Woningbouw Oude Kerklaan 15 te Hoogland

Notitie hemelwateropvang eigen terrein + uitgangspunten vuilwaterafvoer

Opdrachtgever
Trivest B.V.
Dhr. M. van Hoogevest

Projectnummer:	25028
Datum:	19 september 2025
Versie:	0.1
Auteur:	R.C.J. Hagens
Controle/vrijgave:	R.C.J. Hagens
Documentnaam:	250287R01

Woningbouw Oude Kerklaan 15 te Hoogland

Notitie hemelwateropvang eigen terrein + uitgangspunten vuilwaterafvoer

Berekening infiltratievoorzieningen t.b.v. voldoende wateropvang hemelwater op eigen terrein (afkoppelen).

HSO
Civieltechnisch Bureau
De Wel 34C
3871 MV HOEVELAKEN

T: 033 – 470 06 23
W: www.hso-civiel.nl

Inhoud

1 Inleiding 6
2 Uitgangspunten waterbalansberekening 7
3 Aannames en dimensionering 9
3.1 Infiltratiesleuven en waterbergende fundering (Citykross) 9
4 Vuilwaterafvoer 10
5 Conclusies 12
Bijlage 1 Statische berekening infiltratievoorzieningen 14
Bijlage 2: Situatietekening 25028IT-1 16
Bijlage 3: Geohydrologisch rapport met kenmerk 25038401W 17
Bijlage 4: Document het klimaat verandert 18
Bijlage 5: Ontwerpeisen en uitvoeringsvoorschriften drainage 19

1 Inleiding

Bij ontwikkeling van de 10 grondgebonden woningen is een van de voorwaarden van de gemeente Amersfoort het afkoppelen en bergen van hemelwater op eigen terrein.
Dit heeft vele voordelen o.a. het verminderen van hittestress, verminderen verdroging en minder water wat afgevoerd wordt op het openbare riool en indirect op het op het open water in dit gebied, wat toch al overvol zit bij hevige regenval.

Trivest heeft aan Civieltechnisch Bureau HSO gevraagd een waterbalansberekening te maken voor de berging van het hemelwater op eigen terrein en de vuilwaterafvoer te dimensioneren.

Door de hoge grondwaterstand kan er maar beperkt en alleen tot een bepaalde diepte geïnfiltreerd worden.

De afvoer van de daken en de terrassen van de woningen worden via een gesloten kunststofbuis naar de voorkanten van de woningen gebracht. Hier wordt met een infiltrerende verticale ‘stand’buis het regenwater overgebracht op een waterbergende fundering van Citykross.
Overtollig regenwater wordt bij hevige regenval aan bovenzijde van de infiltrerende standbuizen voorzien van uitlooptegels. Deze zijn gesitueerd in de iets verdiepte openbare plantvakken, welke voorzien zijn van een zeer goed infiltrerend open mengsel. De infiltratiebuizen vanuit de particuliere gazons kunnen ook worden aangesloten worden middels een infiltratiekrat of sandwichpaneel op dezelfde fundering.

Voor de openbare verharding wordt er veelal gebruik gemaakt van halfverharding en/of in de rabatstroken half gevulde elementenverharding afgevuld met split.
Het surplus aan regenwater kan dan middels deze halfverharding en enkele speciale straatkolken afvoeren naar de waterbergende fundering onder de rijbaan met een geknepen overstort op het HWA-riool.

De vuilwater wordt middels aparte huisaansluitingen aangesloten op een vrijvervalverzamelriool welke stroomt naar een bestaande vuilwater hoofdriolering in de Oude Kerklaan.

De berekening staat in bijlage 1 van dit document.
Voor de situering van de riolering en principeoplossingen zie de tekening bijlage 2.

2 Uitgangspunten waterbalansberekening

De volgende uitgangs- en aandachtspunten zijn gehanteerd voor deze waterbalansberekening:

- Eenvoudige statische berekening (geen sneeuwsmelting, geen inloopverliezen, geen interactie met aanliggende percelen e.d.);
- Volgens de tabel Richtlijn klimaatbestendig bouw van de gemeente Amersfoort dient er te worden gerekend met een ontwerpbui T-10 44 mm voor 60 minuten regenval (zonder water op straat) en T-100 81 mm (met maximaal 0,10 m water op straat).
  Een bui T-10 betekent dat deze bui statistisch eens in de 10 jaar voorkomt, idem voor een bui T-100, maar dan eens in de honderd jaar.
  Dit is een stuk meer dan de 'minimale' eisen in de Kennisbank Stedelijk Water van Stichting RIONED T-10 (31 mm maar bij een klimaatscenario voor ca. 2050 wordt dit bij 18 % toename 36,6 mm = 102 l/s/ha voor 1 uur) en voor een T100 bui is dit (afgerond 57 mm + 7 % voor scenario 2050 = 61 mm),
  Er is gekozen voor buien van 60 minuten, omdat deze in de praktijk vaak het meest maatgevend zijn;
- Ledigingstijd maximaal 24 uur;
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand ca. 0,70 - M.V. = 0,90 N.A.P. (bron peilbuis 295 Oude Kerklaan 15);
- Minimale dekking boven riolen 0,90 m, bij mogelijk kruisende k&l minimaal 1,35 m;
  De verschillende open infiltratievoorzieningen zijn koppelbaar, reinigbaar en te inspecteren;
  De IT-voorzieningen minimaal 0,50 m, maar bij voorkeur 1,50 m uit gebouwen om eventuele uitspoeling funderingen en kruipruimtes/kelders te voorkomen;
- Alle dakafvoeren voorzien van bladafscheiders;
- Geen uitloogbare materialen als koper en zink toepassen bij de dakgoten en dakafvoeren;
- Alle vuilwater- en regenwaterhuisaansluitingen voorzien van een ontstoppingsstuk 0,50 m aan de binnenzijde van de erfgrens;
- Informatievoorziening eigenaren opnemen t.b.v. periodieke inspectie/reiniging van de infiltratiesleuven (drainagebuizen), inspectieputten, riolen en Citykrosskolken;
  Bij de 2 woningen aan de zijde Oude Kerklaan (voorm. pannenkoekenrestaurant Gloeiende Gerrit), wordt een rieten dak toegepast. Hierbij is het verstandig om zoveel mogelijk een grof split sleuf onder de lekranden van dit dak toe te passen;
  (k-waarde >> 10 m p/etm.). Onder deze brede laag split kan standaard grind, lavasteen, of drainzand worden toegepast inclusief een drainagebuis als infiltratie en afvoer richting de verlaagde Citykross kolken/waterbergende fundering. Het toepassen van geotextiedoek bij de infiltratiesleuven is alleen te prefereren bij zandgronden en/of de nabijheid van boomwortels. Bij storende lagen als veen- en klei of veel ijzer in de grond slibt dit doek te snel dicht.
  De waterbergende fundering van Citykross heeft alleen aan de zijkanten een geotextieldoek, aan de onderkant ligt deze fundering op de bestaande ontgraven ondergrond;
- Aanname holle ruimte grof grind en BVB urban granulaat beiden 40 %;
- Matig fijn zand ondergrond k-waarde gemiddeld 2,1 m/etmaal, zie bijlage 3
  door verdichting tijdens de bouw het advies om vlak voor aanleg van de infiltratiesleuven te diepspitten onder de gazonvakken. Let op eventuele kabels en leidingen bij het diepspitten!;
- Geen rekening gehouden met capillaire werking, is bij grind niet aanwezig;

- Capaciteit berging kolken en putten mogen niet worden meegerekend volgens Kennisbank Stedelijk Water van Stichting RIONED;
- Voldoende ontluchting ondergrondse IT-voorzieningen door toepassen roosterdeksels, wateruitlooptegels en bladvangers;
- De verlaagde deel van een gazon is schematisch aangegeven bij principeprofiel 1-1, bij locaties bestaande bomen kan de ligging van infiltratiesleuven afwijken van de tekening bijlage 2 t.b.v. behoud van het wortelpakket;
- Afwatering in tuinen bij voorkeur met een afschot van minimaal 1:40 van de woning af;
  Zolang het niet tegenstrijdig is met de mindervalidetoegang volgens het Besluit bouwwerken leefomgeving is het aan te raden om het vloerpeil – van eventueel later bij te bouwen - bijgebouwen minimaal 0,10 m boven het aanliggende maaiveld te maken;
  Mocht dit tegenstrijdig zijn aan het toegankelijkheidseisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving, dan is het aan te raden om het straatwerk met een helling/plaatselijke bolling richting de toegang te leggen.

3 Aannames en dimensionering

Bij de berekeningen in bijlage 1 zijn twee onderdelen uitgerekend met twee scenario's te weten een bui T10 (geen water op straat) en een bui T100 (maximaal 0,10 m water op straat).

- 1 Betreft het uitrekenen van de van de totale capaciteit van alle infiltratievoorzieningen;
- 2 Betreft het uitrekenen van alleen de waterbergende fundering (Citykross).

Hiervoor wordt de capaciteit van de infiltratiesleuven en iets verlaagde plantvakken in combinatie met de centrale waterbergende fundering/plantvakken met enkel Citykross kolken berekend alsof de overstort op het hoofdriool er niet is.

Daarnaast wordt de ledigingstijd van alleen de waterbergende fundering berekend, de infiltratiesleuven in de particuliere tuinen zullen zeker binnen de 24 uur weer leeg staan en zijn daarom verder niet berekend.

Het derde scenario een bui T250 (geen water over de dorpels van woningen) heeft niet veel zin om uit te rekenen, het water gutst dan al snel over de waterdorpel richting de lager gelegen rijbaan van de Oude Kerklaan en het overstortriool met diameter 160 mm op het HWA-riool wordt dan ook maximaal benut. Feit is wel dat dan eerst alle IT-capaciteit binnen het plan maximaal benut worden, zodat het overtollige water vertraagd wordt afgevoerd en ook minder veel het openbare HWA-riool belast.

Immers de overlooptegels bij de regenwaterperceelaansluitingen storten eerst over in de iets verdiepte openbare plantvakken met zeer goede infiltrerende eigenschappen. Wanneer deze vakken verzadigd zijn, loopt het via de rijbaan verder naar de Citykross kolken, deze distribueren dit overtollige water verder in de open fundering en pas op het laatst storten deze kolken over op het verzamelriool. Ook deze is weer voorzien van een overstort bij put H02 zodat het overtollig water pas bij extreme- en langdurige regenbuien deels wordt afgevoerd op de 'noodoverstortleiding' richting het openbare HWA-riool in de Kerklaan.

3.1 Infiltratiesleuven en waterbergende fundering (Citykross)

De waterbergende fundering onder de openbare rijbaan en plantvakken en infiltratiesleuven hebben tot primair doel om het water van de verharde oppervlakken en daken op te vangen, te infiltreren en vertraagd af te voeren bij piekbuien. Voor het vertraagd afvoeren zijn er uitlooptegels in de plantvakken opgenomen en enkele speciale 'overstort' Citykross kolken.

Er zitten veel voordelen aan deze waterbergende fundering van Citykross, het mengel is bij de plantvakken voorzien van een speciaal bomengranulaat met extra voedingstoffen veel open ruimte en onder de fundering wordt een massief steenmengel gebruikt met actieve kool met

een holle ruimte van ca. 40 %. Deze actieve kool voorkomt uitloging van allerlei soorten vervuiling.

Voor de Citykrosskolken zie bijlage 2 kan bv. een putdeksel met open waaiermotief worden gekozen, deze heeft grotere openingen dan de roosteruitvoering. De roosteruitvoering kan wel bij de ontluchtingsput worden toegepast, zeker wanneer hier verkeer overheen rijdt. Deze roosteruitvoering wordt tegenwoordig ook toegepast binnen de gemeente Amersfoort voor alle (nieuwe) regenwaterputten.



Deksel in roosteruitvoering



Deksel met waaierrooster

Standaard worden in Amersfoort putdeksels type 3223 VEPRO MAX CROSS GRIP van de leverancier TBS-SVA groep toegepast, inclusief 1 of meerdere betonnen stelringen geschikt voor zwaar verkeer.

Alle kolkaansluitingen in Amersfoort hebben een diameter 160 mm, tegenwoordig wordt het materiaal PP toegepast i.p.v. PVC, omdat dit als milieuvriendelijker wordt gezien. E.e.a. nader te bepalen door ontwerpende partij en opdrachtgever.

4 Vuilwaterafvoer

Het vuilwater wordt afgevoerd via een vrij vervalriool naar een vuilwaterhoofdriool.

Gekozen is voor een PVC 160 mm - gezien de maximaal 9 woningen op het VWA-verzamelriool -, deze buisdiameter kan aangesloten worden op de bovenkant van het VWA-hoofdriool in de Oude Kerklaan. Omdat er geen vuilwaterinspectieput in de buurt zit is een ‘hondenhokput’ nodig wanneer er gekozen wordt voor een grotere diameter. De geringe dekkingsdiepte, een hogere stroomsnelheid (minder kans op verstopping) en kruising onder het voetpad met kabels en leidingen rechtvaardigen de relatief klein gekozen diameter van dit riool.

De zuidelijke helft van de rietenkap kan worden aangesloten op de bestaande vuilwaterriooluitlegger vanuit de Oude Kerklaan, deze valt dus af als 10de woning m.b.t. de aansluiting op het nieuwe verzamelriool.

Het vuilwaterriool aanleggen op minimaal 1,50 m uit de zijkant van het kabels- en leidingentracé, zover dit past binnen de beschikbare ruimte.

Verhang vrijverval vuilwaterhoofdriool minimaal 1:400.

Diepteligging vuilwaterriool, zie voorstel bijlage 2.

Bij een volledig gevulde PVC buis kan er bij dit verhang volgens de formule van Manning ca. 36.000 liter per uur door deze buis.

Inschatting gemiddeld aantal personen per woning 4. Gemiddelde afvoer vuilwater 12 liter per persoon voor 10 uur per dag = 120 liter p/p/per dag.

9 woningen x 12 liter x 4 personen = 432 liter per uur <<< 36.000 liter dus geen enkel probleem.

5 Conclusies

Infiltratievoorzieningen

Wanneer het plan uitgevoerd wordt zoals in deze watertoets omschreven wordt al het dak- en verhardingsregenwater de verharding (indirect) afgevoerd naar de infiltratiesleuven bij de lagere plantvakken en waterbergende Citykross verharding met een geknepen overloop op het openbare HWA-riool om alleen overtollig regenwater bij extreme en langdurige regenbuien af te voeren.

Door meerdere trappen in te bouwen met verschillende infiltratiemogelijkheden, kan het regenwater over een groot bovenoppervlak zo hoog mogelijk infiltreren en wordt er op meerdere locaties vertraagd.

De voorgestelde infiltratievoorzieningen voldoen ruim aan de klimaatrichtlijn van de gemeente Amersfoort (ontwerpbui 60 minuten) bij een T10.

Ze voldoen ook aan een ontwerpbui T100 (ontwerpbui 60 minuten), ondanks dat er alleen in de laagste delen binnen de projectlocatie water zal blijven staan en dan alleen wanneer er waterdrempel wordt opgenomen nabij de in-/uitrit op de Oude Kerklaan.

Zelfs wanneer er geen infiltratiesleuven onder de particuliere gazons worden aangebracht voldoet de waterbergende fundering bij een gekozen dikte van 0,65 m nog net wanneer er ook de theoretische leegloop in de ondergrond ten tijde van de ontwerpbui van 1 uur wordt meegenomen.

Er is daarnaast ook een overstort met een diameter van 160 mm gemaakt, waardoor er geen problemen zijn te verwachten met water op straat of nog erger water over de drempel van de woningen.

De infiltratiesystemen vallen of staan met voldoende ontluchting, zandvang / bladscheiders en reinigbaarheid/inspecteerbaarheid en dit ook periodiek doen.

Wanneer niet aan alle deze voorwaarden wordt voldaan zullen de infiltratiesystemen op termijn minder goed gaan werken of zelfs helemaal verstopt raken.

Vuilwaterafvoer

Er is gekozen voor een solide systeem een vrijverval verzamelleiding met diameter 160 mm welke bovenop het hoofdriool rechtstreeks kan worden aangesloten.

Dit i.p.v. op een inspectieput welke in de bestaande situatie niet in de buurt staat van de uitrit van het plan. Voor de 9 aangesloten woningen is dit verzamelriool groot genoeg voor alleen vuilwaterafvoer.

Bijlage 1 Statische berekening infiltratievoorzieningen

Bijlage 1 is separaat bijgevoegd.

Bijlage 2: Situatietekening 25028IT-1

Bijlage 2 is separaat bijgevoegd.

Bijlage 3: Geohydrologisch rapport met kenmerk 25038401W

Bijlage 3 is separaat bijgevoegd.

Bijlage 4: Document het klimaat verandert

Bijlage 4 is separaat bijgevoegd.

Bijlage 5: Ontwerpeisen en uitvoeringsvoorschriften drainage

Bijlage 5 is separaat bijgevoegd (alleen ter algemene informatie i.v.m. overlap onderdelen drainbuizen als infiltratievoorziening).