hekwerk voorzien van groen:

**Waterkansen:**

- Diepinfiltratie/infiltratieput;
- Waterdoorlatende/passerende verharding:

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.2.

### 5.1.3 Kartuizerhof

Het Kartuizerhof valt net zoals het Johannieterhof af bij stap 3, het afschot van de verharding. Dit hofje heeft een groene speeltuin met plantsoenen eromheen. De aanwezige verharding ligt lager en kan daardoor niet gecombineerd worden met het aanwezige groen.

Figuur 5: Kartuizerhof.

**Groenkansen:**

- Grasbetonstenen op parkeerplaatsen;
- Boomspiegels verfraaien;
- Speelplek voorzien van hagen:

**Waterkansen:**

- Diepinfiltratie/infiltratieput;
- Waterdoorlatende/passerende verharding:

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.3.

### 5.1.4 Lutherseplaats

De Lutherseplaats is een van de grotere hofjes. Er is veel verharding aanwezig, die hoofdzakelijk wordt gebruikt om te parkeren. Verder is er een speeltuin met een combinatie van houtsnippers en zand op de ondergrond aanwezig.

Figuur 6: Lutherseplaats.

Dit hofje valt net zoals het Bourbonhof bij stap 2 af in de MCA. Dat komt doordat de parkeerplaatsen intensief worden gebruikt en de verharding daarvoor nodig is. Er is te weinig ruimte aanwezig die heringericht kan worden, daardoor zijn de ontwerp mogelijkheden voor de combinatie van groen en water te beperkt.

**Groenkansen:**

- Grasbetonstenen op parkeerplaatsen;
- Gevelgroen op stadsmuur;
- Zijmuren (o.a. entree hofje) voorzien van gevelgroen;
- Boomspiegels verfraaien;
- Speelplek voorzien van hagen als vervanger van hekwerk:

**Waterkansen:**

- Waterdoorlatende/passerende verharding;
- Diepinfiltratie/infiltratieput;
- IT-riolering:

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.4.

## 5.2 Kansrijk

### 5.2.1 Kloosterhof

Het Kloosterhof verschilt van de andere hofjes doordat de meeste bebouwing uit de jaren 50 stamt. De openbare ruimt is in eigendom van de gemeente. De percelen van deze ruimten hebben in de huidige situatie nog de vorm van het verleden.

De vorm van het hof heeft een rijke geschiedenis en is beschermd onder de naam “percelen met een monumentale status”.
Het groen op het Kloosterhof is beperkt, dit geldt met name voor de westkant waar slechts een paar openbare bomen zijn gesitueerd. De uitstraling van het hof is grijs, met oude donker kleurige klinkers en bakstenen.
Het aanwezige groen bestaat uit een beperkt aanbod van gevelgroen, een plantsoen en in totaal 11 bomen van de soorten: Judasboom, Veldesdoorn en Gewone esdoorn.

Het Kloosterhof is onder te verdelen in twee hofjes, dat komt doordat een rij huizen het hofje in tweeën splitst. Voor voetgangers en fietsers is er een verbinding tussen de twee hofjes door middel van een onderdoorgang. Hieronder worden de hofjes apart behandeld onder de noemers Kloosterhof Oost en Kloosterhof West.

Kloosterhof Oost:
Dit hofje beschikt over de meeste variatie, het grootste deel van het hof is verhard en bestemt voor parkeren, verder ligt er nog een speeltuin en een plantsoen. De verharding op het hof ligt onder verhang naar een duidelijk verzamel punt.
Kloosterhof West:
Dit deelhofje beschikt over weinig groen, de openbare ruimte wordt als parkeergelegenheid gebruikt en is geheel verhard. De klinkerverharding is voor een deel toe aan vervanging.

## Combinatiekans(en):

Kloosterhof Oost:
Dit hofje biedt een mogelijkheid om af te koppelen in combinatie met groen. Het hof beschikt over een duidelijk verzamelpunt waar het water van de parkeerplaatsen en de aangrenzende weg naar toe stroomt. Op (figuur 19) staat de kanslocatie rood omkaderd. Een voordeel dat zich hier voordoet is dat er op de locatie van de infiltratievoorzieningen ook straatwerkzaamheden (na 2011) staan gepland. Een nadeel van deze locatie is de ligging van de voorziening, namelijk direct tegen de achtertuinen van een aantal huizen, hierdoor dient men voorzieningen aan te treffen om over te steken. Een toepassingsmogelijkheid is om bruggetjes over de wadi te realiseren. (zie paragraaf 5.4 referentiebeelden)

Figuur 7: kanslocatie Kloosterhof.

## Groenkansen:

Kloosterhof West:
Op dit hofje is een kans aanwezig om het areaal groen verder uit te bereiden en daarbij de grijze uitstraling tegen te gaan. Bij een ingang van het hofje (zie figuur 20) is een brede straat aanwezig waar geen parkeerplaatsen zijn gesitueerd (foto doet anders vermoeden). De donkere klinkerbestrating is aan vervanging toe, dit staat gepland voor na 2012. De kans die zich hier voor doet is om een deel van de bestrating te verwijderen en te vervangen voor plantsoen. Het plantsoen kan als een langwerpig brede strook worden uitgevoerd.

*Overige groenkansen:*

- Schuurtjes voorzien van gevelgroen;
- Zijmuur entree hofje voorzien van gevelgroen;
- Kale zijmuur (zie figuur 20) voorzien van gevelgroen;
- Boomspiegels verfraaien;
- Grasbetonstenen op parkeerplaatsen:

Figuur 8: Groenkans Kloosterhof.

## Waterkansen:

- Waterdoorlatende/passerende verharding;
- Diepinfiltratie/infiltratieput;
- IT-riolering:

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.5.

### 5.2.2 Lompenkramersgas

Het Lompenkramersgas is een relatief klein en smal hofje. Het hofje wordt hoofdzakelijk gebruikt voor parkeren. Tevens is er een plantsoen van ±190m² aanwezig. De verharding bestaat uit klinkers. Over het algemeen heeft het hofje een grijze uitstraling.

De openbare ruimte van het hofje is geheel in eigendom van de gemeente. Er zijn Rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten, een beeldbepalend pand en percelen met monumentale status aanwezig.
De grote hoeveelheid monumenten is deels te verklaren doordat het hofje aan de Lange Hezelstraat ligt. Deze straat staat bekend als de oudste winkelstraat van Nederland en heeft nog verschillende 15$^{e}$-, 16$^{e}$- en 17$^{e}$-eeuwse panden.

Het aanwezige groen bestaat uit 5 bomen: de Witte Acacia, Plataan en Europese Lariks, verder zijn er 4 stuks gevelgroen. Het plantsoen bestaat uit bodembedekkende heesters en 4 van de 5 bomen.

Figuur 9: Lompenkramersgas.

**Combinatiekans(en):**

Door het verhang, kan het afstromende regenwater (vanaf het hooggelegen, zuidelijke gedeelte) in het plantsoen afgevoerd en geïnfiltreerd worden. Ongeveer de helft van het verhard oppervlak (±350m$^2$) kan afwateren in het plantsoen.

**Groenkansen:**

- Schuurtjes voorzien van gevelgroen;
- Muren hofje voorzien van gevelgroen;
- Grasbetonstenen op parkeerplaatsen:

**Waterkansen:**

- Waterdoorlatende/passerende verharding:
- Diepinfiltratie/infiltratieput;
- IT-riolering:

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.6.

### 5.2.3 MUCHTERPLAATS

Muchterplaats is een smal langwerpig hofje met 3 plateaus, het laagst gelegen plateau is ingericht voor parkeren en is geheel verhard. Het 2e plateau is klein, geheel verhard en voorzien van 4 parkeerplaatsen. Een muurtje is voorzien van pergola's waar groen tegen aan groeit.

Figuur 10: Muchterplaats.

Het 3e en hoogst gelegen plateau is niet bereikbaar voor auto's en is voorzien van een speeltuin en groen in de vorm van plantsoen en een door de bewoners onderhouden moestuin.

In totaal staan er 7 bomen op de Muchterplaats, de soorten zijn de Sierpeer, Vleugelnoot en de Japanse sierkers. De 2 hoogst gelegen plateaus hebben een gevoelsmatige groene uitstraling, doordat de aanliggende tuinen groen zijn aangekleed, het hofje smal is en doordat het bovenste hofje iets weg heeft van een klein groen privé hofje. Het laagst gelegen plateau heeft daarin tegen een grijze uitstraling. Op de hoek van het hofje, op de kruising van de Muchterstraat en Ottengas ligt een gemeentelijk monumentaal pand.

#### Combinatiekans(en):

Bij een bezoek aan de Muchterplaats is er door een inwoner aangeduid dat er vanuit de bewoners animo is voor meer groen in combinatie met water. Op het middelste plateau (nu voorzien van vier parkeerplaatsen) zien de bewoners graag verandering. Het liefst veranderen de bewoners dit in een groene zithoek.

Dit is een kans om afkoppelen te combineren met groen. Het hofje heeft echter een aantal knelpunten: Er kan niet veel regenwater naar toe geleid worden doordat het bovenste hofjes maar voor een klein deel verhard is. Het onderste hofje ligt lager en kan daardoor niet worden mee genomen bij het afkoppelen, zonder de combinatie met groen zou het wel mogelijk zijn. Een ander knelpunt is dat de regenpijpen in de achtertuinen uitkomen en daardoor niet direct bereikbaar zijn.

#### Groenkansen:

- De ingang (voor auto's) van de Muchterplaats heeft kale zijmuren van de woningen; deze kan worden aangekleed middels gevelgroen;
- De muurtjes die nog niet zijn voorzien van Pergola's, voorzien van Pergola's;
- Boomspiegels verfraaien;
- Schuinen wanden voorzien van groen, door bijvoorbeeld grasbetonstenen toe te passen of verharding volledig vervangen door gras;
- Gras beton stenen op de parkeerplaatsen:

Figuur 11: groenkans.

#### Waterkansen:

- Waterdoorlatende/passerende verharding;
- Diepinfiltratie/infiltratieput:

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.7.

### 5.2.4 Nonnenplaats

De Nonnenplaats is een ruim hofje dat in het verlengde van de Lutherseplaats ligt. Het hofje kent een groot hoogte verschil, het loopt vanaf het zuiden af richting het noorden en wordt daar vervolgens vlakker. Dit vlakke punt (zie figuur) vormt zodoende een verzamelpunt voor afstromend water. Het hofje heeft twee grote parkeervakken die samen goed zijn voor 17 parkeerplaatsen. De huizen die de noordelijke grens van het hof vormen, bestaan uit 6 gemeentelijke monumenten. Op het hofje is een relatief groot areaal aan groen aanwezig in de vorm van een plantsoen en 14 bomen. De bomen bestaan uit Trompetboom, Zomereik, Rode meidoorn, Kers pruim, Witte acacia, Hemelboom en Zoete kers.
De hoeveelheid groen zorgt voor een hoge belevingswaarde.

Figuur 12: Binnenhofje Nonnenplaats.

**Combinatiekans(en):**

Op de Nonnenplaats is een goede mogelijkheid om groen met water te combineren, namelijk op het binnenhofje (zie figuur 24). Deze locatie heeft in de huidige situatie al een duidelijk verzamelpunt, waar door middel van een aantal maatregelen nog meer regenwater naar toe geleid kan worden. Het binnen hofje is een locatie met potentie doordat het een besloten ruimte is die gebruikt wordt om te ontspannen. De verharding die er nu ligt kan vervangen worden door een infiltratie voorziening waar puntsgewijs geïnfiltreerd kan worden. Dit kan door het te verlagen en vervolgens te voorzien van gras. Hierdoor krijgt het binnenhofje een groenere uitstraling wat ten goede komt voor de beleving. Het gras dient niet toegankelijk te zijn voor honden.

**Groenkansen:**

- Gevelgroen bij schuurtjes;
- Boomspiegels verfraaien;
- Grasbeton stenen:

**Waterkansen:**

- Waterdoorlatende/passerende verharding;
- Diepinfiltratie/infiltratieput;
- Waterplein:

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.8.

### 5.2.5 Spinthuisplaats

De Spinthuisplaats verschilt van de andere hofjes, doordat oude rooilijnen bij de wederopbouw niet zijn aangehouden. Hierdoor is het hof ruimer opgezet en krijgt daardoor een 'open' uitstraling. Tevens zijn er hoogteverschillen aanwezig, waardoor het hofje uit 3 plateaus bestaat.

Figuur 13: Spinthuisplaats.

Er zijn twee speeltuinen aanwezig op de verschillende plateaus en het hofje heeft een duidelijke groene uitstraling. Dat komt onder meer door de vele plantsoenen. Verder staan er 19 bomen, van de soorten: Moeraseik, Hemelboom, Valse christusdoorn, Japanse sierkers, Plataan en Sierpeer.

#### Combinatiekans(en):

De combinatiekansen in dit hofje bestaan uit het, onder vrij verval, afstromend regenwater opvangen in bestaand groen. Dat kan gebeuren met oppervlakkige waterstroompjes om het water zichtbaar en interessant te maken. Tevens kan, omdat er een regenwaterriool aanwezig is, het opgevangen water uit het RWA-riool in het lager gelegen deel weer boven de grond gebracht worden. Om dan via stroompjes in een plantsoen uit te stromen en te infiltreren.

#### Groenkansen

- Grasbetonstenen op parkeerplaatsen;
- Gevelgroen op muurtjes;
- Zijmuren (o.a. entree hofje) voorzien van gevelgroen;
- Boomspiegels verfraaien;
- Speelplek voorzien van hagen:

.

#### Waterkansen:

- Waterdoorlatende/passerende verharding:
- Diepinfiltratie/infiltratieput

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.9.

## 5.3 Zeer kansrijk

### 5.3.1 Groene Balkon

Het Groene Balkon verschilt van de andere hofjes in de Benedenstad doordat het als een balkon fungeert, met uitzicht over de Waal en de kade. Het balkon wordt in het noorden gescheiden door een steile wand naar beneden (zie figuur 28).

Het Groene Balkon is grotendeels met klinkers verhard, de aanwezige ruimte wordt met name gebruikt voor parkeren. De (openbare) ruimte is aangekleed met bloembakken, Platanen, Hollandse linden, gevelgroen en kleingroen. Het balkon wordt door middel van een monumentale stadsmuur (mogelijk laat middeleeuws) gescheiden in twee plateaus. De stadsmuur is op een aantal plaatsen aangekleed met gevelgroen. De aanliggende huizen hebben regenpijpen die direct aan het hofje uitstromen, wat ten goede komt bij het afkoppelen van daken. Voor een beter beeld van de huidige situatie wordt u verwezen naar bijlage 6.10.

Figuur 14: Groene Balkon (west).

#### Combinatie kansen

Hieronder volgen een drietal kansen voor de combinatie van groen en water:

Plein: Het Groene Balkon heeft aan de westzijde (zie figuur 26) een plein van klinkers. Het plein wordt niet gebruikt voor parkeren en is alleen bereikbaar voor uitzonderlijke gevallen zoals hulpdiensten. Het plein heeft een duidelijk centraal verzamelpunt waar zich twee straatkolken bevinden.

Gezien de ruimte, het verzamelpunt, het beperkte groenaanbod en de ligging van de regenpijpen, is dit hofje aan te merken als een kans voor de ontwerpuitwerking.

Op het plein zijn mogelijkheden voor:

- Bestrating vervangen door gras, om vervolgens niet puntsgewijs te infiltreren;
- Bestrating vervangen door gras, met een verlaging erin om puntsgewijs te infiltreren.

Trappen:
Om de naam “Het Groene Balkon” meer uitstraling te geven, is het vergroenen van de aanwezige plateaus tussen de trappen een kans. In de huidige situatie zijn de plateaus tussen de trappen geheel verhard (zie figuur 27). Door de bestrating op een aantal plaatsen te vervangen door gras of grasbeton, krijgt men gazons op meerdere niveaus. Dit zorgt voor een mooie uitstraling en geeft een uitzonderlijk beeld. Het water dat op de trappen en de overige verharding valt, kan worden afgevoerd richting de gazons. Hier kan het vervolgens infiltreren. Een smal deel van de plateaus dient verhard te blijven voor de voetgangers en fietsers. Dit vormt de looproute.

Figuur 15: trappen Groene Balkon.

## Groenkansen

Groenstrook achter parkeerplaatsen:
Achter de parkeerplaats en bij het balkon (zie figuur 28) is een kansrijke ruimte beschikbaar. Deze kan aangekleed worden door middel van een plantsoen, met op een aantal plaatsen inkepingen zodat men vanuit het balkon kan uitkijken over het lager gelegen gebied.
Deze ingreep draagt vervolgens bij aan de naam “Het Groene Balkon”

Figuur 16: Kans voor groenstrook.

## Overige groenkansen

- Gevelgroen op monumentale stadsmuur;
- Hangend groen over balkon;
- Boomspiegels verfraaien;
- Rotonde met plataan vergroenen, groen in plaats van huidige verharding.
- Grasbetonstenen op parkeerplaatsen;
- Zijmuur voorzien van gevelgroen;
- Muurtjes voorzien van pergola’s;

## Waterkansen

- Waterdoorlatende/passerende verharding;
- Diepinfiltratie/infiltratieput;
- IT-riolering;
- Waterplein.

### 5.3.2 Oude Haven

Het hofje Oude Haven bestaat in feite uit twee binnenplaatsen (hofjes) die de naam “Oude Haven” hebben verkregen in de Groene Allure. De twee hofjes worden in het noorden begrensd door de Waalkade en in het zuiden door de straat Oude Haven. De gemeente is eigenaar van de openbare ruimte op dit hofje. Op de Oude Haven zijn geen monumenten aanwezig. Het groen op de hofjes bestaat uit gevelgroen, sierheesters, hagen en bomen. In totaal staan er 11 bomen verspreid over de twee hofjes. De soorten bestaan uit: Platanen, Perzisch ijzerhout, Eenbladige es en Noorse esdoorn (witbontgerand).
Doordat de 2 hofjes verschillende knelpunten en kansen hebben, worden ze apart behandeld onder de noemer Oude Haven Oost en Oude Haven West.

Oude Haven Oost:
Dit hofje is direct bereikbaar voor auto’s en wordt voornamelijk gebruikt voor parkeren (17 parkeerplaatsen). Het hofje kijkt uit naar het zuiden en wordt door middel van een smalle groenstrook gescheiden van de straat “Oude Haven’’.

Oude Haven West:
Dit hofje is niet bereikbaar voor auto’s en heeft een andere functie. Het hofje bezit een speeltuin en een plein. De speeltuin bestaat uit een glijbaan en twee duikelrekken, de ondergrond bestaat uit houtsnippers. Het plein is geheel verhard met in het midden een straatkolk. Het hofje kijkt uit naar het noorden en heeft hierdoor zicht op de Waal.

#### Combinatiekans(en)

Oude Haven Oost:
Dit plein is op de groenstrook na geheel verhard. Een kans die zich hier voordoet is het water van de bestrating naar de groenstrook te leiden en het daar vervolgens de gelegenheid te geven om te infiltreren. In de huidige situatie is de groenstrook smal, wat beperkingen betreffende dimensionering teweeg brengt. Een mogelijkheid die zich voordoet, is om de parkeerplaatsen ten zuiden van de groenstrook een paar meter zuidwaarts op te schuiven. Hierdoor ontstaat er ruimte om de groenstrook richting het zuiden te verbreden, waardoor er meer ontwerpruimte ontstaat. De parkeerplaatsen die moeten opschuiven, liggen aan de straat “Oude Haven”, hier is genoeg ruimte om ze te verschuiven.

Figuur 17: Combinatiekans groen en water.

Oude Haven West:
Hier ligt een pleintje op het hofje, dit pleintje is geheel verhard en beschikt over een duidelijk verzamelpunt. Een mogelijkheid voor het plein zou kunnen zijn om de bestrating in gras te veranderen en de straatklok dicht te zetten. (zie figuur 29). Dit is een eenvoudige maatregel om het verhardoppervlak te verkleinen en meer groen te realiseren. Een andere kans die zich voordoet is het water van de daken en de straat “Kromme Elleboog”, naar het plein te leiden. Hierdoor wordt er puntsgewijs geïnfiltreerd in combinatie met groen. Met deze maatregel worden de afgekoppelde vierkante meters aanzienlijk vergroot. Indien men het plein liever verhard ziet en niet in combinatie met groen zijn er ook nog ontwerpmogelijkheden in de vorm van waterpleinen. Een waterplein kan gebruik worden om het water tijdelijk in op te slaan. Als het plein droog staat kan het gebruikt worden voor andere doeleinden. Een minder rigoureus plan is om de bestaande speeltuin uit te breiden met waterspeeltoestellen.

Een positief punt aan deze kanslocatie, is dat er op de lange termijn (niet voor 2013) groot onderhoud aan de bestrating staat gepland. De mogelijkheid doet zich hierdoor voor om mee te liften met deze werkzaamheden.

Knelpunten:

- Een knelpunt voor afkoppelen en dan met namen het puntsgewijs verzamelen en vervolgens infiltreren van regenwater, is de waterkering van de Waal. De hofjes liggen tegen de Waterkering aan, indien men hier gaat infiltreren dient er onderzocht te worden wat hiervan de gevolgen zijn voor de kering. De kering moet intact blijven.

- Het plein wordt gebruik voor recreatie met driewielers, waarbij het verhard dient te zijn.

### Groenkansen

- Grasbeton stenen
- Keermuur voorzien van gevelgroen
- Plantsoen vergroenen

### Waterkansen

- Waterdoorlatende/passerende verharding:
- Diepinfiltratie/infiltratieput
- Waterplein

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.11.

### 5.3.3 Vinkegas

Vinkegas is een groot besloten hofje met een weg er dwars doorheen, de weg ligt in noodzuidelijke richting. Door middel van een doorgang in de gevel van 2 huizen, komt men op het hofje terecht. Het hof wordt voor parkeerruimte (22 parkeerplaatsen) en voor recreatieve doeleinden gebruikt. Er is een speeltuin aanwezig op de verharding, de ondergrond van de toestellen zijn voorzien van rubbertegels. De uitstraling van het hof is stenig. Centraal op het hof is een stroomhuisje aanwezig. Er staan 28 bomen van de soorten: Witte Acacia, Bolesdoorn, Hollandse linde, Sierappel, Sierpeer, Japanse sierkers en Gele kornoelje.

#### Combinatiekans(en)

In Vinkegas ligt een verhard gedeelte met 9 Bolesdoorns erop (zie figuur 30), deze ruimte wordt bij lange na niet optimaal benut. Auto's kunnen niet op het pleintje komen, omdat er een straatband tussen ligt. Er komen ook geen fietsers op, omdat men er maar aan 1 kant op en af kan. Daarom ligt hier de kans om de verharding te veranderen in gras. Op die manier oogt het een stuk groener en kan er waterberging en infiltratie plaatsvinden. Een klein gedeelte van Vinkegas kan ook op het pleintje afwateren, om het hemelwater vervolgens te laten infiltreren.

Figuur 18: kanslocatie Vinkegas.

De speeltuin in Vinkegas is de grootste die volledig verhard is, de kans ligt hier in het veranderen van de verharding in gras. Daarmee kan regenwater geborgen en geïnfiltreerd worden, omdat de speeltuin bijna op het laagste punt van het hofje gelegen is. Een beperking hier zou zijn dat de kinderen niet meer kunnen driewielen op de speeltuin.

- Als er te weinig ruimte in de speeltuin is om te bergen, of als de speeltuin niet verandert kan worden in gras. Dan bestaat er de optie om de plantsoenen die lager dan de speeltuin liggen, te gebruiken om water te bergen en infiltreren. Dat kan door het midden van het plantsoen te verlagen zodat er regenwaterberging kan plaatsvinden. Omdat het Vinkegas een van de grote hofjes is, kan er een grote hoeveelheid regenwater worden afgekoppeld.

#### Groenkansen

- Het aanwezige stroomhuisje, met een oppervlak van ±120m² die midden in het hofje is gelegen en waar dus iedereen op kijkt, kan vergroend worden. Dit kan op 2 manieren:
  - Gevelgroen toepassen zodat het 'stenen huisje' een groene uitstraling geeft;
  - Een groen dak aanleggen. Zodat ook de bovenkant, waar de meeste mensen die aan het hofje wonen opkijken, vergroend wordt. Dit kan ook i.c.m. gevelgroen.

Het is niet rendabel om het stroomhuisje af te koppelen, omdat het huisje en het voetpad eromheen lager liggen dan het maaiveld.

### Waterkansen

- Waterdoorlatende/passerende verharding;
- Diepinfiltratie/infiltratieput;
- Waterplein;
- IT-riool.

Voor een overzicht van het hofje en de inventarisatie wordt u verwezen naar bijlage 6.12. Voor een overzicht van de kansen die in hoofdstuk 5 genoemd zijn wordt u verwezen naar bijlage 6.14.

## 5.4 Referentiebeelden

In deze paragraaf worden een aantal referentiebeelden getoond die mogelijk toepasbaar zijn in de Benedenstad. De beelden dienen als inspiratie voor toepassingsmogelijkheden van groen, water, de combinatie van groen en water en stadsverfraaiing.

### De combinatie van groen en water

Op deze figuren ziet u een ‘onverhard waterplein’, een relatief kleine wadi en stapstenen voor de interactie.

## Groen

Op deze figuren ziet u relatief eenvoudig aan te brengen lantaarnpaaldecoratie, een ‘aangeklede’ bushalte, gevelgroen, mobiel groen en een grasveld met kunst.

## Water

Op deze figuren ziet u een regenwater afvoergoot die tevens ook de snelheid eruit haalt, regengeleiding in de muur i.p.v. regenpijpen en een waterplein.

## 5.5 Concept ontwerpen

Na de fase waarbij de MCA is opgesteld, is er voor de kansrijkste hofjes een concept ontwerp opgesteld d.m.v. Google Sketchup. Deze is in de visiefase gepresenteerd. De op- en aanmerkingen tijdens die presentatie zijn verwerkt in het definitief ontwerp. Hieronder volgen de concept ontwerpillustraties van Vinkegas en het Groene Balkon.

Figuur 19:Sketchup afbeeldingen van Vinkegas (boven) en het Groene Balkon (onder).

## 5.6 Alternatieven

| Hofje | Voorkeur | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
|---|---|---|---|
| Bourbonhof | - | Diepinfiltratie/infiltratieput of IT-riolering | Waterdoorlatende/ passerende verharding |
| Johannieterhof | - | Diepinfiltratie/infiltratieput | Waterdoorlatende/passerende verharding |
| Kartuizerhof | - | Waterdoorlatende/ passerende verharding | Diepinfiltratie/infiltratieput |
| Lutherseplaats | - | IT-riool | Diepinfiltratie/infiltratieput of Waterdoorlatende/ passerende verharding |
| Kloosterhof | Wadi (west), diepinfiltratie/infiltratie-put (oost) | Diepinfiltratie/infiltratieput | Waterdoorlatende/ passerende verharding (meeliften) |
| Lompenkramersgas | Afwateren naar groen | IT-riool (meeliften riolering) | Diepinfiltratie/infiltratieput |
| Muchterplaats | Afwateren naar (toekomstig) groen en wadi | Diepinfiltratie/infiltratieput | Waterdoorlatende/passerende verharding |

| Hofje | Voorkeur | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
|---|---|---|---|
| Nonnenplaats | Afwateren naar (toekomstig) groen/parkje | Diepinfiltratie/infiltratieput | Waterdoorlatende/passerende verharding en/of waterplein |
| Spinthuisplaats | Afwateren naar groen | Diepinfiltratie/Infiltratieput | Waterdoorlatende/passerende verharding |
| Groene Balkon | Afwateren naar (toekomstig) gras met evt. laagte erin | IT-riool (meeliften) | Waterdoorlatende/passerende verharding en/of waterplein |
| Oude Haven | Wadi (oost) en grasveld met laagte erin (west) | Waterdoorlatende/ passerende verharding (meeliften) | Diepinfiltratie/infiltratieput en/of waterplein |
| Vinkegas | Afwateren naar groen en grasveld | Diepinfiltratie/Infiltratieput | Waterdoorlatende/passerende verharding of waterplein of IT-riolering |

# 6 Ontdek de Benedenstad

In dit hoofdstuk wordt er ingegaan op de waarde van de Benedenstad. Door middel van een wandelroute tussen het Valkhofpark en het Kronenburgerpark wordt de Benedenstad tentoongesteld. De rijke historie en het stedelijk groen zijn de leidraad voor de route. Door middel van groen kan er een duidelijke route ontstaan tussen de twee stadsparken.

## De Verbindingsroute

Aan de hand van het aanwezige groen en monumentale panden is de verbindingsroute opgesteld (zie bijlage 8.1). De route zorgt voor een verbinding tussen het Kronenburgerpark en het Valkhofpark. De route is zo opgesteld dat er niet te ver omgelopen hoeft te worden en er tegelijkertijd een aantal bezienswaardigheden te zien zijn. Op de routekaart wordt door middel van afbeeldingen een impressie gegeven van het groen dat je onderweg aantreft. Door middel van cijfers worden er een aantal monumentale panden aangegeven, die verderop in het hoofdstuk worden beschreven.

## Beschrijving van de route

De route wordt beschreven vanaf het Kronenburgerpark richting het Valkof. De route kan ook andersom gelopen worden. Vanaf het Kronenburgerpark gaat de route richting het Kloosterhof. Bij het Kloosterhof staat het Sint Jacobs kapel [1]. Vervolgens gaat de route verder naar de Kitty de Wijze plaats [3]. Deze rotonde bestaat uit een fleurig plantsoen met het standbeeld Kitty de Wijze er op. (Verder is er gevelgroen aanwezig bij een hoekhuis aan de Nonnenstraat). De route vervolgt zijn weg via de Nonnenstraat (waar een Joodse Synagoge [4] staat) naar het Johannieterhof, waar veel groen aanwezig is. Een deel van dit openbaar groen is ingericht als een tuin met plateaus, wat beheert wordt door de bewoners. Na de tuin wordt de route in oostelijke richting vervolgd. Hierbij wordt de Franseplaats gepasseerd. Op de Franseplaats staat de Commanderie van St. Jan [5], waar een restaurant in is gevestigd. Een deel van de Franseplaats wordt omheind door een monumentale stadsmuur. De route vervolgt zijn weg in oostelijke richting en komt via het Bourbonhof (via de trappen langs een plantsoen) uit bij het Groene Balkon. Op het Groene Balkon kan men genieten van het uitzicht op de Waal en zijn kades. Vanuit het Groene Balkon heeft men zicht op het Besiendershuis [6]. Ten zuiden van het Groene Balkon ligt een monumentale stadsmuur [7]. Vanaf het Groene Balkon wordt de route voort gezet in oostelijke richting lang het casino naar het Valkhofpark.

## Monumentale panden

In de Benedenstad liggen veel panden met een monumentale status. De monumenten bestaan uit rijksmonumenten, stadsbeeldobjecten, gemeentelijke monumenten of beeldbepalende panden. Zie bijlage 9 voor de monumentenkaart van Nijmegen.
Hierna volgt er een beschrijving van een aantal monumentale panden die tijdens de route zichtbaar zijn.

[1] **Soort monument:** Rijksmonument
**Naam:** Sint Jacobskapel
**Omschrijving:** 15e eeuwse bakstenen kapel met driezijdige koorsluiting, overblijfsels van een kloostercomplex, gerestaureerd 1965

[2] **Soort monument:** Archeologisch monument
**Naam:** Begijnenstraat 31
**Omschrijving:**

[3] **Soort monument:** standbeeld
**Naam:** Kitty de Wijze
**Omschrijving:** In mei 1995 werd op het pleintje, de Kitty de Wijzeplaats, een monument ter nagedachtenis aan de vermoorde Joodse plaatsgenoten onthuld.
Kitty de Wijze maakte deel uit van een joods gezin, dat begin april 1932 van Boxmeer naar Nijmegen verhuisde. Zij was eerst leerling-verpleegster en daarna stenotypiste. In de nacht van 17 op 18 november 1942 haalden foute politiemannen het gezin uit hun huis, samen met 200 andere Joden. Hun bestemming was voorlopig Westerbork. Kitty werkte in Westerbork als verpleegster.

[4] **Soort monument:** Rijksmonument
**Naam:** Synagoge
**Omschrijving:** Bakstenen gebouw op rechthoekige plattegrond, ingewijd in 1756, zwaar beschadigd tijdens de laatste wereldoorlog. In de gevel aan de Nonnenstraat rondboogvensters en een klassicistische ingangspartij met pilasters en hoofdgestel.
Links een uitbreiding uit omstreeks 1860 in de voor Joodse bouwwerken uit die periode kenmerkende quasi-oosterse trant.

Figuur 33: Monumenten

[5] **Soort monument:** Rijksmonument
**Naam:** Commanderie van St. Jan
**Omschrijving:** St. Janscommanderij.
De ruines van de Waalse kerk met predikantswoning en de voormalige Commanderij der Orde van St. Jan, 15e eeuw**.**

[6] **Soort monument:** Rijksmonument
**Naam:** Besiendershuis
**Omschrijving:** Laat-gotisch woonhuis van het Nederrijnse type met zadeldak, evenwijdig aan de straat, tussen trapgevels aan de korte zijden. Geprofileerde waterlijsten, vensters met kruiskozijnen, gevat binnen korfbogige nissen of met ontlastingsbogen; vorkankers.
Gerestaureerd 1941-'44

[7] **Soort monument:** Rijksmonument

**Naam:** Muur met steunberen
**Omschrijving:** een bakstenen muur met steunberen, mogelijk laatmiddeleeuws.

Figuur 33: Monumenten

## De Verbeterpunten

Op de verbeterpunten kaart (bijlage 8.2) staan een aantal foto's, van locaties die een knelpunt in de route vormen. Dit zijn vaak straten waar geen of weinig groen aanwezig is, of waar het patroon van groen onderbroken wordt. Men kan hier door middel van gevelgroen een vast patroon in aanbrengen, wat als een routebegeleiding kan dienen. Als je op de kaart van verbeterpunten van links naar rechts kijkt is de eerste foto van het Kloosterhof. Op de foto staat een auto geparkeerd waar het niet is toegestaan. De straat (nu geheel verhard) bied mogelijkheden om aan de zijkanten twee langwerpige plantsoenen aan te leggen. Dit geldt tevens voor de 4$^{e}$ foto, het Groene Balkon. Ook hier zijn kansen om het balkon groener aan te kleden. De foto's 2 en 3 geven een voorbeeld weer van stenige straten, waar gevelgroen een oplossing kan zijn. Op foto 5 kan de boog bij het Valkhofpark als een mooie groene poort dienen door er een klimplant tegen op te laten groeien.

## Vervolgonderzoeken

Om het plan van deze route concreter te maken dient er nog een vervolgonderzoek plaats te vinden, waarbij onder andere de volgende punten nog onderzocht dienen te worden: Doelgroep voor de route, begaanbaarheid (rolstoelen, slechtzienden), zichtbaar maken van

de route, het beheer en de kosten.

# 7 UITWERKINGEN HOFJES

Vinkegas en het Groene Balkon worden in de MCA benoemd tot kansrijke hofjes, daarom is ervoor gekozen om een concrete uitwerking op te stellen voor deze hofjes. In dit hoofdstuk volgt een algemene beschrijving van Vinkegas en het Groene Balkon, het beleid betreffende afkoppelen, groen en overige komen aan bod. Verder wordt de huidige situatie van elk hofje beschreven, daarna komen meerdere ontwerpen per hofje aan bod. Vervolgens het beheer en uiteindelijk een kostenindicatie.

## 7.1 ALGEMEEN

In deze paragraaf staat algemene informatie over de Benedenstad, dus met daarin Vinkegas en het Groene Balkon. Op deze manier wordt een indruk gegeven van de huidige situatie van de Benedenstad. Verder komen de ontwerpeisen aan bod.

**Geschiedenis**
De Benedenstad is het eerst bevolkte gedeelte van Nijmegen is. Dit gebied is al ruim 2000 jaar bewoond.

De Benedenstad is voor een groot gedeelte herbouwd in de vroege jaren ’80, bij de wederopbouw van de in de oorlog gebombardeerde (zie figuur 34) en daarna vervallen Benedenstad.

Voor de wederopbouw was Vinkegas nog een echte Gas. Dat betekend dat het een soort steeg was waarbij de panden meteen aan de straat stonden.

Figuur 34: Het gebombardeerde Centrum en Benedenstad.

**Archeologie**
Volgens de nieuwe Archeologische Beleidskaart heeft de Benedenstad een waarde 3 toegekend gekregen, waarbij 4 de meeste waarde betekend. Enkele delen in de Benedenstad hebben een waarde 4, maar die liggen ver buiten Vinkegas en het Groene Balkon. In dit deel van Nijmegen (noord/noordoost)
worden, vooral in wat diepere lagen, archeologische waardevolle onderwerpen verwacht bij grondwerkzaamheden.

**Ontwerpvoorwaarden**
- Bij het opstellen van afkoppelplannen heeft oppervlakkige infiltratie de voorkeur;
- Bij schoon hemelwater, afkomstig van daken zonder uitlogende materialen, trottoirs, fietspaden en straten met minder dan 500 auto’s per dag, worden geen eisen gesteld aan het lozen op oppervlakte water of bodeminfiltratie;
- Hemelwater dat in aanraking is geweest met niet schone daken, chemische bestrijdingsmiddelen, weggenzout en het wassen van auto’s kan een verontreinigend effect hebben en daarom mag infiltratie pas plaats vinden nadat aanvullende maatregelen zijn genomen;

- Voor wegen met meer dan 5000 motorvoertuigen per dag geldt het “stand stil/ step” forward’ principe. Dit houdt in dat de kwaliteit van bodem en water niet mag verslechteren. Extra maatregelen zijn vereist om vervuiling te verkomen;
- Tijdens het opstellen van de plannen dient er rekening gehouden te worden met de archeologie. Indien er werkzaamheden gepland worden, moet er gekeken worden naar de archeologische status van de ondergrond en dienen er indien nodig maatregelen genomen te worden. Hierbij staat het behoud van de archeologische waarden in de bodem centraal;
- De mogelijke veranderingen welke in de Benedenstad zullen plaatsvinden, mogen geen negatief effect hebben op de waterkwaliteit en het groenareaal;
- Regenwater laten infiltreren, leidt in de Benedenstad niet tot extra degraderen;
- De ontwerpuitgangspunten die gehanteerd worden, zijn onder andere afkomstig uit ‘De Groene Draad’ en de ‘nota Afkoppelen en infiltreren hemelwaterafvoer’ ( zie bijlage 10). Het ontwerp van de infiltratievelden is gedimensioneerd binnen het toetsingskader van de nota. Zo is voor beide ontwerpen uitgegaan dat er per afgekoppelde m² er 10mm geborgen dient te worden. Dit omdat de doorlatendheid niet groter dan 2 m/d mag zijn in verband met opvangen van verontreinigingen en voor de beschikbaarheid van water voor het gras.

## 7.2 Beleid

### 7.2.1 Afkoppelbeleid

Voor het afkoppelen van hemelwater geldt de nota “Afkoppelen en infiltreren hemelwaterafvoer”, opgesteld door de gemeente Nijmegen. Hierin is het beleid over het ontwerp en de aanleg van afkoppel- en infiltratievoorzieningen opgenomen.

De onderdelen die van toepassing zijn worden vervolgens puntsgewijs genoemd en waar nodig toegelicht.

- De Benedenstad valt onder het gebied “Grondwaterbeschermingsgebied - alleen bovengrondse infiltratie (gemeentelijk)”. Er mag dus geen ondergrondse infiltratie plaatsvinden. Maar omdat een verticale infiltratie unit over een filter beschikt is dit wel mogelijk. Dit grondwaterbeschermingsgebied ligt rondom het Kronenburgerpark, waar zich een grondwaterwinning bevindt. Deze gaat echter verdwijnen voor 2015, waardoor het beleid waarschijnlijk in positieve zin voor afkoppelen wordt aangepast.
- De grondwaterstand in de Benedenstad bevindt zich vanaf 2,70m beneden maaiveld, daarvoor zijn geen regels opgesteld, vanuit de gemeente, voor beperkingen van regenwaterinfiltratie.
- Er mag geen infiltratie van hemelwater plaatsvinden:
  - Bij gevaarlijke stoffen routes;
  - Bij marktplaatsen en bushaltes;
  - In grondwaterwingebied;
  - Bij verontreinigde grond; nadere beoordeling (afdeling milieu/bodem); verontreinigde locaties conform Wet Bodembescherming (Globis locaties zijn in de milieuatlas aangegeven als ‘bodemverontreiniging’, op die locaties moet vooraf advies worden gevraagd aan de afdeling milieu/bodem).
- Infiltratieonderzoek en waterhuishoudingplan zijn verplicht.
  - Een infiltratieonderzoek gaat in op mogelijke grondwaterstanden, bodemopbouw en de doorlatendheid van de grond.
- Voor k < 3m/d geldt dat de berging 10mm moet zijn.
  Voor k ≥ 3m/d geldt dat de berging 5mm moet zijn.
- Overstortconstructie is vereist, 100 l/sec/ha (met uitzondering van grootschalige areaaluitbreiding). Bij voorkeur naar groen of water, zoniet dan naar riolering.

    - Uitgangspunt is dat regenwater niet moet overstromen van openbaar naar particulier terrein.
- Ledigingstijd infiltratievoorziening van 24 uur.
- Afstand tot bebouwing, perceel of groenvoorziening:
    - Infiltratiesysteem moet zich minimaal 2m van gebouw bevinden, tenzij beschermende maatregelen zijn getroffen;
    - Afstand tot groen is maatwerk, algemene regel is buiten kroonprojectie.

### Algemeen

- Om de volgende redenen kan onbebouwde ruimte niet beschikbaar zijn voor infiltratie:
    - Aanwezigheid van bodemverontreiniging;
    - Aanwezigheid van archeologisch waardevolle locaties;
    - Aanwezigheid van kabels en leidingen;
    - Oppervlakte binnen de kroonprojectie van bomen.

### Onzekerheden

- De eventuele afname van doorlaatbaarheid van de bodem rondom de infiltratievoorziening is onbekend en niet bemeten en daarom alleen als aandachtspunt te noemen;
- Het werkelijke effect van de emissies van riooloverstorten op oppervlaktewater en het eigenlijke effect hiervan op gezondheid en milieu zijn nog nauwelijks te bepalen en bovendien lastig te meten.

### Uitzonderingen

- Afstromingsverliezen en afvoervertraging mogen worden verwaarloosd. Ze worden dan ook niet opgenomen in ontwerpberekeningen

Het algemene beleid kunt u nalezen in de samenvatting van de nota ‘Afkoppelen en infiltreren hemelwaterafvoer’, opgenomen in bijlage 10.

### Ontwerpbeleid

- Bij hoogteverschillen binnen een plangebied wordt het groene infiltratiesysteem getrapt en met vlakke bodem aangelegd.
    - Als de bodem vlak ligt, maakt het niet uit hoe groot een bovengronds groen infiltratiesysteem wordt. Bij helling in het gebied is de lengte van elke stuwpand maximaal 20 tot 30m. Eventuele afwijkingen kunnen met de gemeente worden overlegd.
- Ecologisch ingerichte groene infiltratievoorzieningen zijn voor beheer en onderhoud maatwerk. Dit type infiltratievoorziening moet qua vormgeving en qua beplanting met de adviseur en de kwaliteitsadviseur Groen overlegd worden.
- De maximale diepten van een infiltratieveld en wadi bedragen 30 à 40cm.
- De maximale diepte van een Infiltratiebassin/zaksloot varieert van 0,5 tot 2m.
- De functies:
    - Spelen & Infiltreren is toegestaan (voorwaarden 4.4.3.1. nota afkoppelen)
    - Honden uitlaatplaats & infiltreren is niet toegestaan;
    - Groen gazon & infiltreren is toegestaan (voorwaarden 4.4.3.2. nota afkoppelen);
    - Groen & infiltreren als natuurstrook (ecologische wadi) is toegestaan;
    - Groen met gazon/bomen & infiltreren is toegestaan (voorwaarden 4.4.3.1. nota afkoppelen).
- De toplaag slaat voor een deel door na verloop van tijd, dat betekend dat er ongewenste stoffen in de bodem geïnfiltreerd kunnen worden. Om dit voor de

levensduur van de voorziening af te vangen, is een dikte van de toplaag nodig van 30 tot 50cm. Deze laag moet ook onder de taluds worden aangebracht.
    - De opbouw heeft twee doelen, het helpt het gras goed groeien en legt verontreiniging met zware metalen vast. Voor dit laatste is het van belang dat de doorlatendheid niet te groot is. Voor het goed gedijen van gras moet er ook water worden vastgehouden. De doorlatendheid mag niet groter dan 2m/d zijn om het doorslaan van verontreinigingen van grondwater te voorkomen.
- Samenstelling toplaag: moet bestaan uit een zandbed verrijkt met organisch materiaal en lutum. Het is vooral van belang dat de grond siltarm is (maximaal zwak siltig volgens NEN 5104 *Classificatie van onverharde grondmonsters*). Hierop kan dan een graszode liggen.
- Gemeten Infiltratiecapaciteit in onverzadigde toestand: max. 2m/d.
- Als kabels en leidingen in het groen liggen, dan gaan er mogelijk aanvullende eisen gelden. De minimale dekking op de kabels en leidingen is 70cm, gerekend vanaf de bodem van de infiltratievoorziening.
- Infiltratieveld / Wadi:
    - Talud: 1:3
    - Min. bodembreedte: 2m
    - Toegestane watervoerende diepte: 5 tot 40cm.
- Infiltratiebassin / Zaksloot
    - Talud: 1:1 tot 1:4, afhankelijk van grondslag.
    - Min. bodembreedte: 0,5m.
    - Toegestane watervoerende diepte: 75cm tot 2m (maximale vulling 70%).
- Als de slokop loost op een vuilwaterriool in plaats van op groen, drainage of oppervlaktewater, moeten de gewone straat-trottoirkolken zonder waaiermotief worden gebruikt. Bij andere vormen van een slokop kan met de gemeente worden overlegd.

### 7.2.2 Groenbeleid

Het groenbeleid van de gemeente Nijmegen staat beschreven in ‘De Groene Draad’. De relevante onderdelen staan hieronder beschreven.

- Bestemmingsplan
  Het Bestemmingsplan schept duidelijkheid over de gebruiksmogelijkheden van de stedelijke ruimte. Voor groen zijn er regels gesteld aan de inrichting van parken en groenvoorzieningen. Monumentale bomen zijn opgenomen in het raamwerk van het bestemmingsplan, overige (waardevolle) bomen niet.

- Rooivergunning
  De rooivergunning zorgt ervoor dat er op een duurzame wijze wordt omgegaan met de aanwezige bomen in de stad. Bij de beoordeling wordt naar verschillende aspecten gekeken, o.a.:
    - De maat en vitaliteit van de boom;
    - De natuurlijke en landschappelijke waarde;
    - De waarde van de boom voor de plek (beeldbepalend, in beschermd stadsgezicht);
    - De cultuurhistorische waarde van de boom.

  In het kader van de rooivergunning kan een herplantplicht worden opgelegd. In het geval dat herplant niet mogelijk is, kan om een financiële compensatie worden gevraagd.

- Richtlijn natuur Nijmegen (2007)
  Bestaat uit een Natuurwaardenkaart en een Natuurkalender. De Natuurwaardenkaart laat zien waar in Nijmegen welke beschermende soorten zich bevinden. De

Natuurkalender geeft aan wanneer welke werkzaamheden wel of niet mogen worden uitgevoerd.

- Gebiedsatlas Beeldkwaliteit (2005)
  Op basis van karakteristieken van de wijken worden aandachtspunten (gerelateerd aan de toetsingscriteria voor welstand) geformuleerd die richting geven aan nieuwe ontwikkelingen en initiatieven. Groen is één van de karakteristieken en wordt als criterium meegenomen in de beoordeling. Het gaat dan onder meer om de relatie tussen rood en groen, de impact van een nieuwe ontwikkeling op het groene beeld van een plek of wijk, de wens om groene zones in stand te houden, etc.

- IBOR (Integraal Beheer Openbare Ruimte)
  Om de variatie in het groen terug te brengen, doordat er gedurende de afgelopen jaren (onder andere door bezuinigingen) een vrij eenvormig beheerregime is toegepast. Dient er niet alleen met de inrichting van het groen, maar ook met het beheer rekening gehouden te worden. Tevens wordt gebruik van duurzame materialen gestimuleerd. Via wijkbeheersplannen wordt het beheer toegesneden op de specifieke eisen die de verschillende wijken stelen.

- Soortbescherming – Flora- en faunawet
  De Flora- en faunawet beschermen een groot aantal soorten, waaronder vrijwel alle gewervelde dieren (vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren) en een aantal planten. Deze mogen onder meer niet gedood, verjaagd, gevangen of verontrust worden. Een voorbeeld hiervan is de regel dat het kappen van bomen alleen mag plaatsvinden buiten het broedseizoen.

- De kern van de stad is aangewezen als beschermd stadsgezicht en daar valt tevens het groen onder. Voor de Benedenstad geldt specifiek dat de groene hofjes van groot belang zijn voor de bewoners.

### 7.2.3 Overig beleid

- Honden.
  Er zijn verschillen honden uitlaat plaatsen (HUP) in Nijmegen gerealiseerd, echter in de Benedenstad zijn er te weinig goede HUP's gezien de overlast. De HUP aan de Oude Haven wordt weer teruggebracht in 2010 (Wijkbeheersplan).Door de aanleg van gras/plantsoenen in de hofjes wordt op deze manier getracht de hondenpoep overlast te minimaliseren.

- Parkeren.
  Er zijn een bepaalde hoeveelheid vergunningen voor te parkeren uitgegeven. Die hoeveelheid staat vast, het aantal vergunningsparkeerplaatsen mag niet krimpen. Voor specifiekere informatie wordt u verwezen naar de parkeervisie 2004 en de parkeerbalans (nijmegen.nl)

- Speeltuinen.
  De Benedenstad heeft in totaal 8 speelvoorzieningen. Volgens de stedelijke norm zou de wijk over 2 speelplekken moeten beschikken. Het aantal is in vergelijking met het aantal kinderen in de wijk hoog.

- Archeologie.
  Eerder in deze rapportage is naar voren gekomen dat er in de Benedenstad, veel archeologische waarden aanwezig zijn. Na een gesprek met Mieke Smit (senior beleidsmedewerker archeologie), is naar voren gekomen dat bij alle bodemingrepen er door het archeologisch bureau getoetst moet worden in wat voor een vorm archeologie wordt meegenomen bij de uitvoering.

- Kabels en leidingen.
  Bij de uitvoering van deze projecten moet voor aanvang van de graafwerkzaamheden een KLIC melding worden gedaan.

- Veiligheid en bereikbaarheid.
  Bij de herinrichting van de hofjes moet rekening worden gehouden met de bereikbaarheid voor hulpdiensten (brandweer, ambulance enz.) en aanwezige inrichtingen (bijv. speeltuinen, looproutes enz.) dienen bereikbaar te blijven.

## 7.3 Ontwerpen

### 7.3.1 Groene Balkon

Hieronder wordt de kanslocatie “Het Groene Balkon”, die in de MCA als kansrijk wordt vernoemd, verder uitgewerkt. Dit houdt in dat er een concretere uitwerking volgt waarin wordt verklaard hoe het regenwater afgekoppeld kan worden in combinatie met groen.
Deze uitwerking bestaat uit berekeningen voor het afvoeren en bergen van hemelwater, ontwerp tekeningen, een groenplan en een beheersadvies. Er worden twee kanslocaties bij het Groene Balkon uitgewerkt, namelijk “Groene Balkon west” en “Trappen Klokkenberg”. Per locatie volgt er een uitwerking met twee ontwerpen en mogelijke alternatieven.

#### De openbare ruimte

In subparagaaf 5.3.1 Groene Balkon staat er een beknopte beschrijving over het Groene Balkon, in deze paragraaf wordt hier nog verder op in gegaan aan de hand van de inventarisatie, de uitgebreide lijst en overige informatie. Zie bijlage 5 en bijlagen 6.10.

De inventarisatiekaart is opgesteld in de begin fase van het project om een beeld te krijgen van de hofjes. Andere bruikbare informatie staat in bijlage 5: Uitgebreide lijst.

Figuur 35: Kanslocaties Groene Balkon.

Om een indruk van de omgeving te krijgen volgt er een beknopte beschrijving van een aantal aandachtspunten. Deze punten zijn terug te vinden op de inventarisatiekaart of in de uitgebreide lijst.

*Monumenten*
Tussen de trappen van Klokkenberg en het Groene Balkon is een monumentale stadsmuur aanwezig, deze staat als rijksmonument genoteerd. De muur is mogelijk laat middeleeuws.

*Parkeerplaatsen*
Het Groene Balkon heeft in totaal 28 parkeerplaatsen. Er kan niet geparkeerd worden bij Groene Balkon west en Trappen Klokkenberg. De aanwezige parkeerplaatsen zijn druk bezet doordat bezoekers van het casino hier met regelmaat de auto neerzetten.

*Verharding*
De verharding van de straat en de stoepen bestaat uit bruin gekleurde klinkers, die in elleboogverband liggen. De parkeerplaatsen bestaan uit grijs gekleurde kinderkopjes.

*Riolering*

De riolering bestaat uit een gemengd stelsel dat dateert van 1956 en 1985. De riolering van de straten staat in bijlage 11.1. Hierop staan alleen de leidingen en kolken die aan de weg liggen. De overige leidingen en kolken staan op de oude ontwerptekening die in bijlage 11.2 staat.

*Regenpijpen en goten*
De regenpijpen van de huizen zitten aan de buitenkant van het huis en komen ofwel in de voortuin uit of direct aan de straat. De goten zij oppervlakkig.

*Groen*
Er staan Platanen op de parkeerplaats en Hollandse lindes bij het Groene Balkon west. In totaal telt het hofje 14 bomen. Er is een plantsoen met sierheesters en de stadsmuur is aangekleed met groen dat er zowel tegen aan groeit en er over heen hangt.

*Bodem*
De Gemeente Nijmegen heeft verdachte bodemlocaties in kaart gebracht. Het Groene Balkon en Klokkenberg staan hier niet op aangeven. Indien men een infiltratieveld gaat aanleggen moet er een insitu-meting uitgevoerd worden voor et bepalen van de doorlatendheid, als hierbij verdachten stoffen worden aangetroffen, dient dit nader onderzocht te worden.

## Het verleden van het Groene Balkon

In deze paragraaf wordt er een beknopte indruk gegeven van de rijke geschiedenis van de plaats waar nu het Groene Balkon is gelegen. Er volgen een aantal afbeeldingen van oude kaarten en een aantal foto's. Voor meer beeldmateriaal wordt er verwezen naar bijlage 4.

Figuur 36: 270-450 na Chr. (Bron: historische kaarten Nijmegen)

Figuur 36 laat een kaart zien waarop de mogelijke locatie van een gracht staat aangegeven. Deze gracht loopt door de twee kanslocaties heen waarvoor twee infiltratievelden zijn ontworpen. Een idee is om deze oude gracht te vernoemen bij de infiltratievelden en op deze manier iets van de geschiedenis te koppelen aan het heden.

Figuur 37 laat een kaart zien van “Van Geelkercken”, uit 1639. De kaart is een bovenaanzicht van de stad die omgekeerd is getekend. Rechts ligt het Valkhofpark en in het noorden de Waal. Het Groene Balkon is aangegeven middels het zwarte kader. Op de kaart is te zien dat het een ander stratenpatroon heeft dan in de huidige situatie en dat het dichter bebouwd is.

Op figuur 38 is een afbeelding waarop het bezoek van prins Bernhard bij de aanleg van het Groene Balkon is te zien. De foto dateerde uit 1953. In de tweede wereld oorlog is een groot deel van de Binnenstad verwoest door bombardementen van de geallieerde en door verpaupering.

Figuur 37: Groene Balkon omstreeks 1639

Figuur 38: Aanleg Groene Balkon

## Ontwerp en dimensionering

Hieronder worden de verschillende ontwerpen toegelicht. Van de twee kanslocaties (hierna vernoemd onder de noemer “Groene Balkon west” en “Trappen Klokkenberg”) zijn meerdere ontwerpen gemaakt, hierdoor kan in onderling overleg en door middel van bewonersparticipatie een keuze gemaakt worden, die het best aanluit bij de wensen en belangen van zowel de gemeente als de bewoners.
Deze keuze kan een letterlijk ontwerp zijn, of een keuze die voortvloeit uit de verschillende ontwerpen en aangevuld door derde.

Figuur 39: Hiërarchie ontwerpen Groene Balkon.

## Algeheel ontwerp Groene Balkon

In bijlage 11.3, 11,4 en figuur 40 staat het algeheel ontwerp. De invulling van de “Trappen Klokkenberg” en “Groene Balkon west” is hier ter impressie. Hier zijn verschillende keuzes in te maken. Het overige groen dat op de kaart staat aangegeven is voor een deel al toegelicht in 5.3.1.Groene Balkon.

Figuur 40: Overzicht ontwerpen Groene Balkon.

**Groen langs het balkon**
Achter de parkeerplaats bij het balkon (zie figuur 40, bovenste foto) is kansrijke ruimte beschikbaar. Deze kan aangekleed worden door middel van een plantsoen, met op een aantal plaatsen inkepingen zodat men vanuit het balkon kan uitkijken over het lager gelegen gebied.
Deze ingreep draagt bij aan de naam “Het Groene Balkon” en er wordt 78m2 bestrating afgekoppeld door het te vervangen in groen. Dit geldt ook voor het Groene Balkon west. Ook hier is plantsoen gepland langs het balkon.
Hier bedraagt het 57m2.

**Overige groenkansen**
- Gevelgroen op monumentale stadsmuur;
- Hangend groen over balkon;
- Boomspiegels verfraaien;
- Rotonde met plataan vergroenen in plaats van huidige verharding.
- Grasbetonstenen op parkeerplaatsen;
- Zijmuur voorzien van gevelgroen;
- Muurtjes voorzien van pergola’s;
- Bloembakken plaatsen bij GFT bak, hier wordt nu geparkeerd zonder toestemming. Het belemmert de doorgang van andere geparkeerde auto’s. Deze klacht is ook opgenomen in het Wijkaanpakprogramma (WAP). Door middel van bloembakken is het parkeren hier niet meer mogelijk.

**Soorten Beplanting**
De infiltratievelden zijn in het ontwerp ingetekend als groen. Dit betekent niet dat ze met gras bekleed moeten zijn. Voor de beplating van de infiltratievelden en het plantsoen is nog geen concreet plan. Hieronder worden een aantal mogelijkheden benoemd, die in overleg met de gemeente zijn benoemd:

Voor de infiltratievelden kan in plaats van gras ook Kattestaart, Pitrus of riet gebruikt worden.

Mogelijkheden voor de rotonde met plataan:
Geraniums en dan het liefst het soort “Macorrhizum”. Deze plant kan goed tegen de schaduw. Dat is nodig omdat het plantsoen onder de plataan komt.

*Plantsoen langs het balkon (noorden)*
De muurtjes van het balkon, waar men overheen kan kijken, moeten af en toe geschilderd word, hierdoor moet het bereikbaar blijven. Een mogelijkheid zou gras kunnen zijn, of een ruimte er langs over houden en dan een taxushaag plaatsen.

**Figuur 41: Huidige situatie Groene Balkon.**

*Groen voor bewoners*
De plateaus tussen de trappen kunnen ingericht worden als lavendelveld of met tijm. Dit gaat goed samen in combinatie met water, insecten en kleuren en geuren. Dit maakt het uniek.

## Opzet berekeningen infiltratieveld

In bijlagen 11.1 t/m 11.20 zijn het ontwerp en de berekeningen opgenomen. Voor het berekenen van de benodigde capaciteit voor het infiltratieveld is er een spreadsheet opgesteld die in beide ontwerpen is gehanteerd. Hieronder volgt een beschrijving van de spreadsheet.

## Berekeningen

Om tot een passend ontwerp te komen, waarbij 10mm per m2 geborgen dient te worden, is er eerst een eenvoudige berekening opgesteld. Deze berekening staat in bijlage 11.7 in de linker tabel. Bij deze berekening is het standaard profiel aangehouden (schematische doorsnede infiltratieveld). Met deze berekening kan men op een eenvoudige manier snel inzicht krijgen of de geplande ruimte volstaat voor het ontwerp.
Door de rood gemarkeerde vakken in te vullen (dit zijn de variabelen), berekent de tabel de minimale bodembreedte en breedte insteek uit. Indien de minimale breedte van de insteek past binnen de ontwerplocatie kan men verder gaan met het verfijnen van het ontwerp. Indien de geplande ruimte niet volstaat kan men kijken of het afgekoppelde oppervlak verkleint kan worden of dat de waterdiepte verandert kan worden. Richtlijn voor de waterdiepte is dat deze maximaal 30cm bedraagt.

Aan de hand van het ontwerp dient er een tweede berekening uitgevoerd te worden. Deze berekening staat in de rechter tabel. Het ontwerp verschilt doorgaans van het schematische profiel doordat er vaak verschillende taluds worden toegepast, de bodembreedte varieert en dat er ook taluds in de lengte liggen. In de rechter tabel is eerst aan de hand van de standaard formule de gewenste bodembreedte en lengte van het ontwerp ingevuld. Hier komt vervolgens een bergingscapaciteit van het infiltratieveld uit die grofweg is gebaseerd op het ontwerp. Indien deze uitkomst voldoet kan men het ontwerp gaan verfijnen om vervolgens de exacte inhoud te bepalen.

Om de exacte inhoud van het infiltratieveld te bepalen, is er in de rechter tabel een opzet gemaakt waarbij de exacte maatvoering is gehanteerd Dit houdt is dat het bodemoppervlak wordt gebruikt in plaats van een breedte en een lengte en dat er per talud wordt uitgerekend hoeveel er geborgen kan worden. In veel gevallen verschilt deze capaciteit met die van de standaard formule. Hierbij wordt doorgaans een afname van de bergingscapaciteit geconstateerd.

## Groene Balkon west

Situering van plangebied middels Google Earth en recente foto's.

**Figuur 42: Groene Balkon West (bron: Atlaz 2009).**

Het plangebied (zie afbeelding 42) ligt in het meest westelijke deel van het Groene Balkon. Het plein wordt in het zuiden en westen begrensd door huizen, met een onderdoorgang voor fietsers en voetgangers. In het noorden vormt het balkon met de lievevrouwentrappen de grens. De doorgang in het oosten wordt afgescheiden door middel van inklapbare paaltjes. Hierdoor is het alleen bereikbaar voor auto's in uitzonderlijke gevallen en mag er niet geparkeerd worden.

Het plein is geheel verhard en relatief vlak met een centraal gelegen verzamelpunt, op het plein staan twee Hollandse Lindes. De huizen beschikken over een semi platdak met balkons. De balkons zijn op de regenpijpen aangesloten en vormen daardoor een risico voor het afkoppelen van het dakoppervlak.

## Het ontwerp

Voor het “Groene Balkon west” is één ontwerp opgesteld met twee verschillende opties voor het infiltratieveld. Het hemelwater stroomt in de huidige situatie naar het middelpunt van het plein, waar drie straatkolken liggen. Deze locatie is aangegeven als infiltratie kans.
In het ontwerp wordt er een breedte van 3 meter rondom de infiltratiekans vrijgehouden zodat het (uitzonderlijke) verkeer hier om heen kan rijden. In beide ontwerpen is er aan de noordkant een plantsoen ontworpen.

Figuur 43: Infiltratiekans.

*Bewoners*
Doordat de huizen niet over een voortuin beschikken en de boomspiegels van de twee Hollandse Lindes worden beplant en onderhouden door bewoners, is er een kans. Deze kans houdt in dat, indien er animo is, de bewoners een deel van het groen kunnen onderhouden. De bewoners kunnen dan ook mee denken over de invulling van het plantsoen.

*Verlichting*
Op de geplande locatie van het infiltratieveld staat nu een lantarenpaal. In overleg met kwaliteitsbeheer verlichting van de gemeente Nijmegen komt er naar voren dat er ten minste een lantarenpaal op het pleintje moet staan. Of een lantaren volstaat hangt af van de nieuwe locatie van de verplaatste lantaren. Een mogelijkheid is om de paal 2 a 3 meter naar het noorden te verplaatsen.

## Afgekoppelde oppervlaktes

Het oppervlak dat afgekoppeld kan worden staat nog niet vast. Bij de bepaling van het af te koppelen dakoppervlak komt er naar voren dat er een regenpijp is die niet aangesloten is op de balkons en daardoor direct afkoppelbaar is. Het overige dakoppervlak is wel mee genomen voor de berekening van het infiltratieveld, maar kan niet zonder maatregelen afgekoppeld worden. Het is niet waarschijnlijk dat deze worden afgekoppeld. Bij de berekeningen voor de infiltratievelden is het maximaal afkoppelbaar verhard oppervlak gehanteerd. Het maximaal verhard oppervlak bedraagt in totaal 600m2 bij ontwerp 1 en 627m2 bij ontwerp 2. In deze situatie zijn alle daken van de omliggende huizen mee genomen. De andere optie (optie 2) is om het oppervlak zonder de regenpijpen die op balkons aansluiten, mee te nemen. In dat geval bedraagt het oppervlak bij ontwerp 1 uit 267m2 en bij ontwerp 2 uit 293m2.
In de spreadsheet zijn ook mogelijkheden opgenomen om andere opties met verschillende oppervlaktes te hanteren

**Ontwerp infiltratieveld 1**
In bijlage 11.5 t/m 11.8 zijn het ontwerp en de berekening van infiltratieveld 1 opgenomen.

*Berekening*
Aan de hand van het af te koppelen oppervlak komt er uit de berekening naar voren dat bij het maximaal verhard oppervlak (600*0,01) er 6,00m3 geborgen dient te worden en bij optie 2 (267*0,01) 2,67m3.

Figuur 44: Ontwerp infiltratieveld 1.

Er is ruimte voor een infiltratieveld met een lengte van 12 meter. Met de standaard formule betekent dit dat de breedte van de insteek minimaal 4,38m moet bedragen om voldoende te bergen bij het maximaal verhard oppervlak. De insteek breedte van het ontwerp is 4,94 meter wat betekent dat er voldoende ruimte is voor het maximaal afkoppelbaar oppervlak. Tevens heeft het ontwerp een waterdiepte van 15cm, wat nog dieper uitgevoerd kan worden.

Vervolgens is in de rechter tabel aan de hand van de standaard formule, de gewenste bodembreedte ingevuld 3,28m (de insteek is 4,94m) en de gewenste lengte (12m). Volgens deze berekening is de inhoud van het infiltratieveld 6,71m3. Met een benodigde berging van 6,00m3 betekend het dat je een overcapaciteit hebt van 0,71m3.

Om de exacte inhoud van het infiltratieveld te bepalen, is aan de hand van het ontwerp per talud en de oppervlakte van de bodem de berging berekent. Deze bedraagt 6,17m3. Volgens het maximaal verhard oppervlak dient er 6,00m3 geborgen te worden. Dit houdt in dat er een overcapaciteit is van 0,17m3. Indien optie 2 gehanteerd word (met een berging 2,67m3), is er een overcapaciteit van 3,5m3. Een overcapaciteit is positief, doordat de infiltratiecapaciteit afneemt door bladval van de twee Hollandse Lindes.

Bij optie 2 is de overcapaciteit dusdanig dat er gekeken kan worden om het infiltratieveld ondieper (nu 15cm) of kleiner te dimensioneren. Een andere optie is om het infiltratieveld gecombineerd te gebruiken met bijvoorbeeld een speeltuin.

**Ontwerp infiltratieveld 2:**
In bijlagen 11.8 t/m 11.11 is het ontwerp en de berekening van infiltratieveld 2 opgenomen.

Het voordeel van dit ontwerp in opzichte van het eerste ontwerp is dat dit infiltratieveld beheers vriendelijker is, door taluds van 1:4 en 1:12, en dat de afstand van de taluds tot de twee Hollandse lindes groter is.

*Berekening.*
Aan de hand van het af te koppelen oppervlak komt er uit de berekening naar voren dat bij het maximaal verhard oppervlak (626*0,01) er 6,26m3 geborgen dient te worden en bij optie 2 (293*0,01) 2,93m3.

Figuur 45: Ontwerp infiltratieveld 2.

Er is ruimte voor een infiltratieveld met een lengte van 12 meter. Met de standaard formule betekent dit dat de breedte van de insteek minimaal 4,53m moet bedragen en de minimale bodembreedte 3.00m, om het maximaal verhard oppervlak te bergen.

De insteek breedte van het ontwerp verschilt van 4,66 meter op het smalste stuk tot 7,00 meter op het breedste stuk. De bodembreedte van ontwerp is 3m. Dit betekend dat het in de vervolg berekeningen kan leiden tot een te kort aan berging. Dit te kort kan verholpen worden door de waterdiepte van 15cm verder te verdiepen, of optie 2 als verhard oppervlak te hanteren.

Om de exacte inhoud van het infiltratieveld te bepalen, is aan de hand van het ontwerp per talud en de oppervlakte van de bodem de berging berekent. Deze bedraagt 5,92m3. Volgens het maximaal verhard oppervlak dient er 6,26m3 geborgen te worden. Dit houdt in dat er een overcapaciteit is van – 0.34 m3. Indien optie 2 gehanteerd word (met een berging 2,93m3), is er een overcapaciteit van 2,99m3. Dit houdt in dat dit ontwerp bij optie 2 ruimschoots voldoet

aan het ontwerp. Bij optie 1 voldoet het ontwerp niet, wat betekent dat niet alle huizen in de toekomst er op aangesloten kunnen worden zonder dat er maatregelen genomen worden.

Bij optie 2 is de overcapaciteit dusdanig dat er gekeken kan worden om het infiltratieveld ondieper (nu 15cm) of kleiner te dimensioneren, waardoor de taluds nog wat verder van de Hollandse Lindes beginnen. Een andere optie is om het infiltratieveld gecombineerd te gebruiken met bijvoorbeeld een speeltuin.

## Klokkenberg

Situering van plangebied middels Google Earth en recente foto's.

**Figuur 46: Situering plangebied (*bron:* Atlaz 2009).**

Het plangebied (zie afbeelding 46) ligt ten zuiden van het Groene Balkon en wordt gescheiden door middel van een monumentale stadsmuur. Het hoogteverschil tussen Klokkenberg en het Groene Balkon wordt overbrugt door middel van trappen met plateaus er tussen. De huizen 11 t/m 25 liggen direct aan deze plateaus en beschikken niet over een voortuin. De bereikbaarheid voor fietsers en rolstoelen geschiedt door middel van oprijbanden tegen de trappen op. (zie figuur 46). De plateaus tussen de trappen zijn geheel verhard, een kans die zich hier voordoet is de plateaus tussen de trappen aan te kleden met groen, dat vervolgens voor de bewoners als een soort openbare voortuin kan dienen, die ze zelf beheren.

## Het ontwerp

Voor de “Trappen Klokkenberg” is één ontwerp opgesteld met twee verschillende opties voor het infiltratieveld. In de straat Klokkenberg stroomt het hemelwater onder verhang de trappen af richting het westen naar twee verzamelpunten waar straatkolen liggen. De intentie is om de straatkolk op plateau 2 dicht te zetten (zie bijlage 11.3 voor de plateaus), waardoor al het water zich onder aan de trappen verzamelt. Onderaan de trappen is er ruimte om een infiltratieveld aan te leggen. Deze hoek is in de huidige situatie geheel verhard en alleen bereikbaar voor auto’s in uitzonderlijke gevallen. In het ontwerp blijft de locatie bereikbaar doordat de wegbreedte behouden blijft.

Figuur 47: Ontwerp Trappen Klokkenberg.

De plateaus 1,2 en 4 zijn ingericht als plantsoen, met de intentie dat dezen door de (aanwonende)bewoners wordt onderhouden. Door middel van bewonersparticipatie worden de bewoners betrokken bij het ontwerp van de plantsoenen en kunnen ze samen met de gemeente invulling geven aan het beplantingsplan. Om te zorgen dat de bereikbaarheid gewaarborgd blijft, loopt er een verhard pad langs de plantsoenen met oprijbanden voor fietsers en rolstoelen.

*De combinatie*

Om het groen in de openbare ruimte aantrekkelijk te maken en een uniek beeld te geven waar mensen waarden aan hechten (in tegenstelling tot een standaard plantsoen) biedt de combinatie met water uitkomsten. Door het water middels een goot op aantrekkelijke wijzen trapsgewijs de plateaus te laten passeren creëer je een uniek beeld. Een optie om een waterpomp op plateau 3,4 of 5 te plaatsen met een water reservoir zorgt tevens voor een leuk speels effect.

*Bewoners*

Een tweetal bewoners die tussen de Klokkenberg en de Muchterplaats wonen hebben aangegeven dat er behoefte is aan meer groen, wat zij graag beheren. Tevens kwam er te spraken of er iets met water gedaan kan worden zodat de kinderen in de buurt er mee kunnen spelen. In dat geval biedt een waterpomp boven een goot, waarbij het water trapsgewijs richting het infiltratieveld stroomt een uitkomst.

Figuur 48: Ontwerp trappen Klokkenberg.

## Afgekoppelde oppervlaktes

Het af te koppelen verhard oppervlak staat in deze fase van de planvorming nog niet vast, dit komt doordat er verschillende opties mogelijk zijn en door een aantal onzekerheden.
Het oppervlak dat afgekoppeld kan worden bestaat uit daken (61 m2), de bestrating (312 m2) en het infiltratieveld zelf (zie bijlagen 11.13 en 11.17, oppervlaktes klokkenberg). Bij de berekeningen voor de infiltratievelden is het maximaal afkoppelbaar verhard oppervlak gehanteerd. Het maximaal verhard oppervlak bedraagt in totaal 643 m2. In deze situatie zijn alle daken die in aanmerking komen afgekoppeld, zijn de plateaus tussen de trappen niet ingericht voor openbaar groen maar verhard gebleven en is de optie om het huis (nummer 11) met aanbouw en plateau 6 mee genomen. In de spreadsheet zijn ook mogelijkheden opgenomen om andere opties met verschillende oppervlaktes te hanteren.

Onzekerheden:

- Het aantal huizen dat mee doet met het afkoppelen. Hier is tot op heden nog geen onderzoek naar gedaan waardoor er geen concrete uitspraken over gedaan kunnen worden. Indien niet allen huizen mee doen is er de mogelijkheid om later als nog af te koppelen doordat er bij het ontwerp uit is gegaan van het maximaal afkoppelbaar oppervlak.
- De plateaus die zijn ingericht als plantsoen waarbij het streven is dat de bewoners dit onderhouden, bestaat de onzekerheid dat hier in de toekomst geen animo meer voor is. Hierdoor bestaat de kans dat het plantsoen weer wordt vervangen in verharding. In dat geval moet het infiltratieveld het op kunnen vangen.

## Ontwerp infiltratieveld 1:

In bijlagen 11.12 t/m 11.15 is het ontwerp en de berekening van infiltratieveld 1 opgenomen.

*Berekening.*
Aan de hand van het bepaalde af te koppelen oppervlak komt er uit de berekening naar voren dat (642,66*0,01) er 6,43m3 geborgen dient te worden.

Figuur 49: Detailtekening infiltratieveld 1.

Er is ruimte voor een infiltratieveld met een lengte van 12,40 meter. Met de standaard formule betekent dit dat de breedte van de insteek minimaal 3,23m moet bedragen om voldoende te bergen. Doordat de breedte van het ontwerp varieert van 3 meter op het smalste punt en 5,90 meter op het breedste punt, kan men concluderen dat dit zal schikken.

Vervolgens is in de rechter tabel aan de hand van de standaard formule, de gemiddelde bodembreedte ingevuld en de gewenste lengte. Volgens deze berekening is de inhoud van het infiltratieveld 11,56m3. Met een benodigde berging van 6,43m3 betekend het dat je een overcapaciteit hebt van 5,13m3.

Om de exacte inhoud van het infiltratieveld te bepalen, is aan de hand van het ontwerp per talud en de oppervlakte van de bodem de berging berekent. Deze bedraagt 9,56 en is aanzienlijk minder dan volgens het standaard berekening. Volgens het maximaal verhard oppervlak dient er 6,43m3 geborgen te worden. Dit houdt in dat er een overcapaciteit is van 3,13m3. Deze overcapaciteit is gewenst doordat er een plataan aan de rand van het infiltratieveld staat. De plataan zorgt voor bladval, waardoor de infiltratiecapaciteit afneemt. Een ander punt waardoor de infiltratiecapaciteit afneemt is de oversteek door het infiltratieveld. In hoeverre de infiltratie capaciteit afneemt dient nader bepaald te worden.

Om de capaciteit nog verder uit te bereiden of te verminderen kunnen de taluds steiler of vlakker gedimensioneerd worden. Voor het beheer middels een kooimaaier dient het talud minimaal 1:3 te zijn en heeft 1:4 of flauwer de voorkeur.

**Ontwerp infiltratieveld 2**
In bijlagen 11.15 t/m 11.18 is het ontwerp en de berekening van infiltratieveld 1 opgenomen.

*Berekening*
Bij dit ontwerp wordt het zelfde oppervlak afgekoppeld, alleen het oppervlak van het infiltratieveld verandert waardoor de berging 6,31m3 bedraagt.

Het ontwerp verschilt van infiltratieveld 1 doordat het kleiner is. Bij dit ontwerp staat de Plataan verder van het infiltratieveld. De ruimte die niet is ingericht als infiltratieveld is plantsoen. De taluds zijn 1:3. Volgens de linker tabel voldoet de ruimte voor het ontwerp.

Vervolgens is in de rechter tabel aan de hand van de standaard formule, de gemiddelde bodembreedte ingevuld en de gewenste lengte. Volgens deze berekening is de inhoud van het infiltratieveld 9m3 in tegenstelling tot de 11,56m3 bij het andere ontwerp. Met een benodigde berging van 6,31 m3 betekend het dat je een overcapaciteit hebt van 2, 69m3.

Figuur 50: Detailtekening infiltratieveld 2.

Om de exacte inhoud van het infiltratieveld te bepalen, is aan de hand van het ontwerp per talud en de oppervlakte van de bodem de berging berekent. Deze bedraagt 7,62. Volgens het maximaal verhard oppervlak dient er 6,31m3 geborgen te worden. Dit houdt in dat er een overcapaciteit is van 1,31m3. Ook hier geld het zelfde als bij infiltratieveld 1 betreft de infiltratiecapaciteit, die afneemt door bladval en de verharding die door de wadi loopt.

### 7.3.2. VINKEGAS

#### Huidige situatie Vinkegas

*Monumenten*
De meeste panden aan Vinkegas zijn herbouwd. Toch bevinden zich er acht Rijksmonumenten, drie gemeentelijke monumenten en zes percelen met monumentale status. Allen bieden ze een authentieke uitstraling van het hofje.

*Riolering*
Er ligt al geruime tijd riolering, de eerste gemengde strengen op het hofje zijn aangelegd in 1885. Op dit moment bestaat het hofje geheel uit een gemengd stelsel.

*Verharding*
Het hofje is voor het merendeel met klinkers verhard, verder zijn er 30x30 tegels (tussen garages) en kinderkopjes (taluds pleintje met negen bomen) aanwezig.

*Groen*
Er is wat gevelgroen (3 stuks) aanwezig, maar deze vallen bijna niet op doordat er in deze gevallen een achtertuintje tussen de openbare ruimte en de panden zit. Verder staan er 28 bomen op het hofje, van de soorten: Witte acacia, Bolesdoorn, Hollandse linde, Sierappel, Sierpeer, Japanse sierkers en Gele kornoelje.

*Stroomhuis*
Het stroomhuisje neemt een prominente plaats in op het hofje, maar heeft een gebrekkige uitstraling doordat het gebouw geen ramen heeft en niet is aangekleed met bijv. Gevelgroen of een groen dak.

*Bodem*
Vinkegas staat in de Milieuatlas van de gemeente Nijmegen aangegeven als Potentieel Verontreinigd, de kans is hierbij zeer klein dat er een verontreiniging zit. Voor de aanleg van infiltratiebassins is geen vooronderzoek nodig, wel moeten er proefboringen worden uitgevoerd (diepe proefboringen, alleen bij speeltuin ook voor archeologie).

#### Berekeningen

Voor de berekeningen van de infiltratiebassins is een spreadsheet opgesteld, hierin worden in hoofdlijnen de dimensies en inhouden berekend. Hieronder wordt de spreadsheet nader beschreven.

De linkertabel (minimale dimensionering) bevat de minimale dimensies voor een infiltratiebassin op de twee locaties. Deze tabel is gebaseerd op het schematische profiel, zoals te zien in bijlage 12.3.

In eerste instantie worden de uitgangspunten ingevuld, deze worden in het rood aangegeven en zijn daarmee te veranderen. Vervolgens is het verharde oppervlak waarvan regenwater op het infiltratiebassin afstroomt ook te wijzigen. Hierna worden de dimensies door de spreadsheet berekend. Vanzelfsprekend is de overcapaciteit 0m³.

Vervolgens kan er bij de rechtse tabel (ontwerp dimensionering) de gewenste bodembreedte ingevoerd worden. Daarna berekent de spreadsheet de overcapaciteit, zowel positief als negatief.

Bij de dimensionering noord (bijlage 12.7) worden ook de taluds berekend, dat is mogelijk omdat het hele infiltratiebassin uit dezelfde taludverhouding bestaat. Dit is bij ontwerp zuid (bijlage 12.3) niet het geval, daarbij worden de taluds apart berekend.

## Ontwerp zuid

**Huidige situatie**
Ten westen van de weg die door Vinkegas ligt is een verhard pleintje met 9 bomen erop aanwezig. Dit pleintje is geheel verhard en heeft daardoor een stenige uitstraling. Bij navraag aan de wijkbeheerder, wijkopzichter en bewoners heeft het geen duidelijke functie en wordt het pleintje (bijna) niet gebruikt. Door de stoepbandjes en hoogteverschillen is het niet bereikbaar voor auto's en fietsers, daardoor ideaal om een rustig groen pleintje te creëren waar gespeeld en uitgerust kan worden.

Figuur 20: Pleintje Vinkegas.

Er staan al negen Bolesdoorns, maar dat zijn relatief kleine bomen, die veel meer uitstraling kunnen krijgen door de verwijdering van de verharding.

**Afstromend regenwater**
Het oppervlak waarvan regenwater afstroomt naar het infiltratiebassin bedraagt afgerond 462m². De oppervlakken zijn aangegeven op figuur 52 en bestaan uit:

1. Verhard plein met negen Bolesdoorns;
2. Zes parkeerplaatsen, weg en twee witte acacia's;
3. Twee garages (particulier) en voetgangerspad.

Voor de exacte oppervlakten per deelgebied wordt u verwezen naar bijlage 12.2.

Figuur 21: Afstromend regenwater gebied.

**Ontwerp**
Om dit pleintje op te knappen wordt er gekozen voor een parkachtige uitstraling. Het wordt vergroend, er wordt een boombank geplaatst en om de combinatie compleet te maken, een infiltratiebassin. De term infiltratiebassin wordt gebruikt omdat het niet aan de criteria van een wadi voldoet (taluds, bodembreedte en drainage). Tevens geeft het water een nieuwe speelse mogelijkheid, ook door de geplande stapstenen (grijze rondjes). Dit infiltratiebassin is hier aangelegd voor de uitstraling maar ook omdat er stroomafwaarts (noordelijke deel van Vinkegas) te weinig ruimte is om een combinatie met groen en water te maken die genoeg regenwater kan bergen/infiltreren. Om het water zichtbaar te maken en om verharding te verwijderen is er voor het infiltratiebassin gekozen.

Het ontwerp van het pleintje is afgebeeld op figuur 53 (voor de technische tekening zie bijlage 12.11). Dit ontwerp geeft een groenere uitstraling doordat de

Figuur 22: Ontwerp zuid.

verharding wordt verwijderd en een infiltratiebassin met gras begroeide taluds en bodem wordt aangebracht. Op de overige ruimte van het pleintje wordt gras aangebracht.

De bijzondere vorm van het infiltratiebassin is te danken aan de bestaande bomen, de uitstraling die deze 'kleine' Bolesdoorns geven wordt op deze manier behouden. Om ervoor te zorgen dat het infiltratiebassin (voornamelijk) in de herfst geringer infiltreert door bladval zijn de dimensies bepaald aan de hand van de kroonprojectie. Er wordt aangenomen dat de wortels zich niet, of in kleine mate, buiten de kroonprojectie bevinden. Door deze manier van aanleg creëert men een speels beeld van groen en water en worden de aanleg- en onderhoudskosten beperkt.

Om meer water naar het infiltratiebassin te leiden dan enkel het pleintje zijn er goten (zie bijlage 12.17, dwarsprofiel goot) aangelegd. Deze stromen langs enkele Bolesdoorns af om ze water te geven d.m.v. infiltratie. De goten bestaan grotendeels uit betonelementen, maar langs de boomspiegels af zijn ze van klinkers. Op die manier wordt de infiltratie voor enkele bomen bevorderd. Dit idee is ontstaan na de aanleg van 'dure' voorzieningen in Nijmegen om regenwater naar bomen te leiden. Op deze manier wordt getoond dat het ook op een relatief simpele en financieel aantrekkelijke wijze gerealiseerd kan worden.

Om ervoor te zorgen dat het gras rondom het infiltratiebassin geen honden uitlaatplaats wordt, wordt er naar gestreefd om de bewoners van Vinkegas bij het parkje te betrekken zodat zij ook hier geen hondenpoep overlast willen. Dit wordt getracht door het pleintje in te richten als parkje.

**Dimensionering**
Voor de dimensionering van het zuidelijke infiltratiebassin (bijlage 12.3) is 10mm/m² berging als standaard aangehouden. Deze is afgeleidt van de k-waarde van 1m/d in Vinkegas. De waterdiepte is maximaal 0,30m, daarbij komt een waking van 0,10m. Zodoende wordt het hoogteverschil beperkt gehouden tot 40cm, zodat het parkje niet te veel hoogteverschil/obstakels kent voor spelende kinderen en ouderen. Het talud ligt verschilt nogal, dit i.v.m. met de beperkte ruimte tussen de bomen waar het infiltratiebassin gedimensioneerd is. Maar dit geeft tevens een speelse en parkachtige uitstraling. De taluds lopen uiteenlopen van 1:1,75 tot en met 1:6.

Vervolgens wordt de benodigde berging uitgerekend. Dat gebeurd door het oppervlak waarvan regenwater naar het infiltratiebassin afvoert te vermenigvuldigen met de berging. 461,74m² x 0,01 = 4,62m³.

Omdat het infiltratiebassin een aparte vorm heeft, kan de spreadsheet deze niet in één keer berekenen. Veld 1 (zie verduidelijking dimensionering) is het enige deel van het infiltratiebassin dat met deze spreadsheet berekend kan worden. Dit omdat veld 1 geheel bestaat uit dezelfde taludverhouding. Uit de spreadsheet komt dat veld 1 2,78m³ van de 4,62m³ kan bergen. Dit betekend dat er nog 1,83m³ geborgen moet worden. De overige velden zijn apart berekend omdat veelal de taludverhouding aan beide zijden van de bodem verschilden. Op die manier zijn de bodem en de taluds apart berekend om later weer bij elkaar te voegen. Op die manier zijn de waardes per veld berekend.

De overcapaciteit van het infiltratiebassin bedraagt 1,94m³. Dat is een redelijk grote overcapaciteit, maar doordat er negen boompjes in de buurt staan neemt de infiltratiecapaciteit door bladval af. Zodoende blijft er toch nog een omvangrijk deel van de overcapaciteit over.

**Overig**
Meeliften zoals is aangegeven in de uitgebreide lijst (bijlage 2) is niet de moeite waard, omdat er maar een relatief klein gedeelte (ong. 10m²) bestrating wordt vervangen. Dit is ook

nog eens op een plaats waar geen werkzaamheden plaats hoeven te vinden volgens de ontwerpen.

## Ontwerp speelplaats

### Huidige situatie

Ten oosten van de weg die door Vinkegas ligt is een verharde speelplaats aanwezig. De reden dat de speelplaats volledig verhard is, is omdat de bewoners (voornamelijk ouders) hier een aantal jaren terug voor pleiten. Aangezien de bewoners wilden dat de kinderen konden fietsen op een gedeelte waar geen auto's kunnen komen. Er wordt nu nog steeds veel gefietst op de verharding.

Het regenwater wat valt op de speelplaats komt op één plaats bijeen (voorop figuur 54). De speelplaats is omringd door een beukhaag en een hekwerk (zie figuur 54).

Door de vele verharding heeft de speelplaats een saaie uitstraling, de interactie met het kleine groenareaal dat al aanwezig is, is bovendien minimaal.

Figuur 23: Laagste punt Vinkegas.

Rondom de speelplaats zijn perkjes aangelegd met enkele Sierappels, Sierperen en Sierkersen.

### Afstromend regenwater

*Infiltratiebassin*

Het oppervlak afstromend regenwater voor het infiltratiebassin in de speelplaats bedraagt afgerond 950m². De oppervlakken zijn aangegeven op figuur 55 en bestaan uit:

1. Verharde speelplaats;
2. Stroomgebouw;
3. 12 parkeerplaatsen, weg en vijf Witte Acacia's;
4. Vier garages (particulier);
5. Voetgangerspad;
6. Voetgangerspad;
7. Verhard pleintje (particulier, stroomt wel af op openbaar terrein)

Figuur 24: Afstromend oppervlak infiltratieveld speelplaats.

Voor de exacte waarden per deelgebied wordt u doorverwezen naar bijlage 12.5.

Omdat er in en rondom de speelplaats (laagste punt van Vinkegas) te weinig geschikte ruimte is om al het afstromend regenwater te bergen is ervoor gekozen om een verticale infiltratie unit 'achter' het infiltratiebassin te plaatsen. Op deze manier wordt toch nog de combinatie van groen en water toegepast in het infiltratiebassin, die het eerste deel van grote buien en volledige kleine buien bergt en infiltreert.

Door het plaatsen van een waterspeeltoestel waar kinderen mee kunnen spelen, wordt er gecompenseerd voor de afgerond 25m² waar de verharding wordt weggehaald.

De verticale infiltratie unit krijgt een grotere hoeveelheid regenwater te verwerken, omdat ook het verharde deel ten noordoosten en drie garages afstromen naar het laagste punt van Vinkegas. Daar waar de infiltratie unit wordt geplaatst.

*Verticale Infiltratie Unit*
Het oppervlak afstromend regenwater voor de verticale infiltratie unit net buiten de speelplaats bedraagt afgerond 1110m². De oppervlakken zijn aangegeven op figuur 56 en bestaan uit:

1. Drie garages (particulier);
2. Voetgangerspad;
3. Verharde speelplaats;
4. Stroomgebouw;
5. 12 parkeerplaatsen, weg en vijf Witte Acacia's;
6. Vier garages (particulier);
7. Voetgangerspad;
8. Voetgangerspad;
9. Verhard pleintje (particulier, stroomt wel af op openbaar terrein)

Voor de exacte waarden per deelgebied wordt u doorverwezen naar bijlage 12.6.

Figuur 25: Afstromend oppervlak verticale infiltratie unit.

**Ontwerp**
Om de speelplaats niet 'geheel' in een infiltratiebassin te veranderen is ervoor gekozen om een klein bassin te realiseren die een hoeveelheid van de grote buien en complete kleine buien opvangt om toch de combinatie en zichtbaarheid van water tot stand te brengen (zie figuur 57, en bijlage 12.12 voor de technische tekening). De overige neerslag wordt via twee verticale infiltratie units (zie bijlage 12.15) in de bodem geïnfiltreerd.

Tevens wordt een groot deel van het regenwater geleid naar een ondergrondse opvangtank om later opgepompt te worden voor een waterspeeltoestel (zie bijlage 12.12). Vervolgens kan dit water één keer gebruikt worden om daarna afgevoerd te worden d.m.v. een goot naar het infiltratiebassin.

Figuur 26: Ontwerp infiltratiebassin 1.

De noordelijkste goot is zo noordelijk mogelijk gesitueerd, om op die manier zo veel mogelijk regenwater op te vangen en naar het infiltratiebassin te leiden. Deze goot gaat door een tonrond profiel van de weg, daarom komt daar een dichte goot te liggen. Hierbij wordt ook het stroomhuisje afgekoppeld en via goten opgevangen in het infiltratiebassin. Omdat het stroomhuisje niet in eigendom van de gemeente Nijmegen is, is het de vraag of deze externe partij wel wil afkoppelen. Daarom is er ook een variant waarbij het stroomhuisje en de vier zuidelijke particuliere garages niet worden afgekoppeld.

Omdat er nogal wat hoogteverschil (ruim 2,5m) in de speelplaats aanwezig is, is het niet mogelijk om een breed infiltratiebassin aan te leggen. Het ontworpen infiltratiebassin ligt daarom aan de zuidzijde gelijk met het maaiveld, maar het noordelijke talud komt hoger uit dan dat het maaiveld daar is. Dit wordt opgevuld met zand opgegraven uit het infiltratiebassin, om zo een walletje te vormen. Hierdoor moet de bestaande haagbeuk op de plaats van het infiltratiebassin 1,75m verplaatst worden.

**Dimensionering**

Voor de dimensionering van het infiltratiebassin in de speelplaats is 10mm/m² berging als standaard aangehouden. De waterdiepte is maximaal 0,30m, daarbij komt een waking van 0,10m. Op deze manier wordt het hoogteverschil beperkt tot 40cm, zodat de spelende kinderen zich niet kunnen bezeren (kleien kans). Het talud ligt geheel op 1:3, dit is voor machinaal beheer de minimale taluds.

In de minimale dimensionering tabel is af te lezen dat als al het regenwater in dit infiltratiebassin wilde bergen en infiltreren er 46,20m² nodig is. Dit is in deze speelplaats niet te realiseren. Daardoor is gekozen voor de ondergrondse infiltratie methode.

Om toch de combinatie van groen en water te maken zijn er twee keuzes uitgewerkt:

1. Een getrapte infiltratiebassin(zie figuur 57, zie bijlage 12.18 voor N.A.P. hoogtes in Vinkegas);
2. Een kleinere niet getrapte infiltratiebassin, waarbij het stroomhuis en de vier zuidelijke garages niet worden afgekoppeld (zie figuur 58).

Figuur 27: Ontwerp Speelplaats 2

Optie 1
Hierbij is relatief het grootst mogelijke infiltratiebassin, zonder al te veel verharding voor fietsen in te leveren geplaatst. De wadi bestaat hierbij uit twee delen die ieder een andere bodemhoogte in verhouding tot NAP hebben.

Optie 2
Hierbij is het infiltratiebassin een stuk kleiner en niet getrapt, het stroomhuis en de vier zuidelijke particuliere garages worden niet afgekoppeld. Hierdoor is het bassin kleiner, maar ook de verticale infiltratie units slinken in totaal 1 meter (zie bijlage 12.15).

Vervolgens wordt de benodigde berging uitgerekend. Dat gebeurd door het oppervlak waarvan regenwater naar het infiltratiebassin afvoert te vermenigvuldigen met de berging. 461,74m² x 0,01 = 4,62m³.

Omdat het infiltratiebassin een aparte vorm heeft, kan de spreadsheet deze niet in één keer berekenen. Veld 1 (zie verduidelijking dimensionering) is het enige deel van het infiltratiebassin dat met deze spreadsheet berekend kan worden. Dit omdat veld 1 geheel bestaat uit dezelfde taludverhouding. Uit de spreadsheet komt dat veld 1 2,78m³ van de 4,62m³ kan bergen. Dit betekend dat er nog 1,83m³ geborgen moet worden. De overige velden zijn apart berekend omdat veelal de taludverhouding aan beide zijden van de bodem verschilden. Op die manier zijn de bodem en de taluds apart berekend om later weer bij elkaar te voegen. Op die manier zijn de waardes per veld berekend.

De overcapaciteit van het infiltratiebassin bedraagt 1,94m³. Dat is een redelijk grote overcapaciteit, maar doordat er negen boompjes in de buurt staan neemt de infiltratiecapaciteit door bladval af. Zodoende blijft er toch nog een omvangrijk deel van de overcapaciteit over.

Figuur 28: Overzicht dwarsprofielen Vinkegas.

## 7.4 Beheer

### Infiltratieveld en -bassin

De taluds van de infiltratievelden/bassins verschillen van dimensie. De taluds van 1:3 en flauwer kunnen met reguliere maaimachines worden gemaaid, mits de bodembreedte dat toelaat. De steilere taluds (<1:3) moeten handmatig worden gemaaid.

De zandvang, de slokop, de infiltratie units en het bladval moeten na de realisatie worden gemonitord om zo de frequentie van het onderhoud te bepalen.

### Openbaar groen

Het openbaar groen wordt onderhouden door een groenaannemer. De groenaannemer werkt volgens een beeldbestek. Dat betekent dat van te voren niet vast staat hoe vaak de groenaannemer langs komt. Hij werkt met vooraf afgesproken beelden. De gemeente houdt toezicht of dit beeld ook wordt gerealiseerd.

### Straatreiniging

Ook de straatreiniging wordt uitgevoerd volgens een beeldbestek. De DAR en de gemeente hebben afspraken gemaakt over het gewenste netheidsbeeld in de woonwijken. In alle wijken geldt het basisniveau (B). De gemeente houdt toezicht of dit beeld ook wordt gerealiseerd. De goten vallen ook onder deze categorie, de doorstroming moet echter gewaarborgd blijven.

### Boomspiegel

Boomspiegels vallen onder het algemene onderhoud mits de gemeente het door de bewoners laat beheren (participatie), hiervoor dienen echter grondige afspraken (erfpacht) van tevoren worden gemaakt. Zodat de uitstraling niet gaat vervallen. Bij bewonersparticipatie krijgt de boomspiegel een tegel met opschrift, zodat de openbaar groen beheerder weet dat ze daar geen onderhoud hoeven te plegen.

### Overig

Andere onderhoudswerkzaamheden zoals schilderen van bestaande objecten dienen te allen tijde bereikbaar te zijn.

## 7.5 FINANCIEEL

In deze paragraaf wordt een globale kostenindicatie van de ontwerpen Vinkegas en Het Groene Balkon weergegeven. Alle prijzen zijn inclusief BTW.

### Groene Balkon

**Ontwerp Groene Balkon West 1**

| Onderdeel | Eenheidsprijs | Benodigd | Totale prijs |
|---|---|---|---|
| Gras | €20/m²/jaar | 57m² | €1140/jaar |
| Klinker goot | €6/m | 17m | €102 |
| Infiltratieveld/bassin | €28,5/m² | 56m² | €1596 |
| Openbreken en afvoeren verharding | €7/m² (incl. stortkosten) | 113m² | €791 |
| Totaal | | | Eenmalig: €2489<br>Jaarlijks: €1140 |

**Ontwerp Groene Balkon West 2**

| Onderdeel | Eenheidsprijs | Benodigd | Totale prijs |
|---|---|---|---|
| Gras | €20/m²/jaar | 44m² | €880/jaar |
| Infiltratieveld/bassin | €28,5/m² | 83,1m² | €2368 |
| Openbreken en afvoeren verharding | €7/m² (incl. stortkosten) | 113m² | €791 |
| Totaal | | | Eenmalig: €3159<br>Jaarlijks: €880 |

**Ontwerp Trappen Klokkenberg 1**

| Onderdeel | Eenheidsprijs | Benodigd | Totale prijs |
|---|---|---|---|
| Gras | €20/m²/jaar | 54,4m² | €1088/jaar |
| Klinker goot | €6/m | 64,8m | €388,8 |
| Infiltratieveld/bassin | €28,5/m² | 61,3m² | €1747 |
| Openbreken en afvoeren verharding | €7/m² (incl. stortkosten) | 145,5m² | €1018,5 |
| Totaal | | | Eenmalig: €3154,3<br>Jaarlijks: €1088 |

**Ontwerp Trappen Klokkenberg 2**

| Onderdeel | Eenheidsprijs | Benodigd | Totale prijs |
|---|---|---|---|
| Gras | €20/m²/jaar | 74,75m² | €1495/jaar |
| Klinker goot | €6/m | 64,8m | €388,8 |
| Infiltratieveld/bassin | €28,5/m² | 41m² | €1168,5 |
| Openbreken en afvoeren verharding | €7/m² (incl. stortkosten) | 130,7m² | €914,9 |
| Totaal | | | Eenmalig: €2472,2<br>Jaarlijks: €1495 |

**Groenstrook Groene Balkon**

| Onderdeel | Eenheidsprijs | Benodigd | Totale prijs |
|---|---|---|---|
| Gras | €20/m²/jaar | 78,5m² | €1570/jaar |

**Rotonde Groene Balkon**

| Onderdeel | Eenheidsprijs | Benodigd | Totale prijs |
|---|---|---|---|
| Gras | €20/m²/jaar | 27m² | €540/jaar |

## Vinkegas

**Ontwerp zuid**

| Onderdeel | Eenheidsprijs | Benodigd | Totale prijs |
|---|---|---|---|
| Gras | €20/m²/jaar | 141m² | €2820/jaar |
| Klinker goot | €6/m | 5m | €30 |
| Betonelementen goot (gemiddeld bocht en recht) | €50/m | 29m | €1450 |
| Infiltratieveld/bassin | €28,5/m² | 44m² | €1254 |
| Openbreken en afvoeren verharding | €7/m² (incl. stortkosten) | 185m² | €1295 |
| Totaal | | | Eenmalig: €2591<br>Jaarlijks: €2820 |

**Ontwerp Speelplaats 1**

| Onderdeel | Eenheidsprijs | Benodigd | Totale prijs |
|---|---|---|---|
| Betonelementen goot (gemiddeld bocht en recht) | €50/m | 32m | €1600 |
| Infiltratieveld/bassin | €28,5/m² | 26,1m² | €743,85 |
| Openbreken en afvoeren verharding | €7/m² (incl. stortkosten) | 26,1m² | €987 |
| Waterspeeltoestel | €1500 | 1 | €1500 |
| Verticale Infiltratie Unit | €3000 | 2 | €6000 |
| Totaal | | | Eenmalig: €16830,85 |

**Ontwerp Speelplaats 2**

| Onderdeel | Eenheidsprijs | Benodigd | Totale prijs |
|---|---|---|---|
| Betonelementen goot (gemiddeld bocht en recht) | €50/m | 31m | €1550 |
| Infiltratieveld/bassin | €28,5/m² | 15,95m² | €454,5 |
| Openbreken en afvoeren verharding | €7/m² (incl. stortkosten) | 26,1m² | €987 |
| Waterspeeltoestel | €1500 | 1 | €1500 |
| Verticale Infiltratie Unit | €2750 | 2 | €5500 |
| Totaal | | | Eenmalig: €9991,5 |

## 7.6 Vervolgonderzoeken

Om een vervolg te geven aan deze rapportage zijn de volgende vervolgonderzoeken aanbevolen:

- De doorlaatfactor (K-waarde) is gebaseerd op schattingen van boringen rondom de hofjes, voor betere waarden is een aanvullend booronderzoek vereist.
- Bodemonderzoek (vervuiling);
- Resultaten van goten langs bolesdoorns af (pleintje Vinkegas) testen en op infiltratiehoeveelheid meten;
- Een hoek van het pleintje op Vinkegas inrichten voor bewoners (bloemen, plantsoen) om zo hondenoverlast tegen te gaan, als dit echter niet werkt kan er een honden uitwerpselenbak worden geplaatst zodat de eigenaren ervoor zorgen dat het opgeruimd wordt. Tevens is de opruimplicht in de gemeente Nijmegen ingesteld. Dit houdt in dat de eigenaar van de hond zijn uitwerpselen moet opruimen, als dit niet gebeurd kan de eigenaar beboet worden.

### Aanbevelingen

- Bestaande taluds rondom het pleintje in Vinkegas vergroenen d.m.v. hangplanten of er verschillende vierkante meters verharding uithalen om hier een perkje te maken. Dit is geschikt voor geraniums.
- De infiltratiebassins in Vinkegas kunnen i.p.v gras ook bekleed worden met soorten als kattenstaart en pitrus. Dit geeft het infiltratiebassin een ‘grovere’ uitstraling. Op deze manier kunnen honden beter worden geweerd als het een ‘hondenuitlaatplaats’ zou worden.

# 8 TECHNIEKEN EN TOEPASSINGSMETHODEN

## 8.1 INFILTREREN

Sinds juli 2003 is de watertoets wettelijk verankerd in het Besluit op de Ruimtelijke Ordening. Deze wet moet er voor zorgen dat de belangen van water worden mee genomen bij het tot stand komen van ruimtelijke plannen. In de nota rioleringsbeleid staat:

*De opvatting om hemelwater vanuit de keten terug in het watersysteem te krijgen, wordt landelijk breed gedragen. In de 4e Nota waterhuishouding van het Rijk is veel aandacht voor dit probleem en wordt een streefwaarde genoemd van 20% voor afkoppelen van verhard oppervlak in bestaand stedelijk gebied en 60% afkoppelen in nieuwe uitbreidingen in de planperiode. (bron: Waterschap rivierenland)*

Door deze regelgeving dient er anders omgegaan te worden met hemelwater, om dat te realiseren moet men anders gaan denken en doen. Tot op heden (2003) werd hemelwater samen met afvalwater of gescheiden afgevoerd naar waterzuiveringen, hierdoor krijgt het water niet de kans om terug te komen in een evenwichtig watersysteem. Om water terug te geven aan de directe omgeving moet het niet worden afgevoerd op de ouderwetse manier, maar moet het worden afgekoppeld. Om hemelwater van de riolering af te koppelen en terug te geven aan het milieu moet men andere (nieuwe) methoden en technieken gaan gebruiken.
Zo kan men regenwater direct laten infiltreren, eerst bergen dan infiltreren, bergen of hergebruiken. Indien dat allemaal niet mogelijk is wordt er gekeken naar water afvoeren. In dit hoofdstuk worden een aantal van deze technieken nader toegelicht.

In paragraaf 2.3 Bodem en Grondwater staan er gegevens vermeld over de grondwaterstand en de bodemopbouw. Aan de hand van deze gegevens kan men concluderen dat direct infiltreren van regenwater een goede oplossing is. Een voordel dat daar mee gepaard gaat, is dat infiltratietechnieken op kleine ruimtes toepasbaar zijn.

Om te infiltreren zijn de volgende factoren van belang:

- De bodemeigenschappen;
  Deze eigenschappen zijn van groot belang voor de doorlatendheid in de bodem.
- De totale hoeveelheid aan openingen tussen de korrels (het poriënvolume), is bepalend voor de infiltratie. Zo zijn grove bodemmaterialen zoals zand en grind uitermate geschikt voor infiltratie en zijn slib klei en verhardingen ongeschikt;
- De aanwezigheid van begroeiing is over het algemeen gunstig omdat dit de grond losmaakt en snelle afstroming voorkomt (erosie);
- Structuur van de bodem;
- bodemvochtgehalte, deze is afhankelijk van de bodemgelaagdheid en het hoogteverloop.

## 8.2 Combinatie mogelijkheden

### Infiltratieveld

Figuur 60: Infiltratieveld Grootstal.

Een infiltratieveld is een onverhard veld waar het water de gelegenheid krijgt om rechtstreeks in de bodem te infiltreren. Het veld kan (iets) verdiept worden zodat het regenwater zich hier kan verzamelen zonder dat het overloopt en overlast veroorzaakt. Het voordeel van deze techniek is dat het veld gecombineerd gebruikt kan worden voor verschillende doeleinde. Zo kan het met gras beklede veld nog verder aangekleed worden met begroeiing in de vorm van bloemen, riet, boompjes enzovoorts. Een andere mogelijkheid is om er speelvoorzieningen op te plaatsen. Op deze manier wordt de beschikbare ruimte optimaal benut en draagt het bij aan een beter leef milieu en wordt men bewuster met water.

### Infiltratiegreppel

Een infiltratiegreppel heeft net als een infiltratieveld, een plaats waar het regenwater uit de omgeving zich verzamelt en vervolgens infiltreert. De greppel is voorzien een van een laagte met een goed doorlatende ondergrond waardoor het infiltratieproces snel verloopt. Het verschilt van een infiltratie veld, doordat het smal en langwerpig is.

### Wadi

De wadi wordt tegenwoordig veelvuldig toegepast in Nederland, deze infiltratietechniek werkt tevens als een buffer. Het hemelwater wordt afgekoppeld op de wadi, hierin kan het later infiltreren in de bodem. Wadi's bestaan uit meerdere lagen, de toplaag van de wadi heeft een zuiverende werking. Na infiltratie door de toplaag kan het water infiltreren in de bodem of via een drainage worden afgevoerd.

### Grasbetonstenen

Grasbetonstenen kunnen een goede vervanging zijn voor de verharding op de parkeervakken. Op deze manier is de geluidsoverlast beperkt en blijft parkeren goed mogelijk. De parkeerplaatsen zijn op deze manier afgekoppeld van de riolering en dragen bij aan een groenere uitstraling.

## 8.3 Groene toepassingen

### Gevelgroen

Gevelgroen is een goede oplossing op plaatsen waar de ruimte beperkt is, Het gevelgroen zorgt voor een groene uitstraling en verbetert het leef milieu. Het kan toegepast worden bij de entrees van verschillende hofjes, doordat deze meetstal bestaan uit kale zijmuren. Verder kan het toegepast worden voor het bekleden van regenpijpen, stroomhuisjes, schuurtjes enzovoorts (zie figuur 59).

Figuur 29: Gevelgroen te Nijmegen.

### Hagen

Het toepassen van hagen als afscheider in plaats van een stalen hekwerk.
Dit kan in de Benedenstad met namen toegepast worden bij hekwerken rondom de speelplaatsen. Het nadeel van een haag is dat het onderhoud intensiever is dan een hekwerk.

### Bewonersbeheer

Dit is een toepassingsmethode die hedendaags al in Nijmegen toegepast wordt. Nieuw groen realiseren brengt meer onderhoudskosten met zich mee. Indien er de mogelijk voordoet om bewoners openbaar groen te laten beheren, kan dat als een kans beschouwd worden. Bewoners krijgen inspraak op het groenplan, om bijv. zelf de plantensoorten te kiezen uit een lijst die de gemeente heeft opgesteld. Mits zij zelf het onderhoud uitvoeren. Hierdoor zijn bewoners betrokken bij het openbaar groen, wat ten goede komt voor een hechtere band binnen de wijk en tevens krijgt het groen meer waarde voor de bewoners.

# BRONVERMELDING

*Literatuur*


- G. van Hagen, H. van Ganzewinkel, M. Lenis (KAW architecten en adviseurs), Wijkbeheersplan Benedenstad, Beheer van de openbare ruimte voor de periode 2006-2010, Nijmegen, gemeente Nijmegen, 2005.

- J. Stevens, J. Minnema (PLAN terra), C. van Zwam (Plan terra), Wijkbeheersplan Benedenstad, Beheer van de openbare ruimte voor de periode 2010-2013, Nijmegen, gemeente Nijmegen, 2009.

- R. Bootsma, M. Teunissen, Afkoppelkansen Centrum Nijmegen, Afkoppelplan Centrum en Benedenstad, Nijmegen, gemeente Nijmegen, 2005.

- V. Bezemer, F. Fitschy, W. Jakobs, T. Reesink, W. Ros, Groene Allure binnenstad Nijmegen, Een onderzoek naar nieuwe mogelijkheden voor groen in de binnenstad van Nijmegen, 24 april 2007, Arnhem, Buro Poelmans Reesink Landschapsarchitectuur, 2007.

- E. Neienhuijsen, A. Zuurman, Nota 'Afkoppelen en infiltreren hemelwaterafvoer', Ontwerp en aanleg van afkoppel- en infiltratievoorzieningen, Nijmegen, Gemeente Nijmegen, 2010.

- Vooruit met de geschiedenis!, Cultuurhistorie gemeente nijmegen 2000-2008, Bureau archeologie en monumenten, gemeente Nijmegen, december 2008.

- Stads- en wijkmonitor 2009, gemeente Nijmegen, 2009


*Websites*


- Bestaande rapporten Benedenstad
  http://www2.nijmegen.nl/wonen/wijken/nijmegen-centrum/benedenstad
  site gemeente Nijmegen (bezocht 14-04-2010)

- Geschiedenis volkeren in Nijmegen
  www.teleac.nl/romeinenenbataven
  site Teleac (bezocht 03-05-2010)

- Geschiedenis Romeinen in Nijmegen
  www.wikipedia.nl/ulpia_noviomagus_batavorum
  site Wikipedia (bezocht 15-04-2010)

- Informatie over de Benedenstad
  http://www.benedenstad.info
  site Benedenstad (bezocht 15-04-2010)

- Informatie over de bodemopbouw in Nederland
  www.dinoloket.nl
  site Dinoloket, (bezocht 06-05-2010)

- Waterservicepunt Nijmegen
  www.waterbewust.nl
  site Waterbewust (bezocht 28-05-2010)

- Boombank
  http://www.handels-markt.nl/boombanken/boombank.html
  site Handels-markt (bezocht 16-06-2010)

- Informatie over infiltratieputten
  www.betonputten.nl/producten/infiltratieput.html
  site Betonputten (bezocht 16-06-2010)

- Wateratlas Gelderland
  http://geodata2.prv.gelderland.nl
  site provincie Gelderland (bezocht 23-04-2010)

- Luchtfoto's Nijmegen
  http://www.noviomagus.nl/OudNijmegen/Luchtfotos/01/cwdata/scan044.html
  site Noviomagus (bezocht 28-05-2010)

- Stop drinkwaterwinning Kronenburgerpark
  http://www.gelderlander.nl/voorpagina/nijmegen/4735067/Geen-drinkwater-meer-uit-Kronenburgerpark.ece
  site Gelderlander (bezocht 1-06-2010)

- Waterspeeltoestellen
  http:www.eibe.nl
  site Eibe (bezocht 28-06-2010)

- Monumentenregister Nijmegen
  http://www.nijmegen.nl/gns/index/monumenten/index.asp
  site gemeente Nijmegen (bezocht 28-06-2010)

*Overige*

- Bodem Informatie Systeem (BIS), gemeente Nijmegen.
- Atlaz, geo informatica systeem van gemeente Nijmegen.
- Milieuatlas, gemeente Nijmegen.
- PowerPoint presentatie korenmarkt totaal definitief, gemeente Nijmegen.