

Notitie Kansrijke Bouwstenen

Inleiding

Aanpak hoogwater 's-Hertogenbosch en omgeving

In juli 2021 stonden grote delen van Limburg in korte tijd onder water, door een combinatie van hoogwater en extreem veel neerslag in een groot gebied. Een gevolg van klimaatverandering die tot enorme schade leidde. Dit kan ook in de regio 's-Hertogenbosch gebeuren. Dit vormde voor de waterschappen Aa en Maas en de Dommel aanleiding het project Aanpak Hoogwater 's-Hertogenbosch en omgeving op te starten met de gemeenten Sint-Michielsgestel, Boxtel, Vught, Heusden en 's-Hertogenbosch, Provincie Noord-Brabant en Rijkswaterstaat. Er is een bestuurlijke stuurgroep en een ambtelijke projectgroep die samen werkt aan deze opgave en mogelijke oplossingen.

Notitie Kansrijke Bouwstenen

Deze notitie beschrijft de kansrijke en minder kansrijke bouwstenen als onderdeel van de aanpak Hoogwater 's-Hertogenbosch en omgeving. Een *bouwsteen* is een idee, waarvan verwacht wordt dat het een bijdrage kan leveren aan het oplossen van de regionale hoogwateropgave. De uitwerking van de bouwstenen en de uiteindelijke keuze voor een bouwsteen is een zorgvuldig proces, verdeeld over een aantal stappen. Dit is de tweede stap in het proces. Deze stap is doorlopen tussen februari 2022 en december 2022. In deze stap zijn de circa 50 bouwstenen uit het bouwstenenboek op hoofdlijnen onderzocht op effectiviteit, kosten, meekoppelkansen/risico's, realisatietijd en toekomstbestendigheid. In deze notitie staat welke bouwstenen kansrijk lijken, welke zijn afgefallen en waarom. Dit is een eerste 'zeef/filter'. In de volgende stappen van het proces kunnen er nog bouwstenen bijkomen of afvallen. In de volgende fase worden de kansrijke bouwstenen verder verdiept.

Bouwstenenboek

In 2021 is met de ambtelijke projectgroep en met andere technische en ruimtelijke collega's van de betrokken overheidsorganisaties een bouwstenenboek opgesteld met circa 50 ideeën. Deze ideeën kunnen een bijdrage leveren aan het oplossen van de hoogwateropgave.

Van bouwstenen naar kansrijke bouwstenen

Om tot kansrijke bouwstenen te komen is ervoor gekozen om op basis van criteria, die samen met de procesgroep zijn opgesteld, de bouwstenen verder te verkennen. De criteria zijn soms onderbouwd met analyse en onderzoek en soms op basis van *expert judgement*. In de hierna volgende alinea's wordt dit proces beschreven.

Selectie op basis van *expert judgement* in werksessies

In de eerste helft van 2022 zijn meerdere werksessies georganiseerd over de bouwstenen. Hieraan namen technische en ruimtelijke collega's van de gemeente Heusden, Vught, Sint-Michielsgestel, Boxtel, 's-Hertogenbosch, Provincie Noord-Brabant en Waterschappen Aa en Maas en de Dommel deel.

Doel van deze werksessies was om te kijken welke bouwstenen met elkaar overeenkomen en daarom samengevoegd kunnen worden (ofwel op locatie, ofwel op werking) en een eerste inzicht te verkrijgen in de kansrijkheid. Hierbij werd gebruik gemaakt van *expert judgement* en een analyse op hoofdlijnen. Op basis van deze werksessies zijn de volgende bouwstenen als niet kansrijk bestempeld:

Maatregel heeft op dit moment beperkt tot geen invloed op de opgave:

1. Duurzame Polder: Een berging aan de oostkant van 's-Hertogenbosch heeft weinig invloed op de opgave. Bovendien kan hier onder vrij verval geen water komen uit de Aa en de Dommel.
2. A2 tussen Boxtel en Vught: De optie om de kades van de A2 op deze locatie te verhogen zijn interessant om schade aan de A2 te voorkomen, maar deze bouwsteen verkleint de opgave niet. Het water zal ergens anders terecht komen. Daarnaast is het een erg dure maatregel en zijn andere locaties voor kadeverhoging logischer en goedkoper. Het verhogen van het peil bij de Vugtherstuw kan invloed hebben op deze bouwsteen, rijksweg A2. Dat deel van de bouwsteen valt onder calamiteiten.
3. Tussen Nuland en Vinkel: Een berging aan de oostkant van 's-Hertogenbosch heeft weinig invloed op de opgave. Ook kan hier onder vrij verval geen water komen uit de Aa of Dommel.
4. Zuiderkanaal en Oude Maasje: Op dit moment niet effectief omdat de Bovenlandse sluis niet beperkend is voor de afvoer. In de toekomst mogelijk effectief wanneer het peil van de Maas stijgt door klimaatverandering en de Bovenlandse sluis niet langer kan afvoeren onder vrij verval.
5. Grote Wetering: Het herinrichten van een berging in de Grote Wetering aan de oostkant van 's-Hertogenbosch levert slechts een zeer geringe bijdrage aan het oplossen van de opgave, het meeste water komt van de Aa en de Dommel.
6. Wambergsebeek: Het herinrichten van een berging in de Wambergsebeek aan de oostkant van 's-Hertogenbosch levert slechts een zeer geringe bijdrage aan het oplossen van de opgave, omdat het meeste water van de Aa en de Dommel komt en niet van de Wambergsebeek.
7. Dynamisch Beekdal: het gebied is recent ingericht met gestuurde en mee-stromende berging. Meer berging is hier niet mogelijk omdat optimalisatie als niet effectief wordt beschouwd.

Voor het aanvoeren van water bestaat geen goede mogelijkheid:

8. Haverleij 2.0: Vanwege de wooncomplexen is het niet mogelijk om (veel) water te bergen en ook niet om water aan te voeren richting de Bokhovense polder.
9. Hooibroeken en Zeggelaarse Wetering: Hier is op dit moment geen mogelijkheid om water te bergen. Het duurt te lang om water naar dit gebied te sturen, in de toekomst wordt dit wellicht wel mogelijk. Daarnaast ligt de maatregel te dicht bij de kern van Heusden.

Selectie op basis van doorrekening door adviesbureaus

Na de werksessies zijn de overgebleven bouwstenen verder geanalyseerd en doorerekend en zijn de effecten in kuubs (hydraulische effectiviteit) en kosten (investeringskosten, levensduurkosten en schade bij inzet) nader onderzocht. De doorrekeningen hebben twee sporen gevolgd. Een deel is uitgevoerd binnen de IRM-pilot door adviesbureau Tauw, dit betreft het werk voor de kanalen. Het andere deel is uitgevoerd door Royal Haskoning/DHV.

Op basis van deze doorrekening zijn de volgende bouwstenen afgevalen:

Mogelijkheid tot extra afvoer/omleiden zijn beperkt of niet op de juiste plek:

1. Maximakanaal: Geen mogelijkheid om extra water af te voeren. In verband met lage niveau van het kanaal. Een pomp benedenstrooms werd als logischer beoordeeld (Crèvecoeur).

2. Het effect van het gemaal Groenendaal (en dus ook een eventueel nieuw groter gemaal dat in combinatie met de mogelijke dijkverlegging) is voor de huidige opgave beperkt. Die effectiviteit kan in de toekomst toenemen.
3. Bovenlandse Sluis: Gemaal of vergroten sluis kunstwerk blijkt niet effectief. Het Drongelens kanaal kan het water onvoldoende snel aanvoeren. Niet de sluis, maar het kanaal is beperkend.
4. Essche Stroom omleiden: Het omleiden van de Essche Stroom zorgt ervoor dat er een bypass ontstaat voor het water in de Essche Stroom, via de Broekleij naar het Drongelens kanaal. Hierdoor stroomt een minder grote hoeveelheid water via de Dommel naar Den Bosch. Deze bypass zou langs het stedelijk gebied van gemeente Vught lopen. Het is in theorie technisch haalbaar echter de impact op de omgeving om een grote hoeveelheid water via de Broekleij bij het Drongelens Kanaal te krijgen is groot. Een eerste indicatieve berekening naar benodigd ruimtebeslag voor een waterloop die een dusdanig debiet kan verwerken heeft een profielbreedte in de orde van 30 meter. Gerekend over de lengte (ca. 10 km) komt dit op grofweg 30 ha aan ruimtebeslag. Dit is een grote, permanente, landschappelijke ingreep met grote verdrogende invloed op het bestaande watersysteem en nabijgelegen Natura 2000 gebieden. Daarom valt deze bouwsteen af. De bouwsteen wordt binnen het calamiteitspoor nog wel nader onderzocht.
5. Beekdalen rond Cromvoirt en Helvoirt: Het is niet haalbaar om hier meer water te bergen. Helvoirt is op dit moment al berging, lijkt niet kansrijk om hier (extra) water te bergen. Voor Cromvoirt geldt dat het te ingewikkeld is om hier water te krijgen.

Maatregel heeft op dit moment beperkt tot geen invloed op de opgave:

6. Inlaat Vughtse Gement: Het optimaliseren van de inlaat in het Vughtse Gement heeft weinig effect. Een extra inlaat in het gebied realiseren zou de effectiviteit wel vergroten. Dit wordt meegenomen onder de bouwsteen 'Baardwijkse Overlaat'.
7. Baardwijkse overlaat kop: Op dit moment niet kansrijk omdat het te lang duurt voordat op deze locatie water geborgen kan worden. Gekeken naar de toekomstige opgave kan deze bouwsteen mogelijk wel een bijdrage leveren.

Doorrekening HKV van de bouwstenen Maas

Naast de bouwstenen in het regionale systeem en de kanalen zijn binnen de IRM-pilot 8 bouwstenen aan de Maas onderzocht. Dit zijn: Retentiegebied Wijchen, Nevengeul benedenwaarden, Zomerbedverdieping, Zomerbedverbreding, Weerd verlaging pakket 4, Dijkverlegging Bokhoven en Oeffelt obstakel. De 8 bouwstenen aan de Maas hebben in de huidige situatie een beperkt effect op de waterstand bij Crèvecœur en daarmee op de opgave. Dijkverlegging Bokhoven: Valt binnen de rivierverruimingsmaatregelen op de Maas, maar is ook opgenomen als bouwsteen in het bouwstenenboek. Deze optie wordt ook onderzocht binnen het hoogwaterversterkingsprogramma (HWBP). Deze bouwsteen kan in de toekomst mogelijk onderdeel zijn van de bouwsteen Bokhovense Polder.

Selectie na tweede beoordelingsronde door partners

Na bespreking van kansrijke bouwstenen en doorrekening van de adviesbureaus zijn de stukken opnieuw op *expert judgement* beoordeeld door de partners. Op basis daarvan zijn een aantal afgevalen bouwstenen opnieuw op tafel gekomen om nader te onderzoeken, zijn een aantal bouwstenen afgevalen en is een definitieve lijst met kansrijke bouwstenen voor het vervolg opgesteld.

Overig:

Nader onderzoek is nodig naar de volgende bouwstenen. Deze zijn eerder in het proces als niet kansrijk bestempeld, maar kunnen eventueel toch iets bijdragen:

- Moerputten en Vlijmens Ven: Deze bouwsteen is eerder afgefallen vanwege dat in de Natura 2000 gebieden Vlijmens ven en Moerputten het bergen van gebiedsvreemd water geen voorkeur heeft. We doen dit nu echter wél in het Natura 2000 gebied Bossche Broek (noord en zuid). Dit lijkt dus geen sterk en consequent argument. Beide afgefallen bouwstenen daarom wel onderzoeken. Deze twee gebieden worden binnen bouwsteen Baardwijkse Overlaat verder opgepakt.
- Vergroten afvoer via Wilhelmina kanaal: Was bestempeld als ineffectief, maar uit de rapporten van Tauw blijkt: "De capaciteitsvergroting van het Wilhelminakanaal zorgt voor een aanzienlijk effect bij de Vugherstuw, namelijk tot 5 cm afname van de opstuwing. Bovendien wordt aangegeven dat het effect in de praktijk mogelijk veel groter is dan in deze modelstudie naar voren komt, i.v.m. het uitgangspunt (een worst-case scenario) en omdat in de praktijk geanticipeerd kan worden op de afvoergolf." Deze bouwsteen wordt binnen het IRM uitgewerkt.

In de volgende fase worden deze punten opnieuw onderzocht en afgewogen tegen de andere kansrijke bouwstenen.

Extra afgefallen bouwstenen

De volgende bouwstenen zijn na de tweede beoordeling afgefallen:

Inrichten waterbergingsgebied Henriëttewaard

Deze bouwsteen valt af omdat de huidige Natuurontwikkeling Groende Delta 2 leidt tot nog minder ruimte voor gestuurde berging. Er kan op dit moment ook maar ongeveer 1 miljoen kuub water in. Binnen het project natuurontwikkeling wordt wel bekeken of water een plek kan krijgen.

Inrichten waterbergingsgebied Zandvang

Deze bouwsteen is, zoals deze nu is vormgegeven, niet zinvol. De situatie verslechtert hydrologisch en het doortrekken van de Aa is vanuit ecologisch oogpunt zelfs ongewenst. De maatregel is te duur t.o.v. van de m3 die geleverd worden.

Kansrijke bouwstenen voor de volgende fase en aandachtspunten

NB: In de volgende fase worden de kansrijke bouwstenen verder verdiept. Er zijn nog antwoorden op verdiepende vragen nodig, denk bijvoorbeeld aan het volgende:

- *Optimaliseren inlaten Bossche Broek: In maatgevende omstandigheden zijn effect en kosteneffectiviteit beperkt. In andere omstandigheden kan maatregel wel effect hebben.*
- *Inzicht in consequenties voor binnenstedelijk watersysteem van gemeente Heusden bij het opzetten van het peil in de Baardwijkse Overlaat.*
- *Zijn de kades in Den Bosch sterk genoeg voor een tijdelijke peilverhoging tot 5.20?*
- *Laagtes benutten in het landelijk gebied kan alleen als in het hele gebied een tijdelijk verhoogd oppervlaktewaterpeil mogelijk is. Dan zullen ook her en der maatregelen (als kades verhogen, aanpassen riooloverstorten, aanpassen wegen etc) nodig zullen zijn. Dit is nog onvoldoende in beeld voor het stedelijk gebied.*
- *Kan het Drongelens Kanaal kosteneffectief aangepast worden, dus zonder een stalen damwand, kijkend naar o.a. infrastructuur (bruggen!) en het Natura 2000 gebied?*

Deze verdiepende vragen zijn opgehaald in de gesprekken met de partners in november/december 2023.

Na de inventarisatie van de ca. vijftig bouwstenen in werkateliers, werksessies op basis van *Expert Judgement* en de doorrekeningen zijn de dertien kansrijke bouwstenen (zie ook figuur 1):

1. Bossche Broek Noord en Zuid: Aanpassen kades en optimaliseren/aanleggen inlaten
 - a. Bouwstenenboek: Bossche Broek Noord, Bossche Broek Zuid en Bossche Broek N/Z (optimalisatie inlaat)
2. Aanleg inlaat Engelenmeer: nieuwe inlaat voor vollopen huidige waterberging, vullen via Bossche sloot.
 - a. Bouwstenenboek Engelenmeer
3. Peilscheiding: Regelbaar peilscheidingskunstwerk aanbrengen om Dommel en Aa te scheiden.
 - a. Bouwstenenboek Peilscheiding
4. Baardwijkse overlaat: Inrichten waterbergingsgebied
 - a. Bouwstenenboek: Baardwijkse Overlaat (V. poort A59), Inlaat Vughtse Gement (extra inlaat), Vughtse Gement en Vlijmens Ven (nog meegenomen in doorrekening)/Moerputten (niet in berekeningen)
5. Bokhovense Polder, Engelenmeer en Sompen & Zooislagen: Inrichten waterbergingsgebied.
 - a. Bouwstenenboek: Engelenmeer, Sompen en Zooislagen en Bokhoven Polder
6. Dungense Polder: Inrichten waterbergingsgebied
 - a. Bouwstenenboek: Dungense Polder
7. Gemaal Crèvecœur: Aanleg gemaal 50 m³/sec en/of 75 m³/sec
 - a. Bouwstenenboek: Crèvecœur
8. Vergroten Drongelens Kanaal
 - a. Bouwstenenboek: Drongelens Kanaal
9. Maatgevende waterstand bij Vughterstuw naar 5.20m+NAP tijdens calamiteit
 - a. Bouwstenenboek: Extra waterberging in natuurlijke beekdalen (6 delen), Binnen stedelijk transformatiegebied, Binnen stedelijke kades Den Bosch.
10. Extra afvoer via Wilhelminakanaal (onderzoek IRM)
11. Bovenstrooms vasthouden (binnen howabo gebied en verder bovenstrooms)
 - a. Bouwstenenboek: Stroomgebiedsmaatregelen, hoge gronden (7 deelgebieden)