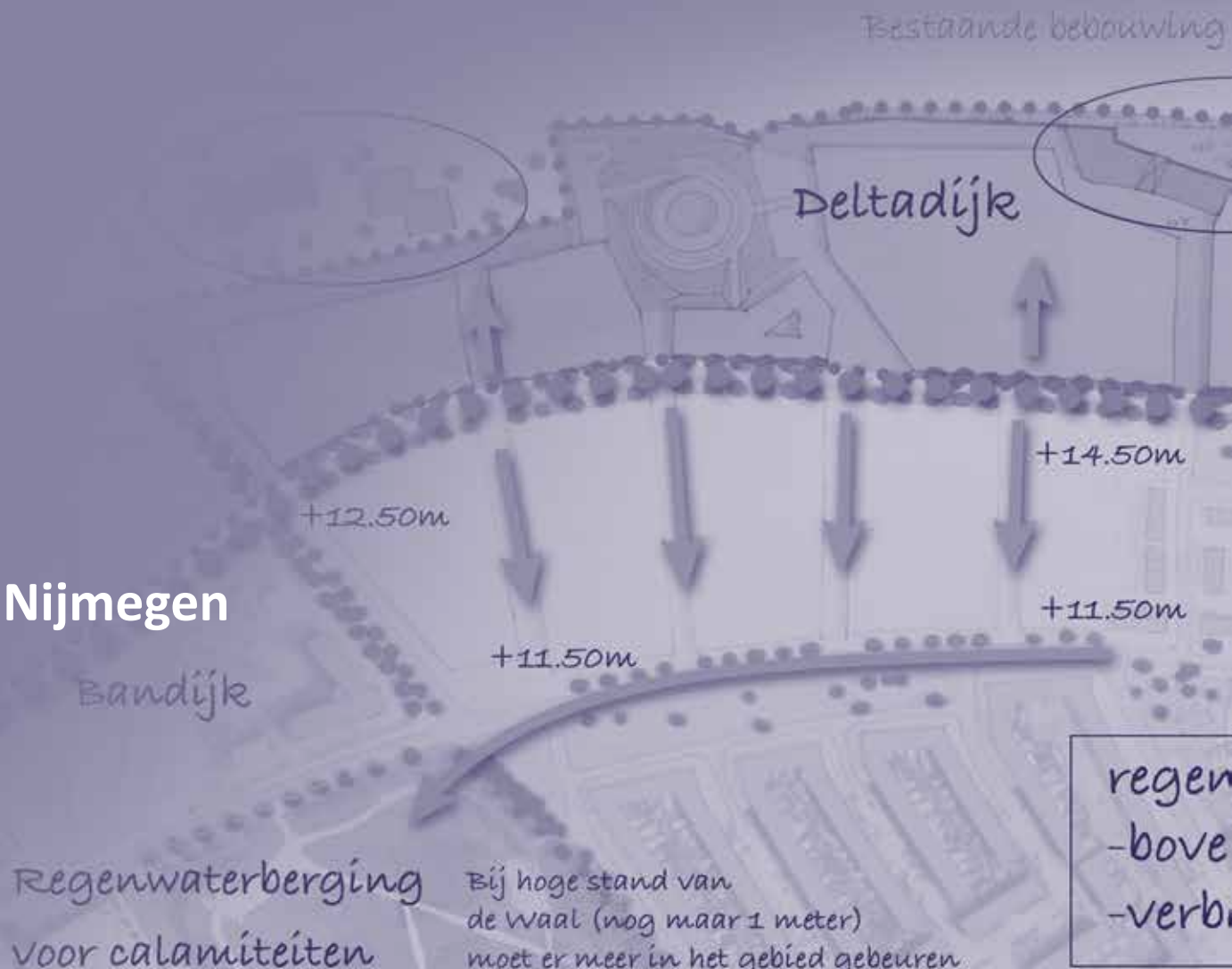


Proeftuin

Verslag proeftuin Waalfront, Nijmegen



Voorwoord	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	15
1.1 Opgave	17
1.2 Vraagstelling	17
1.3 Gebiedskennmerken	18
2 Ontwerpsessies eerste atelier	19
2.1 Programma	21
2.2 Inleidende presentatie	21
2.3 Groep 1 met focus hittevraagstuk en klimaatbestendigheid	26
2.4 Groep 2 met focus klimaatdijk	28
3 Ontwerpsessies tweede atelier	31
3.1 Programma	33
3.2 Resultaten van berekeningen, Esther Geuting	34
3.3 Plenaire discussie en terugkoppeling	51
3.4 Proces	51
3.5 Verdere onderzoeksvragen en vervolg	52
4 Overzicht mogelijke maatregelen	53
Bijlagen	63
Bronvermelding	65
Deelnemerslijst	67
Colofon	69

Voorwoord

Waalfront is een belangrijke ontwikkeling voor Nijmegen; een industriegebied wordt omgezet in een woongebied op een prachtige plek aan de Waal. Daarmee wordt kwaliteit aan de stad toegevoegd; wie wil er nu niet wonen met uitzicht op een groen rivierenlandschap?

Klimaatbestendigheid en waterveiligheid zijn op deze locatie langs de rivier ook van groot belang voor een leefbare woonwijk. Maar elk plan moet ook haalbaar en betaalbaar zijn, zeker in deze onzekere markt. Een uitdaging die we graag aangaan in Nijmegen.

Onze deelname aan de serie proeftuinen van het ministerie hebben we daarom toegespitst op de opgave om het tekenwerk gelijk op te laten gaan met het rekenwerk. Zo houden we voor beide onderdelen een vinger aan de pols: houden we de financiële haalbaarheid en de kwaliteit en duurzaamheid van het plan goed in evenwicht?

We hebben door deelname aan de proeftuinen meer inzicht gekregen in kosten en opbrengsten van duurzame maatregelen in een wijk als Waalfront. Deze inzichten gaan we ook verder inzetten in andere projecten bijvoorbeeld in de Waalsprong.



Wethouder Hanneke Kunst

Stedelijke Ontwikkeling, Cultuurhistorie, Maatschappelijk Vastgoed en P&O

Samenvatting

Inleiding

Het klimaat in Nederland verandert: zeespiegel en rivierpeilen stijgen en de bodem daalt. Natte en droge perioden worden extremer en gemiddeld wordt het warmer. Met het Deltaprogramma wil het kabinet Nederland veilig en aantrekkelijk maken, nu en morgen.

Het deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering van het Deltaprogramma is gericht op de sporen “Ruimtelijke inrichting en waterveiligheid” en “De klimaatbestendige stad”. Met de proeftuinen stimuleert en faciliteert het deelprogramma interactief ontwerpend onderzoek bij andere overheden. Samen met andere betrokken partijen wordt gezocht naar praktijkoplossingen voor de opgaven van waterveiligheid, wateroverlast, droogte en hitte. Dit is niet alleen van belang voor het gebied zelf, maar ook voor de formulering van de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie in 2014 en het beschikken over goede praktijkvoorbeelden. Kernwoorden in deze aanpak zijn: samenhang, verbinding, verbeelding en samenwerking.

Deze proeftuin maakt deel uit van een reeks van 5 proeftuinen, waarvoor ook een overkoepelend rapport zal worden opgesteld met lessen en aanbevelingen voor DPNH en de betrokken partijen in de regio's en de steden.

Aan het Waalfront dat onderdeel uitmaakt van Nijmegen Oud-West, zal in de komende jaren een omvangrijke herstructurering plaatsvinden waarbij industrie plaats moet maken voor woningen. Het Bouwfonds is samen met de gemeente Nijmegen ontwikkelaar van het gebied. Eerdere plannen en het masterplan moeten herzien worden vanwege de veranderde markt als gevolg van de crisis.

Deze herbezinning biedt mogelijkheden om in een proeftuin te onderzoeken hoe klimaatbestendig en waterrobuust bouwen en mogelijk de aanleg van een klimaatdijk passen binnen de gebiedsexploitatie. In de proeftuin waren vertegenwoordigers van de gemeente Nijmegen en van de ontwikkelaar Bouwfonds aanwezig. De proeftuin werd rekentechnisch ondersteund door Esther Geuting van de Stec Groep.

Oorspronkelijk was de intentie om met behulp van een mactable te werken die recent door de gemeente Nijmegen is aangeschaft. Helaas bleek het in gebruik nemen van de mactable ingewikkelder dan verwacht en is het niet gelukt deze op tijd voor de proeftuin operabel te krijgen.

Gebiedsomschrijving

Het Waalfront is een bijzonder gebied, niet alleen vanwege de ligging aan de Waal en de aanwezige dijken en ophogingen maar ook vanwege zijn rijke geschiedenis in de vorm van Romeinse nederzettingen, de vestingwerken en de industriële ontwikkelingen, zoals de Honigfabriek.

Nijmegen Oud-West is een vooroorlogse volkswijk opgebouwd uit een mix van woningen en industrie. De wijk is sociaal gezien te typeren als een hechte gemeenschap, laag opgeleid en met een hoge werkloosheid. Veel industrie heeft de wijk inmiddels verlaten maar langs twee randen is nog volop zware bedrijvigheid aanwezig. De industrie langs de Waal gaat op termijn verdwijnen om plaats te maken voor woningbouw: het Waalfront.

De industrie aan de westkant blijft gehandhaafd en de nieuwe stadsbrug De Oversteek gaat daar aantakken op de bestaande infrastructuur. Dit biedt kansen voor het gebied maar creëert ook opgaven. Er ligt een groene buffer tussen de industrie aan de westkant en de woonwijk in de vorm van het Park West. In delen van dit park wordt water vanuit de wijk maar vooral van de nieuwe stadsbrug en Waalfront geborgen.

Uit stadspeilingen komt al meerdere jaren naar voren dat bewoners van Oud-West meer ontevreden zijn over het groen dan bewoners van andere woonwijken. In dit kader is in 2011 gestart met een project om concreet meer groen aan de wijk toe te voegen.

Het plan Waalfront

De crisis vereist andere ontwikkelingsstrategieën en meer creativiteit van ontwikkelaars. Ontwikkelen in de huidige crisis legt extra druk op de grondexploitatie. Voor Waalfront betekent dat een start met een negatieve grondexploitatie. Het aantal woningen in Waalfront wordt minder dan eerst voorzien; van de oorspronkelijk geplande 2600 woningen worden er maar 2100 gerealiseerd.

De basis van het plan bestaat uit meerdere woonblokken met drie zijden met grondgebonden woningen en één zijde met gestapelde woningen. De plint wordt aan deze zijde ingezet voor winkels, horeca en voorzieningen. Het middengebied van elk blok wordt ingezet als parkeerruimte en voor achtertuinen. De herinrichting van het Waalfront biedt kansen voor de bewoners van de erachter liggende woonwijken die nu de rivier nauwelijks kunnen bereiken.

In het compacte bouwplan is het groen gepland op de locatie van het fort Krayenhof. Deze cultuurhistorisch belangrijke plek zou zichtbaar gemaakt kunnen worden in een park. Verder bestaat het groen in Waalfront uit straatbomen en tuinen.

Westelijk van het Waalfront takt de nieuwe stadsbrug aan op de bestaande infrastructuur. Hierdoor komt het Waalfront tussen twee bruggen te liggen en krijgt daardoor een meer centrumstedelijke uitstraling terwijl het eerst gevoelsmatig ver van het centrum lag. Dat is zeker voordelig voor de haalbaarheid van de ontwikkeling. Ook de komst van het WOII-museum in het Vasim-gebouw direct naast en onder de bogen van de stadsbrug zorgt voor meer dynamiek waar het Waalfront van kan profiteren.

De kering langs het Waalfront is volgens het Waterschap Rivierenland op orde en ze wil dan ook niet meebetalen aan aanpassingen. Verder is het waterschap geen voorstander van waterkeringen in combinatie met bebouwing omdat de ontwerpeisen dan strenger zijn en de verantwoordelijkheden teveel versnipperd raken. Voordeel van waterkerende bebouwing is het efficiëntere ruimtegebruik.

Kenmerken waterveiligheid en klimaatbestendigheid

Het gebied kent veel verharding. Kaarten van het gebied die de hitteproblematiek aangeven, laten zien dat bij een ongewijzigde inrichting, in de toekomst problemen met hitte kunnen optreden. Een andere inrichting van de herontwikkeling met meer groen kan, met het oog op klimaatbestendigheid, tenminste een deel van deze problemen voorkomen.

Volgens de huidige werkmethode worden dijken elke 6 jaar door het waterschap op sterkte getoetst. Indien nodig worden ze versterkt of verhoogd en dus meestal daardoor verbreed. De waterkering in het Waalfront is in dit kader onlangs goedgekeurd. Echter er worden nieuwe toetsingsnormen ingevoerd waarbij mogelijke schade en slachtoffers bij een dijkdoorbraak mee worden genomen; deze zijn in een stedelijk gebied natuurlijk erg hoog.

In het kader van het Deltaprogramma wordt vooruit gekeken naar 2100 als ijkjaar. Wat betreft de waterkering in het Waalfront is de vraag of het waterschap door wil gaan met het huidige korte termijn beleid, het cyclisch toetsen en de waterkering steeds wat versterken. Of wil het waterschap meedoen in de gebiedsontwikkelingsplannen en stelt het waterschap samen met de gemeente voor de lange termijn (2100) een visie op hoe de waterkering in één proces omgevormd kan worden. Dit laatste is

ook gedaan aan de overzijde van de Waal waar bij de dijkteruglegging een nieuwe waterkering wordt gemaakt die is voorbereid op waterstromen van 18.000m³/sec die bij Lobith ons land kunnen binnenkomen, maar die toch ook een hoge ruimtelijke kwaliteit heeft.

Het deltaprogramma lijkt vooralsnog geen extra financiering te geven voor maatwerksituaties bij rivierfronten al is dat nog niet bepaald. Maar nu niet meeliften met de gebiedsontwikkeling zal straks tot hogere kosten leiden voor het waterschap als ze de waterkering moeten versterken/ombouwen terwijl er al bebouwing staat; zie daarvoor de Waalkade als voorbeeld. Het is dus des te belangrijker dat er gekeken wordt naar de financieringsstromen voor een multifunctionele dijk. Huizen op een kering leveren meer op; en als ze verkocht worden aan of kijkend over het water dan kan er geen keermuur voor geplaatst worden. Daarnaast is de leefomgevingskwaliteit veel groter. Naast de gewenste maatwerkfinanciering vanuit het deltaprogramma is dus een andere optie dat het waterschap mee financiert aan een multifunctionele dijk; mogelijkerwijs kan het waterschap de toch noodzakelijke toekomstige investeringen naar voren halen.

Doel van de proeftuin

In Nijmegen Oud-West is op meerdere plekken sprake van herstructurering van woningbouw en het Waalfront wordt in zijn geheel herontwikkeld. Getracht wordt om dergelijke ontwikkelingen aan te grijpen om de openbare ruimte te verbeteren en te proberen een duurzame, klimaatbestendige en waterrobuuste groenblauwe structuur aan te leggen.

Het toevoegen van meer groen en water in het gebied met tegelijk het oog op de grondexploitatie is dan ook inzet voor de proeftuin Nijmegen Waalfront.

Nadat een eerder masterplan voor het gebied in de huidige crisis met een teruglopende vraag en noodzakelijkerwijs meer aandacht voor haalbaarheid niet meer actueel is gebleken, is er nu een globaal vlekkenplan voor de ontwikkeling van het Waalfront. De verdere uitwerking van het gebied zal vlek voor vlek plaatsvinden. Met de proeftuin wordt getracht klimaatbestendige en duurzame maatregelen te ontwikkelen die in het ontwerp ingebracht kunnen worden en op haalbaarheid binnen de grondexploitatie onderzocht kunnen worden. Zo kan al rekenend en tekenend het ontwerp geoptimaliseerd worden. Daarnaast wordt gekeken hoe met ruimtelijke maatregelen de waterveiligheid van het gebied verhoogd kan worden.

Omdat er nog weinig ervaring is met kosten en opbrengsten van duurzame maatregelen in een grondexploitatie is het lastig om deze maatregelen aan het begin van een ruimtelijk project goed te verankeren in uitgangspunten en randvoorwaarden. Inzet van deze proeftuin is dan ook om hiermee een begin te maken aangezien de verdere ontwikkeling van Waalfront binnenkort start. Voor de berekeningen is de Stec Groep ingeschakeld bij de proeftuin. Beoogd wordt om door deze proeftuin een transparantere samenwerking tussen ontwerpers, planeconomen, waterdeskundigen en milieudeskundigen te bereiken en een werkwijze te ontwikkelen die ook in andere ontwikkelingen gebruikt kan worden.

Opzet en resultaten van de proeftuin

De volgende alternatieven op het gebied van klimaatbestendigheid, waterrobuustheid en waterveiligheid zijn onderzocht:

- Dijk in verschillende varianten
- Waterberging en hittebestrijding in verschillende varianten
- Typen woningen in verschillende varianten: meeropbrengst van grondgebonden woningen in hoge dichtheid ten opzichte van appartementen.

Dijk in verschillende varianten

Er zijn drie varianten onderzocht:

- a) bestaande dijk
- b) dijk naar huidig buitentalud
- c) brede dijk

Voor elk van deze varianten zijn twee dichtheden bekeken: een lage en hoge dichtheid van bebouwing.

Met betrekking tot deze varianten zijn de volgende punten besproken en geconcludeerd:

- Ad a. De realisatie van woningen buitendijks met parkeren op verhoogd maaiveld is een dure oplossing.
- Ad b/c. Een brede dijk aanleggen versus het ophogen is vergelijkbaar qua kosten.
- Ad c. Een brede dijk kan qua sfeer en beleving aantrekkelijker zijn omdat meer

woningen uitzicht op de Waal hebben en ook de beleving vanaf het maaiveld van de brede dijk aantrekkelijker is.

Ad c. Nadeel van een brede dijk is dat beheer en onderhoud complexer is vanwege het versnipperde eigendom: gedeeltelijk van het waterschap en gedeeltelijk in particulier eigendom. Bij deze variant moeten rechten en plichten ook voor de toekomst afgesproken worden, voor bijvoorbeeld verhogen of verbreden en onderhoud. Dit stuit op weerstand binnen het actuele, cultureel bepaalde eigendomsbegrip.

Tijdens de bespreking van de berekeningen zijn in de tweede sessie van de proeftuin nog twee alternatieve varianten besproken:

- Parkeren buitendijks op maaiveld: In geval van extreem hoogwater dienen de auto's verplaatst te worden naar een hoger gelegen gebied. Aandachtspunt is bij deze variant een doelmatige communicatie met de bewoners, zodat de auto's daadwerkelijk op tijd verplaatst worden.
- Variant met een op de locatie afgestemde oplossing voor een klimaatdijk: Hierbij wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke verhoging aan de noord-westkant voor de aanleg van de klimaatdijk. En aansluitend aan de bestaande banddijk wordt een verbrede klimaatdijk aangelegd. De bebouwing voor deze klimaatdijk wordt flood-proof uitgevoerd. Deze variant viel zowel in de smaak bij ontwikkelaars als ook bij de stedenbouwkundige.

Vergelijking hoge en lage dichtheid

In het verlengde daarvan is verkend of de dichtheid in de verschillende deelgebieden van het Waalfront verlaagd kan worden met gelijkblijvende totaalopbrengsten in de grondexploitatie. Dit is een belangrijk punt dat niet primair leidt tot een duurzamer en waterveiliger front, maar bijvoorbeeld mogelijkheden om te komen tot duurzame waterberging op daken vergroot (immers: meer m² dak voor groen en blauw) en daarnaast meer ontspannen kan ogen. De opbrengsten van grondgebonden woningen zijn ook hoger met lagere bouwkosten, wat resulteert in een substantieel lagere dichtheid met dezelfde totaalgrondopbrengsten in de grex. Dit creëert daarmee meer ruimte om maatregelen voor duurzame waterberging in het plangebied in te passen. Belangrijk bijkomend voordeel is dat grondgebonden stadswoningen beter aansluiten bij belangrijke doelgroepen in het Waalfront en de faseerbaarheid van het project kan verbeteren.

Waterbergingsalternatieven en hittebestrijding

In de proeftuin zijn de volgende waterbergingsalternatieven in het Westerpark doorgerekend op investeringen en onderhoud: bergingsvijver, bergingskratten, wadi en bergingskelder.

Conclusie van de berekeningen is dat de wadi als de verreweg voordeligste variant naar voren kwam.

Voor hittebestrijding zou in het plan meer ruimte moeten komen om voldoende ventilatie een kans te geven. Dit betekent minder huizen. Het was niet mogelijk om dit binnen de grex op te vangen. Andere vormen van hittebestrijding zoals straatbomen zijn al opgenomen in het plan. Groene daken en groene wanden zijn effectief omdat ze geen uitgeefbare ruimte kosten en veel bijdragen aan zowel de hittebestrijding en waterberging als aan de groene uitstraling van de wijk.

Grondexploitatie

Binnen de berekeningen zijn twee varianten nader onderzocht: grondgebonden woningen in hoge dichtheid versus appartementen. Daarnaast is aan de waardeopbrengst van een groene *branding* gerekend.

Samenvatting van de berekeningen

Het Waalfront is één van de meest intensieve binnenstedelijke herontwikkelingsgebieden van Nederland. Daarnaast heeft het plangebied te maken met hoge verwervingswaarden in de aanloop op het realiseren van nieuwbouw. Dit betekent dat het belangrijk is duurzaamheidsinvesteringen niet alleen vanuit het perspectief van kosten te bekijken maar vooral vanuit het perspectief van opbrengsten. In de praktijk leiden duurzaamheidsmaatregelen in het Waalfront tot opbrengsten wanneer:

- Maatregelen leiden tot een aantrekkelijk en onderscheidend woonmilieu met bijvoorbeeld een duurzame uitstraling. Zeker omdat een duurzame en milieubewuste leefstijl aansluit bij een bovengemiddeld grote doelgroep in Nijmegen heeft dit toegevoegde waarde. De waarde van goede *branding* is voor een project als dit groot en kan zelfs oplopen tot circa 25% van de VON-prijs van nieuwe woningen. Dit helpt overigens ook bij het creëren van een echt andere wijk met (deels) andere doelgroepen dan het achterliggende Waterkwartier.
- Maatregelen bijdragen aan een groene en blauwe uitstraling van het

Waalfront. Dit vormt een belangrijke toevoeging ten opzichte van de huidige stedenbouwkundige plannen, waarin een risico ontstaat dat het Waalfront door dichtheid en afwerkingsniveau een stenige uitstraling krijgt.

- Maatregelen passen bij het intensieve programma zoals dat in Waalfront is gepland. Concreet is dan belangrijk dat ingezet wordt op duurzaamheidsmaatregelen die ruimte-extensief zijn en goed in te passen zijn in een hoogstedelijke omgeving die het Waalfront wordt.

Conclusies van de berekeningen

- Duurzame maatregelen voor waterberging kunnen prima ingepast worden in het Waalfront, zonder substantieel extra kosten. Het gaat dan met name om maatregelen die weinig meters kosten en een groenblauwe uitstraling hebben. Deze maatregelen zijn in combinatie met waterberging in het nabijgelegen Westerpark goed te realiseren:
 - Wadi's zijn in termen van onderhoud en beheer een voordelige oplossing. Belangrijk is wel dat een hoogwaardige afwerking misschien extra kosten met zich meebrengt, wanneer sprake is van dubbelgebruik van wadi's met bijvoorbeeld speeltoestellen.
 - Groen parkeren op kratten voor waterberging is een duurdere oplossing (in aanleg en in onderhoud en beheer), maar gezien de dichtheid en toegevoegde waarde van kratten in het plangebied zeer aan te raden.
 - Daarnaast is het realiseren van allemaal groene en blauwe daken in het plangebied een must: relatief voordelig, duurzaam qua waterberging en met veel meerwaarde in termen van beleving in het Waalfront.
- In termen van onderhoud en beheerkosten wijken de groene maatregelen niet sterk af van reguliere vormen van waterberging,
- Een klimaatdijk als oplossing voor waterveiligheid is een relatief kostenefficiënte oplossing die leidt tot grotere beleving van de Waal: meer mensen hebben uitzicht over het water en ook op maaiveldniveau op straat wordt de Waal beter ervaren. Kosten zijn vergelijkbaar met de bestaande dijkophoging (exclusief kosten voor grondverzet, het gaat echter naar schatting om circa 2 miljoen euro uitgaande van 2 tot 3 kuub op 140.000 m² in het Waalfront, dit bedrag is marginaal vergeleken met de andere kosten). Ook combinaties van de verschillende dijkmodellen vormen aantrekkelijke oplossingen: bijvoorbeeld deels klimaatdijk en deels banddijk ophogen.

Proces en vervolgspraken

Als gevolg van de crisis en de veranderde huizenmarkt moeten eerdere plannen en het masterplan worden herzien. Deze herbezinning bood mogelijkheden om in een proeftuin te onderzoeken hoe klimaatbestendig en waterrobuust bouwen en de aanleg van een klimaatdijk passen binnen de gebiedsexploitatie.

Binnen deze proeftuin werd rekenen en tekenen gecombineerd. De eerste sessie leverde veel getekende ideeën op waarvan een groot deel doorgerekend is. Deze berekeningen zijn in de tweede sessie gepresenteerd en besproken, en het is gebleken dat klimaatbestendige en waterveilige maatregelen in combinatie met een groene branding haalbaar zijn. De resultaten boden veel stof voor discussie en de proeftuin vormt dan ook een eerste stap in de herbezinning voor de verdere ontwikkeling. Er zal nog veel afstemming tussen de ontwikkelaar, het waterschap en de gemeente moeten plaatsvinden.

De berekeningen van Esther Geuting van de Stec Groep hebben veel nuttig materiaal opgeleverd, dat ook elders goed kan worden gebruikt. Het in kaart brengen van de kosten en baten van wadi's en andere vormen van waterberging, groene daken, waterdaken, en het berekenen van de voordelen van lagere woningdichtheden in relatie tot de grex is een nieuwe insteek die nog verder uitgebreid kan worden en naar andere locaties kan worden getransporteerd.

Tijdens de proeftuin kwam de volgende vraag naar voren; hoe kan je in fases bouwen, waarbij de eerste fase al gelijk aantrekkelijk is door duurzame *branding*, maar waarbij je nog geen antwoord geeft voor het hele gebied? Het gebied wordt dan als een vlekkenplan ontworpen en vlek voor vlek verder uitgewerkt. De eerste fase moet dan al wel groen en duurzaam zijn om de wijk goed in de markt te zetten. Een mogelijkheid zou zijn om elk blok een andere duurzame uitstraling te geven die verschillende doelgroepen aanspreekt.

Het bleek dat het waterschap, ondanks herhaaldelijke uitnodigingen, er nog niet aan toe was om in een proeftuin mee te denken over bebouwde klimaatdijkoplossingen met gedeelde verantwoordelijkheden en daarom afzag van deelname aan de proeftuin. Echter voor het succes van een proeftuin is deelname van alle stakeholders en met name het waterschap essentieel om er voor te zorgen dat de resultaten van de proeftuin door iedereen gedragen worden en in vruchtbare aarde belanden. Er werd gesteld dat de manier van werken binnen een proeftuin met de verschillende

belanghebbenden voor herhaling vatbaar is, ook voor andere gebieden.

De gemeente Nijmegen is sub-partner in het SUS-REG programma. De resultaten uit de proeftuin zullen naar verwachting binnen dat programma meegenomen en uitgediept worden. Binnen het SUS-REG programma zullen dan de duurzaamheidsmaatregelen van GPR aan kosten en baten worden gekoppeld.

Inleiding



Luchtfoto Waalfront, bron: presentatie Waalfront Nijmegen: Werksessie IV, 13-11-2012, Stadsontwikkeling Nijmegen

1.1 Opgave

Aan het Waalfront dat onderdeel uitmaakt van Nijmegen Oud-West, zal in de komende jaren een omvangrijke herstructurering plaatsvinden.

In Nijmegen Oud-West is sprake van herstructurering van woningbouw. Oude woningen worden vervangen door nieuwe woningen. Getracht wordt om dergelijke ontwikkelingen aan te grijpen om de openbare ruimte te verbeteren en te proberen een duurzame groenblauwe structuur aan te leggen.

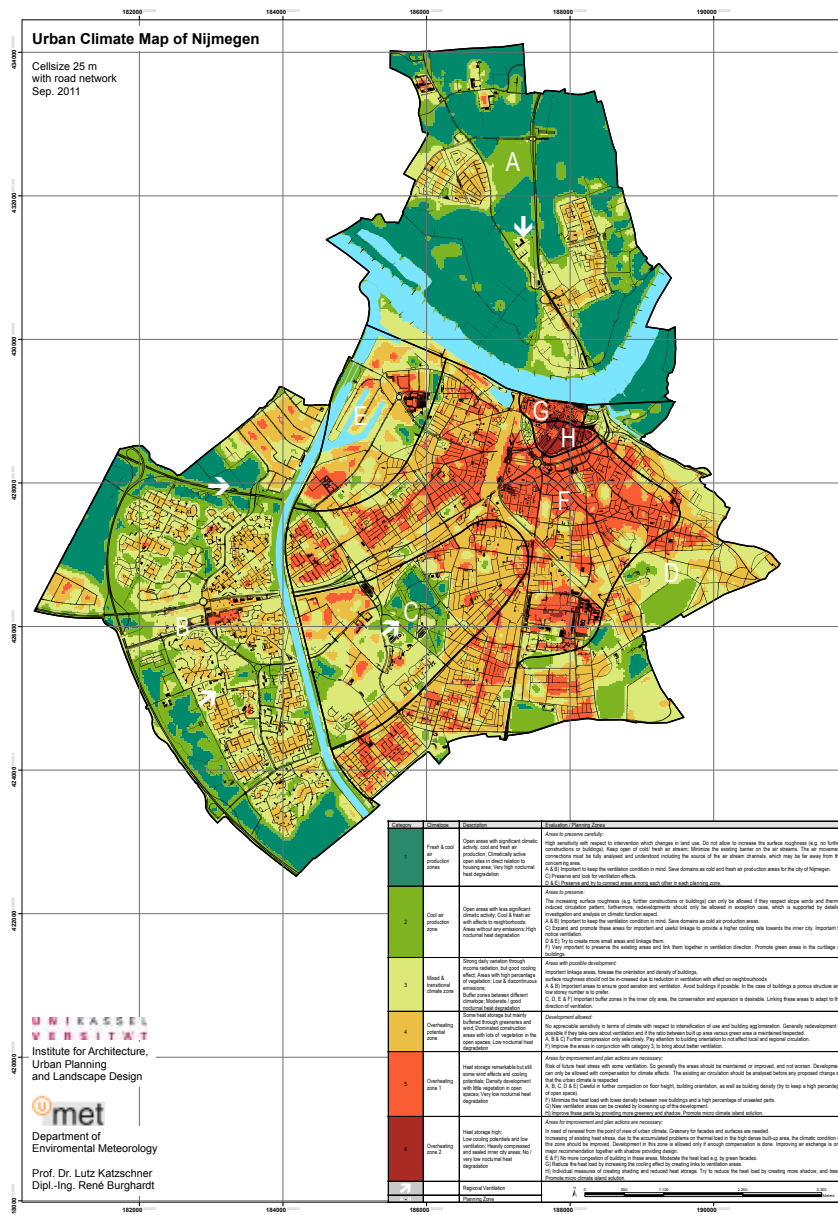
Het Waalfront is een industriegebied in het westen van Nijmegen en wordt in de komende jaren omgevormd tot een woongebied. Het gebied ligt direct aan de Waal. Door de aanleg van de nieuwe stadsbrug wordt het gebied veel beter ingebed in de stad.

Oorspronkelijk was de intentie om met behulp van een mappable te werken die recent door de gemeente Nijmegen is aangeschaft. Helaas bleek het in gebruik nemen van de mappable ingewikkelder dan verwacht en is het niet gelukt deze op tijd voor de proeftuin operabel te krijgen.

1.2 Vraagstelling

Inzet van de proeftuin Nijmegen Waalfront is rekenen en tekenen aan een klimaatbestendige en duurzame ontwikkeling. Nadat een eerder masterplan voor het gebied in de huidige crisis met een teruglopende vraag en noodzakelijkerwijs meer aandacht voor haalbaarheid niet meer actueel is gebleken, is er nu een globaal vlekkenplan voor de ontwikkeling van het Waalfront. De verdere uitwerking van het gebied zal vlek voor vlek plaatsvinden. Met de proeftuin wordt getracht klimaatbestendige en duurzame maatregelen te ontwikkelen die in het ontwerp ingebracht kunnen worden en op haalbaarheid binnen de grondexploitatie onderzocht worden. Zo kan al rekenend en tekenend het ontwerp geoptimaliseerd worden. Daarnaast wordt gekeken hoe met ruimtelijke maatregelen de waterveiligheid van het gebied verhoogd kan worden.

Hittekaart, bron: Department of Environmental Meteorology, Universitat Kassel, september 2011



In deze proeftuin gaan tekenen en rekenen gelijk op. Er wordt naar oplossingen gezocht die niet alleen klimaatbestendig en duurzamer zijn maar zo mogelijk waarde toevoegen binnen de grondexploitatie. Hiervoor is Stec Groep ingeschakeld die de proeftuin met hun rekenkundige expertise ondersteunen. Er is weinig ervaring met betrekking tot kosten en opbrengsten van duurzame maatregelen en hoe deze in een planexploitatie ingebracht kunnen worden. Hierdoor is het lastig om deze maatregelen aan het begin van een ruimtelijk project goed te verankeren in uitgangspunten en randvoorwaarden.

Inzet van deze proeftuin is dan ook om hiermee een begin te maken aangezien de verdere ontwikkeling van Waalfront binnenkort start. Beoogd wordt om door deze proeftuin een transparantere samenwerking tussen ontwerpers, planeconomen, waterdeskundigen en milieudeskundigen te bereiken en een werkwijze te ontwikkelen die ook in andere ontwikkelingen gebruikt kan worden.

1.3 Gebiedskenmerken

Nijmegen Oud-West is een vooroorlogse volkswijk opgebouwd uit een mix van woningen en industrie. De wijk is sociaal gezien te typeren als een hechte gemeenschap, laag opgeleid en met een hoge werkloosheid. Veel industrie heeft de wijk inmiddels verlaten maar langs twee randen is nog volop zware bedrijvigheid aanwezig. De industrie langs de Waal gaat op termijn verdwijnen om plaats te maken voor woningbouw: het Waalfront. De industrie aan de westkant blijft gehandhaafd en de nieuwe stadsbrug De Oversteek gaat daar aantakken op de bestaande infrastructuur. Dit biedt kansen voor het gebied maar ook opgaven. Er is een groene buffer tussen de industrie en woonwijk in de vorm van het Park West. In delen van dit park wordt water vanuit de wijk maar vooral van de nieuwe stadsbrug en Waalfront geborgen.

Uit stadspeilingen komt al meerdere jaren naar voren dat bewoners van Oud-West meer ontevreden zijn over het groen dan bewoners van andere woonwijken. Uit de cijfers blijkt ook dat Oud-West relatief weinig oppervlakte aan groen heeft (5% in de Biezen en 2,2% in Wolfskuil tegen een gemiddelde van 11% voor de gehele stad). In dit kader is in 2011 gestart met een project om concreet meer groen aan de wijk toe te voegen. Er is overleg geweest met bewoners en er is gezocht naar plekken waar dit op korte termijn kan worden gedaan. Ook is gekeken naar de lange termijn, dan gaat het vooral om plekken met een functieverandering, zoals de locatie waar over een

aantal jaren een school weggaat.

Het gebied kent veel verharding. Kaarten van het gebied die de hitteproblematiek aangeven, laten zien dat bij een ongewijzigde inrichting, in de toekomst problemen met hitte kunnen optreden. Een andere inrichting van de herontwikkeling met meer groen kan, met het oog op klimaatbestendigheid, tenminste een deel van deze problemen voorkomen. Het toevoegen van meer groen en water in het gebied met tegelijk het oog op de grondexploitatie is dan ook inzet voor de proeftuin Nijmegen Waalfront. Een aantrekkelijke inrichting van het Waalfront biedt ook kansen voor de bewoners van de erachter liggende woonwijken die nu de rivier nauwelijks kunnen bereiken.

Het watersysteem in Oud-West bestaat uit een (oud) gemengd rioleringsstelsel. De omliggende industrieterreinen hebben een verbeterd gescheiden systeem en voeren hun hemelwater af naar een sloot parallel aan de infrastructuur ten westen van de wijken. Deze sloot voert ook de kwel af in tijden van hoogwater op de Waal, wanneer de grondwaterstand hier tot dicht onder de oppervlakte komt. Wel zijn er enige straten, gebouwen en huizenrijen afgekoppeld meeliftend met de rioolvervanging. Dit laatste omdat voor de bestaande stad een afkoppelveordening geldt. Deze verordening bepaalt dat nieuwbouw niet aangesloten mag worden op de gemengde riolering maar dat het hemelwater geïnfiltreerd dient te worden op eigen terrein. Deze inspanningsverplichting probeert men te ontlopen door zich te beroepen op de ontheffingsgrondslagen. Een langetermijnvisie voor een groenblauwe structuur kan hier een oplossing voor bieden.

Het Waalfront is een bijzonder gebied, niet alleen vanwege de ligging aan de Waal en de aanwezige dijken en ophogingen maar ook vanwege zijn rijke geschiedenis in de vorm van Romeinse nederzettingen, de vestingwerken en de industriële ontwikkelingen, zoals de Honigfabriek.



Analyse waterkering, bron: Stef van Roemburg



Ontwerpsessies | eerste atelier

2.1 Programma

Het eerste atelier werd gehouden op 11 maart 2013 bij het Ontwikkelingsbedrijf Waalfront, Winselingseweg 10, Nijmegen.

Programma

- 9.45 Inloop en koffie
- 10.00 Opening door Jan Elsinga (DPNH, ministerie I&M) en Hans Slappendel (directeur Ontwikkelingsbedrijf Waalfront)
- 10.15 Toelichting stedenbouwkundig plan Mathieu Schouten
- 10.30 Bas van de Griendt (Bouwfonds), Klimaatbestendige en Duurzame Gebiedsontwikkeling
- 10.50 Ton Verhoeven (beleidsadviseur water Gemeente Nijmegen), Waterkerend Landschap
- 11.10 Esther Geuting (Stec Groep), Kosten en Baten van klimaatbestendige en duurzame Gebiedsontwikkeling
- 11.30 Naar buiten
- 12.15 Lunch en lunchlezing Hiltrud Pötz (atelier GROENBLAUW), Principes en voorbeelden van klimaatbestendige, duurzame stedenbouw en meerlaags veiligheid.
- 13.00 Start atelier
Werken in twee groepen
- 14.30 Plenaire terugkoppeling
- 15.00 Afronding

2.2 Inleidende presentaties

Jan Elsinga

Inleiding over Deltaprogramma, Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie en Proeftuinen. Zie de onderstaande websites:
www.klimaatbestendigestad.nl
www.dpnhvoorbeeldenboek.nl

Mathieu Schouten

Het Waalfront als gebied voor stedelijke herontwikkeling is opgezet als raamwerk met de mogelijkheid voor flexibele invulling. Door de flexibele opzet met bouwblokken is het mogelijk om het plan gefaseerd uit te voeren. Ook is een eis om via het Waalfront verbindingen te creëren tussen het achterliggende Waterkwartier en de Waal. Deze wijk heeft namelijk op dit moment geen toegang tot de rivier vanwege het gebruik als industriegebied.

Het Waalfront is als industriegebied weinig aantrekkelijk maar kent toch een aantal fraaie historische plekken zoals de Vasim en het Honig complex die zich lenen voor hergebruik. Ook het Fort Krayenhoff kan, door het weer zichtbaar te maken, een eigen identiteit aan het gebied gaan geven.

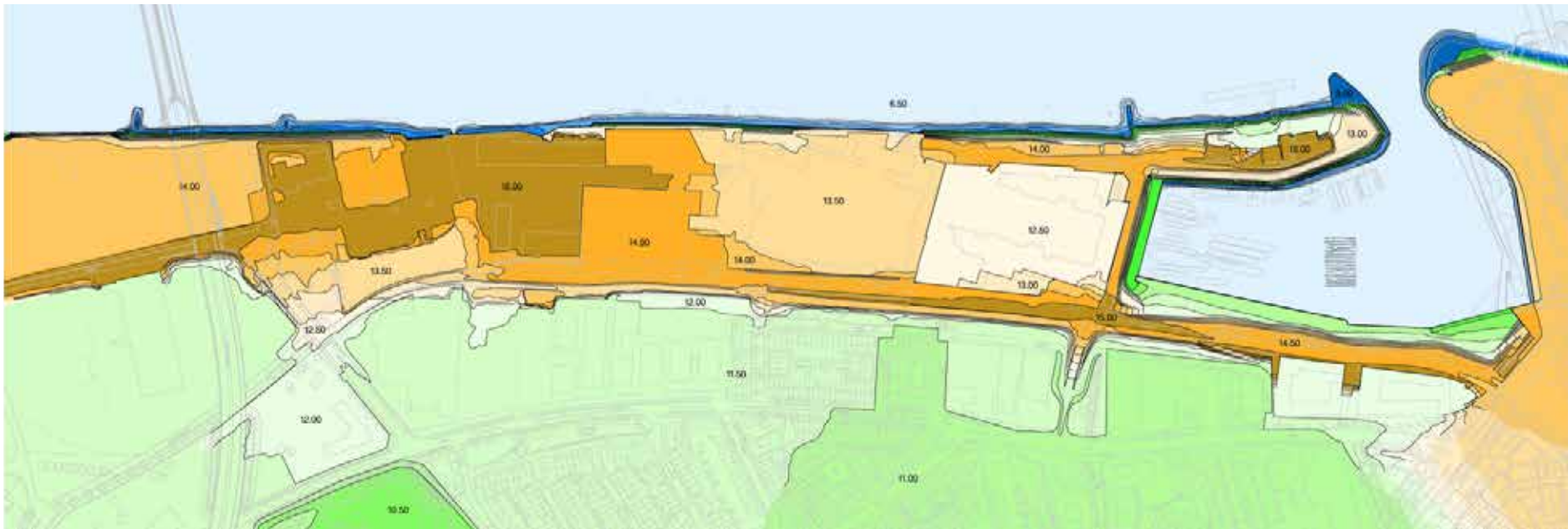
Daarnaast kent het gebied natuurlijk de bestaande kwaliteiten zoals de ligging aan de Waal, de bruggen, nabijheid van het Westerpark en het stadscentrum.

Het gebied kent meerdere hoogteverschillen die van oost naar west oplopen van 12.50 meter naar 15.00 meter.

Met de nieuwe stadsbrug wordt het Waalfront beter ontsloten via de westkant. De oostkant van Waalfront sluit aan op het centrum van de stad en wordt daarvan gescheiden door de spoordijk.

De opzet van het plan is om te werken met gesloten bouwblokken. Hierin is vooral plaats voor grondgebonden woningen, terwijl de koppen bestaan uit hogere panden met voorzieningen en winkels/horeca in de plint. Parkeren wordt opgelost binnen of onder de bouwblokken maar ook in de straten.

De oever van het Waalfront wordt deels een stedelijke boulevard en deels een parkachtige oever.



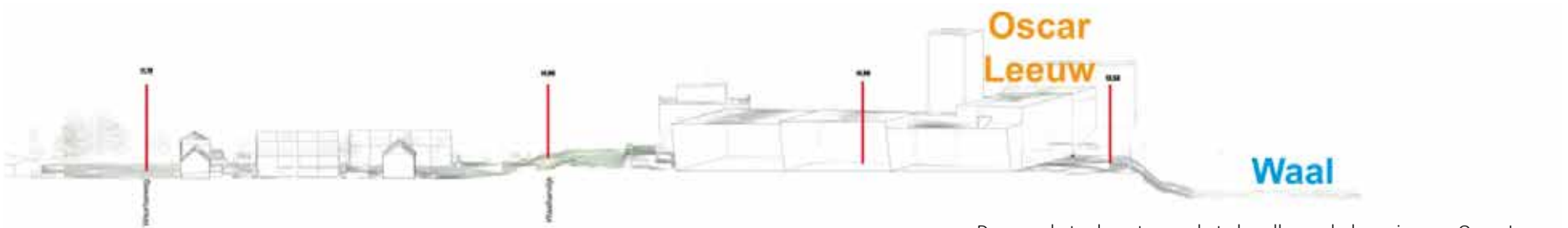
Hoogtekaart, bron: presentatie Stadsonwikkeling Nijmegen

Huidige en nieuwe situatie Waalover, bron: presentatie Stadsonwikkeling Nijmegen





Doorsnede ter hoogte van Honig



Doorsnede ter hoogte van de te handhaven bebouwing van Oscar Leeuw



Doorsnede ter hoogte van Essent

Masterplan en doorsneden,
bron: presentatie Stadsontwikkeling Nijmegen

Hans Slappendel

Inleiding over de context en situatie van Waalfront.

De crisis vereist andere ontwikkelingsstrategieën en meer creativiteit van ontwikkelaars. Ontwikkelen in de huidige crisis legt extra druk op de grondexploitatie. Voor Waalfront betekent dat een start met een negatieve grondexploitatie.

Het aantal woningen in Waalfront wordt minder dan eerst voorzien; van de oorspronkelijk geplande 2600 woningen worden er maar 2100 gerealiseerd.

Wel krijgt het gebied door de nieuwe stadsbrug een meer centrumstedelijk gevoel terwijl het eerst gevoelsmatig ver van het centrum lag. Dat is zeker voordelig voor de haalbaarheid van de ontwikkeling. Ook de komst van het WOII-museum in het Vasimgebouw en onder de bogen van de stadsbrug zorgt voor meer dynamiek op die plek waar het Waalfront van kan profiteren.

Bas van de Griendt

Centraal in de inleiding van Bas van de Griendt staat de spijttheorie: neem maatregelen waar je geen spijt van krijgt.

Het Bouwfonds gaat uit van de MRE-benadering, Milieu-Ruimte-Economie, het voortdurend zoeken naar balans tussen deze drie. Technisch is vrijwel alles mogelijk maar financieel niet.

Aan de hand van een optimaal duurzaam model kan er bepaald worden wat in de huidige situatie haalbaar is en gerealiseerd kan worden. Dus ontwikkel en bouw zo dat je in de toekomst nieuwe technieken kan toevoegen als die dan pas rendabel zijn. De Bouwfonds' Green Score Card werd toegelicht; deze analysetool beoogt inzicht te geven in vooral die thema's die aansluiten bij de kenmerken van een gebied c.q. project als het gaat om milieu en duurzaamheid. Het Bouwfonds wil dan ook excelleren op bij het gebied passende maatregelen en op andere aspecten gewoon goed presteren. Bijvoorbeeld, woningen zo voorbereiden dat ze in de toekomst energie-opwekkers kunnen worden in plaats van werken aan de reductie van het energiegebruik.

Ton Verhoeven

Ton Verhoeven gaat in zijn inleiding in op de waterkering langs het Waalfront en de toekomstige mogelijkheden. De kering langs het Waalfront is volgens het Waterschap Rivierenland op orde. Het standpunt van het waterschap is dan ook dat aanpassingen niet door het waterschap betaald hoeven te worden.

Volgens de huidige werkmethode worden dijken elke 6 jaar door het waterschap op sterkte getoetst. Indien nodig worden ze versterkt of verhoogd en dus meestal daar-

MRE-benadering



... het voortdurend zoeken naar een balans tussen Milieu, Ruimte en Economie ..."

Bron: Van de Griendt (2009 & 2010)

Bouwfonds' Green Score Card



"Analysetool waarmee je inzicht krijgt in vooral die thema's die aansluiten bij de kenmerken van een gebied c.q. project als het gaat om milieu en duurzaamheid."

"Het zijn juist die gebiedskenmerken [LSO-criteria] waarop je moet excelleren, terwijl je in de andere domeinen gewoon goed moet presteren."

Bron: Van de Griendt (2012)

Energiematrix

Ambitie	per woning	per woning
Gebouw (EPC 0)	3,2 stuks € 2.950,-	25,6 m ² € 8.000,-
Gebied (EPL 10)	0,2 stuks € 160,-	1,4 m ² € 530,-
Huishouden	2,8 stuks € 2.600,-	21,7 m ² € 7.100,-
E-mobiliteit	2,8 stuks € 2.600,-	21,7 m ² € 7.100,-
	Totaal 9 stuks ruimte?!	Totaal 70,4 m ² dakvlak?!

factor 2,5 tot 3 kostenverschil

Van de Griendt & De Vries (2013)

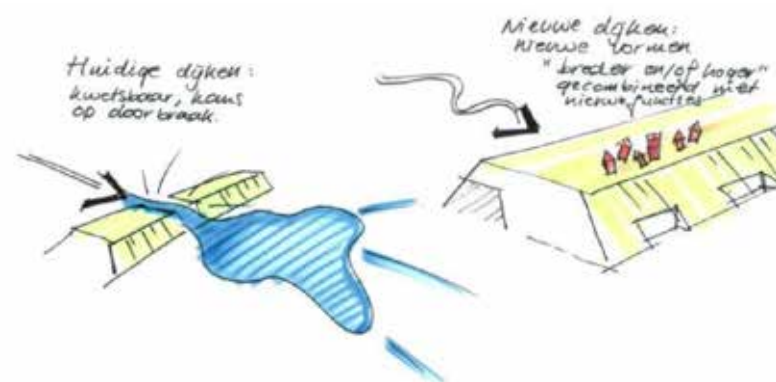
'No Regret' maatregelen



Edith Piaf:
"Non, je ne regrette rien ..."

PIAF "Prepared In all Aspects for Future developments"

Sheets uit presentatie Bas van de Griendt



Mogelijke vormen van Klimaatdijken, bron: Grontmij 2007

door verbreed. De waterkering in het Waalfront is in dit kader onlangs goedgekeurd. Echter er worden nieuwe toetsingsnormen ingevoerd waarbij mogelijke schade en slachtoffers bij een dijkdorbraak mee worden genomen; deze zijn in een stedelijk gebied natuurlijk erg hoog.

Verder wil het waterschap liever geen oplossingen in combinatie met bebouwing omdat de waterkering voor hen dan te versnipperd wordt en dat onduidelijkheden met betrekking tot verantwoordelijkheden kan opleveren en de ontwerpeisen strenger zijn. Voordeel is het efficiëntere ruimtegebruik.

Wat betreft de waterkering in het Waalfront is de vraag of het waterschap door wil gaan met het huidige korte termijn beleid, het cyclisch toetsen en de waterkering steeds wat versterken. Of wil het waterschap meedoen in de gebiedsontwikkelingsplannen en stelt het waterschap samen met de gemeente voor de lange termijn (2100) een visie op hoe de waterkering in één proces omgevormd kan worden. Dit laatste is ook gedaan aan de overzijde van de Waal waar bij de dijkeruglegging een nieuwe waterkering wordt gemaakt die is voorbereid op waterstromen van 18.000m³/sec die bij Lobith ons land kunnen binnenkomen, maar die toch ook een hoge ruimtelijke kwaliteit heeft.

Ton Verhoeven geeft verder uitleg over het concept van een klimaatdijk. Deze is in feite een waterkerend landschap, zo robuust dat hij niet kan doorbreken en blijvend veiligheid biedt. Er worden strengere eisen gesteld aan een klimaatdijk: hij moet een meter hoger zijn dan een conventionele waterkering en 100 keer veiliger, hij moet voldoen aan de nieuwe pipingregels en gedimensioneerd zijn voor 100 jaar.



Huidige en 'nieuwe' Klimaatdijken, bron: Grontmij 2007

Inleiding Esther Geuting

Esther Geuting houdt een pleidooi voor het realiseren van duurzame en klimaatbestendige maatregelen die leiden tot opbrengstverhoging door kwaliteitsverbetering en het realiseren van meer of aantrekkelijkere vierkante meters.

Devies is dan "denk in opbrengsten":

- Focus op maatregelen die weinig ruimte 'vreten'
- Focus op maatregelen die bijdragen aan identiteit van het gebied als zijnde een duurzame locatie
- Duurzaamheidsmaatregelen die groen ogen
- Duurzaamheidsmaatregelen die water zichtbaar afvoeren en mooi afvoeren of bergen
- *Branding* kan leiden tot 25% hogere opbrengsten!

De woningmarkt in Nijmegen heeft twee gezichten: bepaalde gebieden doen het heel goed terwijl andere gebieden moeilijker in de markt liggen. Dit lijkt zich sterker voor te doen in Nijmegen dan in andere steden.

Er is volgens Esther Geuting een markt voor een duurzame wijk in Nijmegen:

- past bij leefstijl Nijmegen
- is onderscheidend (ook voor delen niet direct aan de Waal)
- past bij doelgroepen voor Waalfront
- sfeer en uitstraling kan opbrengstverhogend werken

Meervoudig ruimtegebruik is belangrijk:

- parkeren = groene waterberging;
- spelen = wadi;
- holle weg = waterafvoer.



Waalfront heeft veel potenties vanwege de ligging aan de Waal en de nabijheid van het centrum.

Branding kan leiden tot 25% hogere opbrengsten. Zet de uitstraling van het gebied dus voorop in de ontwikkeling. Verticaal groen kan daaraan bijdragen zonder dat het

meters kost.

Een eerste conclusie is dat het toepassen van blauwe daken en kratten onder groenvoorzieningen en parkeerplaatsen de meest voordelige oplossing voor het waterbergingsvraagstuk is. Daarbij moet wel gelet worden op de volgende aandachtspunten: Extra bouwkundige maatregelen voor bijvoorbeeld waterdaken moeten meegenomen worden in berekeningen.

Het aspect beheer moet meegenomen worden in berekeningen, inclusief vervanging. Meer dak maken zorgt voor meer goedkopere oplossingen in de vorm van betaalbare waterberging op daken (groene daken en waterdaken). Stadsvilla's zijn beter dan appartementen omdat ze een betere opbrengst (meer en duurere meters) leveren en meer dakoppervlak realiseren.

Inleiding Hiltrud Pötz

Hiltrud Pötz geeft een toelichting op de verwachte consequenties van de klimaatverandering met betrekking tot de hitteproblematiek en de extremere buien.

Groenblauwe maatregelen, zoals ontharden en vergroenen (groene daken, wadi's, groenstroken met bomen) zijn nuttig voor waterberging maar leveren ook een bijdrage aan het voorkomen van hitte.

Daarnaast kunnen groenblauwe maatregelen ook een bijdrage leveren aan het vergroten van de stedelijke biodiversiteit en de woonkwaliteit.

Door de bijdrage aan het koel houden van het gebouw en de woonomgeving kan groen zelfs meehelpen energie te besparen door de koelbehoefte te beperken.

Aan de hand van voorbeelden zoals Singapore en het stadsdeel Hammarby van Stockholm werd getoond hoe andere steden het groenblauwe concept gebruiken voor het klimaatbestendig maken en verduurzamen van de stad en het realiseren van een aantrekkelijk vestigingsklimaat.

Indeling in groepen

Er werd in twee groepen gewerkt: één groep werkte voornamelijk aan het hittevraagstuk en klimaatbestendigheid. De andere groep richtte zich op het onderzoeken van de mogelijkheden van een klimaatdijk.

2.3 Groep 1 met focus hittevraagstuk en klimaatbestendigheid

Opgaven die aan het begin van de workshopsessie geformuleerd werden:

- Identiteit van de Waal
- Binnendijkse waterhuishouding
- Parkeeroplossingen
- Hitte
- Grond/grondbalans
- Groen/water
- Gesloten bouwblok vergroenen
- Straten vergroenen

Identiteit Waal

Op dit moment is het zicht op de Waal vanuit het gebied beperkt terwijl daarin wel de kracht van het gebied ligt. Een klimaatdijk tilt het hele gebied als het ware op zodat een groter gebied contact heeft met de Waal zonder dat dit extra ruimte kost. Groep 2 is verder ingegaan op de klimaatdijk.

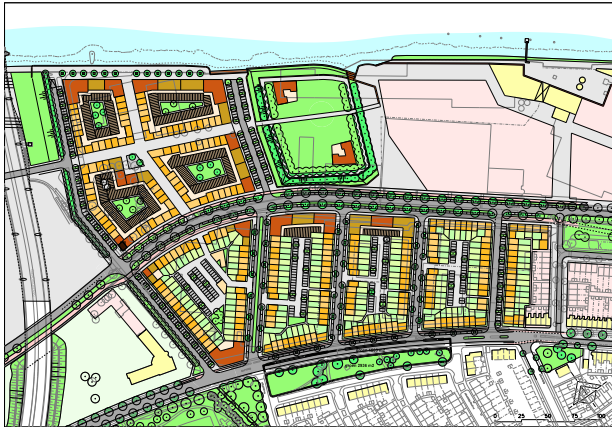
Binnendijkse waterhuishouding

In het lage gedeelte van het gebied gaat het vooral om het afvoeren van het hemelwater, in het hoge gebied is infiltratie mogelijk. Afvoeren kan zichtbaar in de straat worden gerealiseerd via bijvoorbeeld open of afgedekte goten die geen extra ruimte kosten. Bij infiltreren is een koppeling met groen het meest voor de hand liggend bijvoorbeeld in de vorm van wadi's. Deze kosten ruimte maar kunnen, mits goed ontworpen, meerdere functies herbergen zoals speelaanleidingen, natuur en groenvoorziening.

Parkeeroplossingen

Insteek is het parkeren anders te organiseren zodat er meer ruimte ontstaat voor openbaar groen. De woonstraten kunnen voor eenrichtingsverkeer ingericht worden. Dit levert ruimte op in het profiel om te vergroenen en zonodig een wadi te maken.

Een andere oplossing is niet in alle binnenhoven parkeren te realiseren maar dit te concentreren in één hof waardoor de twee naastliggende hoven vergroend kunnen worden. Dit is voordelig voor de infiltratie van hemelwater en het tegengaan van hitte. Ook levert dit meer ruimte op straat op omdat er minder auto's op straat hoeven te parkeren. De woningen rond het parkeerhof hebben enerzijds het voordeel van



Doel: waterinfiltratie

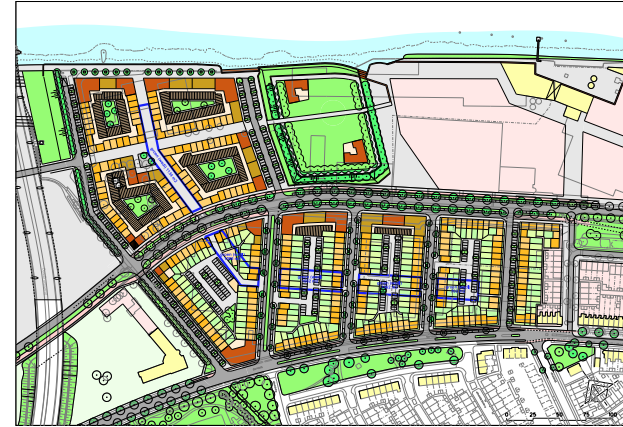
Maatregel: Weurtseweg omvormen tot 1 richting, vrijkomende ruimte aan groenstrook toevoegen.

Tekeningen groep 1, bron: Stef van Roenburg



Doel: tegengaan hitte eiland in gesloten bouwblok

Maatregelen: In de zuid-westhoek een paar woningen laten vervallen (tochtgat) en in de Noord-oosthoek de woningen verlagen (uitstroomopening). Parkeerplaatsen: parkeren onder een groene pergola of onder een dak met zonnecellen.



Doel: Wadi groenstrook tbv hw-infiltratie (locatie refereert aan de droge gracht van fort Krayenhoff)

Maatregelen: groenstrook i.p.v. verharding/woningen.

dichtbij parkeren, anderzijds het nadeel van zicht op auto's in plaats van op groen. Het parkeerhof kan zoveel mogelijk vergroend worden bijvoorbeeld door het plaatsen van bomen met een breed bladerdak of een pergola-achtige constructie. Of de woningen moeten een ander voordeel hebben dat opweegt tegen de auto's, zoals bijvoorbeeld een dakterras.

Hitte

De hittekaart van Nijmegen (zie in de Inleiding) laat zien dat het Waalfront potentieel erg warm kan worden in de zomer. Als er ook compact gebouwd gaat worden is dat risico nog groter. De Waal zelf zorgt niet voor verkoeling, het water warmt op door lozingen van koelwater van de industrie langs de rivier, zonnewarmte en doordat het drukbeveren is.

De gesloten bouwblokken kunnen opener gemaakt worden op bijvoorbeeld twee schuin tegenover elkaar gelegen hoeken zodat er meer ventilatie is. Dit kost een aantal woningen maar verbetert wel het lokale klimaat. In welke mate is onbekend en vergt meer studie.

Grond/grondbalans

Parkeren op vervuilde grond is goedkoper want dan hoeft deze niet gesaneerd te worden.

Groen/water

In het plan zijn zoveel mogelijk woningen ingetekend waardoor het erg stenig oogt. Straten hebben tweerichtings verkeer waardoor er weinig ruimte is voor bomen en/of een groene wadi. De groene verbinding met het Park West die voorheen als randvoorwaarde werd gehanteerd is niet meer meegenomen. Het is een uitdaging om te kijken of er meer openbaar groen en water in het plan gerealiseerd kan worden, mogelijk door het type woningen aan te passen of door meer variatie aan te brengen in de verschillende woonblokken. Het plandeel waar geen autoverkeer in de straten is, zou een stuk groener gemaakt kunnen worden in combinatie met waterberging.

Gesloten bouwblok vergroenen

Een gemiddelde achtertuin is in nieuwbouwprojecten 10 meter diep. De vraag is of

dit nog altijd aan de orde is of dat er ook behoefte is aan kleinere achtertuinen bij bijvoorbeeld stadsvilla's. Ondiepere tuinen leveren meer ruimte op voor openbaar groen zonder dat het ten koste gaat van het aantal woningen. Een maat van 8-10 meter diepte wordt tegenwoordig wel als minimum gehanteerd. Privé buitenruimte levert voor de grondexploitatie meer op dan collectieve buitenruimte. Er zou wel meer variatie in de diepte van de achtertuinen kunnen worden gebracht om meer variatie in woningtypes te realiseren.

Straten vergroenen

Het is zinvol om over elke vierkante meter verharding de vraag stellen of deze echt nodig is en niet anders uitgevoerd kan worden, bijvoorbeeld door grasbetonstenen op parkeerplaatsen te gebruiken. Hier is ook aandacht nodig voor het beheervraagstuk. Een mogelijkheid is ook de voortuinen ondieper te maken ten gunste van meer openbaar groen en waterberging. Wel moet de mogelijkheid voor geveltuintjes open gelaten worden: dus een ruimte beschikbaar laten van circa 2-3 stoeptegels vanaf de gevel.

2.4 Groep met focus klimaatdijk

In de groep is uitgebreid besproken hoe maatregelen voor een klimaatbestendige Waalkade kunnen bijdragen aan een positieve waardeontwikkeling van het gebied.

Het vormen van een brede klimaatdijkzone die zorgt voor een goed zicht vanuit een groot deel van de nieuwbouwwoningen op de rivier is hier een mogelijke oplossing voor waardecreatie en meer waterveiligheid. Algemeen werd er vanuit gegaan dat het vergroenen in combinatie met een hoge woningdichtheid zorgt voor een hoge grondopbrengst en een gewaardeerd woongebied. Bediscussieerd is de verhouding van appartementen ten opzichte van grondgebonden woningen. De verwachting is dat in de huidige markt een groter aantal grondgebonden woningen vanwege de betere verkoopbaarheid de meest haalbare optie is. Gestreefd wordt dan ook naar een stedelijk woongebied met grondgebonden woningen in hoge dichtheid met groenelementen in de vorm van geveltuinen, groene daken, wadi's, straatbomen en halfverharde parkeerplaatsen.

Realisatie aantrekkelijk woongebied

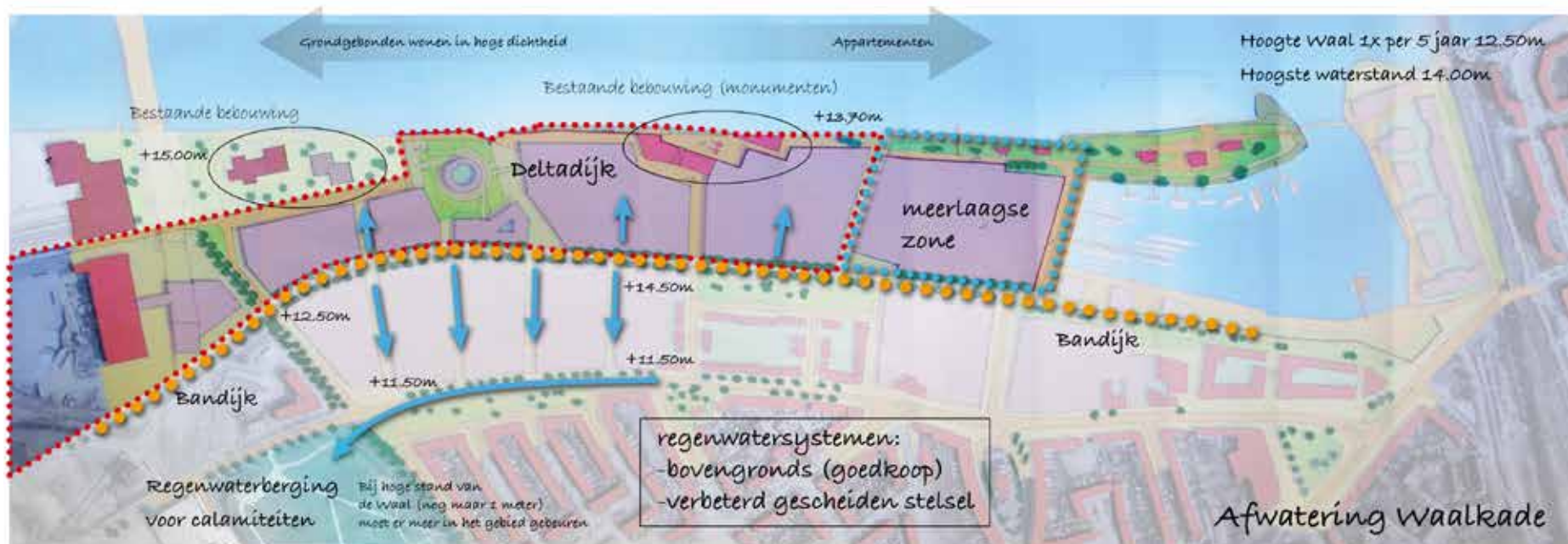
Het gebied tussen de Bandijk en de Waal met uitzondering van de delen waar waardevolle bestaande bebouwing aanwezig is, kan integraal opgehoogd worden voor een klimaatdijk. Deze brede zone zou dan kunnen functioneren als een soort brede dijk. De nieuw te realiseren bebouwing ligt dan niet achter de waterkering maar op de waterkering. Deze oplossing biedt mogelijkheden voor de realisatie van een aantrekkelijk op het water gericht woonmilieu. De te behouden bestaande bebouwing en historische elementen zullen bij deze oplossing door bouwkundige maatregelen extra beschermd moeten worden tegen de overstromingsrisico's.

Bovengrondse afvoer hemelwater

De klimaatdijk kan zo op één oor aangelegd worden dat het hemelwater bovengronds direct naar de rivier afgevoerd kan worden en een regenwaterriool kan vervallen.

Waterrobuust bouwen

Voor het gebied liggend aan de haven dat beter niet integraal opgehoogd kan worden vanwege een goede aansluiting op de haven, kan de alternatieve oplossing van verhoogd waterrobuust bouwen soelaas bieden. Hier kunnen appartementen met een woondek op een parkeergarage gerealiseerd worden. Het woondek kan dan getrapd aflopen richting haven.



Workshopschets eerste atelier, tekening: atelier GROENBLAUW

Bovengrondse waterafvoer en waterberging

Het gebied zuidelijk van de Bandijk loopt af richting zuiden. Dit maakt bovengrondse afvoer van regenwater met natuurlijk verval richting Weurtseweg mogelijk. Langs de Weurtseweg kan een wadi gerealiseerd worden die water bergt en afvoert naar het Westerpark waar ruimte is voor extra waterberging.

Onderzoek naar haalbaarheid van hoger aantal grondgebonden woningen

Afgesproken is om voor de volgende sessie een studie uit te voeren naar de mogelijkheid om meer woningen te kunnen realiseren door een smallere beukmaat.

Tussentijds onderzoek

Resultaten van het onderzoek tussen de ateliers naar verschillende varianten van appartementen en grondgebonden woningen met verschillende beukmaten.

Conclusies na eerste sessie proeftuin

Duurzaamheid toevoegen in een project als Waalfront is zeker mogelijk maar het moet niet ten koste gaan van woningen omdat dat een te negatieve impact heeft op de grondexploitatie. Kleinere ingrepen zoals wadi's in het straatbeeld, groene daken en gevels, handig omgaan met eenrichtingsverkeer creëren allemaal kansen om groen/blauwe lijnstructuren toe te voegen in een compact plan.

Het idee van een brede dijk die het gebied als het ware optilt kan ervoor zorgen dat de ligging aan de rivier beter wordt benut en de waterveiligheid voor de toekomst geregeld is. Ook hierbij blijft het uitgeefbaar oppervlak gelijk ten opzichte van het (op termijn) verhoogde van een bestaande dijk.

In de volgende bijeenkomst worden deze ideeën verder doorgerekend op hun daadwerkelijke effect op de grondexploitatie.



Variante beukmaat: 5m10
50 woningen in blok

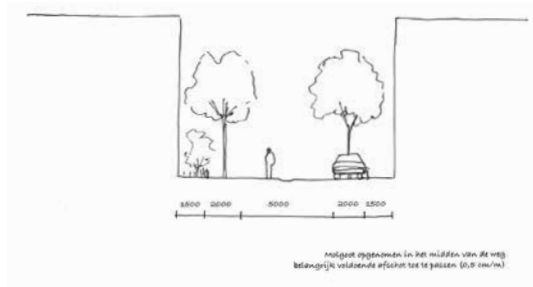


Variante beukmaat 5m10
Kop van het blok met appartementen
39 woningen + appartementen



Variante beukmaat 4m80
54 woningen

Bij alledrie de varianten: Bovengrondse afvoer van hemelwater middels molgoot naar wadi in groenzone



Molgoot opgenomen in het midden van de weg.
Belangrijk: voldoende afschot toepassen (0,5cm/m)



Voorbeeld bovengrondse regenwaterafvoer:
holle weg
bron: Atelier Dreiseitl



Voorbeeld bovengrondse regenwaterafvoer:
molgoot, Solar City, Linz
bron: Atelier Dreiseitl

3

Ontwerpsessies | tweede atelier

3.1 Programma

De tweede sessie vond plaats op maandag 10 juni 2013 in het stadhuis van Nijmegen, Korte Nieuwstraat 6, zaal b0.03.

Programma

- 9.45 Inloop met koffie
- 10.00 Opening
- 10.10 Terugkoppeling eerste sessie, Hiltrud Pötz
- 10.25 Stand van zaken en nieuwe ontwikkelingen, Ton Verhoeven
- 10.40 Resultaten van berekeningen, Esther Geuting
- 12.00 Lunch
- 13.00 Plenaire discussie en terugkoppeling met aandacht voor de kwaliteit van de plek, scenario's, ontwikkelen van pakketten van maatregelen, waterveiligheid, identiteit en klimaatbestendigheid
- 14.30 Vervolgafspraken
- 15.00 Afronding

De MapTable kon helaas niet gebruikt worden omdat deze nog niet operationeel was.

Terugkoppeling Hiltrud Pötz

In de terugkoppeling zijn de resultaten van het eerste atelier samengevat. Een groot deel van de in het eerste atelier ontwikkelde ideeën zijn doorgerekend door Esther Geuting.

In de eerste sessie van de proeftuin is er aan maatregelen voor meer groen en blauw in de blokken en op straat, alternatieve parkeeroplossingen en aan openingen in de blokken getekend om het hitteprobleem te reduceren. Deze zijn helaas niet in de berekeningen meegenomen vanwege de beperkte middelen.

Ook zijn de kosten/baten van de hittemaatregelen onvoldoende te kwantificeren en daarom buiten beschouwing gelaten.

Stand van zaken en ontwikkelingen door Ton Verhoeven

In het kader van het Deltaprogramma wordt vooruit gekeken naar 2100 als ijkjaar. In het regioproces Waal is verkend wat dit betekent voor het rivierengebied en welke maatregelen genomen kunnen worden. Op dit moment lijkt de koers te worden dat er een mix van maatregelen zal worden genomen, een mix van dijkenmaatregelen en ruimtelijke maatregelen, zowel in uiterwaarden als soms binnendijks. Rondom Nijmegen zullen in de uiterwaarden veel vergravingen plaatsvinden en voor de zuidelijke Waaloever moet er maatwerk geleverd worden. De noordelijke Waaloever wordt al definitief verbeterd door het project Dijkteruglegging Veur-Lent.

Dit proces leidt er toe dat versterking van de waterkering niet langer een technisch proces is, maar dat ruimtelijke kwaliteit veel belangrijker wordt. Bij rivierfronten wordt dan belangrijk welk toekomstbeeld wordt nagestreefd, een monofunctionele waterkering (dijk of damwand) of een multifunctionele waterkering waarin of waarop ook gebouwen mogen staan. Natuurlijk kunnen beide vormen beleefd en gebruikt worden door de burgers. In het laatste geval zullen meer partijen betrokken worden bij het toekomstig beheer maar zal de ruimtelijke kwaliteit ook hoger zijn.

3.2 Resultaten van berekeningen, Esther Geuting

Kernvraag binnen het onderzoek was: wat levert het meest op voor een duurzaam Waalfront binnen de mogelijkheden van een reguliere kosten-batenanalyse zoals die in de grondexploitatie wordt meegenomen?

Door middel van berekeningen zijn de volgende alternatieven onderzocht:

- Klimaatdijk in verschillende varianten
- Waterberging in verschillende varianten
- Groene inrichting
- Grondexploitatie: meeropbrengst van grondgebonden woningen in hoge dichtheid ten opzichte van appartementen. Dit om een lagere dichtheid te realiseren met meer klimaatadaptieve groenblauwe maatregelen bij gelijke of hogere grondopbrengst. Grondgebonden woningen resulteren in meer dakoppervlak voor groenblauwe maatregelen.

Hieronder volgt eerst de beschrijving van elk van de berekeningen en vervolgens een concluderende samenvatting.

3.2.1 Klimaatdijk in verschillende varianten

Een klimaatdijk is een dijk die zo hoog, zo breed en zo sterk is dat de kans op een ongereguleerde overstrooming vrijwel nihil is (definitie volgens Deltacommissie Veerman).

Om een klimaatdijk van een dergelijke kwaliteit te realiseren zijn de volgende parameters van belang; dijktafelhoogte zodat hij niet overstroomt, stabiliteit en breedte voor voldoende tegendruk, en zorg dat de dijk niet onderspoeld kan worden. Daarnaast moet er ook rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat de klimaatdijk op termijn verhoogd moet kunnen worden. Dit kan conflicteren met de erop gerealiseerde bebouwing. Voor het onderzoek is er vanuit gegaan dat de nieuwe dijk hoger zal zijn dan de bestaande banddijk.

Er zijn 3 varianten met elk wederom varianten onderzocht:

De varianten zijn:

- bestaande dijk (variant 1)
- banddijk op bestaand buitentalud (variant 2)
- brede dijk (variant 3)

De subvarianten zijn:

- lage dichtheid bebouwing (subvariant a van elke variant hierboven)
- hoge dichtheid bebouwing (subvariant b van elke variant)

Van belang bij iedere variant:

- dijkhoogte
- de grootte van het dijklichaam
- kwel tegengaan

De volgende uitgangspunten voor de berekeningen golden voor het onderzoek:

- er zijn 1.000 meter dijk met een breedte van circa 140 m beschouwd
- 140.000 m² terrein wordt gerealiseerd
- bij een lage dichtheid 30% bebouwd, 42.000 m²

- bij een hoge dichtheid 45% bebouwd, 63.000 m²
- 25 tot 28 m² per parkeerplaats
- dichtheid laag 60 woningen per hectare
- dichtheid hoog 90 woningen per hectare
- alle bedragen zijn indicatief
- geen eindwaarde berekening

Bij de beschrijvingen van de varianten hieronder komen deze gegevens terug in de linker tabel die het ruimtegebruik van de variant weergeeft. Dit ruimtegebruik wordt in de rechters tabel gebruikt om specifieke kosten en opbrengsten te berekenen voor de variant.

Alleen de kosten van de volgende maatregelen zijn meegenomen:

- kwelscherm
 - o stalen damwand € 1.000 tot € 5.000 per m
 - o kunststof kwelscherm € 600 tot € 2250 per m
 - o betonietenscherm € 700 tot € 4.400 per m
- keerwanden (standaard keerwand van circa 2 meter hoog) € 300 per m
- tweede maaiveld € 500 tot € 750 per m² overrijdbaar
- maaiveld wegen en parkeren € 80 tot € 120 per m²
- groen € 15 tot € 30 per m²
- parkeerkelder € 1250 tot € 1750 per m² voor een middelgrote garage van circa 170 parkeerplaatsen

Bij de beschrijvingen van de varianten komen deze maatregelen terug in de rechter tabel. Daarin staan steeds links deze kosten per eenheid en rechts, als de maatregel in de variant wordt toegepast, het aantal eenheden en de minimum en maximum kosten.

Uiteindelijk staat het resultaat van de berekeningen rechtsonder in de rechters tabel in de vorm van totaal van de minimum en maximum kosten en de minimum en maximum grondopbrengsten.

De kosten voor verwerving, bouw- en woonrijp maken, honoraria, enz. liggen dus hoger. Het gaat om een zeer grove indicatie van grondopbrengsten.

Variant 1:
bestaande dijk



Variant 2:
banddijk op bestaand
buitentalud



Variant 3:
brede dijk



bron: presentatie
Esther Geuting

Variant 1a: bestaande dijk, lage dichtheid

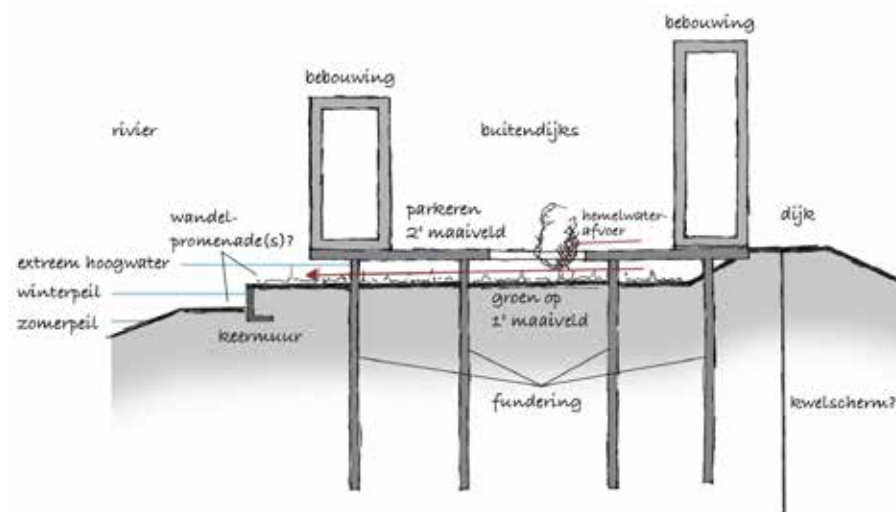
Algemeen:

- Kans op overstromen buitendijks gebied
- Woningen moeten boven nieuwe dijktafelhoogte komen
- Kwelscherm nodig?

Opgenomen maatregelen en opmerkingen:

- Tweede maaiveld aanleggen nodig om in ieder geval de woningen droog te houden
- Parkeren op het tweede maaiveld
- Relatief lage bebouwingsdichtheid
- Boulevards op verschillende hoogten langs de rivier
- Ruimte onder het tweede maaiveld betekent een potentieel probleem met sociale controle

In dit scenario met woningbouw in een lage dichtheid bedragen de kosten voor aanleg van waterveiligheidsmaatregelen grofweg de helft van de opbrengsten uit de grondverkoop voor de woningen.



tekening: atelier GROENBLAUW, gebaseerd op tekeningen Esther Geuting

Globaal ruimtegebruik					
Variant 1 a					
Totaal oppervlakte				140.000	m2
Woningen					
- Per hectare		60	st		
- Totaal		840	st		
1e maaiveld					
- Bebouwd (kelders 25 m2 per won.)	0%	-	m2		Geen kelders op 1e maaiveld
- Bebouwd (parkeerkelder onder woningen)		-	m2		Geen kelders op 1e maaiveld
- Parkeerkelder (1,5 per won. á 28 m2)		-	m2		Geen kelders op 1e maaiveld
Totaal parkeren 1e maaiveld (1,5 per won. á 28 m2)				-	m2
- Wegen e.d. (25 m2 per woning)		-	m2		
- Groen		56.000	m2		Open ruimte op 1e maaiveld
- Geen functie		84.000	m2		Onbruikbaar onder 2e maaiveld
Totaal 1e maaiveld				140.000	m2
2e maaiveld					
- Bebouwd	30%		42.000	m2	
- Parkeren (1,5 per won. á 25 m2)		21.000	m2		
- Wegen e.d. (25 m2 per woning of opp parkeerkelder)		21.000	m2		
Totaal tweede maaiveld excl. bebouwd				42.000	m2
Totaal tweede maaiveld incl. bebouwing				84.000	

Omschrijving	Eenheidsprijs		Variant 1a				
	Minimaal	Maximaal	Eenheden	Bedrag			
				Minimaal	Maximaal		
Kwelscherm							
- Stalen damwand	€ 1.000	€ 5.000	/m1	1.000	m1	€ 1.000.000	€ 5.000.000
- Kunststof	€ 600	€ 2.250	/m1	1.000	m1	€ 600.000	€ 2.250.000
- Betoniet	€ 700	€ 4.400	/m1	1.000	m1	€ 700.000	€ 4.400.000
Keerwanden	€ 250	€ 350	/m1	1.000	m1	€ 250.000	€ 350.000
Tweede maaiveld	€ 500	€ 750	/m2	42.000	m2	€ 21.000.000	€ 31.500.000
Wegen op maaiveld	€ 80	€ 120	/m2	-	m2	€ -	€ -
Maaiveld parkeren	€ 80	€ 120	/m2	-	m2	€ -	€ -
Groen	€ 15	€ 30	/m2	56.000	m2	€ 840.000	€ 1.680.000
Parkeerkelder incl. dak	€ 1.250	€ 1.750	/m2	-	m2	€ -	€ -
Parkeerkelder onder bebouwing	€ 1.000	€ 1.400	/m3	-	m2	€ -	€ -
Minimale kosten						€ 22.690.000	
Maximale kosten							€ 38.530.000
Grondopbrengsten							
- Lage dichtheid	€ 300	€ 450	m2	140.000	m2	€ 42.000.000	€ 63.000.000
- Hogedichtheid	€ 450	€ 675	m2	-	m2	€ -	€ -

bron: presentatie Esther Geuting

Variant 1b: bestaande dijk, hoge dichtheid

Dit is de enige variant waarbij de kosten mogelijk hoger zijn dan de opbrengsten.

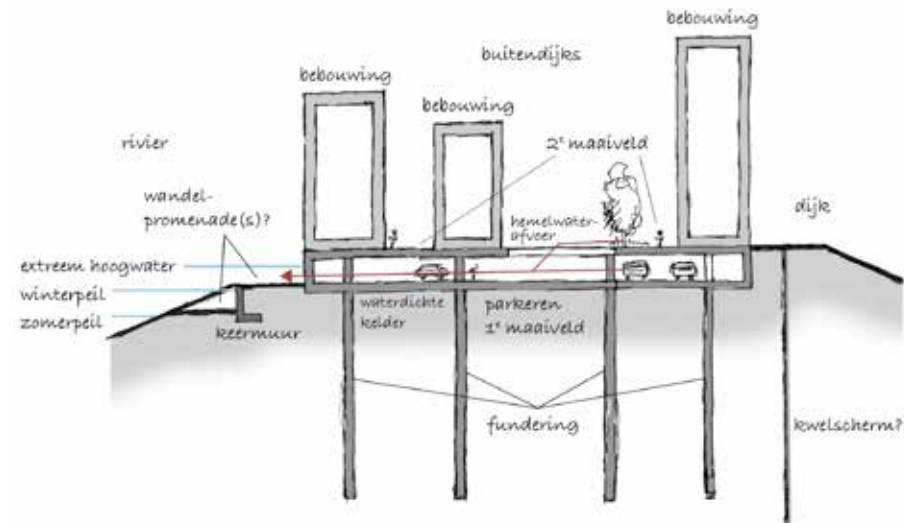
Algemeen:

- Kans op overstromen buitendijks gebied
- Woningen moeten boven nieuwe dijktafelhoogte komen
- Kwelscherm nodig?

Opgenomen maatregelen en opmerkingen:

- Waterdichte parkeerkelder
- Dak kelder overrijdbaar
- Relatief hoge bebouwingsdichtheid
- Boulevards op verschillende hoogten langs de rivier
- Sociale controle in de garage?

In dit scenario met een hoge woningbouw dichtheid zijn de kosten voor het aanleggen van de benodigde voorzieningen waaronder de maatregelen voor de waterveiligheid hoger dan de grondopbrengsten. Dit wordt veroorzaakt door de hogere kosten voor de aanleg van de benodigde parkeervoorzieningen.



tekening: atelier GROENBLAUW, gebaseerd op tekeningen Esther Geuting

Globaal ruimtegebruik					
Variant 1 b					
Totaal oppervlakte				140.000	m2
Woningen					
- Per hectare		90	st		
- Totaal		1.260	st		
1e maaiveld					
- Bebouwd (kelders 25 m2 per won.)	45%	31.500	m2		50% bergingen e.d.
- Bebouwd (parkeerkelder onder woningen)		31.500	m2		50% parkeerkelder
- Parkeerkelder (1,5 per won. á 28 m2)		21.420	m2		Restant parkeerkelder onder 2e maaiveld
Totaal parkeren 1e maaiveld (1,5 per won. á 28 m2)				52.920	m2
- Wegen e.d. (25 m2 per woning)		-	m2		Ontsluiting parkeren meegenomen met norm
- Groen		45.500	m2		Open ruimte op 1e maaiveld
- Geen functie		10.080	m2		Onbruikbaar onder 2e maaiveld
Totaal 1e maaiveld				140.000	m2
2e maaiveld					
- Bebouwd	45%		63.000	m2	
- Parkeren (1,5 per won. á 25 m2)		-	m2		Op eerste maaiveld
- Wegen e.d. (25 m2 per woning)		31.500	m2		Benodigde wegen op 2e maaiveld
Totaal tweede maaiveld excl. bebouwd				31.500	m2
Totaal tweede maaiveld incl. bebouwing				94.500	m2

Omschrijving	Eenheidsprijs		Variant 1b				
	Minimaal	Maximaal	Eenheden	Bedrag			
				Minimaal	Maximaal		
Kwelscherm							
- Stalen damwand	€ 1.000	€ 5.000	/m1	1.000	m1	€ 1.000.000	€ 5.000.000
- Kunststof	€ 600	€ 2.250	/m1	1.000	m1	€ 600.000	€ 2.250.000
- Betoniet	€ 700	€ 4.400	/m1	1.000	m1	€ 700.000	€ 4.400.000
Keerwanden	€ 250	€ 350	/m1	1.000	m1	€ 250.000	€ 350.000
Tweede maaiveld	€ 500	€ 750	/m2	31.500	m2	€ 15.750.000	€ 23.625.000
Wegen op maaiveld	€ 80	€ 120	/m2	-	m2	€ -	€ -
Maaiveld parkeren	€ 80	€ 120	/m2	-	m2	€ -	€ -
Groen	€ 15	€ 30	/m2	45.500	m2	€ 682.500	€ 1.365.000
Parkeerkelder incl. dak	€ 1.250	€ 1.750	/m2	21.420	m2	€ 26.775.000	€ 37.485.000
Parkeerkelder onder bebouwing	€ 800	€ 1.200	/m3	31.500	m2	€ 25.200.000	€ 37.800.000
Minimale kosten						€ 69.257.500	
Maximale kosten							€ 105.625.000
Grondopbrengsten							
- Lage dichtheid	€ 300	€ 450	m2	-	m2	€ -	€ -
- Hogedichtheid	€ 450	€ 675	m2	140.000	m2	€ 63.000.000	€ 94.500.000

bron: presentatie Esther Geuting

Variante 2a: bandijk op bestaand buitentalud, lage dichtheid

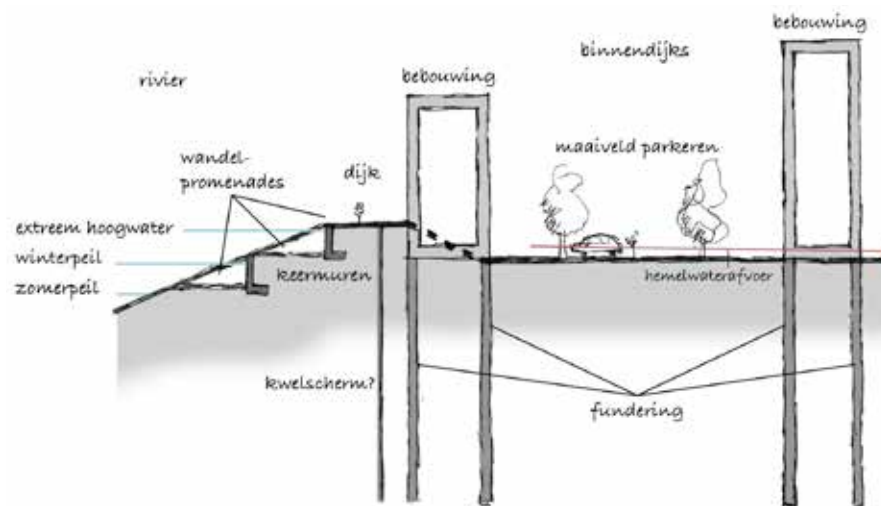
Algemeen:

- Woongebied ligt nu binnendijks
- Woningen kunnen nu onder nieuwe dijktafelhoogte gebouwd worden
- Parkeren is ook binnendijks
- Kwelscherm nodig?

Opgenomen maatregelen en opmerkingen:

- Parkeren op maaiveld
- Relatief lage bebouwingsdichtheid
- Boulevards op verschillende hoogten langs de rivier
- Sociale controle geen probleem

In de eerste versie van het tweede scenario waarbij de woningbouwdichtheid laag is zijn de kosten voor het aanleggen van de benodigde voorzieningen ongeveer een derde van de grondopbrengsten uit verkoop voor woningbouw.



tekening: atelier GROENBLAUW, gebaseerd op tekeningen Esther Geuting

Globaal ruimtegebruik					
Variant 2 a					
Totaal oppervlakte				140.000	m2
Woningen					
- Per hectare		60	st		
- Totaal		840	st		
1e maaiveld					
- Bebouwd	30%	42.000	m2		
- Bebouwd (parkeerkelder onder woningen)		-	m2		Geen parkeren onder bebouwing nodig
- Parkeren (1,5 per won. á 25 m2 op maaiveld)		35.280	m2		
Totaal parkeren 1e maaiveld (1,5 per won. á 28 m2)				35.280	m2
- Wegen e.d. (25 m2 per woning)		21.000	m2		
- Groen		41.720	m2		
- Geen functie		-	m2		Niet van toepassing
Totaal 1e maaiveld				140.000	m2
2e maaiveld					
- Bebouwd	0%	-	m2		Geen 2e maaiveld aanwezig
- Parkeren (1,5 per won. á 25 m2)		-	m2		Geen 2e maaiveld aanwezig
- Wegen e.d. (25 m2 per woning of opp parkeerkelder)		-	m2		Geen 2e maaiveld aanwezig
Totaal tweede maaiveld excl. bebouwd				-	m2
Totaal tweede maaiveld incl. bebouwing				-	m2

Omschrijving	Eenheidsprijs		Variant 2a			
	Minimaal	Maximaal	Eenheden	Bedrag		
				Minimaal	Maximaal	
Kwelscherm						
- Stalen damwand	€ 1.000	€ 5.000	/m1	1.000	m1	€ 1.000.000 € 5.000.000
- Kunststof	€ 600	€ 2.250	/m1	1.000	m1	€ 600.000 € 2.250.000
- Betoniet	€ 700	€ 4.400	/m1	1.000	m1	€ 700.000 € 4.400.000
Keerwanden	€ 250	€ 350	/m1	2.000	m1	€ 500.000 € 700.000
Tweede maaiveld	€ 500	€ 750	/m2	-	m2	€ - € -
Wegen op maaiveld	€ 80	€ 120	/m2	21.000	m2	€ 1.680.000 € 2.520.000
Maaiveld parkeren	€ 80	€ 120	/m2	35.280	m2	€ 2.822.400 € 4.233.600
Groen	€ 15	€ 30	/m2	41.720	m2	€ 625.800 € 1.251.600
Parkeerkelder incl. dak	€ 1.250	€ 1.750	/m2	-	m2	€ - € -
Parkeerkelder onder bebouwing	€ 1.000	€ 1.400	/m3	-	m2	€ - € -
Minimale kosten						€ 6.228.200
Maximale kosten						€ 13.705.200
Grondopbrengsten						
- Lage dichtheid	€ 300	€ 450	m2	140.000	m2	€ 42.000.000 € 63.000.000
- Hogedichtheid	€ 450	€ 675	m2	-	m2	€ - € -

bron: presentatie Esther Geuting

Variante 2b: bandijk op bestaand talud, hoge dichtheid

Algemeen:

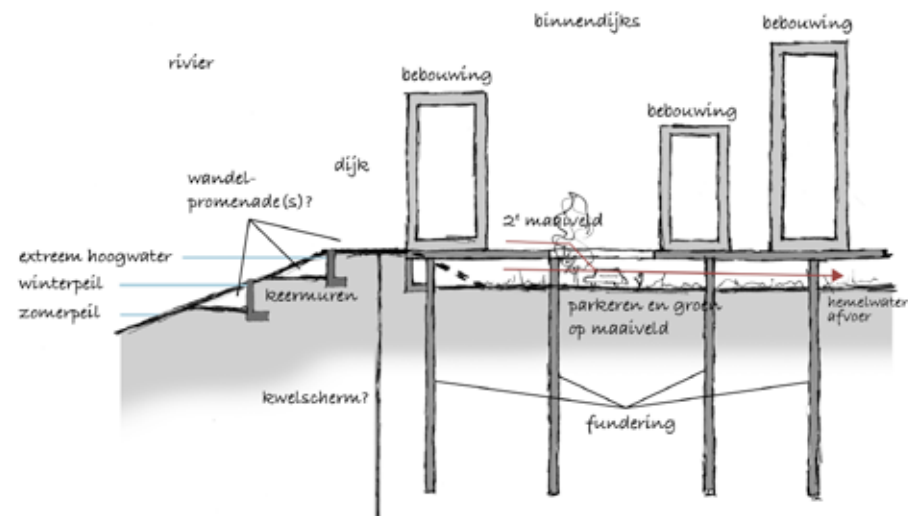
- Woongebied ligt nu binnendijks
- Woningen kunnen nu onder nieuwe dijktafelhoogte gebouwd worden
- Parkeren is ook binnendijks
- Kwelscherm nodig?

Opgenomen maatregelen en opmerkingen:

- Parkeren op maaiveld en onder maaiveld
- Tweede maaiveld voor hogere dichtheid
- Relatief hoge bebouwingsdichtheid
- Boulevards op verschillende hoogten langs de rivier
- Sociale controle parkeren onder 2de maaiveld kan potentieel probleem zijn

In de twee versie van het tweede scenario waarbij de woningbouwdichtheid hoog is bedragen de kosten voor het aanbrengen van de benodigde voorzieningen grofweg een vijfde van de totaal inkomsten uit de grondverkoop.

Globaal ruimtegebruik				
Variant 2 b				
Totaal oppervlakte			140.000	m2
Woningen				
- Per hectare		90	st	
- Totaal		1.260	st	
1e maaiveld				
- Bebouwd (kelders 25 m2 per won.)	45%	31.500	m2	50% bergingen e.d.
- Bebouwd (parkeren onder woningen) maaiveld		31.500	m2	50% ruimte onder woningen parkeren op maaiveld
- Parkeren (onder 2e maaiveld) maaiveld		21.420	m2	Restant parkeren onder 2e maaiveld
Totaal parkeren 1e maaiveld (1,5 per won. á 28 m2)			52.920	m2
- Wegen e.d. (25 m2 per woning)		-	m2	Ontsluiting parkeren meegenomen met norm
- Groen		45.500	m2	Open ruimte op 1e maaiveld
- Geen functie		10.080	m2	Onbruikbaar onder 2e maaiveld
Totaal 1e maaiveld			140.000	m2
2e maaiveld				
- Bebouwd	45%		63.000	m2
- Parkeren (1,5 per won. á 25 m2)		-	m2	Op eerste maaiveld
- Wegen e.d. (25 m2 per woning)		31.500	m2	Benodigde wegen op 2e maaiveld
Totaal tweede maaiveld excl. bebouwd			31.500	m2
Totaal tweede maaiveld incl. bebouwing			94.500	



tekening: atelier GROENBLAUW, gebaseerd op tekeningen Esther Geuting

Omschrijving	Eenheidsprijs		Variant 2b			
	Minimaal	Maximaal	Eenheden		Minimaal	Maximaal
Kwelscherm						
- Stalen damwand	€ 1.000	€ 5.000	/m1	1.000	m1	€ 1.000.000 € 5.000.000
- Kunststof	€ 600	€ 2.250	/m1	1.000	m1	€ 600.000 € 2.250.000
- Betoniet	€ 700	€ 4.400	/m1	1.000	m1	€ 700.000 € 4.400.000
Keerwanden	€ 250	€ 350	/m1	3.000	m1	€ 750.000 € 1.050.000
Tweede maaiveld	€ 500	€ 750	/m2	31.500	m2	€ 15.750.000 € 23.625.000
Wegen op maaiveld	€ 80	€ 120	/m2	-	m2	€ - € -
Maaiveld parkeren	€ 80	€ 120	/m2	52.920	m2	€ 4.233.600 € 6.350.400
Groen	€ 15	€ 30	/m2	45.500	m2	€ 682.500 € 1.365.000
Parkeerkeerder incl. dak	€ 1.250	€ 1.750	/m2	-	m2	€ - € -
Parkeerkeerder onder bebouwing	€ 1.000	€ 1.400	/m3	-	m2	€ - € -
Minimale kosten						€ 22.016.100
Maximale kosten						€ 37.390.400
Grondopbrengsten						
- Lage dichtheid	€ 300	€ 450	m2	-	m2	€ - € -
- Hogedichtheid	€ 450	€ 675	m2	140.000	m2	€ 63.000.000 € 94.500.000

bron: presentatie Esther Geuting

Variant 3a: brede dijk, lage dichtheid

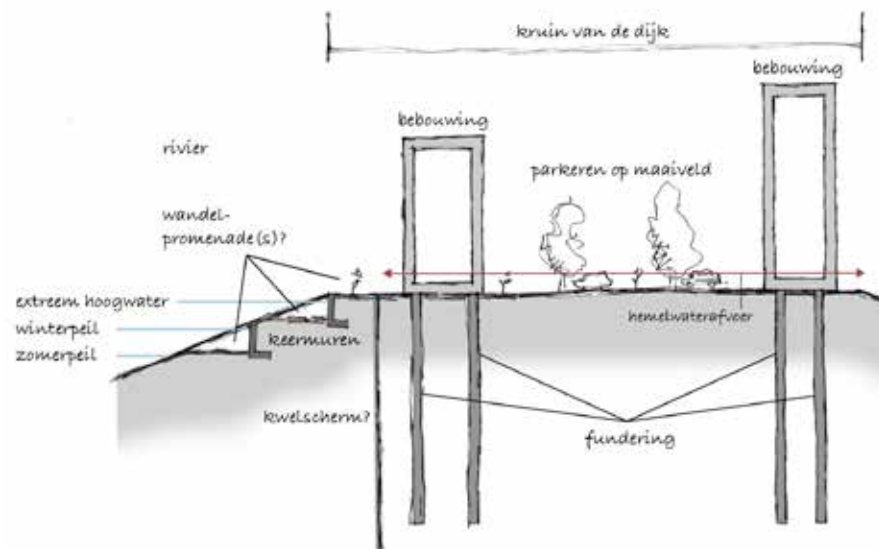
Algemeen:

- Woongebied ligt nu op de dijk
- Woningen op nieuwe dijktafelhoogte
- Parkeren op het dijklichaam
- Kwelscherm nodig?

Opgenomen maatregelen en opmerkingen:

- Parkeren op maaiveld
- Relatief lage bebouwingsdichtheid
- Boulevards op verschillende hoogten langs de rivier
- Sociale controle geen probleem

In de eerste versie van het derde scenario bedragen de kosten voor het aanleggen van de benodigde voorzieningen ongeveer een vierde deel van de totale kosten uit de grondopbrengsten. In deze versie is er sprake van een lage woningbouw dichtheid.



tekening: atelier GROENBLAUW, gebaseerd op tekeningen Esther Geuting

Globaal ruimtegebruik					
Variant 3 a					
Totaal oppervlakte				140.000	m2
Woningen					
- Per hectare		60	st		
- Totaal		840	st		
1e maaiveld					
- Bebouwd	30%	42.000	m2		
- Bebouwd (parkeerkelder onder woningen)		-	m2		Geen parkeren onder bebouwing nodig
- Parkeerkelder (1,5 per won. á 28 m2)		35.280	m2		
Totaal parkeren 1e maaiveld (1,5 per won. á 28 m2)				35.280	m2
- Wegen e.d. (25 m2 per woning)		21.000	m2		
- Groen		41.720	m2		
- Geen functie		-	m2		Niet van toepassing
Totaal 1e maaiveld				140.000	m2
2e maaiveld					
- Bebouwd	30%	-	m2		Geen 2e maaiveld aanwezig
- Parkeren (1,5 per won. á 25 m2)		-	m2		Geen 2e maaiveld aanwezig
- Wegen e.d. (25 m2 per woning of opp parkeerkelder)		-	m2		Geen 2e maaiveld aanwezig
Totaal tweede maaiveld excl. bebouwd				-	m2
Totaal tweede maaiveld incl. bebouwing				-	

Omschrijving	Eenheidsprijs		Variant 3a			
	Minimaal	Maximaal	Eenheden	Bedrag		
				Minimaal	Maximaal	
Kwelscherm						
- Stalen damwand	€ 1.000	€ 5.000	/m1	1.000	m1	€ 1.000.000 € 5.000.000
- Kunststof	€ 600	€ 2.250	/m1	1.000	m1	€ 600.000 € 2.250.000
- Betoniet	€ 700	€ 4.400	/m1	1.000	m1	€ 700.000 € 4.400.000
Keerwanden	€ 250	€ 350	/m1	2.000	m1	€ 500.000 € 700.000
Tweede maaiveld	€ 500	€ 750	/m2	-	m2	€ - € -
Wegen op maaiveld	€ 80	€ 120	/m2	21.000	m2	€ 1.680.000 € 2.520.000
Maaiveld parkeren	€ 80	€ 120	/m2	35.280	m2	€ 2.822.400 € 4.233.600
Groen	€ 15	€ 30	/m2	41.720	m2	€ 625.800 € 1.251.600
Parkeerkelder incl. dak	€ 1.250	€ 1.750	/m2	-	m2	€ - € -
Parkeerkelder onder bebouwing	€ 1.000	€ 1.400	/m3	-	m2	€ - € -
Minimale kosten						€ 6.228.200
Maximale kosten						€ 13.705.200
Grondopbrengsten						
- Lage dichtheid	€ 300	€ 450	m2	140.000	m2	€ 42.000.000 € 63.000.000
- Hogedichtheid	€ 450	€ 675	m2	-	m2	€ - € -

bron: presentatie Esther Geuting

Variant 3b: brede dijk, hoge dichtheid

Algemeen:

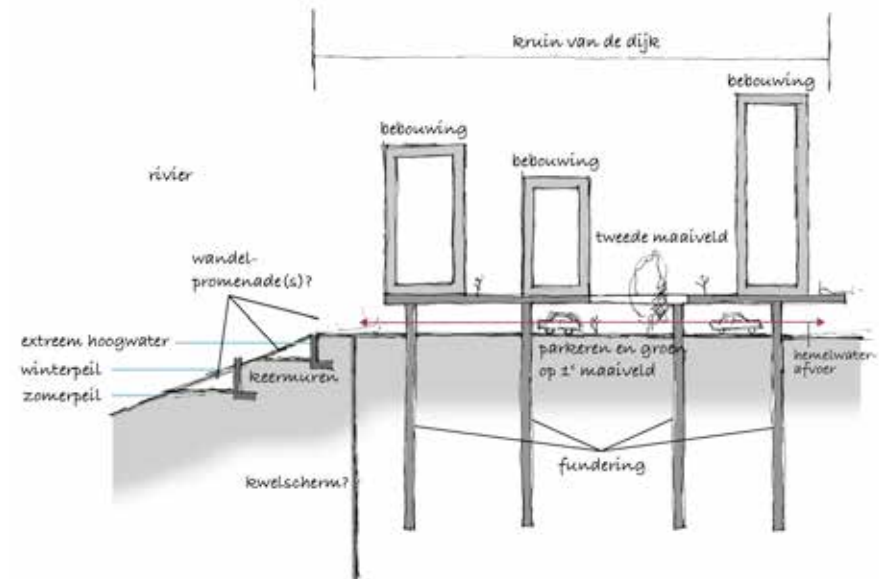
- Woongebied ligt nu op de dijk
- Woningen boven nieuwe dijktafelhoogte
- Parkeren op het dijklichaam
- Kwelscherm nodig?

Opgenomen maatregelen en opmerkingen:

- Parkeren op maaiveld
- Tweede maaiveld voor hoge bebouwingsdichtheid
- Relatief hoge bebouwingsdichtheid
- Boulevards op verschillende hoogten langs de rivier
- Sociale controle parkeren onder 2de maaiveld kan potentieel probleem zijn

In de tweede versie waarbij de woningbouwdichtheid hoog is komt naar voren dat de kosten grofweg een vierde zijn van de totale grondopbrengsten. Het verschil met de eerste versie valt te wijten aan de extra kosten voor de extra benodigde parkeervoorzieningen in verband met hoge woningbouwdichtheid.

Globaal ruimtegebruik				
Variant 3 b				
Totaal oppervlakte			140.000	m2
Woningen				
- Per hectare		90	st	
- Totaal		1.260	st	
1e maaiveld				
- Bebouwd (kelders 25 m2 per won.)	45%	31.500	m2	50% bergingen e.d.
- Bebouwd (parkeren onder woningen) maaiveld		31.500	m2	50% ruimte onder woningen parkeren op maaiveld
- Parkeren (onder 2e maaiveld) maaiveld		21.420	m2	Restant parkeren onder 2e maaiveld
Totaal parkeren 1e maaiveld (1,5 per won. á 28 m2)			52.920	m2
- Wegen e.d. (25 m2 per woning)		-	m2	Ontsluiting parkeren meegenomen met norm
- Groen		45.500	m2	Open ruimte op 1e maaiveld
- Geen functie		10.080	m2	Onbruikbaar onder 2e maaiveld
Totaal 1e maaiveld			140.000	m2
2e maaiveld				
- Bebouwd	45%		63.000	m2
- Parkeren (1,5 per won. á 25 m2)		-	m2	Op eerste maaiveld
- Wegen e.d. (25 m2 per woning)		31.500	m2	Benodigde wegen op 2e maaiveld
Totaal tweede maaiveld excl. bebouwd			31.500	m2
Totaal tweede maaiveld incl. bebouwing			94.500	



tekening: atelier GROENBLAUW, gebaseerd op tekeningen Esther Geuting

Omschrijving	Eenheidsprijs		Variant 3b			
	Minimaal	Maximaal	Eenheden		Minimaal	Maximaal
Kwelscherm						
- Stalen damwand	€ 1.000	€ 5.000	/m1	1.000	m1	€ 1.000.000 € 5.000.000
- Kunststof	€ 600	€ 2.250	/m1	1.000	m1	€ 600.000 € 2.250.000
- Betoniet	€ 700	€ 4.400	/m1	1.000	m1	€ 700.000 € 4.400.000
Keerwanden	€ 250	€ 350	/m1	2.000	m1	€ 500.000 € 700.000
Tweede maaiveld	€ 500	€ 750	/m2	31.500	m2	€ 15.750.000 € 23.625.000
Wegen op maaiveld	€ 80	€ 120	/m2	-	m2	€ - € -
Maaiveld parkeren	€ 80	€ 120	/m2	52.920	m2	€ 4.233.600 € 6.350.400
Groen	€ 15	€ 30	/m2	4.550	m2	€ 68.250 € 136.500
Parkeerkelder incl. dak	€ 1.250	€ 1.750	/m2	-	m2	€ - € -
Parkeerkelder onder bebouwing	€ 1.000	€ 1.400	/m3	-	m2	€ - € -
Minimale kosten						€ 21.151.850
Maximale kosten						€ 35.811.900
Grondopbrengsten						
- Lage dichtheid	€ 300	€ 450	m2	-	m2	€ - € -
- Hogedichtheid	€ 450	€ 675	m2	140.000	m2	€ 63.000.000 € 94.500.000

bron: presentatie Esther Geuting

Plusvariant 2a en 3b

Combinatie van 2a en 3b.

Combineren van:

1. Verleggen van de dijk
2. Zoveel mogelijk maaiveldoplossingen
3. Hoge dichtheid

Samenvattend

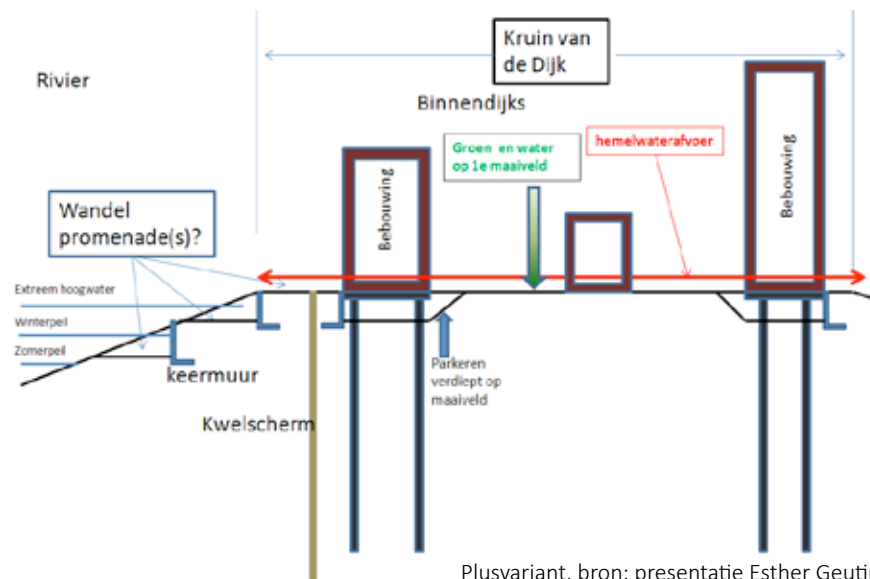
Deze combinatievariant heeft het voordeel van droge voeten. (Parkeer)kelders zijn makkelijk te bouwen boven winterpeil in de rivier. Afwatering op de rivier is mogelijk op het hooggelegen terrein. Er zijn geen moeilijke stedenbouwkundige oplossingen om de woningen boven het dijkniveau te krijgen (overal is dus uitzicht op de rivier).

- Kwelscherm nu essentieel
- Tweede maaiveld meegerekend vanwege extra kosten aan woningen voor hogere fundering en parkeerkelders

In de combinatie van scenario 2a en 3b wordt in dit scenario uitgegaan van een gemiddelde woningdichtheid. In de combinatie van de twee varianten bedragen de kosten voor het aanleggen van alle benodigde voorzieningen grofweg de helft van de te realiseren grondopbrengsten.



Variante 2:
bandijk op bestaand
buitentalud



Plusvariant, bron: presentatie Esther Geuting

Omschrijving	Eenheidsprijs		Pulsvariant			
	Minimaal	Maximaal	Eenheden		Bedrag	
					Minimaal	Maximaal
Kwelscherm						
- Stalen damwand	€ 1.000	€ 5.000	/m1	1.000 m1	€ 1.000.000	€ 5.000.000
- Kunststof	€ 600	€ 2.250	/m1	1.000 m1	€ 600.000	€ 2.250.000
- Betoniet	€ 700	€ 4.400	/m1	1.000 m1	€ 700.000	€ 4.400.000
Keerwanden	€ 250	€ 350	/m1	4.000 m1	€ 1.000.000	€ 1.400.000
Aantal woningen				1.050 st		
Totaal oppervlakte				140.000 m2		
Oppervlakte parkeren				47.250 m2		
Oppervlakte bergingen				21.000 m2		
Oppervlakte bebouwd				52.500 m2		
Tweede maaiveld	€ 500	€ 750	/m2	31.500 m2	€ 15.750.000	€ 23.625.000
Maaiveld parkeren/inrichten	€ 80	€ 120	/m2	119.000 m2	€ 9.520.000	€ 14.280.000
Parkeerkelder incl. dak	€ 1.250	€ 1.750	/m2	- m2	€ -	€ -
Parkeerkelder onder bebouwing	€ 800	€ 1.200	/m2	- m2	€ -	€ -
Minimale kosten					€ 26.870.000	
Maximale kosten						€ 44.305.000
Grondopbrengsten						
- Lage dichtheid	€ 300	€ 450	m2	- m2	€ -	€ -
- Gemiddelde dichtheid	€ 375	€ 563	m2	140.000 m2	€ 52.500.000	€ 78.750.000
- Hogedichtheid	€ 450	€ 675	m2	- m2	€ -	€ -

Conclusie met betrekking tot alle gepresenteerde varianten

Met betrekking tot de dijkvarianten zijn de volgende punten besproken:

- De realisatie van woningen buitendijks met parkeren op verhoogd maaiveld is een dure oplossing.
- Een brede dijk aanleggen versus het ophogen is vergelijkbaar qua kosten.
- Een brede dijk kan qua sfeer en beleving aantrekkelijker zijn omdat meer woningen uitzicht op de Waal hebben en ook de beleving vanaf het maaiveld vanaf de brede dijk aantrekkelijker is.
- Nadeel van een brede dijk is dat beheer en onderhoud complexer is vanwege het versnipperde eigendom, gedeeltelijk van het waterschap en gedeeltelijk in particulier eigendom. Bij deze variant moeten rechten en plichten ook voor de toekomst afgesproken worden, voor bijvoorbeeld verhogen of verbreden en onderhoud. Dit stuit op weerstand binnen het actuele, cultureel bepaalde eigendomsbegrip.

In de eerste versie van het tweede scenario bedragen de kosten voor het aanleggen van de watervoorzieningen ongeveer een vijfde deel van de grondopbrengsten.

De huidige waterkering is goedgekeurd in de laatste toetsronde volgens de oude norm en de komende 6 jaar hoeft het waterschap dus niets te doen. Maar na invoering van de nieuwe toetsnormen waarbij ook naar de risico's op schade en slachtoffers wordt gekeken, is de verwachting dat het waterschap op de middellange termijn hoe dan ook wat moet gaan doen. Enerzijds omdat de huidige hoogte niet toereikend zal zijn, anderzijds omdat deze verzameling damwanden en muren niet meer deugdelijk is.

Het deltaprogramma lijkt vooralsnog geen extra financiering te geven voor maatwerksituaties bij rivierfronten al is dat nog niet bepaald. Maar nu niet meeliften met de gebiedsontwikkeling zal straks tot hogere kosten leiden voor het waterschap als ze de waterkering moeten versterken/ombouwen terwijl er al bebouwing staat; zie daarvoor de Waalkade als voorbeeld. Het is dus des te belangrijker dat er gekeken wordt naar de financieringsstromen voor een multifunctionele dijk.

Huizen op een kering leveren meer op; en als ze verkocht worden aan of kijkend over het water dan kan er geen keermuur voor geplaatst worden. Daarnaast is de leefomgevingskwaliteit veel groter. Naast de gewenste maatwerkfinanciering vanuit het deltaprogramma is dus een andere optie dat het waterschap mee financiert aan

een multifunctionele dijk; mogelijk kan het waterschap de toch noodzakelijke toekomstige investeringen naar voren halen.

3.2.2 Waterbergingen in verschillende varianten

De volgende waterbergingsalternatieven zijn onderzocht en doorgerekend:

- Bergingsvijver 2 hectare (60 cm maximale peilstijging)
- Kratten 2 hectare (60 cm bergingscapaciteit)
- Wadi 2 hectare (wadi van 60 cm diep)
- Kelder 0,5 hectare (2,40 m diep)
- Verzamelleiding 1.000 m (€ 800 tot € 1200 per m)

Hieronder werken we de verschillende alternatieven uit in kosten voor aanleg en onderhoud.



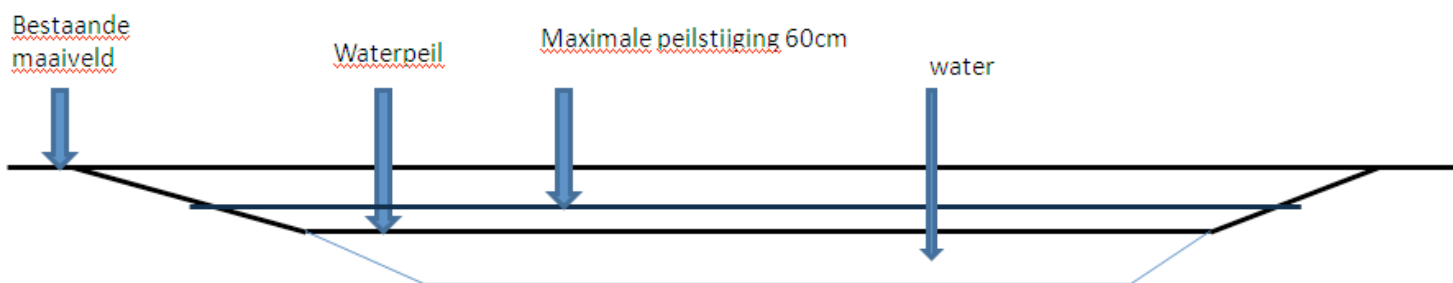
bron: presentatie Esther Geuting

Bergingsvijver

In de tabellen wordt aangegeven wat de kosten zijn van het aanleggen van een bergingsvijver voor het afvoeren van het water. Verder staat in een tabel aangegeven wat de kosten van het onderhoud van deze bergingsvijver zijn. Dit alles met de bedoeling om een zo goed mogelijk kosteninzicht te geven.

Bron: presentatie Esther Geuting

Omschrijving	eenheden	eenh.pr.	frequentie	Onderhoud
Beschoeiing vervangen	521 m1	€ 100,00	per 40 jaar	€ 52.100
Schonen waterpartij	20020 m2	€ 0,50	per 1 jaar	€ 400.400
Gras maaien	2930 m2	€ 0,20	per 1 jaar	€ 23.440
Totaal				€ 475.940,00
Afgerond				€ 480.000,00



Invoer			Uitkomsten			
Omschrijving	eenheden	Opmerkingen	Omschrijving	Eenheden	Opmerkingen	
Breedte waterplas	140,00	m1	Totale oppervlakte	22.950	m2	
Lengte waterplas	143,00	m1	Oppervlakte van in steek tot in steek	20.020	m2	
Bermen rondom	5,00	m1	Bermen rondom	2.930	m2	In te richten als groen
Diepte	1,40	m1	Wateroppervlak bij hoogste stand	18.250	m2	
Waterdiepte	1,00	m1	Wateroppervlak bij laagste stand	16.976	m2	
Maximale peilstijging	0,60	m1	Oppervlakte bodem	14.955	m2	
Taludhelling	4,00	1 staat tot x	Inhoud waterberging	41.823	m3	Grondverzet
			Bergingscapaciteit	10.565	m3	Waterberging
			Omtrek op de waterlijn	521	m1	Beschoeiing

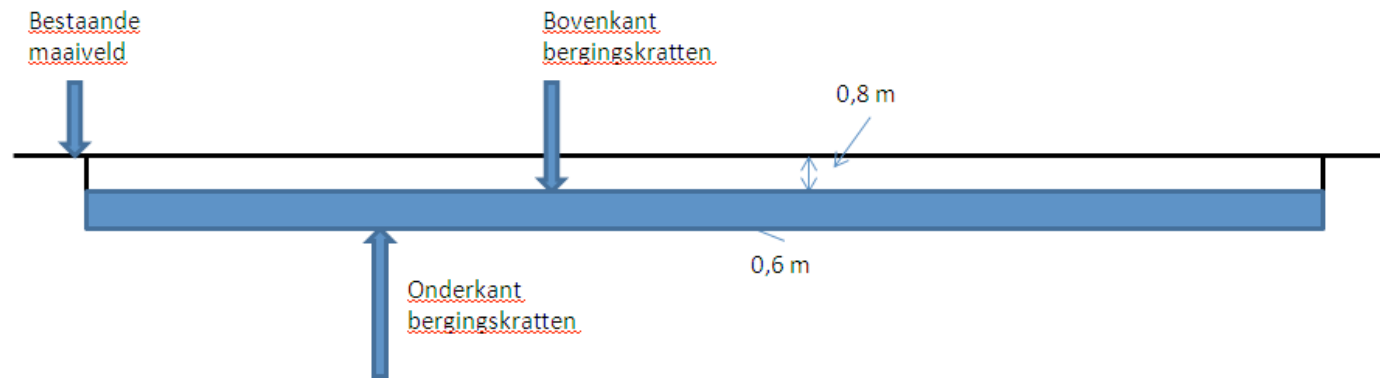
Kostenindicatie				
Omschrijving				
Ontgraven	41.823	m3	€ 4,00	€ 167.290,29
Beschoeiing	521	m1	€ 100,00	€ 52.120,00
Frezen grond	2.930	m2	€ 2,50	€ 7.325,00
Gras	2.930	m2	€ 2,50	€ 7.325,00
				€ 234.060,29
Onvoorzien	20%			€ 46.812,06
Honoraria	20%			€ 56.174,47
				€ 337.046,82
Afgerond				€ 340.000,00

Bergingskratten

In de tabellen wordt weergegeven wat de kosten zijn om het bergingskratten systeem aan te leggen. Hierin is opgenomen wat de totale kosten zijn voor het aanleggen en wat de kosten zijn voor het onderhouden van dit systeem over een periode van 40 jaar.

Bron: presentatie Esther Geuting

Onderhoud bergingskratten gedurende 40 jaar						
Omschrijving	eenheden	eenh.pr.	frequentie	Onderhoud		
Kratten doorspuiten	20200 m1	€ 0,60	per 2 jaar	€ 242.400		
Gras maaien	22950 m2	€ 0,20	per 1 jaar	€ 183.600		
Totaal				€ 426.000,00		
Afgerond				€ 430.000,00		



Kostenindicatie				
Omschrijving				
Kratten	20.020	m2	€ 87,50	€ 1.751.750,00
Ontgraven	28.028	m3	€ 4,00	€ 112.112,00
Aanvullen	16.016	m3	4	64.064
Frezen grond	22.950	m2	€ 2,50	€ 57.375,00
Gras	22.950	m2	€ 2,50	€ 57.375,00
				€ 2.042.676,00
Onvoorzien	20%			€ 408.535,20
Honoraria	20%			€ 490.242,24
				€ 2.941.453,44
Afgerond				€ 2.940.000,00

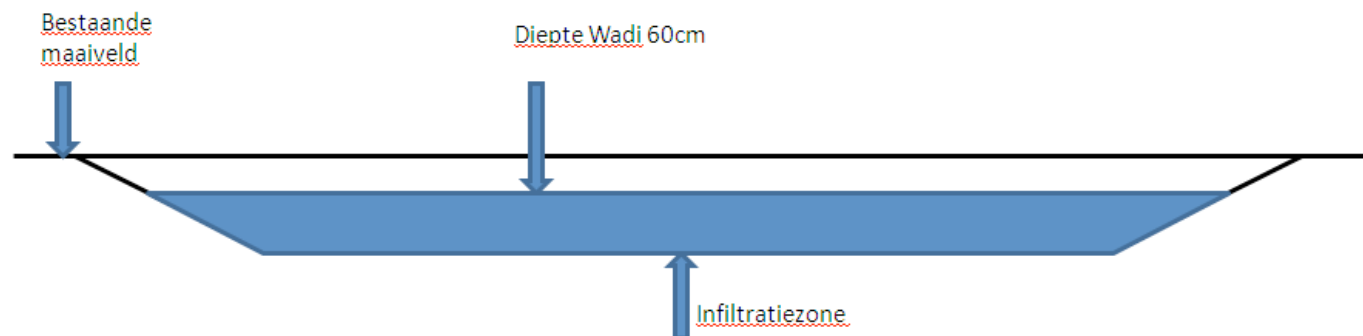
Invoer			Uitkomsten		
Omschrijving	eenheden	Opmerkingen	Omschrijving	Eenheden	Opmerkingen
Breedte kratten	140,00	m1	Totale oppervlakte	22.950	m2 In te richten als groen
Lengte kratten	143,00	m1	Oppervlakte kratten	20.020	m2
Bermen rondom	5,00	m1	Aanvullen grond	16.016	m2
Diepte	1,40	m1			
Maximale peilstijging	0,60	m1 hoogte kratten	Te ontgraven grond	28.028	m3
			Bergingscapaciteit	10.811	m3 Waterberging 90% reductie oppervlak

Wadi

In de tabellen wordt weergegeven wat het aanleggen van een Wadi gaat kosten, welke oppervlakte hiervoor benodigd is en wat de totale onderhoudskosten over een periode van veertig jaar zullen zijn.

Bron: presentatie Esther Geuting

Onderhoud Wadi gedurende 40 jaar						
Omschrijving	eenheden	eenh.pr.	frequentie	Onderhoud		
Vervangen drainage	4004	m1	€ 25,00 per 30 jaar	€	133.467	
Doorspuiten drainage	4004	m1	€ 2,00 per 3 jaar	€	106.773	
Gras maaien	22950	m2	€ 0,20 per 1 jaar	€	183.600	
Totaal					€ 290.373,33	
Afgerond					€ 290.000,00	



Invoer			Uitkomsten			
Omschrijving	eenheden	Opmerkingen	Omschrijving	Eenheden	Opmerkingen	
Breedte waterplas	140,00	m1	Totale oppervlakte	22.950	m2	
Lengte waterplas	143,00	m1	Oppervlakte van in steek tot in steek	20.020	m2	
Bermen rondom	5,00	m1	Bermen rondom	2.930	m2	In te richten als groen
Diepte	0,60	m1	Wateroppervlak bij hoogste stand	20.020	m2	
Dikte drainzand	0,40	m1	Bodem van de wadi	19.347	m2	
Dikte humusrijke grond	0,20	m1	Oppervlakte bovenkant drainzand	19.125	m2	
Maximale peilstijging	0,60	m1	Oppervlak onderkant drainzand	18.685	m2	
Taludhelling	2,00	1 staat tot x	Te ontgraven grond	23.218	m3	
			Inhoud humusrijke grond	3.847	m3	
			Inhoud drainzand	7.562	m3	
			Bergingscapaciteit	11.809	m3	Waterberging
			Lengte drainage	4.004	m1	

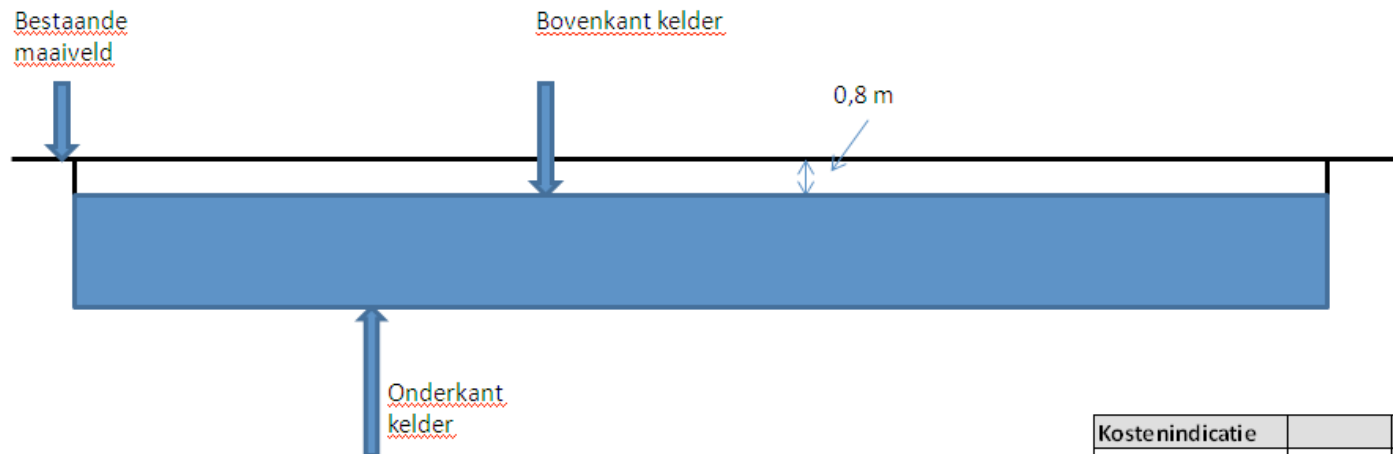
Kostenindicatie				
Omschrijving				
Ontgraven	23.218	m3	€ 4,00	€ 92.872,70
Drainage	4.004	m1	€ 25,00	€ 100.100,00
Drainzand	7.562	m3	€ 15,00	€ 113.425,28
Humusrijke grond	3.847	m3	€ 5,00	€ 19.235,49
Frezen grond	2.930	m2	€ 2,50	€ 7.325,00
Gras	2.930	m2	€ 2,50	€ 7.325,00
				€ 340.283,47
Onvoorzien	20%			€ 68.056,69
Honoraria	20%			€ 81.668,03
				€ 490.008,20
Afgerond				€ 490.000,00

Bergingskelder

In de tabellen wordt weergegeven wat de kosten zijn met betrekking tot het aanleggen van een bergingskelder om water af te voeren. Verder is ook aangegeven hoe groot de oppervlakte is welke benodigd is om deze kelder aan te leggen en wat de totale onderhoudskosten zijn over een periode van 40 jaar.

Bron: presentatie Esther Geuting

Onderhoud bergingskelder gedurende 40 jaar						
Omschrijving	eenheden	eenh.pr.	frequentie	Onderhoud		
Kelder rienigingen	5625 m ²	€ 0,60	per 2 jaar	€ 67.500		
Gras maaien	7225 m ²	€ 0,20	per 1 jaar	€ 57.800		
Totaal				€ 57.800,00		
Afgerond				€ 60.000,00		



Invoer			Uitkomsten		
Omschrijving	eenheden	Opmerkingen	Omschrijving	Eenheden	Opmerkingen
Breedte kelder	75,00 m1		Totale oppervlakte	7.225 m ²	In te richten als groen
Lengte kelder	75,00 m1		Oppervlakte kelder	5.625 m ²	
Bermen rondom	5,00 m1		Bruto inhoud kelder	13.500 m ³	
Dekking	0,80 m1		Aanvullen grond	4.500 m ²	
Diepte kelder	2,40 m1		Te ontgraven grond	18.000 m ³	
			Bergingscapaciteit	10.800 m ³	Waterberging 80% reductie bruto inhoud

Kostenindicatie				
Omschrijving				
Kelder	13.500 m ²	€ 300,00	€ 4.050.000,00	
Ontgraven	18.000 m ³	€ 4,00	€ 72.000,00	
Aanvullen	4.500 m ³	€ 4,00	€ 18.000,00	
Frezen grond	7.225 m ²	€ 2,50	€ 18.062,50	
Gras	7.225 m ²	€ 2,50	€ 18.062,50	
			€ 4.176.125,00	
Onvoorzien	20%		€ 835.225,00	
Honoraria	20%		€ 1.002.270,00	
			€ 6.013.620,00	
Afgerond			€ 6.010.000,00	

Conclusies investeringen en onderhoud waterbergingsalternatieven

Berekend over een periode van 40 jaar.

5% rente per jaar en 2% inflatie per jaar.

Investeringen en onderhoud zoals opgenomen op sheet.

Bedragen investeringen en onderhoud (contant per 1-1-2013):

- Bergingsvijver € 12.100.000
- Bergingskratten € 14.700.000
- Wadi € 8.600.000
- Bergingskelder € 13.100.000

Conclusie: Wadi het voordeligst.

VARIANT	aantal	plan-gebied	Gbo	kavel	Von totaal	Bouw-kosten	Grondwaarde ex btw		
							per won	per m ²	totaal
39 woningen + app									
Rij, 3-laags, puntdak	10	1080	103	108	232369	101592	90448	837	904483
Rij, 3-laags, puntdak	29	4524	145	156	360017	142229	155306	996	4503863
App, 5 laags	40	1040	101		228150	136500	52054		2082149
Totaal	79	6644	119	wo per ha					7,49 mln
VARIANT									
50 woningen									
Rij, 3-laags, puntdak	10	1080	103	108	237533	101592	94716	877	947159
Rij, 3-laags, puntdak	29	4524	145	156	367246	142229	161280	1034	4677126
Rij, 3-laags, puntdak	11	1507	145	137	344112	142229	142162	1038	1563777
totaal	50	7111	70	wo per ha					7,19 mln
VARIANT									
54 woningen									
Rij, 3-laags, puntdak	10	1010	104	101	222912	101990	82234	814	822344
Rij, 3-laags, puntdak	29	4234	125	146	305613	122707	129866	889	3766100
Rij, 3-laags, puntdak	15	1935	140	129	315293	137846	122726	951	1840889
totaal	54	7179	75	wo per ha					5,61 mln
VARIANT									
Stadswonen									
Rij, 3-laags, plat dak	49	7154	131	146	329868	137676	134942	924	6612167
totaal	49	7154	68	wo per ha					6,61 mln

3.2.3 Berekeningen grondexploitatie

Voor de berekeningen is uitgegaan van residueel rekenen. Binnen de berekeningen zijn twee zaken nader onderzocht; ten eerste een groene branding en ten tweede grondgebonden woningen in hoge dichtheid versus appartementen.

Aanbeveling voor de branding van het Waalfront:

- Zet een 'sterk merk' neer – een hoogwaardige stedelijke locatie/plan met groene aspecten
- Voor een hoger opbrengstenniveau is het realiseren van een onderscheidende wijk belangrijk, omdat omliggende wijken 'goedkoper' zijn.
- Inzetten op groene aspecten zoals wateropvang, groene daken en wadi's voor groene branding.
- Daarnaast betrekken van (belevens van) water in het plan en inspelen op wensen van stadsbewoners met en grotere portemonnee: hoogwaardige voorzieningen, goede snelle verbindingen met binnenstad en horeca.

Voorbeelden van branding:

- Zorg voor tenminste één 'hippe (horeca-)voorziening
- Richt het openbaar gebied zo in dat het ook makkelijk is te gebruiken voor (kleinschalige) evenementen met cultureel karakter
- Organiseer vooraf enkele evenementen op de locatie zodat deze gaat leven bij doelgroep
- Geeft het plan een duidelijke begrenzing met omliggende wijken, m.u.v. het centrum! Dit kan al door ander kleurgebruik van prullenbakken, straatstenen en/of bankjes

Als doelgroepen voor het Waalfront worden beschouwd gezinnen en alleenstaanden en stellen van 35-54 vanwege de grote omvang van de groep en potentiële interesse in het gebied, en alleenstaanden vanwege de groei van deze groep.

In de tabel wordt toegelicht bij welke variant van typen woningen en dichtheid van de bebouwing de grondopbrengsten het hoogst mogelijk zijn. Bron: Esther Geuting

Analyse appartementen versus grondgebonden woningen in hoge dichtheid

De volgende varianten zijn onderzocht:

Variant A – Appartementen

Variant B – Appartementen en woningen (ca 117 woningen per ha)

Variant C – Alleen grondgebonden woningen met een beukmaat van 5,1 m (ca 70 woningen per ha)

Variant D – Alleen grondgebonden woningen met een beukmaat van 4,8 m (ca 75 woningen per ha)

Variant E – Stadswoningen (ca 68 woningen per ha) (ca 68 woningen per ha, dat wil zeggen met een gangbare dichtheid van grondgebonden woningen met een hoge dichtheid met een beukmaat 5,4 m)

- Variant A is zeer stenig en lastig af te zetten. Waarschijnlijk zal deze variant zich nauwelijks kunnen onderscheiden van het bestaande 'Waterkwartier'.
- Variant C is minder stenig dan variant B, hierdoor oogt deze variant vriendelijker en is er meer ruimte voor groen en licht.
- Variant D is tijdens de presentatie verworpen; deze beukmaat is te smal, en is voor grondgebonden woningen niet interessant.
- Variant E is minder stenig dan variant B, maar wel stedelijk. Er is meer ruimte voor groen en licht. Het voordeel van deze variant is dat er minder kopers nodig zijn voor en er eerder begonnen kan worden met bouwen omdat geen 70% voorverkoop nodig is. De snellere verkoop scheelt ook weer in rentekosten. Deze variant spreekt meer doelgroepen aan.

Links een overzicht van de varianten per blok (variant A buiten beschouwing gelaten).

3.2.4 Samenvatting van de berekeningen

Centraal in de workshops staat de interactie tussen rekenen en tekenen in het Waalfront. Inzetten op maatregelen die bijdragen aan klimaatbestendigheid en een duurzame uitstraling.

Het Waalfront is één van de meest intensieve binnenstedelijke herontwikkelingsgebieden van Nederland. Daarnaast heeft het plangebied te maken met hoge verwervingswaarden in de aanloop op het realiseren van nieuwbouw. Dit betekent dat het belangrijk is duurzaamheidsinvesteringen niet alleen vanuit het perspectief van kosten te bekijken maar vooral vanuit het perspectief van opbrengsten. In de praktijk leiden duurzaamheidsmaatregelen in het Waalfront tot opbrengsten wanneer:

- Maatregelen leiden tot een aantrekkelijk en onderscheidend woonmilieu met(bijvoorbeeld) een duurzame uitstraling. Zeker omdat een duurzame en milieubewuste leefstijl aansluit bij een bovengemiddeld grote doelgroep in Nijmegen heeft dit toegevoegde waarde. De waarde van goede branding is voor een project als dit groot en kan zelfs oplopen tot circa 25% van de VON-prijs van nieuwe woningen. Dit helpt overigens ook bij het creëren van een echt andere wijk met (deels) andere doelgroepen dan het achterliggende Waterkwartier en met de nieuwbouw in de Waalsprong.
- Maatregelen bijdragen aan een groene en blauwe uitstraling van het Waalfront. Dit vormt een belangrijke toevoeging ten opzichte van de huidige stedenbouwkundige plannen, waarin een risico ontstaat dat het Waalfront door dichtheid en afwerkingsniveau een stenige uitstraling krijgt.
- Maatregelen passen bij het intensieve programma zoals dat in Waalfront is gepland. Concreet is dan belangrijk dat ingezet wordt op duurzaamheidsmaatregelen die weinig ruimte kosten en goed in te passen zijn in een hoogstedelijke omgeving die het Waalfront wordt.

In de twee sessies zijn verschillende typen maatregelen verkend:

- Gericht op duurzame waterberging, zoals via kratten, wadi's en bergingskelders; er is gekeken naar investerings- en onderhoudskosten over een periode van 40 jaar en daarbij bleken wadi's de gunstigste oplossing, vanwege de lagere onderhoudskosten.
- Gericht op waterveiligheid, door bijvoorbeeld een buitendijks plangebied te

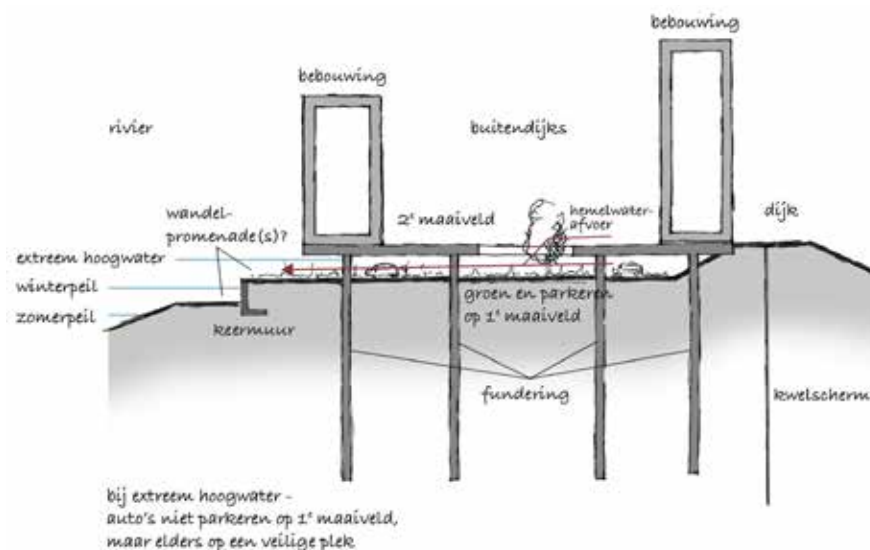
maken dat adaptief omgaat met hogere waterstanden in de Waal en te verkennen of in het Waalfront de beleving van de rivier kan worden verhoogd door een klimaatdijk.

In het verlengde daarvan is verkend of de dichtheid in de verschillende deelgebieden van het Waalfront verlaagd kan worden met gelijkblijvende totaalopbrengsten in de grondexploitatie. Dit is een belangrijk punt dat niet primair leidt tot een duurzamer en waterveiliger front, maar bijvoorbeeld mogelijkheden om te komen tot duurzame waterberging op daken vergroot (immers: meer m² dak voor groen en blauw) en daarnaast meer ontspannen kan ogen. De opbrengsten van grondgebonden woningen zijn ook hoger met lagere bouwkosten, wat resulteert in een substantieel lagere dichtheid met dezelfde totaalgrondopbrengsten in de grex. Dit creëert daarmee meer ruimte om maatregelen voor duurzame waterberging in het plangebied in te passen. Belangrijk bijkomend voordeel is dat grondgebonden stadswoningen beter aansluiten bij belangrijke doelgroepen in het Waalfront en de faseerbaarheid van het project kan verbeteren.

Conclusies van de verkenningen:

- Duurzame maatregelen voor waterberging kunnen prima ingepast worden in het Waalfront, zonder substantieel extra kosten. Het gaat dan met name om maatregelen die weinig meters kosten en gecombineerd kunnen worden met groen. Deze maatregelen zijn in de wijk en in combinatie met waterberging in het nabijgelegen Westerpark goed te realiseren.
 - o Wadi's zijn in termen van onderhoud en beheer een voordelige oplossing. Belangrijk is wel dat een hoogwaardige afwerking misschien extra kosten met zich meebrengt, wanneer sprake is van dubbelgebruik van wadi's met bijvoorbeeld speeltoestellen.
 - o Groen parkeren op kratten voor waterberging is een duurder oplossing (in aanleg en in onderhoud en beheer), maar gezien de dichtheid en toegevoegde waarde van kratten in het plangebied zeer aan te raden.
 - o Daarnaast is het realiseren van allemaal groene en blauwe daken in het plangebied een must: relatief voordelig, duurzaam qua waterberging en met veel meerwaarde in termen van beleving in het Waalfront.
- In termen van onderhoud en beheerkosten wijken de groene maatregelen niet sterk af van reguliere vormen van waterberging,
- Een klimaatdijk als oplossing voor waterveiligheid is een relatief kostenefficiënte

oplossing die leidt tot grotere beleving van de Waal: meer mensen hebben uitzicht over het water en ook op maaiveldniveau op straat wordt de Waal beter ervaren. Kosten zijn vergelijkbaar met de bestaande dijkophoging (exclusief kosten voor grondverzet, het gaat echter naar schatting om circa 2 miljoen euro uitgaande van 2 tot 3 kuub op 140.000 m² in het Waalfront), dit bedrag is marginaal gezien de andere kosten (Esther klopt deze toevoeging?) Aantrekkelijke oplossingen zijn ook combinaties van de verschillende dijkmodellen: bijvoorbeeld deels klimaatdijk en deels banddijk ophogen.



Variant parkeren buitendijks, bron: atelier GROENBLAUW

3.3 Plenaire discussie en terugkoppeling

Verdere varianten op basis van de nabespreking Alternatieven voor de klimaatdijk die in de proeftuin wel besproken maar niet doorgerekend zijn.

Variant parkeren buitendijks

Deze variant is tijdens de proeftuin gesuggereerd als extra mogelijkheid. Dit is een aanpassing op variant 1a. Mogelijkheid bij deze variant is om het parkeren toe te staan op het eerste maaiveld. In het geval van extreem hoogwater, wat zelden voor zal komen, dienen deze auto's dan verplaatst te worden naar een hoger gelegen gebied. Dit wordt in Hamburg veel gedaan. Belangrijk bij deze optie is de communicatie met de bewoners. Extreem hoogwater komt niet vaak voor, dus de bewoners zullen zo'n maatregel niet waarderen als ze niet op de hoogte gehouden worden.

Variant met een op de locatie afgestemde oplossing

Hierbij wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke verhoging aan de noord-westkant voor de aanleg van de klimaatdijk. En aansluitend aan de bestaande banddijk wordt een verbrede klimaatdijk aangelegd. De bebouwing voor deze klimaatdijk wordt flood-proof uitgevoerd.



variant met een op de locatie afgestemde oplossing, bron: atelier GROENBLAUW

3.4 Proces

Als gevolg van de crisis en de veranderde huizenmarkt moeten eerdere plannen en het masterplan worden herzien. Deze herbezinning bood mogelijkheden om in een proeftuin te onderzoeken hoe klimaatbestendig en waterrobuust bouwen en de aanleg van een klimaatdijk passen binnen de gebiedsexploitatie. De proeftuin bood een eerste aanzet om te komen tot klimaatbestendige en waterrobuuste oplossingen die in het verdere planningsproces meegenomen konden worden.

Binnen deze proeftuin werd rekenen en tekenen gecombineerd. De eerste sessie leverde veel getekende ideeën op waarvan een groot deel doorgerekend is. Deze berekeningen zijn in de tweede sessie gepresenteerd en besproken, en het is gebleken dat klimaatbestendige en waterveilige maatregelen in combinatie met een groene branding haalbaar zijn. De resultaten boden veel stof voor discussie en de proeftuin vormt dan ook een eerste stap in de herbezinning voor de verdere ontwikkeling. Er zal nog veel afstemming tussen de ontwikkelaar, het waterschap en de gemeente moeten plaatsvinden.

Het bleek dat het Waterschap er nog niet aan toe was om in een proeftuin mee te denken over bebouwde klimaatdijkoplossingen met gedeelde verantwoordelijkheden en daarom afzag van deelname aan de proeftuin. Echter voor het succes van een proeftuin is deelname van alle stakeholders en met name het Waterschap essentieel om er voor te zorgen dat de resultaten van de proeftuin door iedereen gedragen worden en in vruchtbare aarde belanden. In het vervolg zou het goed zijn om het Waterschap bij proeftuinen te betrekken. Geconstateerd werd dat alternatieven voor de waterkering en klimaatdijk een goede basis zijn voor communicatie met het Waterschap.

Er werd gesteld dat de manier van werken binnen een proeftuin met de verschillende belanghebbenden voor herhaling vatbaar is, ook voor andere gebieden.

3.5 Verdere onderzoeksvragen en vervolg

Nijmegen heeft samen met andere partijen (gemeenten, ontwikkelaars en corporaties) in de Stadsregio Arnhem-Nijmegen in april 2013 het Groen Akkoord getekend. Met dit akkoord spreken de partijen af GPR als gezamenlijke taal voor duurzame stedelijke ontwikkeling in te gaan zetten. Doel van het akkoord is om GPR breed te gaan toepassen en kennis erover te verspreiden binnen en tussen de betrokken partijen. SUS-REG is het Europese project waarbinnen deze kennisontwikkeling en –verspreiding gaat plaatsvinden.

GPR is een meetinstrument om zowel gebouwen als stedenbouwkundige plannen te toetsen op hun duurzaamheid op verschillende aspecten.

GPR kent geen financiële component om duurzame maatregelen ook te kunnen toetsen op financiële haalbaarheid binnen het kader van de grondexploitatie. Het is de ambitie van Nijmegen om binnen SUS-REG de financiële kennis uit deze proeftuin in te zetten en verder uit te bouwen. Op dit moment is nog niet besloten of dit ook daadwerkelijk een plek in SUS-REG kan krijgen.

Er werd gesteld dat de manier van werken binnen een proeftuin met de verschillende belanghebbenden voor herhaling vatbaar is, ook voor andere gebieden.

In het vervolg zou het goed zijn om het Waterschap bij proeftuinen te betrekken.

Tijdens de proeftuin kwam de volgende vraag naar voren; hoe kan je in fases bouwen, waarbij de eerste fase al gelijk aantrekkelijk is door duurzame branding, maar waarbij je nog geen antwoord geeft voor het hele gebied? Het gebied wordt dan als een vlekkenplan ontworpen en vlek voor vlek verder uitgewerkt. De eerste fase moet dan al wel groen en duurzaam zijn om de wijk goed in de markt te zetten.

Een mogelijkheid zou zijn dat elk blok een andere duurzame uitstraling te geven die verschillende doelgroepen aanspreekt.

Meer duurzame maatregelen financieel uitwerken (kosten, baten, effecten) en daarmee een rekenmodel maken wat toepasbaar is in meerdere projecten.

Uitbreiden en toepassen van de kennis over kosten en baten van duurzame maatregelen.

4

Overzicht mogelijke maatregelen...

voor een groenblauw Waalfront

Bovengrondse afvoer van regenwater via open gaten

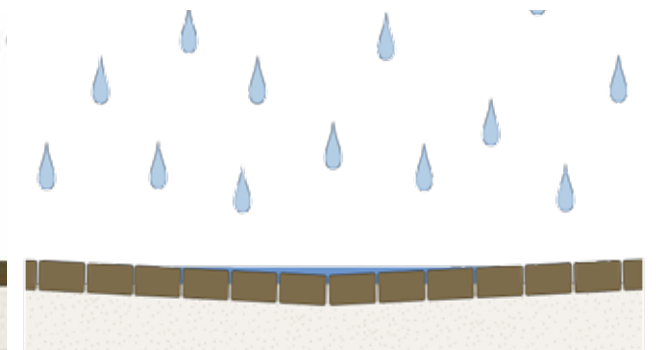
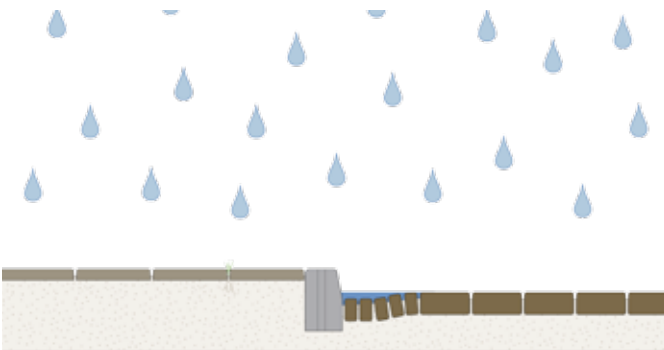
Molgoten Solar City, Atelier Dreiseitl



Open goot Mont-Cenis, Atelier Dreiseitl



Holle weg, Atelier Dreiseitl



Tekeningen door atelier GROENBLAUW

Bufferen, infiltreren en zuiveren

Augustenborg, foto van André Vaxelaire



Portland State University, foto van Madeleine d'Ersu



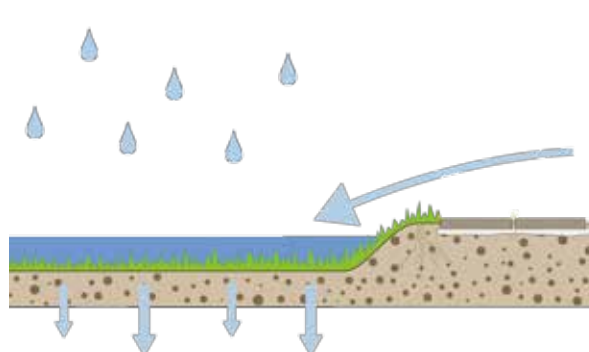
EVA-Lanxmeer Culemborg, foto van Madeleine d'Ersu



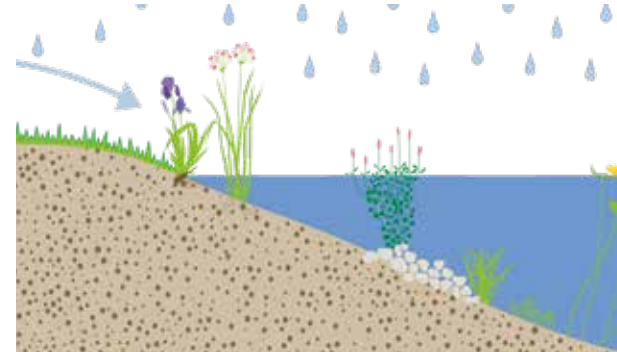
Greppel



Infiltratievlak



Retentievijver



Tekeningen door atelier GROENBLAUW

Watervriendelijke privétuinen en dakterrassen

Projecten van Mien Ruys

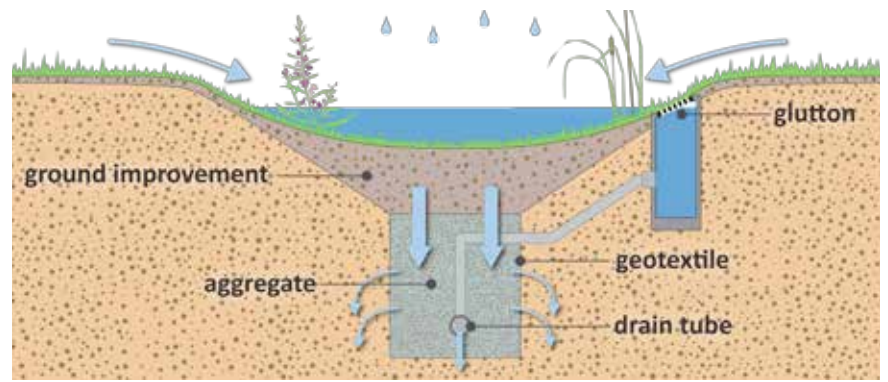


Bufferen en afvoeren

EVA-Lanxmeer Culemborg, foto van Madeleine d'Ersu



Wadi

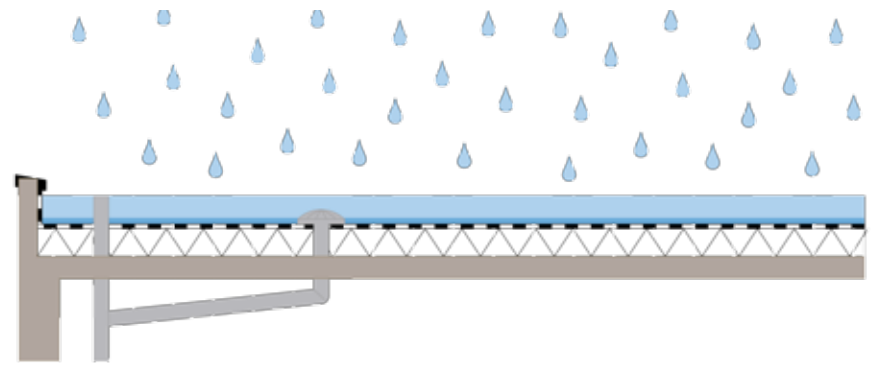


Tekeningen door atelier GROENBLAUW

Waterdak Walter Bos Complex- Belastingdienst Apeldoorn, foto van Frank Nijs



Waterdak

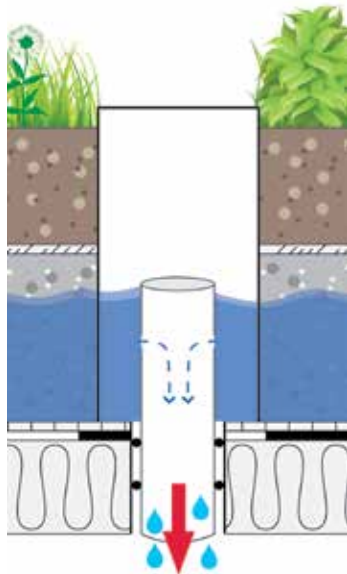


Groene daken

Extensief groen dak- verblijfsdak Fildorado, foto van Optigroen



Intensief groen dak- verblijfsdak, foto van Optigroen



tekeningen door atelier GROENBLAUW



Waterdoorlatende verharding

Foto's van Amar Sjauw En Wa



Overzicht mogelijke maatregelen

Maatregelen voor binnenterreinen - halfverhard parkeren

Groene parkeerplaatsen in Frankrijk, foto van Jonathan Perrin



Foto's van Amar Sjauw En Wa



Beplante gevels en geveltuintjes

Beplante gevel in Zwolle, Google maps streetview



American Institute of Architects Portland, foto van Madeleine d'Ersu



Bijlagen

Bronvermelding

- Presentatie Waalfront Nijmegen: Werksessie IV, 13-11-2012, Stadsonwikkeling Nijmegen
- Presentatie proeftuin Waalfrontkosten en baten van duurzame gebiedsontwikkeling, Esther Geuting
- Presentatie proeftuin 2 Stec Groep aan gemeente Nijmegen, 11 juni 2013, Esther Geuting
- Presentatie Duurzame Gebiedsontwikkeling Waalfront te Nijmegen, 11 maart 2013, Bas van de Griendt
- Presentatie Waterkering Waalfront, Overleg bij de gemeente Nijmegen, 20 november 2012, Waterschap Rivierenland

Deelnemerslijst

11 maart	10 juni			
x	x	Stef van Roemburg	Gemeente Nijmegen	s.van.roemburg@nijmegen.nl
x	x	Mathieu Schouten	Gemeente Nijmegen	m.schouten@nijmegen.nl
x	x	Veroniek Bezemer	Gemeente Nijmegen	v.bezemer@nijmegen.nl
x	x	Ton Verhoeven	Gemeente Nijmegen	t.verhoeven@nijmegen.nl
x	x	Moniek van den Elzen	Gemeente Nijmegen	m.van.den.elzen@nijmegen.nl
x	x	Maarten van Ginkel	Gemeente Nijmegen	m.van.ginkel@nijmegen.nl
x	x	Hans Slappendel	Bouwfonds Ontwikkeling	j.slappendel@bouwfonds.nl
x	x	Bas van de Griendt	Bouwfonds Ontwikkeling	b.griendt@bouwfonds.nl
x	x	Jan Elsinga	Ministerie van Infrastructuur en Milieu	jan.elsinga@minienm.nl
x	x	Esther Geuting	Stec Groep	e.geuting@stec.nl
x	x	Hiltrud Pötz	atelier GROENBLAUW	hiltrudpotz@ateliergroenblauw.nl
x	x	Han Frankfort	Ministerie van Infrastructuur en Milieu	han.frankfort@minienm.nl
x	x	Marianne Mantel	Ministerie van Infrastructuur en Milieu	marianne.mantel@minienm.nl
	x	Gerda Hendriks	Gemeente Nijmegen	g2.hendriks@nijmegen.nl
	x	Peter Jensen	Gemeente Nijmegen	p.jensen@nijmegen.nl
	x	Tatjana Anholts	atelier GROENBLAUW	tatjana@ateliergroenblauw.nl

Organisatie en verslag

atelier GROENBLAUW
Hiltrud Pötz
Koningsplein 93
2611 XG Delft
hiltrudpotz@ateliergroenblauw.nl

In samenwerking met:
Veroniek Bezemer, gemeente Nijmegen
Esther Geuting, Stec Groep

Opdrachtgever

Ministerie van Infrastructuur en Milieu/
Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering
Jan Elsinga

Juli 2013



atelier **GROENBLAUW**



