



Memo (CONCEPT)

Aan:

Martijn van Rijen

Project: Schoterkwartier Haarlem, fase 2
Betreft: Mogelijkheden compensatie waterberging
Datum: 15-02-2022
Opgemaakt door: Cees-Anton van den Dool (Nelen & Schuurmans)
Christian Bouman (Nelen & Schuurmans)

1. Inleiding

AM ontwikkelt langs het Spaarne aan de voet van de Waarderbrug in Haarlem-Noord het project Schoterkwartier. Fase 1 is in 2021 opgeleverd en fase 2 is nu voorbereiding. Voor deze tweede fase zullen 108 woningen gerealiseerd worden.

In het ontwerp moet rekening gehouden worden met waterberging en het meewegen van groen en duurzaamheid. Voor het waterdeel heeft ontwikkelaar AM Nelen & Schuurmans gevraagd om de waterberging van 4 oplossingsrichtingen uit te rekenen. De oplossingen richten zich op het vasthouden en bergen van meer water in het gebied en het vertraagd afvoeren van water naar het omliggende gebied. Voor het groendeel wordt een meer algemeen advies in de vorm van meekoppelkansen gegeven.

Deze memo bespreekt eerst het relevante beleid vanuit gemeente en waterschap voor ruimtelijke ontwikkelingen in Haarlem. Daarna wordt het globaal het ontwerp en de omgeving langsgelopen. In hoofdstuk 4 worden de oplossingsrichtingen gepresenteerd en doorgerekend. Op basis van al het bovenstaande wordt een conclusie getrokken en een advies gegeven met betrekking tot de oplossingsrichtingen.



2. Kaders en uitgangspunten

2.1 Hoogheemraadschap van Rijnland

Keur 2020

De keur geeft in Artikel 3.2. (Algemene regels) Punt g aan dat een toename van verharding gecompenseerd zou moeten worden met het graven van oppervlaktewater. Het terrein was vroeger volledig verhard. De fabriek is gesloopt, de verharding is verwijderd, de grond is gesaneerd en het terrein ligt langer dan 10 jaar braak. Het hoogheemraadschap geeft aan dat de termijn van de oorspronkelijke verharding is verjaard en dat alle aan te brengen verharding gecompenseerd zou moeten worden. Gemeente, waterschap en ontwikkelaar zijn hierover in discussie. In deze memo gaan we voorlopig uit van een volledige compensatie van het verhard oppervlak en onderzoeken we wat er alsnog gedaan kan worden om extra watercompensatie te realiseren.

De keur geeft aan dat bij voorkeur wordt 15 procent van de toename van verhard oppervlak gecompenseerd wordt als open water. Dit hoeft niet binnen het plangebied te zijn, maar binnen het peilvak waarin het plangebied zich bevindt. Mocht dit om een of andere reden niet lukken, kan er ook gecompenseerd worden met behulp van de Berging Rekening Courant (BRC), een saldo per m² te compenseren oppervlak. Daarnaast geven de uitvoeringsregels de van Rijnland in regel 11.3, art. 3 de mogelijkheid om een alternatieve waterberging aan te leggen in plaats van de eerdergenoemde compensatie. De randvoorwaarden hiervoor zijn beschreven in regel 27, art. 2.

Artikel 2: Aanleg van een alternatieve waterberging met afvoermogelijkheid

- a. Het aanleggen van een alternatieve waterberging is toegestaan in een op kaart 16 aangegeven gebied, indien:
 1. de alternatieve waterberging een bergingscapaciteit heeft van minimaal 55 liter per m² verharding, en;
 2. de alternatieve waterberging een afvoer heeft van 0,6 liter/uur/m², en;
 3. indien de toename aan verhard oppervlak groter is dan 5 ha, maximaal 20% van de toename aan verhard oppervlak wordt gecompenseerd in een alternatieve waterberging.
- b. In afwijking op lid a sub 3 is een alternatieve waterberging in een op kaart 16 aangegeven gebied ook toegestaan voor een groter percentage van de toename aan verharding, indien het graven van oppervlaktewater redelijkerwijs niet mogelijk is.
- c. Het aanleggen van een alternatieve waterberging is toegestaan buiten een op 16 aangegeven gebied, indien:
 1. het graven oppervlaktewater redelijkerwijs niet mogelijk is, en;
 2. de alternatieve waterberging een bergingscapaciteit heeft van minimaal 55 liter per m² verharding, en;
 3. de alternatieve waterberging een afvoer heeft van 0,6 liter/uur/m².

Figuur 1 Uitvoeringsregels regel 27, art. 2. alternatieve waterberging met afvoer

Werkzaamheden die binnen Artikel 3.3 van de keur beschreven worden zijn binnen de beschermingszone van het Spaarne vergunningplichting.

Legger

De regels uit de keur worden gecombineerd met de gegevens uit de legger. Voor Schoterkwartier zijn de volgende zaken uit de legger¹ relevant:

- Peilen peilvak Rijnlands Boezem
 - Zomerpeil: -0.61 m N.A.P.
 - Winterpeil: -0.64 m N.A.P.

¹ Bron: <https://rijnland.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=25694eb316fc45e08a47413f80ae8f9f>



- Hoofdwatgangen
 - Spaarne, 5 m beschermingszone.
- Verbindingsleiding oppervlaktewater tussen Kleverlaan en Spaarne (ligt in de Transvaalstraat)
- Regionale keringen
 - Het plangebied valt niet binnen de beschermingszone van een regionale kering.

2.2 Gemeente Haarlem

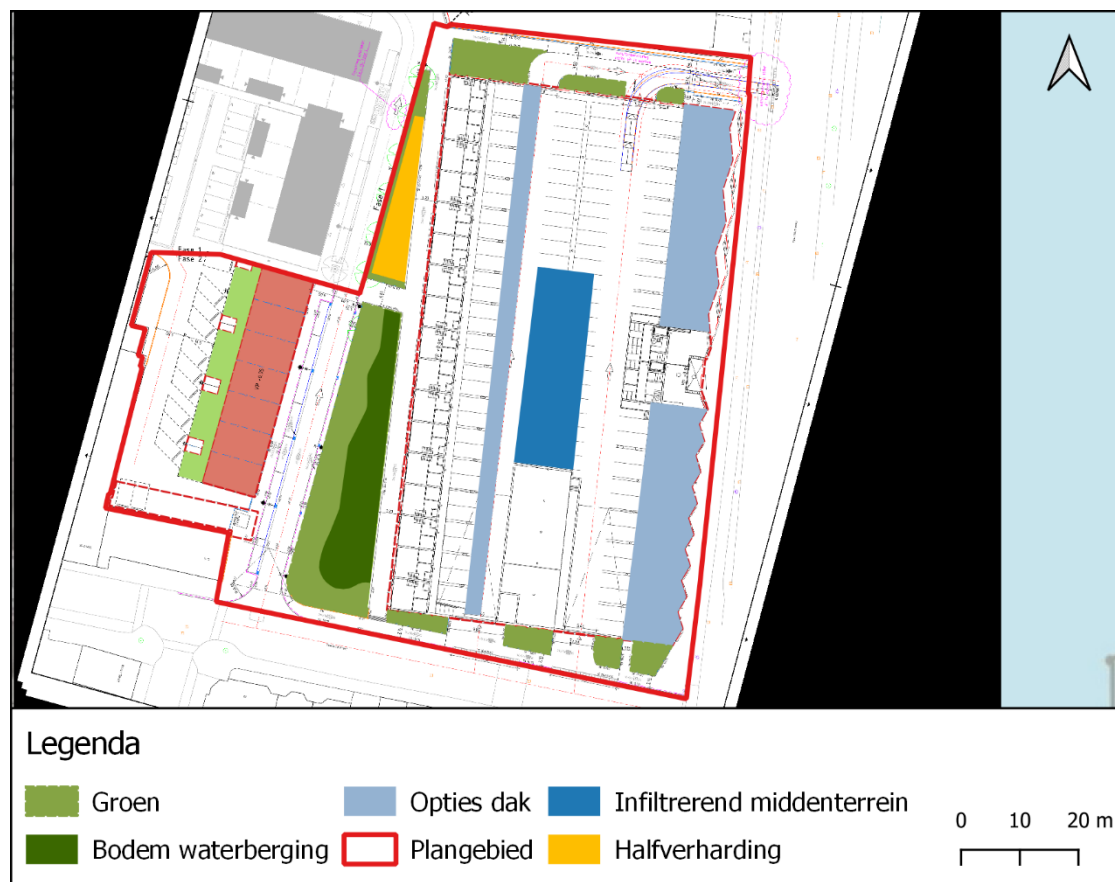
Richtlijn Duurzaam Bouwen 2020

In de richtlijn duurzaam bouwen in Haarlem onder het kopje 'Klimaatadaptatie' heeft de gemeente Haarlem gedefinieerd hoe zij om wil gaan met de waterhuishouding voor nieuwprojecten. Het hoofddoel hiervan is het verminderen van wateroverlast en – tekort. Als randvoorwaarde stelt zij hiervoor de watertoets en de compensatie van water, zoals hierboven beschreven bij de Keur. Daarnaast wordt er door de gemeente een waterbergingseis van 70 mm per etmaal gesteld. Deze eis van 70 mm is volgens ons niet juridisch afdwingbaar voor deze ontwikkeling en niet vastgelegd in overeenkomsten voor deze ontwikkeling.

3. Ontwerp

3.1 Ontwerp en opgaves

Hieronder is het ontwerp weergegeven vanuit waterhuishoudkundig perspectief.



Figuur 2 Ontwerp van het Schoterkwartier fase 2 vanuit het VO. Waterbergingsopties zijn met een kleur weergegeven.



Het ontwerp voor fase twee bestaat uit een gebouw. Aan de westzijde zijn eengezinswoningen en aan de oostzijde is hoogbouw gepland. In het midden is er ruimte om te parkeren waarbij de parkeerruimte deels overkluist is met balkons. Ten westen van de bebouwing is een groen gedeelte gepland. Dit kan verdiept aangelegd worden als een waterbergende wadi. De daken en de balkons kunnen mogelijk waterbergend uitgevoerd worden. Daarnaast zou de binnenplaats infiltrerend uitgevoerd kunnen worden. De oplossingsrichting voor waterberging is een combinatie van deze opties.

Uitgaande van de huidige situatie en dat dit volledig onverhard is, levert de onderstaande balans op. Dit houdt in dat er volgens de regels van het waterschap (die overeenkomen met de regels van de gemeente) er 1049 m² geschikt gemaakt dient te worden voor het graven van oppervlaktewater binnen het peilgebied. Een ander alternatief kan zijn om het te graven oppervlak open water uit te kopen via de BRC, waarvoor een bedrag van €314.700 staat.

Verder is er een waterbergingsopgave in m³ op basis van de 70 mm die de gemeente Haarlem stelt in de Richtlijn Duurzaam Bouwen. Voor deze ontwikkeling komt dit neer op 490 m³ waterberging. Dit zijn de opgaves die in Hoofdstuk 4 voorliggen.

Tabel 1 Vergelijking verhard en onverhard oppervlak tussen huidige situatie en het nieuwe ontwerp en bijbehorende opgaves.

	Huidig	Ontwerp	Eis uit de Keur		Richtlijn Duurzaam Bouwen
	Oppervlak (m ²)	Oppervlak (m ²)	Compensatie (m ² open water)	Compensatie (m ³ uitgaande van 55 mm)	Waterberging (m ³)
Onverhard	7863	867 ²			
Verhard	564	7560	1049 (€ 314.700) ³	385	490
Totaal	8427	8427	1049 (€ 314.700)	385	490

3.2 Hoogteligging

De hoogteligging van het plangebied vóór aanleg is hieronder weergegeven. De hoogteligging is belangrijk om in beeld te krijgen of er extra grondverzet nodig is om water naar de juiste plek te laten afstromen. Zoals te zien is ligt de Transvaalstraat in het zuiden relatief laag (+0.05 m N.A.P.) ten opzichte van het plangebied. De oriëntatie van het plangebied is van noord naar zuid (van +0.82 m N.A.P. naar +0.32 m N.A.P.). Het laagste punt van het plangebied ligt nu op een plek waar de bebouwing komt, dit zal tijdens de bouw waarschijnlijk opgehoogd en gefundeerd worden en is daarom niet als risicovol gebied meegenomen. Doordat het gebied geleidelijk afloopt naar het zuiden is de ligging van de geplande wadi gunstig voor het voorkomen dat water de Transvaalstraat inloopt.

² Halfverharding van 105 m² voor 50% meegenomen

³ Compensatie o.b.v. de Berging Rekening Courant (BRC), voor Haarlem geldt €300 per m² (zie ook: <https://gemeentebestuur.haarlem.nl/bestuurlijke-stukken/2018064129-1-Actualiseren-afkoop-som-gemeentelijke-Voorziening-Waterberging-1.pdf>)



Figuur 3 Hoogteligging van het plangebied met de contouren van het nieuwe plan.

3.3 Bodemopbouw

Het derde aspect wat in deze analyse meegenomen wordt is de bodemopbouw. Hiervoor wordt het geotechnisch onderzoek van Geomet⁴ als uitgangspunt gebruikt. Dit onderzoek geeft de bodemopbouw weer zoals in Tabel 2 weergegeven.

Wat betreft bodemopbouw is de eerste meter geschikt om een wadi in te leggen. Echter, het Schoterkwartier ligt in een poldergebied waarbij het peil maximaal op -0.61 m N.A.P. ligt. Dit betekent dat als de wadi dieper dan 40 cm gelegd wordt er praktisch altijd een drassig veld zal zijn. De laag onder de eerste zandlaag is van slechtdoorlatend materiaal en circa 2 meter dik. Dit houdt in dat zonder grondverbetering of een back-up systeem met een slokop, afvoer en leidingwerk de wadi niet goed zal functioneren. Ook de diepere lagen zijn matig doorlatend met de aanwezigheid van klei en leem. Als er een wadi bij deze bodemopbouw gerealiseerd wordt zal het dus niet functioneren als een infiltrerende voorziening, maar als een tijdelijke waterberging. Om die reden zal er altijd een afvoer gemaakt moeten worden om de wadi droog te laten vallen.

⁴ Bron: *Rapport betreffende fundering nieuwbouw Shell Deli terrein aan de Spaarndamseweg te Haarlem*, Geomet, 12 oktober 2016



Tabel 2 Bodemopbouw plangebied.

Diepte t.o.v. maaiveld	Soort	Opbouw
-1 a -2,5 m	Zand, los tot vast gepakt, deels puinhoudend	Grillige opbouw
-1 a -2,5 tot – 3 a -5 m	Veen, klei en zand, afwisselende laagjes	Grillige opbouw
-3 a -5 tot -11 a -12,5 m	Zand, matig cast tot zeer vast gepakt lokaal met klei- en/of silthoudende laagjes	Grillige opbouw
-11 a -12,5 tot -13 a -14,5 m	Klei, leem en zand	Afwisselende laagjes
-13 a -14,5 tot ca -40,25 m	Zand, overwegend zeer vast gepakt	Lokaal met klei- en/of silthoudende laagjes



4. Oplossingsrichtingen

Vanuit architectenbureau RROG zijn er oplossingsrichtingen aangedragen voor het bergen van hemelwater. In deze paragraaf worden 3 kansrijke oplossingen doorgerekend en vergeleken met de afgeleide bergingseis uit de Keur en de Richtlijn Duurzaam Bouwen:

1. Waterberging. Dit is praktisch een verdieping die in de groenstrook aangelegd wordt gecombineerd met speelelementen.
2. Benut de lage daken. Hier worden daken benut voor waterberging in de vorm van een groen dak.
3. Infiltrerende verharding onder parkeerplaatsen gecombineerd met infiltratiekratten voor tijdelijke berging en vertraagde afvoer.

De schematische tekeningen en uitleg zijn toegevoegd in de bijlage.

4.1 Waterberging en kosten

De resultaten van de berging en de kosten zijn weergegeven in onderstaande tabel. De separate berekeningen inclusief dwarsprofielen zijn weergegeven in Bijlage In totaal kan er een berging van 171 m³ behaald worden met onderstaande maatregelen, waarbij de waterberging in de Groene Scheg veruit de grootste bijdrage levert. De groene waterberging en de groene polderdaken leveren daarnaast ook een bijdrage aan de beleving en biodiversiteit en het groen vermindert de hittestress in de stad.

Tabel 3 Toetsing van oplossingsrichtingen op de Keur

Oplossingsrichting	Bergend volume (m ³)	Kostengetal per m ³ berging	Kostenraming	Uitgangspunten
Benodigd (Keur)	385			
1. Waterberging/Groene Scheg	115	€500 ⁵	€ 57.500	Diepte van 0,3 m, westtalud 1:10
2. Polderdaken lage daken	38	€2.000 ⁶	€ 76.000	Oostelijk deel: Polderdaken 70 mm (70 l/m ²) op lage daken, hoge toren voert af op lage dak.
3. Infiltrerende binnenplaats	18	€1.000 ⁷	€ 18.000	Uitgegaan van infiltrerende verharding van binnenplaats (55 l/ m ² 334 m ²), dit wordt dus onverhard en komt in mindering op de opgave.
Totaal	171		€ 150.500	
Tekort	214			

⁵ Bronnen: <https://publicwiki.deltares.nl/display/AST/Tabellen+aanleg+en+beheerkosten> en <https://www.riool.net/aanleg-zaksloten> gecombineerd met praktijkervaring

⁶ Bron: <https://www.riool.net/achtergronden-kostenberekening> gecombineerd met praktijkervaring

⁷ Bron: <https://www.deltares.nl/nl/nieuws/toolbox-klimaatbestendige-stad-en-klimaatshadeschatter-online-beschikbaar/>) gecombineerd met praktijkervaring.



4.2 Aanleg en leidingwerk

Naast de bergingsopgave en de kosten is ook de aanleg een belangrijke factor. De kosten kunnen namelijk behoorlijk oplopen als er bijvoorbeeld veel leidingwerk aangelegd moet worden of de aanleg complex wordt. Het aanleggen van infrastructuur in de ondergrond (zoals bij oplossing 3) is relatief kostenintensief en daarnaast moet er altijd overloop zijn naar een onderliggend netwerk (overstort naar HWA systeem of oppervlaktewater).

Oplossingsrichting 2 kan relatief eenvoudig ingepast worden tijdens de bouw. Ook hier is het leidingwerk sterk bepalend voor bijkomende kosten. Oplossingsrichting 1 is heel gunstig vanuit het perspectief van aanleg. Dit komt omdat het plangebied geleidelijk afloopt naar het zuiden, waar de waterberging gepland staat. Dit houdt in dat veel water op een slimme manier oppervlakkig de waterberging ingeleid kan worden. Er kunnen dan relatief goedkope molgoten gebruikt worden om dit nog effectiever te laten zijn. Daarbij blijft op deze manier grondverzet tot een minimum beperkt. Er moet bij aanleg van deze optie wel rekening gehouden worden met de aanleg van een slokop, geknepen afvoer en bijkomend leidingwerk wat ervoor zorgt dat water via een HWA geleid wordt naar het Spaarne. De slokop is alleen bedoeld als noodafvoer op het moment dat het peil in de waterberging te hoog wordt. Over het algemeen zal de geknepen afvoer gebruikt worden om de afvoer naar het onderliggend systeem beperkt te houden op 0,6 l/uur/m². Op die manier loopt de vijver niet over bij extreme buien en wordt ook gegarandeerd dat de vijver leegloopt binnen een etmaal. De al aanwezige verbindingsleiding in de Transvaalstraat kan hier mogelijk voor gebruikt worden om kosten te besparen, dit is echter wel afhankelijk van de capaciteit van deze leiding.

4.3 Bodemgesteldheid en infiltratie

Voor de waterberging zal er 0,3 m ontgraven worden in een gedeelte waarbij een leeflaag van 0,7 m gecreëerd is. Dit is afgedekt met gronddoek. Om de leeflaag te behouden zal bij aanleg van de waterberging dus nog een extra hoeveelheid van 0,3 m grond afgevoerd moeten worden. Vervolgens moet hier opnieuw gronddoek toegepast worden zodat verontreinigingen niet mobiel worden. Dit houdt ook in dat de waterberging een zeer beperkt infiltrerend vermogen heeft en gezien moet worden als een retentieberging en niet als een infiltrerende wadi.



5. Conclusies en advies

Kijkend naar de bergingsopgaven, kosten en aanleg van de oplossingsrichtingen die AM heeft aangedragen kunnen de onderstaande punten geconcludeerd worden:

1. Vanuit het oogpunt van waterberging is de optie 1: Waterberging in de Groene Scheg het meest kansrijk. Dit is echter niet voldoende om de bergingsopgave te halen. Bij het aanleggen van optie 1 moet rekening gehouden worden met de kwaliteit van de ondergrond. Er is nu een leeflaag van 70 cm aangebracht en daardoor kan de waterberging niet te diep gemaakt worden.
2. De groene optie van optie 2: Polderdak is relatief duur maar levert naast berging ook meerwaarde vanuit groen, biodiversiteit en koeling van het gebouw en de omgeving. Dit moet wel passen in het constructieve en installatietechnische ontwerp.
3. Optie 3: infiltrerende verharding levert een kleine reductie in de bergingsopgave op. Infiltratiecapaciteit en vertraagde afvoer zijn hier aandachtspunten.

Een combinatie van deze 3 opties kost €150.000 en levert 171 m³ waterberging op, niet voldoende voor de 385 m³ die vanuit de keur gevraagd wordt.

Advies voor vervolg

In de berekening is uitgegaan van een grotendeels onverharde initiële situatie. Dit is de situatie na sloop. Echter, bij het ontwerp is uitgegaan van de situatie vóór de sloop waarbij het terrein nagenoeg voor 100% verhard was. Wij bevelen aan om de mogelijkheden uit deze memo te bespreken met het Hoogheemraadschap en de gemeente en het door te laten rekenen op basis van de situatie van vóór de sloop. De in deze memo genoemde opties dragen sterk bij aan de klimaatrobustheid van het ontwerp en het gebied. Dit is een verbetering ten opzichte van de situatie voor de sloop.

We bevelen aan om in ieder geval de waterberging en het Polderdak verder technisch te onderzoeken om dit plan klimaatrobust te maken. Deze twee opties voegen niet alleen berging, maar groen, biodiversiteit en koeling toe. Optie 3 (infiltrerende verharding) bevelen we aan als dit relatief eenvoudig technisch ingepast kan worden. Daarnaast moet hier altijd een combinatie worden toegevoegd met berging (in kratten oid) en vertraagde afvoer.

De optie '1. Waterberging in de Groene Scheg' is aantrekkelijk vanwege de hoogteligging en al aanwezig infrastructuur. De leiding in de Transvaalstraat moet echter wel gecontroleerd worden op de capaciteit bij een extreme bui inclusief de aangekoppelde waterberging. Ook moet hier een afweging worden gemaakt of het aansluiten van een pomp nodig is om de vijver geheel droog te krijgen.



Bijlage 1: Oplossingsrichtingen

Oplossing 1: Waterberging in de Groene Scheg

- Biedt een goed alternatief voor de oplossing met kratten
- geeft ecologisch voordelen
- geeft speelaanleidingen
- beheer is aandachtspunt



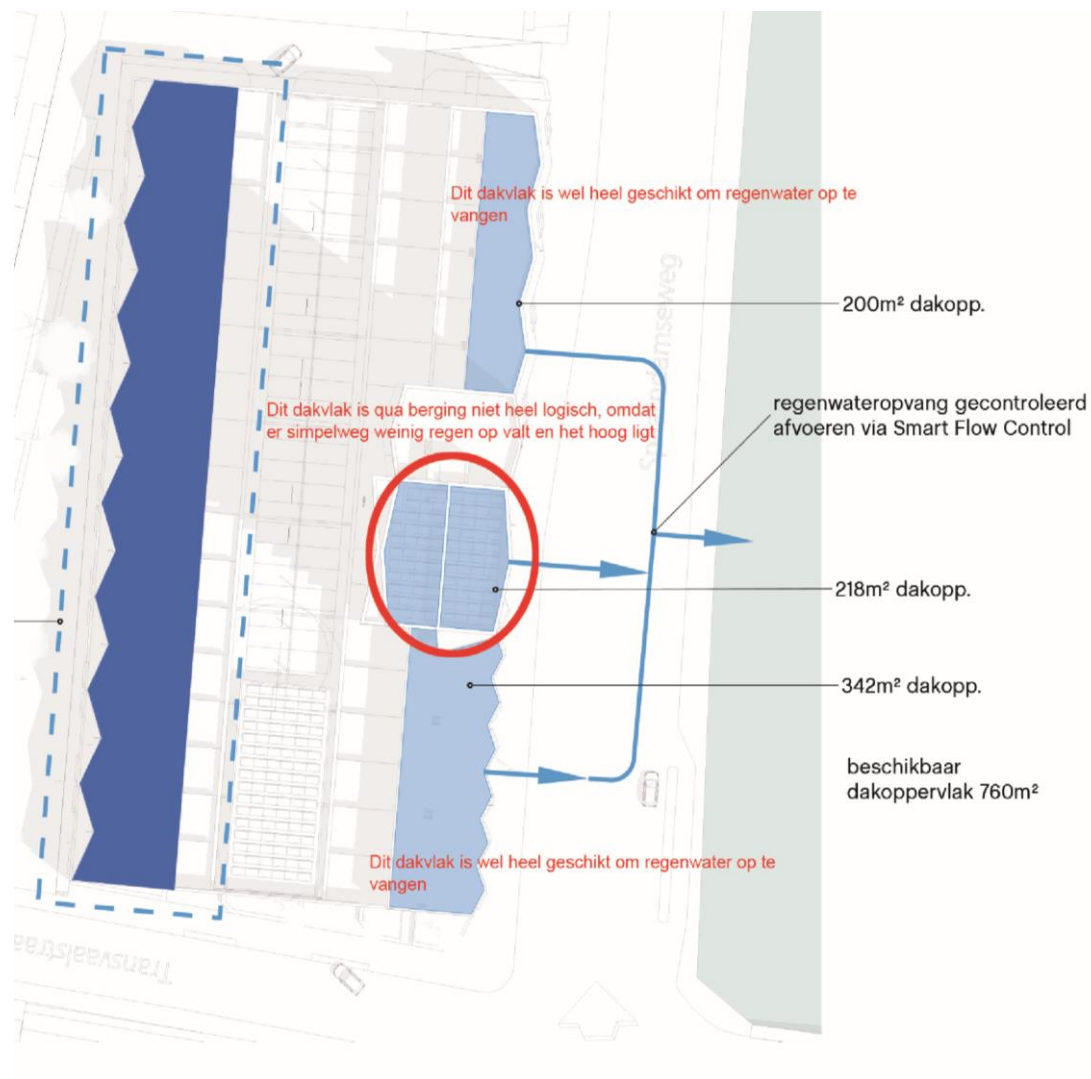


Oplossing 2: Berging op lage (platte) daken

Oostelijke daken worden niet gebruikt: liggen onder een hellingshoek, alleen weinig bergend sedumdak mogelijk.

Alleen lage westelijke daken voorzien van Polderdaken (70 mm gestuurde berging), afvoer van hoge dak op berging lage dak:

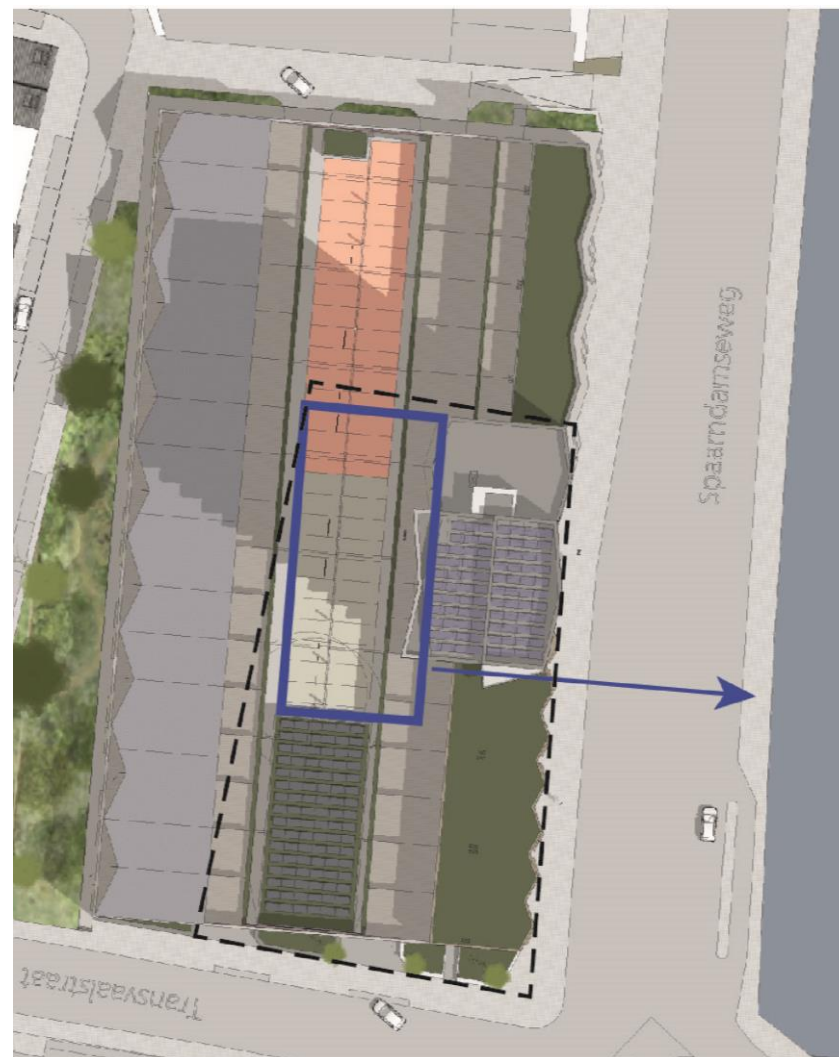
- Visueel aantrekkelijk voor de hooggelegen woningen
- Goede ecologische oplossing, ook inheemse kruiden mogelijk
- Architectonisch wensbeeld is bepalend





Oplossing 3. Infiltratie parkeerplaatsen gesaneerde grond

- Infiltrerende verharding zodat hemelwater vanaf de parkeerplaatsen kan infiltreren
- Aandachtspunt is evt. vervuiling van wassen van auto's
- Indien infiltratiecapaciteit onvoldoende is, vertraagde afvoer op het Spaarne of op HWA aan de zuidzijde.

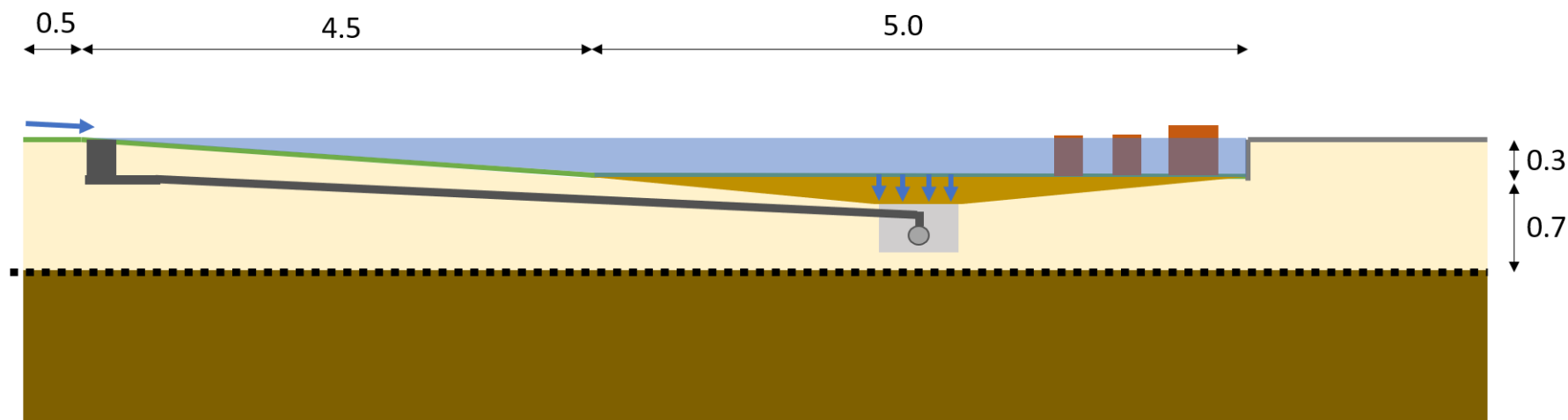




Bijlage 2: Berekening volumes

Oplossing 1: Waterberging in de groene Scheg

De bodem van de waterberging in de Groene Scheg heeft een oppervlak van 268 m². De totale diepte van de waterberging zal 0,3 m zijn. Dit brengt de effectieve berging van dit gedeelte van de waterberging op 80 m³. Dit wordt nog aangevuld met het deel van het water wat op het talud geborgen wordt. Het totale oppervlak van het talud is 235 m². Dit deel kan bij een totaal gevulde waterberging 35 m³ bijdragen. In totaal bergt een volledige gevulde waterberging 115 m³⁸.



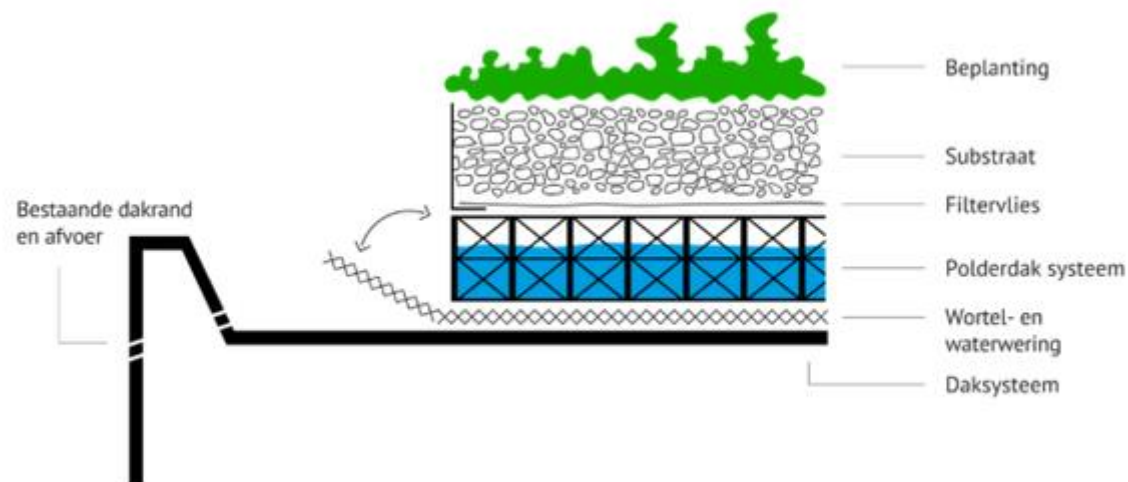
Figuur 4 Schematische tekening van de waterberging in gevulde toestand. De slokop is links zichtbaar. In deze doorsnede is het talud 4,5 m breed en de bodem 5 meter. In het ontwerp verspringt dit talud. Ook de het gronddoek is weergegeven met de zwarte puntenlijn. Afstanden zijn in meters.

Oplossing 2: Berging op lage platte daken

⁸ Alle oppervlaktes zijn afgeleid in Qgis met coördinatensysteem EPSG:28992 (Amersfoort RDnew)



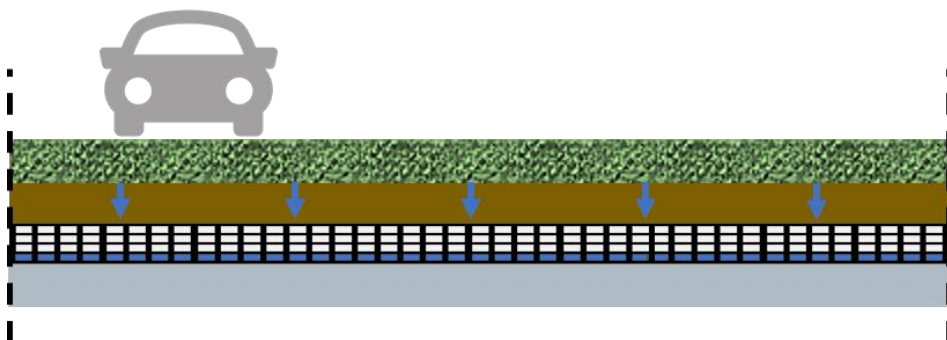
De oppervlaktes van de platte daken zijn weergegeven in Bijlage 1. Voor 542 m² worden polderdaken toegepast met een bergingscapaciteit van 70 l/m². De combinatie van deze bergingscapaciteit en de weergegeven oppervlaktes levert een berging op van 38 m³.



Figuur 5 Doorsnede van een polderdak. Bron: www.metropolder.com

Oplossing 3: Infiltrerend parkeerterrein

Voor het infiltrerende parkeerterrein moet er een bergend systeem eronder aangelegd worden. Voor dit systeem is uitgegaan van een berging van 55 l/m². Gecombineerd met het beschikbare oppervlak van 334 m² levert dit 18 m³ op.



Figuur 6 Schematische tekening van een infiltrerende verharding