Innovatieve vormen van waterberging

Waterzakken leiden tot forse ruimtebesparing

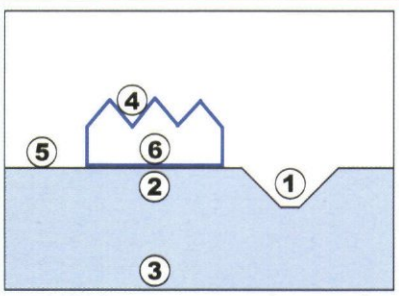
De ruimte in Nederland staat in een toenemende mate onder druk. Waterbeheerders zoeken ruimte voor uitbreiding van het oppervlaktewater, projectontwikkelaars en planologen claimen dezelfde ruimte voor stedelijke ontwikkelingen en natuurbeschermers willen de groene gebieden beschermen tegen de oprukkende bebouwing. Vanwege de klimaatverandering is uitbreiding van de waterbergingscapaciteit lokaal op korte termijn hard nodig. Landgebruik als natuur, recreatie en waterberging wordt vaker gecombineerd om ruimte te besparen. De combinatie van waterberging en bebouwing zie je behalve in stedelijk gebied ook in glastuinbouwgebieden, zoals in Rijsenhout.

Rijsenhout ligt in de gemeente Haarlemmermeer, tussen rijksweg A4 en de Westeinderplassen. Het totale plangebied beslaat circa 500 hectare. Een deel hiervan is beschermd vanwege waardevolle cultuurhistorische objecten, een andere deel is gereserveerd voor een verbreding van de rijksweg. In totaal is 326 hectare beschikbaar voor de ontwikkeling van glastuinbouw. De kassen worden hiervoor voorzien van een vaste (betonnen) vloer, wat van belang is voor de bergingsmogelijkheden onder de kas en de vergelijkbaarheid met stedelijke bebouwing.

Mogelijkheden voor lokale waterberging

De opgave voor innovatieve waterberging in Rijsenhout komt in hoofdlijnen neer op het realiseren van voldoende piekwaterberging op een manier die effectief met ruimte omgaat, duurzaam en robuust is en betaalbaar blijft. De mogelijkheden voor waterberging ten opzichte van de bebouwing zijn in, op, onder en naast de bebouwing (zie afbeelding 1). Nuanceringen zijn aan te brengen, zoals naast de bebouwing in het oppervlaktewater en op het maaiveld of direct onder de bebouwing en dieper in de aquifer.

Afb. 1: Overzicht van mogelijke locaties voor lokale waterberging.



In dit onderzoek, dat mede mogelijk is gemaakt door een subsidie van de provincie Noord-Holland, zijn de meest kansrijke locaties voor waterberging bepaald met behulp van een 'quick scan'. De beoordeling van de varianten leverde drie kansrijke varianten op: (2a) open waterberging onder bebouwing, (2b) gesloten waterberging onder bebouwing en (5) waterberging in bassins naast bebouwing.

Variant 2a is uitgewerkt als open water onder kassen op palen. Gesloten waterberging onder kassen (2b) is uitgevoerd met kunststof zakken. Uit de 'quick scan' bleken zakken namelijk beter te presteren dan betonnen kelders of geschakelde kratten. De kelders en kratten zijn minder flexibel inzetbaar, niet zo eenvoudig te vervangen en kostbaarder. Bij waterberging naast bebouwing (5) worden gietwaterbassins geschikt gemaakt voor piekberging. Een gedeelte van de bassincapaciteit blijft gereserveerd voor piekberging en wordt niet gebruikt voor gietwaterberging. Infiltratievoorzieningen zoals wadi's presteren minder goed dan bassins naast de bebouwing door het ruimtebeslag ten gevolge van de relatief beperkte waterdiepte. Naast de drie bovengenoemde varianten is berging in het oppervlaktewater (1) als referentie uitgewerkt. De voorgenomen ontwikkeling gaat uit van conventionele berging in het oppervlaktewater. In het project zijn op basis van beschikbare literatuur nog twee varianten meegenomen: waterberging in de aquifer en drijvende kassen.

De nadelen van de minder kansrijke varianten zijn divers: groot ruimtebeslag door bergingsvoorzieningen, hoge bedrijfsrisico's, geringe flexibiliteit en hoge kosten. Het nadeel van berging in de diepe ondergrond (3) is de ruimtevraag. Een aanzienlijk oppervlak open water blijft nodig voor piekberging aangezien de pompinstallaties alleen bij extreme neerslag in actie komen. Buien met een herhalingstijd tot tien jaar dienen in het open water geborgen te worden. Voor bestaande situaties met een bergingstekort kan deze variant wel geschikt zijn. Waterberging op daken (4) conflicteert met de lichtdoorlatende functie van de kas. Bovendien is waterberging op daken minder geschikt voor piekberging vanwege de beperkt mogelijke waterdiepte. Ook heeft deze variant een zeker bedrijfsrisico: bij calamiteiten kan grote schade door wateroverlast optreden. Dit geldt ook voor berging in bebouwing (6). Een ander nadeel van waterberging in bebouwing is de flexibiliteit. Een deel van het gebouw kan niet of beperkt worden gebruikt voor bedrijfsdoeleinden. Berging in gebouwen is ook duur: een kubieke meter in een gebouw is duurder dan een kubieke meter ruimte buiten.

Efficiënt ruimtegebruik

Door het toepassen van alternatieve vormen van waterberging blijkt minder berging in open water noodzakelijk. Wanneer de bespaarde ruimte wordt gebruikt voor bedrijfskavels, kan het productieoppervlak

Tabel 1. De prestaties van de belangrijkste indicatoren.

variant (zie afbeelding 1)	ruimte-effectiviteit*	robuustheid	kosten-effectiviteit	flexibiliteit
(1) conventionele waterberging	100	++	-	0
(2a) open waterberging onder kassen	113	++	+	0
(2b) gesloten waterberging onder kassen	135	-	+	+
(5) waterberging in bassin naast kassen	115	-	0	0

* Ruimte-effectiviteit = netto productieoppervlak in het plangebied. De referentie is geïndexeerd op 100.

tot ongeveer 35 procent worden vergroot. De ruimtewinst is het grootst bij de variant met een zak voor wateropslag onder de kas. Bij de andere twee uitgewerkte varianten kan het productieoppervlak tot circa 15 procent toenemen (zie tabel 1).

Inrichting met waterberging onder de kas is flexibeler dan inrichting volgens de andere varianten. De waterberging onder de kas is op een later moment goed uit te breiden zonder dat ander grondgebruik hoeft in te leveren. Dit in tegenstelling tot de aanleg van extra open water of uitbreiding van de gietwaterbassins voor piekberging. De bereikbaarheid van de waterberging voor beheer en onderhoud is minder bij berging onder de bebouwing. Door hier bij het ontwerp van de constructie rekening mee te houden, is onderhoud toch goed mogelijk.

Een nadeel van open water onder kassen is de beperkte licht- en luchttoevoer. Hierdoor zal nauwelijks plantengroei optreden. Voor de waterkwaliteit is het ook nadelig. Dit probleem speelt bij afgesloten voorzieningen, zoals zakken of tanks, veel minder, omdat de verblijftijd kort is.

Hydrologisch gedrag waterbergingsvarianten

Waterberging in het oppervlaktewater levert de meest robuuste bergingscapaciteit op, zowel technisch als juridisch. Uit berekeningen met een eigen model blijkt dat alle varianten voldoen aan de hydrologische ontwerpcriteria. Met name waterberging in aparte voorzieningen, zoals een bassin of een zak onder de kas, is minder robuust. Grote buien vullen eerst het bassin of de zak. Als deze berging is gevuld, staat alleen nog de berging in het oppervlaktewater ter beschikking, die bij een zak onder de kas tot minder dan twee procent van het gebied bedraagt. Bij berging in het open water staat steeds negen procent ter beschikking (of meer door berging op taluds). Bij hevige neerslag die de capaciteit van de voorziening sterk overtreft, zal het oppervlaktewaterpeil bij berging in een voorziening sterker stijgen dan bij berging in het open water. Dit neemt niet weg dat ook een systeem met een zak onder de kas voldoende veilig is te ontwerpen, door voldoende grote zakken toe te passen en door te spelen met de hoogte van het maaiveld in groenstroken en dergelijke.

Juridische borging

In vergelijking met de referentie blijkt de juridische borging van de verschillende varianten minder goed. Belangrijkste reden is het realiseren van een deel van de waterberging op particulier terrein. De verschillende varianten zijn hierin niet onderscheidend. Er zijn verschillende privaat- en bestuursrechtelijke mogelijkheden, zoals de koopakte, bouwverordening, het bestemmingsplan en de milieuvergunning. Door combinatie van deze mogelijkheden kan voldoende borging worden bereikt.

Financiële aspecten

Het inrichten van het glastuinbouwgebied met conventionele waterberging heeft de laagste totale investeringskosten, maar het is ook het minst kostenefficiënt van de onderzochte oplossingen. De variant met piekberging in gietwaterbassins heeft vergelijkbare investeringskosten. Waterberging in zakken of in het oppervlaktewater onder kassen vergt een grotere investering door het toenemende kasoppervlak (meer kassen kosten meer) en de aanschaf van kunststoffen zakken. Bij alle drie varianten kan een groter kasoppervlak worden gerealiseerd dan bij de conventionele.

Waterberging onder de kas heeft de hoogste kosteneffectiviteit, in totale kosten per vierkante meter productieoppervlak (of uitgeefbaar terrein). De variant met waterberging in een zak onder de kas heeft de hoogste investeringskosten, maar levert ook het grootste productieoppervlak op. Door een efficiëntere inrichting van de kavels én het glastuinbouwgebied zijn de investeringskosten per vierkante meter productieoppervlak lager dan bij de andere waterbergingsvarianten. En dat is aantrekkelijk voor de ontwikkelende partijen én de tuinders.

Conclusie

Innovatieve vormen van waterberging zijn een goed alternatief voor de gebruikelijke berging in het oppervlaktewater. Een aantal varianten presteert beter dan conventionele waterberging, op zowel ruimtegebruik als kosteneffectiviteit. Alle uitgewerkte varianten voldoen aan de door de waterbeheerder gestelde eisen en de waterberging is juridisch voldoende te borgen. De alternatieven hebben ook nadelen, zoals een beperktere robuustheid en hogere investeringskosten.

Oppervlaktewater vervult naast waterberging andere functies, zoals ecologische, hydrologische (afvoer), stedenbouwkundige en esthetische. Met name in stedelijke gebieden kunnen veel functies tegelijk een rol spelen. De mogelijkheden voor innovatieve vormen van waterberging zijn afhankelijk van functies en inrichting van een gebied, naast die van de plaatselijke hydrologie en bodemsamenstelling. Ook voor bedrijventerreinen in gebieden met een hoge ruimtedruk bestaan goede mogelijkheden voor innovatieve waterberging. Met name de berging van water in zakken onder de bebouwing (met woningen, bedrijfspanden of kassen) biedt goede mogelijkheden om procenten meer grond uit te kunnen geven. ¶

Jurgen Bals en Michiel Rijsberman (Pluriforma B.V.)
Jeroen van den Adel (Adrem Projectmanagement / Gemeente Haarlemmermeer)

De waterzakken (foto: Wiefferink BV).

