

MEMO

betreft : **Voorstel waterberging**
project : **Herontwikkeling Kerkplein 10-12 te Malden**
opdrachtgever: : City Developer-s
projectnummer : 22010
documentnr. : 22010-WB
datum : 28 april 2022
status : **CONCEPT**
opgesteld door : XXXXXXXXXX
gecontroleerd door : -----

Inleiding

Op het kerkplein in Malden wordt locatie 'De Muse' omgevormd naar een woonlocatie. Hiervoor wordt een deel van de bestaande bebouwing gesloopt en worden nieuwe appartementen gebouwd op de locatie.

Momenteel wordt de laatste hand gelegd aan het ontwerp bestemmingsplan. In het kader hiervan vraagt de Gemeente Heumen aan de ontwikkelaar 'City Developer-s' "om concreet inzicht in de wijze waarop de berging van het hemelwater op eigen terrein vorm zal krijgen en de daaraan ten grondslag liggende berekening."

In deze memo wordt een antwoord gegeven op de vraag van de Gemeente.

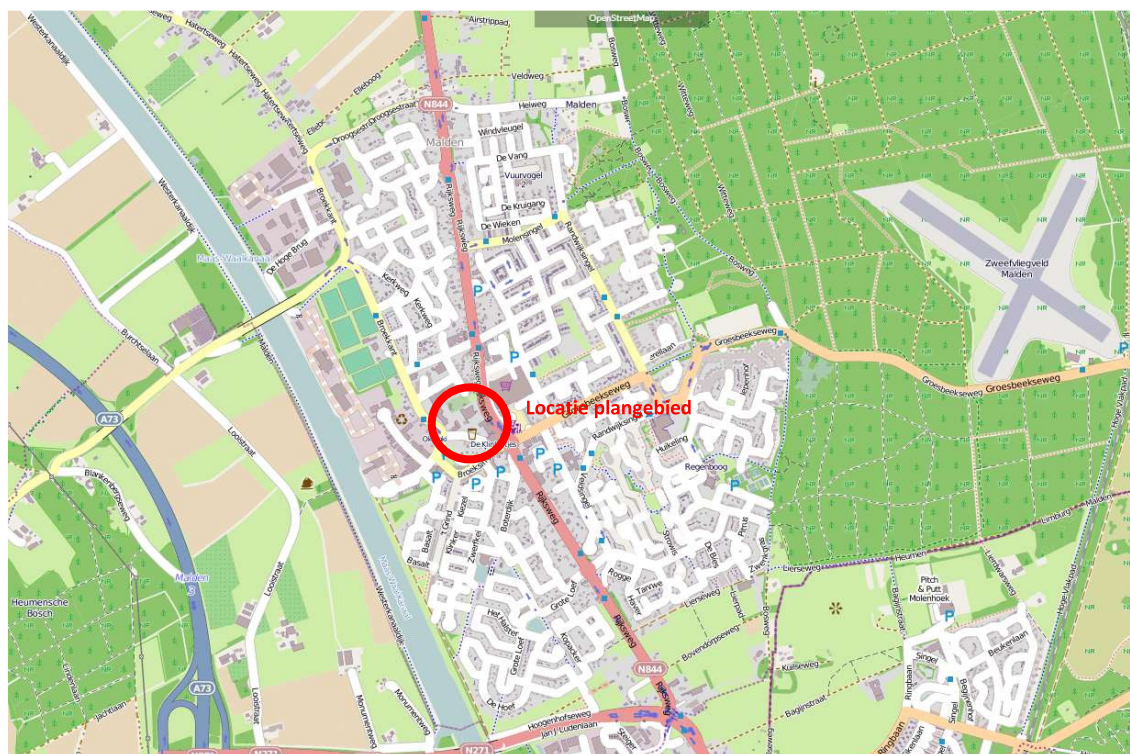


fig. 1 Situatie plangebied (bron: OpenStreetMap)

In deze memo worden naast de uitgangspunten, de gestelde eisen en de berekende bergingscapaciteit een voorstel gedaan om de benodigde waterberging te realiseren.



fig. 2 Luchtfoto situatie plangebied 2021 (bron: Street Smart Cyclomedia)

Regelgeving

Beleidskader algemeen

In het algemeen is het beleid van het Rijk, de Provincie Gelderland, de Gemeente Heumen en het Waterschap Rivierenland gericht op een duurzaam en robuust waterbeheer. Bij ruimtelijke ontwikkelingen worden (indien doelmatig) de waterkwaliteitsstrits 'gescheiden inzamelen - gescheiden afvoeren - gescheiden verwerken' en de waterkwantiteitsstrits 'water vasthouden - bergen - vertraagd afvoeren' gehanteerd.

Waterschap Rivierenland

Bij een overloop op het watersysteem van het Waterschap moet er 436 m3 neerslag per hectare verhard oppervlak worden geborgen ($T=10+10\%$), waarbij maximaal 1,5 l/s/ha op het watersysteem wordt geloosd.

Het Waterschap Rivierenland stelt dat bij berging in kunstmatige voorzieningen, zoals wadi's, een bui $T=100+10\%$ maatgevend is, dit komt overeen met de compenserende waterberging van 664 m3/ha.
(bron: www.waterschaprivierenland.nl/waterberging)

Gemeente Heumen

Malden ligt binnen de Gemeente Heumen. De Gemeente neemt al jaren geen regenwater meer in van verharde oppervlakken. Regenwater mag niet meer worden aangesloten op het vuilwaterriool.

Voor het afkoppelen en infiltreren volgt de Gemeente de eisen van Waterschap Rivierenland.

Binnen het stedelijk gebied adviseert de Gemeente om 20 tot 30 mm ondergronds te bergen en de overige 46,4 tot 36,4 mm elders binnen het systeem op eigen terrein.

Aanvullend heeft de Gemeente de volgende eisen aan het systeem vastgesteld:

- een infiltratiesysteem dient minimaal 0,50 m boven het grondwater te liggen;
- het systeem dient na een bui binnen 48 uur weer leeg te zijn;
- voor schoon hemelwater dienen groene afvoerbuizen gebruikt te worden, sterkteklassen SN8;
- overstort mag geen overlast veroorzaken op omliggende percelen;
- er mogen geen milieuonvriendelijke en uitlogbare bouwmaterialen gebruikt worden om nadelige gevolgen voor de bodemkwaliteit te voorkomen.

(bron: www.heumen.nl/infiltreren-van-regenwater)

In onderstaande tabel is de bergingsopgave bij bui $T=100+10\%$ samengevat.

Totale neerslaghoeveelheid (mm)	66,4
Afvoer via oppervlaktewater (mm)	0
Berging dak/straat/etc (mm)	0
Benodigde berging (mm)	66,4

tabel 1 $T=100+10\%$

Inventarisatie

Uitgangspunten

- Verkennend bodemonderzoek Kerkplein 10-12 te Malden, Terra Agribusiness BV, d.d. 19 maart 2021;
- Luchtfoto bestaande situatie 2021;
- De Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT);
- Kadastrale onderlegger;
- Oriëntatiemelding kabels en leidingen, maart 2021;
- Ontwerp situatie herindelings terrein De Muse e.o., d.d. 2 juli 2021;
- Bergingseis 66,4 mm.

Bestaande situatie

Hoogteligging

De gemiddelde hoogteligging van het plangebied is gemiddeld 10,6 m+ NAP en varieert tussen de ca. 10,5 en 10,7 m+ NAP.

(bron: AHN3)

De Muse staat laag ten opzichte van de omgeving. Bij de uitwerking van het Voorlopig Ontwerp zal hier gezocht worden naar een oplossing om de afwatering rond het gebouw goed te regelen.

Afvoerend verhard oppervlak

In de huidige situatie heeft het kavel een oppervlak ca. 922 m².

Het bestaande dakoppervlak is 303 m². Het overige deel van het terrein is voor ca. 90% (half)verhard.

In de nieuwe situatie is het kaveloppervlak ca. 1.045 m². De toename het kaveloppervlak bestaat in de huidige situatie uit 100% verhard terrein.

Type	Oppervlak (m ²)	Percentage verhard
Daken	303	100%
Terreinverharding	557	100%
Vergroting kavel	123	100%

tabel 2 Oppervlakten bestaande situatie

Het totaal afvoerend verhard oppervlak is 983 m². Dit is 96% van het plangebied.

Riolering

Er zijn geen gegevens over de bestaande riolering van de bestaande bebouwing.

Uit de oriëntatiemelding kabels en leidingen valt op te maken dat er aan de zuidzijde een gemengd/dwa-riool ligt met een diameter van 300 mm. Aan de noordoost en noordwestzijde liggen 2 rioolstrengen naast elkaar. Een DWA-riool beton 300 mm en een IT-riool beton 800 mm.

Door de gemeente is hun memo van 6 april 2022 aangegeven dat op de bestaande riolen aan de zijde van huisnummer 4 en huisnummer 20 aangesloten kan worden, zie onderstaande afbeelding.

De nieuwbouw komt aan de noordzijde dicht bij het IT-riool te staan, dit kan problemen opleveren bij de aanleg. Het infiltratiewater kan in de toekomst problemen geven aan de fundering en in de eventuele kruipruimte. Bij de verdere uitwerking van het plan moet onderzocht worden of dit riool verlegd dient te worden. Deze verdere afstemming van de ondergrondse situatie (riolering, kabels en leidingen) en het ontwerp van de bovengrondse situatie (gebouw, bomen etc.) wordt in de uitwerking van een Voorlopig Ontwerp verder uitgewerkt.

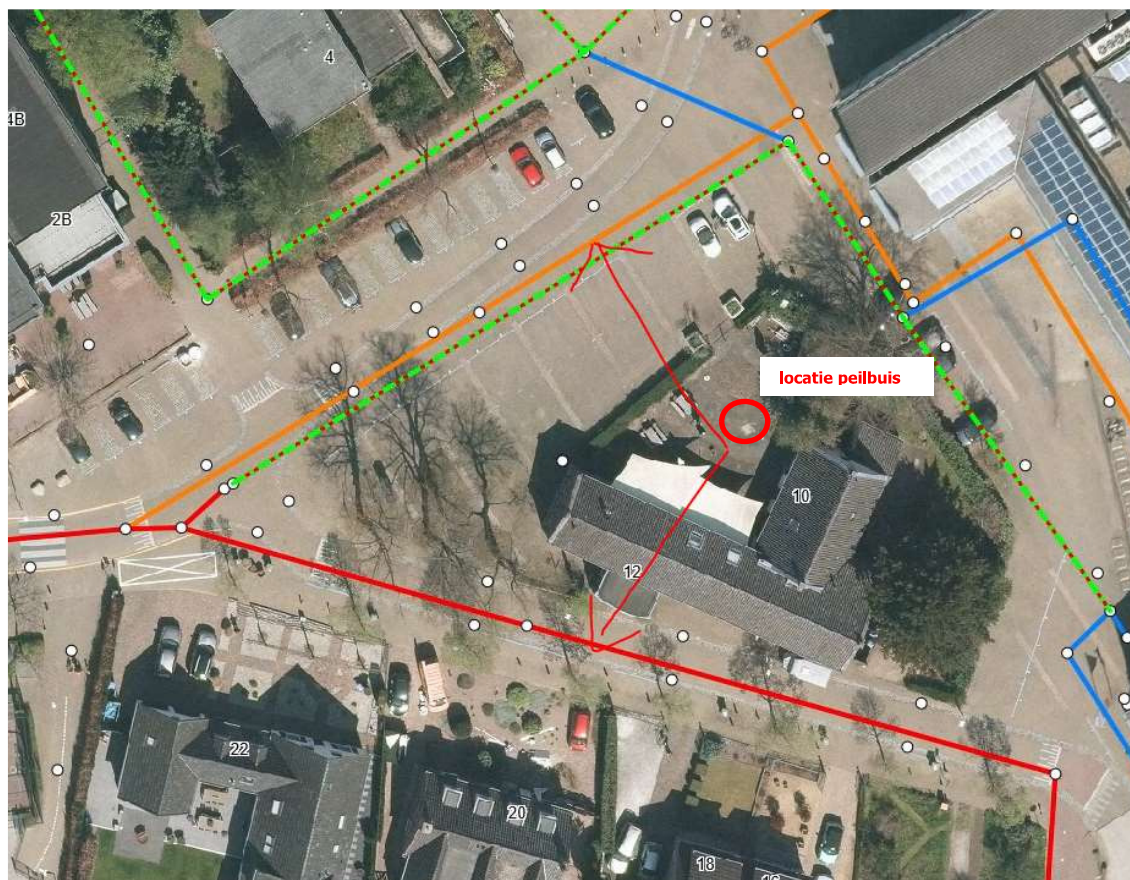


fig. 4 Bestaande riolering

Bodemopbouw

In maart 2021 is er een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Op basis van de grondboringen kan worden vastgesteld dat de ondergrond boven de gemeten grondwaterspiegel uit matig fijn zand, zwak tot matig grindig bestaat.

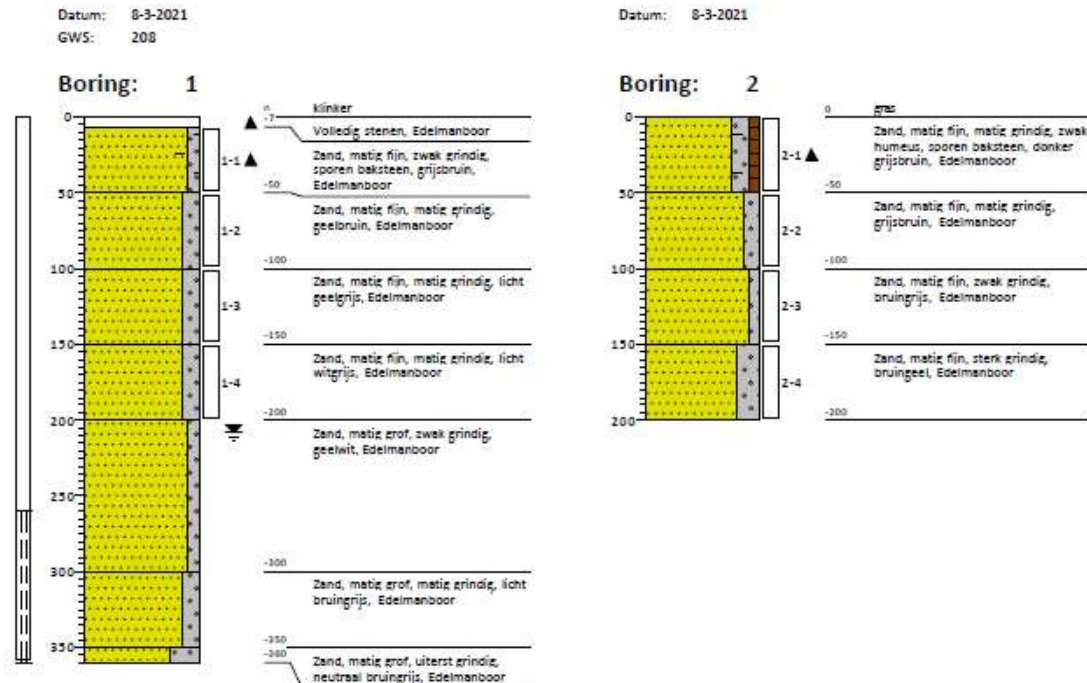


fig. 5 Boorprofielen opbouw bodem (bron: Verkennend bodemonderzoek)

Bodemverontreinigingen

In het verkennend bodemonderzoek is de volgende conclusie opgenomen: *De onderzoekslocatie wordt vanuit milieuhygiënisch oogpunt voor dit onderdeel geschikt geacht voor het beoogde gebruik.*

Waterdoorlatendheid bodem

De k-waarde van matig fijn zand, grindig is >10 m/dag en daarmee kan de waterdoorlatendheid van de bodem geclassificeerd worden als zeer goed.

(bron: www.grondwaterformules.nl/index.php/vuistregels/ondergrond/doorlatendheid-per-grondsoort)

Grondwater

In de omgeving van de planlocatie staat peilbuis B46A1600. Het maaiveld t.p.v. deze peilbuis is vergelijkbaar met de projectlocatie.

Op basis van de meetreeks tussen 2009 en 2018 is een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) berekend van 8,03 m+ NAP.

De peilbuis laat een grondwaterstijging zien in de laatste jaren van de meetreeks. De GHG op basis van de reeks vanaf 2012 is berekend op 8,06m+ NAP.

Andere peilbuizen in en rond Malden geven een vergelijkbaar beeld waarbij een berekening van de GHG mogelijk wat hoger uitkomt.

Grondwaterstanden

Identificatie: B46A1600
Identificatie buis: B46A1600-001
Coördinaten: 187051, 421578 (RD)
Maaiveld: 11.67 m t.o.v. NAP

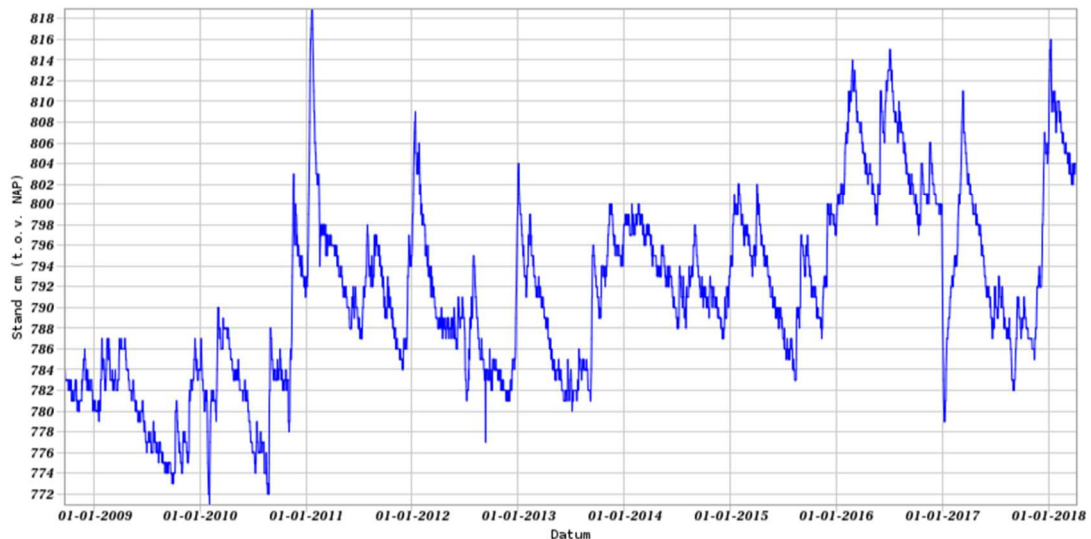


fig. 6 Meetreeks peilbuis B46A1600 (bron: DINOloket)

Tijdens het veldwerk voor het verkennend bodemonderzoek is de grondwaterstand gemeten op ca. 2 m minus maaiveld, dit komt overeen met een grondwaterstand van 8,60 à 8,70 m+ NAP. Deze gemeten hogere grondwaterstand is op dit moment niet te verklaren. De peilbuis is niet over een langere periode gemonitord.

Op figuur 4 is de locatie van de peilbuis weergegeven.

Grondwaterbeschermingsgebied

Het plangebied ligt buiten het grondwaterbeschermingsgebied en ook buiten het intrekgebied van waterwingebied Heumensoord. Het regenwater kan zonder restricties in bodem zakken
(bron: <https://opendata.gelderland.nl/toepassing/ons-drinkwater> en <https://www.drinkwaterplatform.nl/wet-en-regelgeving-rond-drinkwater>)

Oppervlaktewater

Er ligt in de nabijheid van het plangebied geen oppervlaktewater.

Nieuwe situatie

Inrichtingsvoorstel

Binnen het plangebied wordt de oorspronkelijke bebouwing deels gesloopt. De te handhaven bebouwing (De Muse) krijgt de herbestemming voor 2 woningen. Achter de bestaande bebouwing worden appartementen gebouwd.

Rondom de bebouwing worden parkeerplaatsen en groen gerealiseerd.

De ontwikkelaar is voornemens om de nieuwbouw te voorzien van een groen dak en de parkeerplaatsen binnen de nieuwe kavelgrenzen uit te voeren in een halfverharding.



fig. 7 Impressiebeelden (bron: VO Alternatief omgeving, juli 2021)

Nieuwe maaiveldhoogten en vloerpeilen

De nieuwe maaiveldhoogtes zijn gelijk aan de bestaande situatie. Het vloerpeil van de nieuwbouw dient 0,15 à 0,25 m hoger te liggen dan de wegas. In de VO-fase wordt het definitieve vloerpeil van de nieuwbouw in overleg met de Gemeente bepaald.

De Muse staat ten opzichte van de wegas laag. Verhogen van het bestaande vloerpeil is geen optie. Bij de uitwerking van het Voorlopig Ontwerp heeft de afwatering rond het gebouw extra aandacht en wordt nader uitgewerkt, zodat dit goed geregeld is en het risico van wateroverlast en instroming in de woning tot een minimum wordt beperkt.

Watercompensatie

Ten behoeve van de toename van het verhard oppervlak ligt er een wateropgave binnen het plan.

In onderstaande tabel zijn de type verharde oppervlakken en hoeveelheden in de nieuwe situatie opgenomen:

Type	Oppervlak (m2)	Percentage verhard
Daken (bestaand woning)	173	100%
Daken (nieuwbouw, groen dak)	383	100%
Groen (inschatting op basis van impressiebeelden)	140	100%*
Terreinverharding (elementenverharding)	236	100%
Terreinverharding (halfverharding parkeren)	113	100%*

tabel 3 Oppervlakten nieuwe situatie

* Tijdens een overleg tussen de Gemeente en de ontwikkelaar is het volgende afgesproken: Uitgangspunt voor de aanpassing en verdere uitwerking van de notitie inzake de berging van het hemelwater is dat het perceel 100% verhard is en dat CityDeveloper-s een maximale inspanning doet alle hemelwater op eigen terrein te infiltreren c.q. te bergen

Uitgangspunt n.a.v. het overleg tussen de Gemeente en de ontwikkelaar is dat 100% van het terrein verhard is, dit komt overeen met 1.045 m2 afvoerend verhard oppervlak.

De impressiebeelden laten e.e.a. aan groen zien rond de parkeervakken en de entree van de nieuwbouw. Tevens is een vergroening van het kerkplein te zien, o.a. ronde de bestaande lindebomen. Hierdoor zal het verharde oppervlak in werkelijkheid minder zijn.

Aan de ontwikkelaar is gevraagd een maximale inspanning te doen om alle hemelwater op eigen terrein te bergen.

Berekening

Bergingseis (WSRL)

66,4 mm

Afvoerend verhard oppervlak:

1.045 m2

⇒ Te realiseren berging: 69,4 m3

Waterhuishouding

Voorstel waterberging

Groen dak

De ontwikkelaar heeft aangegeven dat zij op de nieuwbouw een groen dak willen realiseren. Naast waterberging heeft een groen dak als voordeel dat het verkoelend werkt voor de omgeving waardoor hittestress wordt tegengegaan. De verkoeling is tevens voordelig voor het rendement van de geplande zonnepanelen.

De waterberging op een groen dak is afhankelijk van het type groen dak en de constructie van de nieuwbouw. In deze fase is dit nog niet uitgewerkt. Voor de berekening en uitwerking van de voorziening die gerealiseerd gaat worden wordt uitgegaan van een 'natuurdak'. Een natuurdak heeft een waterberging van 15 tot 30 liter/m².

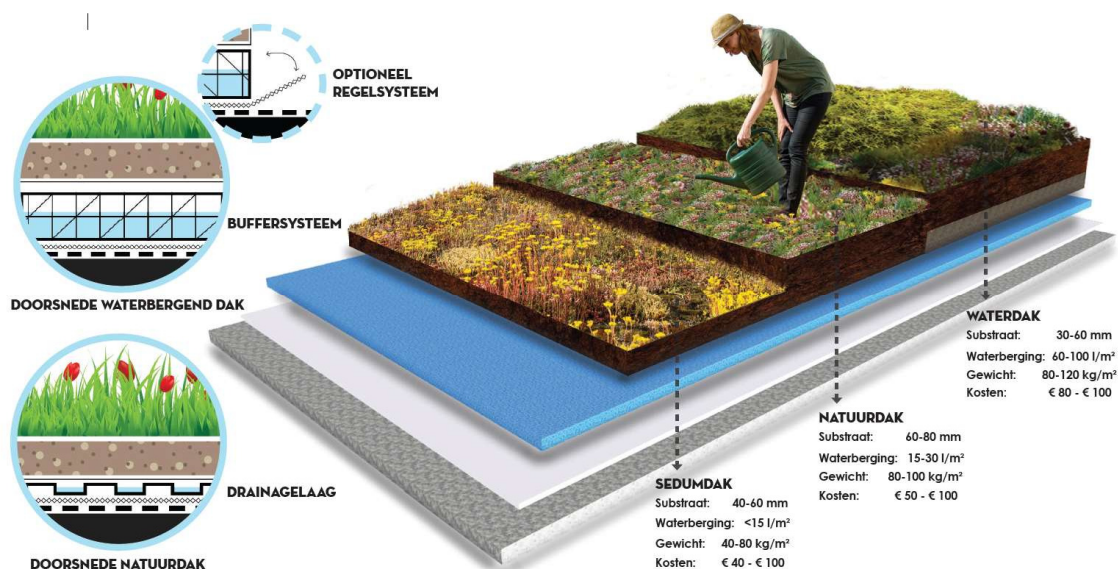


fig. 8 Water op een groene daken (bron: [www. https://www.rooftoprevolution.nl/water-op-groene-daken/](https://www.rooftoprevolution.nl/water-op-groene-daken/))

Uitgaande van een gemiddelde waterberging van 22,5 liter per m² kan er op de nieuwbouw 8,6 m³ water worden geborgen.

Deze berging wordt niet meegenomen in de totale berekening, omdat het water langer op het dak kan blijven staan dan de vereiste ledigingstijd.

Rockflow onder verhardingen

Onder het parkeerterrein aan de oostzijde van de nieuwbouw kan een waterbuffer worden gerealiseerd van Rockflow. Een bergingsvoorziening van Rockflow bestaat uit elementen van steenwol met een hoge belastbaarheid. De voorziening vangt het regenwater snel en efficiënt ondergronds op, houdt het vast en voert het vervolgens weer af in de grond. Het systeem heeft een hoge wateropnamecapaciteit en kan tot 95% van zijn volume in water opnemen.

Om minimaal 69,4 m³ water te kunnen bergen is minimaal 73,1 m² Rockflow nodig met een hoogte van 1000 mm.

Van de standaard elementen kunnen 2 clusters worden gemaakt. 1 van 14,40x4,05 m² en 1 van 4,80x3,15 m². Totaal kan hier 69,8 m³ in worden geborgen.

Bij een GHG van 8,06 m+ is er voldoende ruimte om Rockflow met een hoogte van 1000 mm toe te passen. Boven het systeem is een dekking nodig van ca. 0,45 m. De onderkant van het systeem komt op

ca. 9,15 m+ NAP te liggen. Dit is ruim 0,50 m boven de GHG en de tijdens het veldwerk gemeten grondwaterstand.

Het systeem moet worden voorzien van een controle- en zandvangput tussen de aanvoerende leidingen en de bergings- en infiltratievoorziening.

Voor een goede vulling van het systeem is het nog om op de hoogste plek naast het systeem een ontluchting te maken.

Op de erfgrans van het perceel komt een overstortvoorziening in de vorm van een straatkolk of door het plaatsen van well-o-well-uitstroomtegels, waarmee het systeem ontlast kan worden bij neerslag groter dan een bui T=100+10%.

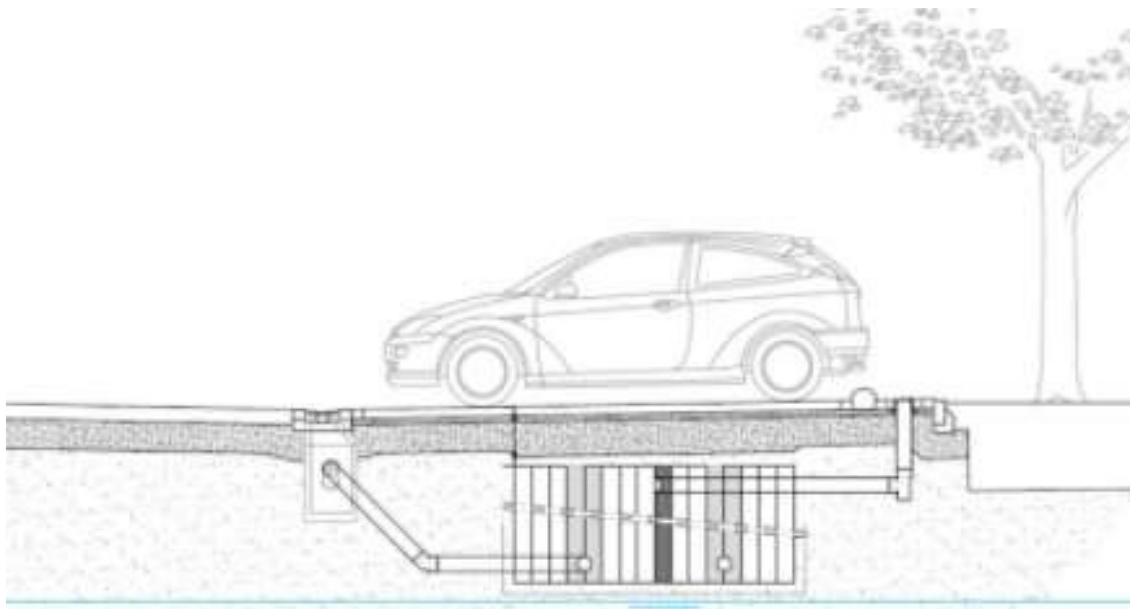


Fig. 9 Rockflow onder parkeerterrein (bron: www.rockwool.com/nl/toepassingen/rockflow)

Samenvatting berging

Op basis van de voorstellen bedraagt de berging voor het gehele plangebied:

Afvoerend oppervlak	Bergingsvoorz.	afv. verh. opp (m ²)	T = 10	
			berging (m ³)	berging (mm)
Daken	rockflow onder parkeren	556	69,8	66,8
Tuinen		140		
Terreinverhardingen		349		

tabel 4 Samenvatting berging ontwerp (zonder berging in de ondergrond als gevolg van infiltratie)

⇒ Er kan binnen het plan aan de bergingseis van 66,4 mm worden voldaan.

Ledigingstijd

Op basis van een k-waarde van 10 m/dag is de berging onder het parkeerterrein ruim binnen 48 uur leeg door middel van natuurlijke infiltratie, zie bijgevoegde berekening.



fig. 10 Aanleg Rockflow onder parkeerterrein Borne (bron: foto's projecten Evers adviesburo)

BIJLAGEN

Berekeningen
Tekening

Ledigingstijd bergingssysteem Rockflow onder parkeerterrein

datum: 28 april 2022

Ontwerpaspect	Eenheid	Uitgangspunt
ontwerpregenintensiteit	l/s*ha	nvt
minimale bergingseis	mm	66,4
maximale ledigingstijd	uur	48
waterdoorlatendheid	m/dag	10
veiligheidsfactor infiltratie	-	2
maatgevende neerslagintensiteit(en)	l/s*ha	nvt
max. herhalingsstijd volledige vulling infiltratievoorziening	-/jaar	nvt
landelijke afvoercoëfficiënt	l/s*ha	nvt

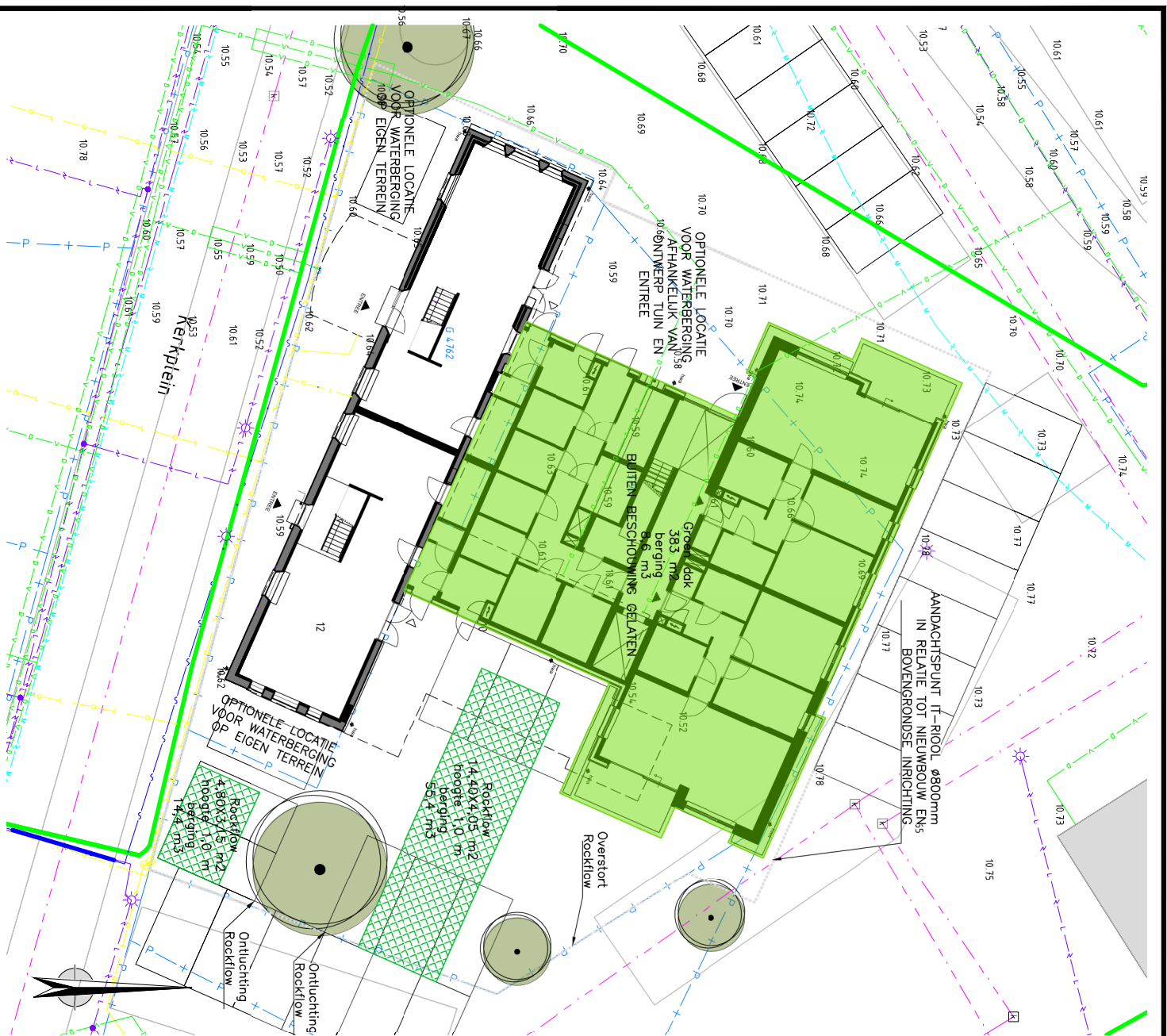
Minimale k-waarde

Basisgegevens		
afvoerend verhard oppervlak		oppervlak [m2]
eigen terrein	dak bestaand	173
	dak nieuw	383
	groen/tuin	140
	terreinverharding (elementenverharding)	236
	terreinverharding parkeren (halfverharding)	113
TOTAAL		1045,0

berging op dak	oppervlak [m2]	bergend vermogen [l/m2]	inhoud [m3]
natuurdak	383	22,50	8,6
NIET MEEGENOMEN IN DE TOTAAL BEREKENING			
TOTAAL			8,6

berging onder parkeren	breedte [m]	lengte [m]	hoogte [m]	aantal clus.	inhoud [m3]
rockflow	4,05	14,40	1,00	1	55,4
	3,15	4,80	1,00	1	14,4
TOTAAL	95%				69,8

* berging	66,8 mm	voldoet aan eis	JA
* berging in ondergrond	23,5 mm		
* landelijke afvoer	0,0 mm		
TOTAAL BERGING	90,2 mm		
LEDIGINGSTIJD ROCKFLOW			
* infiltratieoppervlak (60% gevuld+bodemopp. rockflow)	118 m2		
* infiltratiedebiet	23,5 mm/uur	24,5 m3/uur	
* afvoer naar oppervlaktewater	0,0 mm/uur	0,0 m3/uur	
* ledigingstijd	3 uur	voldoet aan eis	JA



Eenheden in meters, hoogtematen t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

Project **Herontwikkeling Kerkplein 10-12 te Malden**

Omschrijving **Waterberging**

Opdrachtgever **City Developer-s**

Datum	28 april 2022	Schaal	1:200	Bestuur	---	Tekening	22010.00-RCKFLW
Get.	---	Formaat	A3	Projectnr.	22010	Bladz.	01 van 01
Get.	---	Status	CONCEPT			Wersie	01

evers adviesburo
CIVIELE TECHNIEK

Evers adviesburo voor civieltechniek bv
Arnhemsestraat 81
6914 AH Leuvenheim
T. 0575 56 55 92
E. info@eversadviesburo.nl