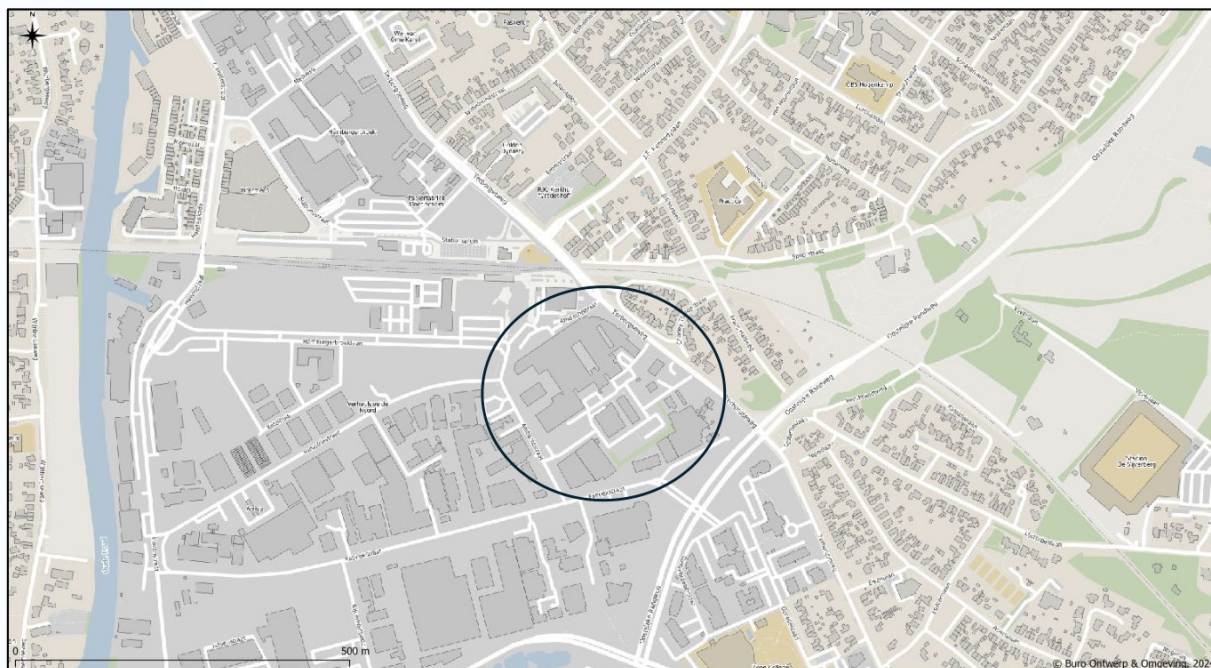


MEMO

Aan: Gemeente Doetinchem
Van: [REDACTED], specialist stedelijk water Buro Ontwerp en Omgeving
CC:
Datum: 23 oktober 2025
Betreft: Waterbergingsopgave herontwikkeling Spoorzone Laborijn Doetinchem, ontwerp versie oktober 2025

1. Inleiding

In Doetinchem worden het terrein van Laborijn en de Spoorzone herontwikkeld. Om de waterhuishoudkundige aspecten voor deze ontwikkeling te bepalen wordt een waterhuishoudkundige analyse uitgevoerd. Hierbij wordt onder andere gekeken naar de berging van hemelwater. Conform het beleid van Waterschap Rijn en IJssel dient hemelwater binnen het projectgebied verwerkt te worden. Op onderstaande afbeelding 1 is het plangebied weergegeven. Deze memo beschrijft uitsluitend de bergingsopgave en hoe hiermee in het plan wordt omgegaan. Bij het vaststellen van het stedenbouwkundig ontwerp zal een definitief waterhuishoudkundig plan worden opgeleverd.



Afbeelding 1: ligging projectlocatie

Voor het bepalen van de benodigde berging is het (toekomstige) verhard oppervlak van toepassing. In onderstaande tabel 1 is een overzicht opgenomen van het toekomstige verhard oppervlak, op basis van het ontwerp van oktober 2025. Het terrein van Laborijn, met paarse omlijning aangegeven in afbeelding 2, is hierbij niet meegenomen. Laborijn voorziet in het eigen deel van de waterberging door middel van infiltratiekratten onder het logistieke deel.

Uitgangspunten in deze berekening zijn dat de bebouwing, de binnenterreinen en de infrastructuur als 100% verhard berekend. Voor de koeltepleinen die uitgevoerd worden in halfverharding is een verhardingspercentage van 70% als uitgangspunt aangehouden.

Tabel 1: Overzicht verhard/onverhard oppervlak nieuwe situatie plangebied

Toekomstige situatie	Oppervlakte (m ²)
Bebouwing	Circa 19.025
Verharding (wegen & trottoirs)	Circa 18.495
Halfverharde koeltepleinen (verhardingspercentage 70% van ca. 720 m ²)	Circa 505
Subtotaal verhard	Circa 38.025
Groen	Circa 5.310
Binnentuinen (verhoogde plantenbakken)	Circa 2.230
Raingardens	Circa 2.180
Wadi	Circa 1.065
Halfverharde koeltepleinen (verhardingspercentage 30% van ca. 720 m ²)	Circa 215
Subtotaal onverhard	Circa 11.000
Totaal oppervlak plangebied	Circa 49.025

Op basis van het verhard oppervlak binnen het projectgebied is een doorvertaling gemaakt naar de bergingsopgave. Op basis van de hoogtes van het maaiveld en de beoogde waterstanden zal de berging van hemelwater plaatsvinden in raingardens, wadi's, in de verhoogde plantenbakken in de binnentuinen, in een waterbergend cunet onder de koeltepleinen en op groene daken. Conform de eisen van Waterschap Rijn en IJssel geldt er een bergingseis van 80 mm per m² verhard oppervlak. Dit resulteert op onderhavige locatie in een waterbergingsopgave van circa 3.042 m³ (38.025 m² x 80 mm).

2. Realisatie berging middels wadi's, raingardens en daktuinen

De bergingsmogelijkheden hieronder uitgewerkt op basis van het ontwerp van oktober 2025 (afbeelding 2). Op deze afbeelding (2) zijn de daken aangegeven waarop een groen dak aangebracht kan worden en waar de koeltepleinen gerealiseerd worden (blauw).



Afbeelding 2: ruimtestaat water 9 oktober 2025 (BOO) met de oppervlakken zoals aangehouden in de berekening

2.1 Wadi's

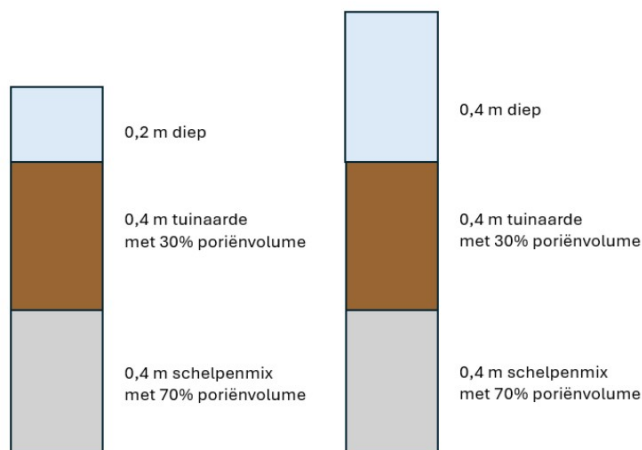
In het ontwerp is ruimte voor wadi's opgenomen voor de tijdelijke berging en vertraagde afvoer (met eventuele infiltratie) van hemelwater. De wadi's zullen voorzien worden van een slokop en een noodoverloop. Uitgangspunt is dat de wadi's een talud van 1 op 3 krijgen, en een maximale diepte van 0,5 meter. Voor het bepalen van de bergingscapaciteit is uitgegaan van een vulling van de wadi's van 0,5 meter. Met de mogelijke wadi's zoals weergegeven in afbeelding 2 kan er circa 375 m³ water worden geborgen.

2.2 Raingardens

Naast de wadi's zullen er raingardens gerealiseerd worden binnen de projectlocatie. Een raingarden is een (verdiept) aangelegd plantvak met (betonnen) rechte wanden, waarin hemelwater opvangen kan worden. De raingarden wordt vaak gevuld met granulaat, zoals grind of kleikorrels. Hemelwater komt bijna altijd eerst boven in de raingarden terecht, en infiltreert dan door de laag met tuinaarde en granulaat naar diepere lagen. De plantenwortels in de raingarden nemen een deel van het water op. Ook kan de raingarden ontworpen worden als waterberging met vertraagde leegloop. Er zijn twee sets met uitgangspunten uitgewerkt voor de voorziene raingardens.

Optie 1: een maximale diepte van 0,2 meter. Hieronder is een laag van 0,4 m tuinaarde, en daaronder een laag van 0,4 m met schelpenmix. Voor de tuinaarde wordt uitgegaan van een poriënvolume van 30%, voor de schelpenmix 70%.

Optie 2: een maximale diepte van 0,4 meter. Hieronder is een laag van 0,4 m tuinaarde, en daaronder een laag van 0,4 m met schelpenmix. Schematisch ziet dit er als volgt uit:



Bij een bergingsdiepte van 0,4 m kan circa 1.745 m³ water worden geborgen in de raingardens (optie 1).

Bij een bergingsdiepte van 0,2 m kan circa 1.310 m³ water worden geborgen in de raingardens (optie 2).

2.3 Groene binnenterreinen

Een andere mogelijkheid voor waterberging is het aanleggen plantenbakken in de binnentuinen zoals in het voorliggende ontwerp. Uitgangspunt hierbij is dat de beplanting in een 0,7-1,0 meter diepe laag aarde staat met een poriënvolume van 30%. Het realiseren van de binnentuinen volgens deze principes resulteert in een bergingscapaciteit van ca. 468 m³ bij een diepte van 0,7 m en ca. 669 m³ bij een diepte van 1,0 m.

2.4 Groene daken

Op de bebouwing die voorzien is van een plat dak kan een groen dak (dak met begroeiing) worden gerealiseerd. Groene daken bieden verschillende functies, van waterberging tot hittebeperking. Op de groene daken (afbeelding 2) kan met een maximale berging van 10/20 mm/m² circa (14.373 m² * 10/20 mm) 143-287 m³ water geborgen worden.

2.5 Waterbergend cunet onder koeltepleinen

Onder de koeltepleinen kan een waterbergend cunet worden aangelegd. Het hemelwater kan dit cunet bereiken door de waterdoorlatende verharding. Vanuit een cunet kan het water vertraagd worden afgevoerd en eventueel infiltreren.

Uitgaande van een oppervlakte van 720 m², een cunet met een laagdikte van 40 cm en verzadiging van 30%, kan er een waterberging van circa 85 m³ worden gerealiseerd.

Middels de voorziene wadi, raingardens, binnentuinen, groene daken, en cunetten onder de parkeerplaatsen kan er in het huidige ontwerp minimaal ca. 2.380 en maximaal ca. 3.160 m³ water geborgen worden, afhankelijk van de berging op de groene daken, inrichting van de raingardens en diepte van de plantenbakken in de binnentuinen. Een overzicht van de verschillende opties is weergegeven in onderstaande tabel 2. De berging in de uitgewerkte voorzieningen voldoet bij de maximale optie aan de bergingseis van 3.042 m³. Alle voorgestelde opties voor waterberging en bijbehorende uitgangspunten dienen met de betrokken partijen te worden besproken.

Tabel 2: Waterbergingspotentie van de bergingsvoorzieningen in het ontwerp

Waterberging	Oppervlakte (m ²)	Berging (m ³)
Wadi's	Circa 1.065	Circa 375
Waterbergend cunet koeltepleinen	Circa 720	Circa 85
<u>Raingardens</u>		
Optie 1 (0,2 m diep)	Circa 2.180	Circa 1.310
Optie 2 (0,4 m diep)	Circa 2.180	Circa 1.745
<u>Verhoogde plantenbakken in binnentuinen</u>		
Laag tuinaarde (0,7 m)	Circa 2.230	Circa 470
Laag tuinaarde (1,0 m)	Circa 2.230	Circa 670
<u>Groene daken</u>		
10 mm berging	Circa 14.375	Circa 145
20 mm berging	Circa 14.375	Circa 285
Totale berging plangebied	Minimaal	Circa 2.380
	Maximaal	Circa 3.160

3. Conclusie en advies

De voorgenomen waterbergingsvoorzieningen in het projectgebied zijn voldoende om in de bergingsopgave voor de compensatie van verhard oppervlak te voorzien (3.042 m³). Middels de voorziene wadi, raingardens, binnentuinen, groene daken, en cunetten onder de koeltepleinen kan minimaal circa 2.380 en maximaal circa 3.160 m³ berging worden gerealiseerd, afhankelijk van de berging op de groene daken, inrichting van de raingardens en diepte van de plantenbakken in de binnentuinen.

Geadviseerd wordt om in overleg met Waterschap, gemeente en de ontwikkelaar, de voorgenomen ontwikkeling en waterbergende voorzieningen te bespreken. In overleg zal moeten worden vastgesteld of de aangehouden uitgangspunten akkoord zijn en of de voorgestelde waterbergende voorzieningen voldoende zijn.