



Modelleren stedelijk water
Infiltratie

Modelleren stedelijk water

Infiltratie

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Theorie	6
3	Toepassing in maaiveldmodellen	9
4	Stappenplan	13
	Literatuur	14
	Colofon	15

1 Inleiding

Infiltratie speelt een belangrijke rol bij het bepalen van plasmavorming en oppervlakkige afstroming in

2D-maaiveldmodellen. De mate waarin neerslag in de bodem kan doordringen beïnvloedt direct de hoeveelheid water die op maaiveld wordt geborgen of afstroomt richting riolering en oppervlaktewater. Een goed begrip van de onderliggende processen en beïnvloedende factoren is daarom essentieel voor een realistische modellering.

In de meest toegepaste modelinstrumentaria in Nederland kan onder andere gekozen worden uit een constante infiltratie en Horton infiltratiemethode. Voor deze methodes is het van belang om het systeem te kennen en te weten hoe het landgebruik en de ondergrond is samengesteld.

In dit rapport wordt de theorie achter infiltratie beschreven, met aandacht voor bodem- en oppervlaktecondities, landgebruik en de tijdsafhankelijkheid van infiltratie. Daarnaast worden gangbare modelmatige benaderingen toegelicht die in de praktijk worden toegepast in maaiveldmodellen.

Deze theoretische basis vormt het uitgangspunt voor de keuzes en stappen die in het laatste hoofdstuk worden toegelicht.

2 Theorie

Wanneer de regen het grondoppervlak bereikt en de bodem indringt, heet dit infiltratie. Deze indringing is mogelijk doordat de bodemlagen aan het aardoppervlak meestal bestaan uit poreus materiaal.

De verhouding van het poriënvolume tot het totale volume is de porositeit of poriënfraction. Om stroming door een poreus materiaal mogelijk te maken, moeten de poriën met elkaar in verbinding staan.

De infiltratiesnelheid is de snelheid waarmee water op een bepaald ogenblik door het bodemoppervlak stroomt [mm/uur]. De infiltratiesnelheid is over het algemeen niet constant. De maximale snelheid wordt de infiltratiecapaciteit genoemd. De infiltratiecapaciteit hangt vooral af van grondsoort en bodembedekking (landgebruik). Met name de toestand van de toplaag (bovenste 1 á 2 mm) is van grote invloed.

Bij verslemping bij hevige neerslag worden fijne bodemdeeltjes getransporteerd en afgezet op het oppervlak. De poriën van het bodemoppervlak slibben zo geleidelijk dicht, waardoor de binnendringing van water wordt belemmerd. Als de toplaag (volledig) is uitgedroogd zien we vaak ook een zeer kleine infiltratiecapaciteit. Aan de andere kant kunnen scheuren (door droogte) de infiltratiecapaciteit (tijdelijk) weer vergroten. Daarnaast is ook het vermogen van de daaronder liggende laag om water te transporteren van belang. In deze laag vindt meestal onverzadigde stroming plaats. Het water stroomt door poriën die deels gevuld zijn met water.

Het vermogen van een bodem om water te transporteren neemt toe met het watergehalte. Dit komt doordat het aantal poriën waarin het water een aaneengesloten keten vormt, toeneemt. Er komen dus meer stroombanen bij. Bovendien worden ook steeds grotere poriën gevuld.

Wanneer het regent op een droog bodemoppervlak zien we doorgaans eerst dat de infiltratiesnelheid gelijk is aan de neerslagintensiteit. Na verloop van tijd blijkt echter dat de infiltratiecapaciteit afneemt, zodat bij gelijkblijvende neerslagintensiteit een deel van het regenwater aan het oppervlak geborgen moet worden.

Omdat de infiltratie afhankelijk is van een groot aantal factoren, is het niet mogelijk een conceptueel model op te stellen op basis van eenvoudige natuurkundige relaties. Er zijn wel een aantal semi-empirische methoden ontwikkeld zoals Horton en Green-Ampt.

In Tabel 1 zijn literatuurwaarden gegeven van maximale infiltratiesnelheid van een aantal bodemsoorten die gekoppeld zijn aan een landschapstypologie. Voor verharde oppervlakken wordt aangeraden de standaardwaarden uit de Kennisbank Stedelijk Water van Stichting RIONED¹ te gebruiken.

Tabel 1
Infiltratiecapaciteit voor
verschillende bodemsoorten (op
basis van Hillel et al., 1993)

Bodemsoort	Infiltratiecapaciteit (mm/uur)
Zand (zandlandschap en duinlandschap)	> 20
Zand en siltige bodems (zandlandschap)	10 – 20
Leem (veenlandschap)	5 – 10
Kleiige bodems (zeeklei- en kleilandschap)	1 – 5
Zware klei (zeeklei- en kleilandschap)	< 1

Oppervlaktecondities

De infiltratie wordt voor een groot deel beïnvloedt door de eigenschappen aan de oppervlakte. De hoeveelheid vegetatie en landgebruik bepalen wat er op het bodemoppervlak gebeurt. Daarnaast heeft vegetatie ook invloed op de poriën in de bodem.

Kale gronden zijn het meest kwetsbaar voor stroming over maaiveld (overland flow), onder andere omdat de energie van de regendruppels ervoor kan zorgen dat de bodemdeeltjes aan het oppervlak een zogenaamde korst vormen en de grote poriën afsluiten (Romkes et al,

¹ www.riool.net/kennisbank/onderzoek/modelleren-hydraulisch-functioneren/stap-iii-systeemonderdelen-schematiseren/inloopmodel/defaultwaarden-inloopparameters-inloopmodellen

1990, Smith et al, 1999). Vegetatie beschermt de bodem tegen de inslag van regendruppels terwijl de wortelkanalen zorgen ervoor dat het geïnfiltreerde water verder kan zakken.

Een volgend aandachtspunt is de hoeveelheid regen die de bodem bereikt. Interceptie is de term die we gebruiken om de berging van neerslagwater op (het bladerdek van) de vegetatie aan te duiden. Het volume dat maximaal in de vegetatie geborgen kan worden hangt sterk af van het type vegetatie. Zo kan een loofbos in de zomer veel meer water bergen dan grasland. De maximale interceptie is dus sterk afhankelijk van het type vegetatie en zijn ontwikkelingsfase, maar hangt ook van de intensiteit, duur frequentie en vorm van neerslag. Dit proces kan weergegeven worden door middel van een infiltratiefactor. De infiltratiefactor wordt gebruikt om het effect van landgebruik (zoals verharding) op de hoeveelheid neerslag die de bodem bereikt in een gebied mee te nemen. In Tabel 2 is een voorbeeld uitgewerkt op basis van BGT en Landgebruikskarta Nederland.

Landgebruik	Infiltratiefactor
Pand en gesloten verharding	0
Half verhard	0,5
Open verharding	0,025
Transitie	0
Onverhard, groenvoorziening, waterdeel	1
Erf	0,25
Bouwland, grasland, ondersteunend waterdeel, braakland, duin, heide, overige	1
Overig bouwwerk	0
Boomteelt, bos, fruitteelt, gemengd bos, loofbos, naaldbos, houtwal, kwelder, moeras, natuurterrein, rietland, struiken	2

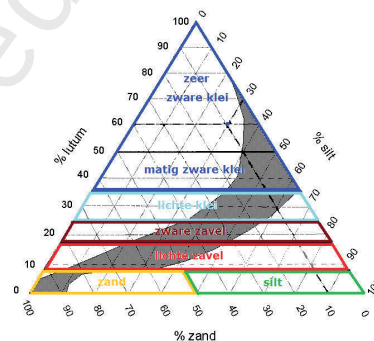
Tabel 2
Infiltratiefactor op basis van landgebruik uit BGT en LGN

Bronnen landgebruik

- Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN);
- Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT);
- Landgebruikskarta Waterschadeschatter (combinatie BAG, TOP10-NL, BRP-gewaspercenten, BGT, NWB).

Bodemconditie

De textuur van de bodem bepaalt in grote mate de infiltratiesnelheid. Water kan sneller bewegen door de grote poriën in zandige bodems dan door de kleine poriën in kleiige bodems, vooral als de klei compact is en weinig structuur heeft. Kleiige bodems scheuren als ze droog worden. Deze scheuren kunnen juist weer heel goed water geleiden. Dus kleiige bodems hebben een hoge infiltratiesnelheid als ze droog zijn en een lage infiltratiesnelheid als ze nat zijn en de scheuren dicht gaan. De infiltratiecapaciteit van de bovenste bodemlaag kan in realiteit lager zijn door bodemverdichting of net hoger zijn door wortelwerking en bodemleven. Ook de hoogte van de grondwaterspiegel heeft invloed op de infiltratie.



Figuur 1
Grafiek bodemstructuur; de grijze band geeft de in Nederland voorkomende bodemstructuren weer. (bron WUR)

De arrangement of organisatie van de bodemdeeltjes heet de bodemstructuur (Figuur 1).

Bodemstructuur staat onder invloed van veranderingen in klimaat, biologische activiteit en het bodembeheer (bewerkingen). Bodem is gevoelig voor mechanische en fysisch-chemische processen. Oftewel, het is niet mogelijk om een universele manier te vinden om de bodemstructuur in kaart te brengen. Daarnaast is de permeabiliteit van de bodem van belang. De permeabiliteit is het vermogen van de bodem om water door te laten en wordt bepaald door de geometrie van het poriënstelsel, afhankelijk van de textuur en structuur van de bodem en het bodemvochtgehalte.

Bronnen bodemkaart

- Bodemkaart van NL 1:50.000 (bodemdata.nl en atlasleefomgeving.nl, PDOK);
- GeoTOP (bebouwd gebied);
- PDOK: fysisch geografische regio's.

3 Toepassing in maaiveldmodellen

De theorie laat zien dat er geen eenduidige manier is om infiltratie in modellen te verwerken. Er bestaan verschillende benaderingen, waarvan er in dit hoofdstuk een aantal worden besproken. Dit overzicht is niet uitputtend; er zijn meerdere methoden beschikbaar om infiltratie in de bodem te bepalen.

In dit hoofdstuk wordt uitgegaan van een maaiveldmodel zonder gekoppeld grondwatermodel. Het maaiveldmodel wordt toegepast om plasvorming en oppervlakkige stroming als gevolg van hoge neerslagintensiteiten te simuleren, evenals overstromingen vanuit putten en watergangen. Bij het schrijven is rekening gehouden met de instrumentaria InfoWorks ICM, D-HYDRO Suite, 3Di en Tygron. De mogelijkheden qua infiltratiemodellen zijn hieronder opgesomd en worden in het vervolg van dit hoofdstuk besproken:

- InfoWorks ICM:
 - Constante infiltratie (infiltratiesnelheid);
 - Fixed infiltratie (percentage van de neerslag dat tot afvoer komt, is vastgelegd);
 - Horton infiltratie;
- D-HYDRO Suite:
 - Maximum constante infiltratie (infiltratiecapaciteit);
 - Horton Infiltratie;
- 3Di:
 - Maximum constante infiltratie (infiltratiecapaciteit);
 - Horton infiltratie;
- Tygron;
 - Maximum constante infiltratie (infiltratiecapaciteit);
 - Complete: infiltratie waarbij berging afhankelijk is van capaciteit in de bodem.

Constance infiltratiewaarde

Bij het toepassen van een constante infiltratiewaarde, wordt ervan uitgegaan dat de infiltratiesnelheid constant is gedurende de bui. Op de meeste plaatsen in Nederland infiltreert het neerslagoverschot geheel in de bodem. Het is daarom goed voor te stellen om een constante waarde aan te houden. Er zijn momenten wanneer dit niet het geval is:

- Bij een korte zeer hevige bui waarbij de neerslag de infiltratiecapaciteit overschrijdt;
- Wanneer de bodem verzadigd is.

Deze aspecten worden niet meegenomen bij het toepassen van een constante infiltratiewaarde in een maaiveldmodel.

Bij de verschillende instrumentaria is het mogelijk om een maximum hoeveelheid infiltratie op te geven. Dit simuleert dat de bodem verzadigd kan raken. Het is niet mogelijk om dit volume vervolgens weer kwijt te raken in deze methodes.

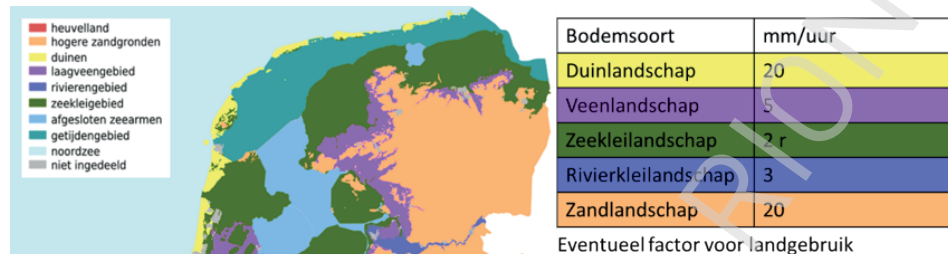
In Tabel 3 zijn waarden opgegeven gebaseerd op Hillel et al. (1993) in combinatie met de fysisch geografische regio's van Nederland (uit PDOK). In Figuur 2 is de uitwerking geografisch weergegeven.

Deze voorgestelde waarden dienen alleen als (standaard)waarden te worden gebruikt als er geen betere gegevens bekend of te beredeneren zijn. Daarnaast kan er binnen het stedelijk gebied nog onderscheid gemaakt worden op daken en verharding als deze informatie beschikbaar is. Hiervoor kan de BGT gebruikt worden gecombineerd met een infiltratiefactor. In stedelijk gebied is de grond vaak ernstig geroerd en de toplaag is soms aangevuld met locatievreemd bodemmateriaal. Indien hier gegevens over bekend zijn wordt aangeraden deze te gebruiken aangezien de infiltratie tijdens neerslag met name door de toplaag bepaald wordt.

Tabel 3
Basisaaname voor constante infiltratie (Hillel et al., 1993) op basis van fysisch geografische regio's (PDOK) en verhard gebied (BGT)

Type ondergrond	Constante infiltratie (mm/uur)
Gesloten verharding (BGT)	0
Open verharding (BGT)	2
Daken (BGT)	0
Duinlandschap (PDOK + GeoTOP)	20
Veenlandschap (PDOK + GeoTOP)	5
Zeekleilandschap (PDOK + GeoTOP)	2
Rivierkleilandschap (PDOK + GeoTOP)	3
Zandlandschap (PDOK + GeoTOP)	20

Figuur 2
Infiltratiewaarden bodem onverhard gebied op basis van landschapstypologie - constante waarde (bron kaart: PDOK fysisch geografische regio's)



Op basis van de bodemsoort (Fysisch Geografische Regio's) en GeoTOP wordt de maximale infiltratiecapaciteit bepaald. Door deze maximale infiltratiecapaciteit van de bodemsoort te vermenigvuldigen met een factor gerelateerd aan landgebruik (LGN) en eventueel bodemvocht (systeemkennis) wordt de infiltratiekaart verkregen. Dit kan verkregen worden door Tabel 3 met Tabel 2 te vermenigvuldigen.

Horton infiltratie

Horton was een van de pioniers op het gebied van infiltratie. Horton (1933) stelt dat het bodemoppervlak de neerslag dusdanig verdeelt, dat een deel via oppervlakkige afstroming naar de watergangen stroomt en een andere deel de bodem in zakt en vervolgens via grondwaterstroming naar de watergang stroomt of via verdamping terug naar de atmosfeer.

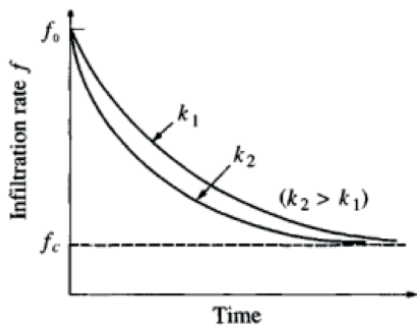
De verdeling wordt bepaald door de infiltratiecapaciteit van het bodemoppervlak. De infiltratievergelijking van Horton is een empirische vergelijking die uitgaat van initiële infiltratiecapaciteit in droge condities die exponentieel vermindert tot een steady state infiltratiecapaciteit (Figuur 3). In ICM en D-HYDRO wordt dit principe toegepast door middel van de volgende twee vergelijkingen:

$$f_t = f_e + (f_0 - f_e) e^{-k_a t} \text{ als het oppervlak nat is (dus een afnemende infiltratiecapaciteit)}$$

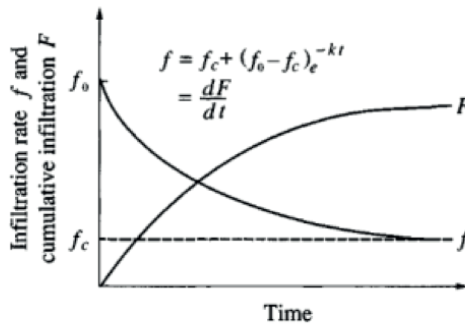
$$f_t = f_0 + (f_0 - f_e) e^{-k_h t} \text{ als het oppervlak droog is (dus een herstellende infiltratiecapaciteit).}$$

Hierin is:

- f_0 is initiële infiltratiecapaciteit op $t=0$;
- f_e is eind infiltratiecapaciteit (ongeveer gelijk aan de verzadigde doorlatendheid van de bodem);
- k_a is een tijdfactor van afnemende infiltratiecapaciteit;
- k_h is een tijdfactor van een toenemende infiltratiecapaciteit.



(a) Variation of the parameter k



(b) Infiltration rate and cumulative infiltration.

Figuur 3
Infiltratie met Hortons
vergelijking (Horton, 1933)

De aanname hierbij is, dat aan het begin van elke neerslaggebeurtenis de infiltratiecapaciteit op zijn maximum is. De infiltratiecapaciteit neemt af zolang er water geborgen kan worden op het oppervlak.

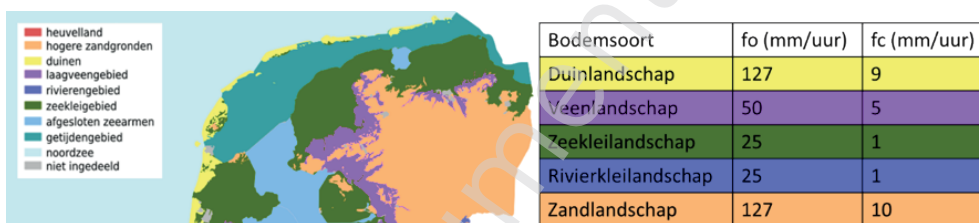
De infiltratiecapaciteit herstelt zodra het oppervlak droog is en het niet langer regent. Het is aan te bevelen om de Horton parameterwaarden via veldmetingen te verkrijgen.

Doorgaans worden ze verkregen door middel van kalibratie van het model, of door het toepassen van literatuurwaarden. Deze waarden zijn een goed uitgangspunt voor kalibratie.

De volgende lijst (Tabel 4) wordt regelmatig toegepast (op basis van Akan, 1993, omgerekend naar mm/uur en geïnterpreteerd op Nederlandse bodemsoorten). In Figuur 4 is de uitwerking geografisch weergegeven. De berekende infiltratie op basis van de waarden uit deze tabel dient vermenigvuldigd te worden met de infiltratiefactor (Tabel 2) om het effect van landgebruik ook mee te nemen.

Bodemsoort	f_0 (mm/uur)	f_c (mm/uur)	k (1/min)
Zandlandschap	127	10	0,069
Duinlandschap	127	9	0,069
Rivierkleilandschap en Zeekleilandschap	25	1	0,069
Veenlandschap	50	5	0,069

Tabel 4
Infiltratieparameter waarden
Horton, deels gebaseerd op
Akan (1993)



Bodemsoort	f_0 (mm/uur)	f_c (mm/uur)
Duinlandschap	127	9
Veenlandschap	50	5
Zeekleilandschap	25	1
Rivierkleilandschap	25	1
Zandlandschap	127	10

$k=0,069$ 1/min
Eventueel factor voor landgebruik

Figuur 4
Infiltratiewaarden stedelijk
gebied en landschapstypologie -
Horton infiltratiemethode

De k -waarden zijn in de eenheid 1/min gegeven in plaats van 1/uur omdat de tijdstap in stedelijke watersystemen vaak klein is, vanwege de snelheid van de processen.

Voordelen van toepassing van Horton-infiltratie:

- Continue simulaties kunnen doorgerekend worden (meerdere buien);
- Benadert de fysica, goed uitlegbaar;

Nadelen van toepassing van Horton-infiltratie:

- Kalibreren van de empirische parameterwaarden.

Bakjesmodellen

In het geval van een 0D bakjes-model liggen de keuzes net wat anders dan bij toepassing van een maaiveldmodel. Er kan bijvoorbeeld gekozen worden voor een bakjesmodel als het maaiveld-model alleen toegepast wordt om de overstroming vanuit de watergangen te bepalen (1D-2D, geen rainfall-on-grid). De aanvoer naar de watergangen kan berekend worden met behulp van een bakjesmodel. In het geval van een 0D-bakjesmodel wordt het gebied opgedeeld in deelgebieden. Voor elk van deze afstromingsgebieden wordt het oppervlak onverhard gebied afgeleid met bijbehorende bodemsoort en landgebruik. De infiltratiecapaciteit kan op twee manieren benaderd worden:

1. Volledige infiltratie en hoeveelheid afstroming wordt ondergronds bepaald. Oppervlakte afvoer gebeurt alleen bij volledig verzadigde bodem. Dit betekent dat de infiltratiecapaciteit oneindig hoog is (zeer hoge fictieve infiltratiecapaciteit);
2. Infiltratiecapaciteit met waarden gebaseerd op waarden uit voorgaande hoofdstukken. Oppervlakte afvoer zal optreden wanneer a) de bodem verzadigd is en b) de neerslag de infiltratiecapaciteit overschrijdt.

4 Stappenplan

Dit hoofdstuk beschrijft een stappenplan voor het bepalen van infiltratiewaarden in het 2D-model. Hieronder zijn de stappen schematisch weergegeven.



Figuur 5
Stappenplan infiltratie
maaiveldmodellen

Wat is je vraag?

Elke modelstudie begint met het afbakenen van de vraag die er gesteld wordt. Om te komen tot deze afbakening kan gebruik worden gemaakt van Stap I van het onderdeel 'Modeleren hydraulisch functioneren' in de Kennisbank stedelijk water of de STOWA 'Redeneertrant modelleren stedelijk water'.

Welke simulaties?

Wanneer duidelijk is welke vraag er met het model beantwoord moet worden, kunnen de simulaties bepaald worden. Meer informatie hierover is te vinden in de Kennisbank stedelijk water (Stap 2 van het onderdeel 'Modeleren hydraulisch functioneren').

Kenmerken systeem

De kenmerken van het systeem bestaan voor infiltratie uit het landgebruik en de bodems-
oort zoals hiervoor beschreven. De bronnen hiervoor zijn:

Landgebruik

- Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN);
- Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT);
- Landgebruikskaart Waterschadeschatter (BAG, TOP10-NL, BRP-gewaspercelen, BGT, NWB).

Bodemsoort

- Bodemkaart van NL 1:50.000 (bodemdata.nl en atlasleefomgeving.nl, PDOK);
- GeoTOP (bebouwd gebied);
- PDOK: fysisch geografische regio's.

Welke methode?

De keuze van de infiltratiemethode hangt af van het doel van de analyse.

Voor het bepalen van de totale afstroming uit een stroomgebied tijdens één neerslagge-
beurtenis is een constante infiltratiebenadering doorgaans voldoende. Wanneer inzicht
nodig is in ruimtelijke en temporele variatie, zoals plasmvorming en lokale verschillen in
afstroming, is de Horton-methode geschikter.

De keuze voor het modelinstrumentarium (zoals InfoWorks ICM, D-HYDRO Suite of 3Di)
wordt in de praktijk gemaakt door enerzijds de modelleur en anderzijds de opdrachtgever.
Alle gangbare instrumentaria zijn geschikt om de meest voorkomende vragen in
Nederland te beantwoorden (STOWA, 2017).

Toepassing

Uiteindelijk levert de methode + bodemsoort (Figuur 2 en Figuur 4) in combinatie met het
landgebruik een set parameterwaarden op voor de infiltratie (infiltratiewaarde maal infil-
tratiefactor).

Kalibratie

De verkregen waarden dienen als eerste inschatting om een beeld te krijgen van het water
op maaiveld. Echter, bij afwijkingen kunnen deze waarden aangepast worden. Daarnaast is
het altijd goed om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren op deze parameter. Met behulp
van deze gevoeligheidsanalyse kunnen de parameterwaarden gekalibreerd worden. Voor
meer informatie wordt ook verwezen naar Stap VII van het onderdeel 'Modeleren hydrau-
lisch functioneren' in de Kennisbank stedelijk water.

Literatuur

- Akan, O.A. *Urban Stormwater Hydrology*. CRC Press, 1993;
- Hillel, D. *Introduction to Environmental Soil Physics*, Elsevier Academic Press, San Diego CA, 2012;
- Horton R.E. (1933). *The interpretation and application of runoff experiments with reference to soil erosion*.
Proceedings of the Soil Science Society of America, 3:340-349, 1938;
- Smith, R.E., C. Corradini, F. Melone, 1999. *A conceptual model for infiltration and redistribution in crusted soils*. *Subsurface Hydrology*;
- STOWA, 2017 – 34. *Benchmark Inundatiemodellen. Modelfunctionaliteit en testbank berekeningen*. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, oktober 2017.

STOWA en Stichting RIONED in het kort

Stichting RIONED is de koepelorganisatie voor stedelijkwaterbeheer in Nederland. RIONED is er voor en door alle relevante overheden en bedrijven. Inspelend op nieuwe opgaven en mogelijkheden komt Stichting RIONED op voor het belang van stedelijk waterbeheer: goed zorgen voor afval-, hemel- en grondwater in de steden en dorpen. Stichting RIONED bevordert innovatie, nieuwe kennis en verspreiding van kennis. Wij begrijpen en ondersteunen de vakwereld.

STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

© 2026 Stichting RIONED en STOWA

Teksten en figuren uit dit rapport mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

disclaimer

Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteur en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van deze publicatie.

Auteurs

Rineke Hulsman (Haskoning)
Guy Henkens (Aveco de Bondt)
Steven Menkveld (Haskoning)
Wouter Stapel (Haskoning)

omslagfoto

Niels van der Linde (Haskoning)

vormgeving

Marieke Eijt, gaw ontwerp+communicatie b.v., Wageningen

rapportnummer

2026-16

isbn/ean

9789083640877

Dit rapport is onderdeel van een reeks rapporten over het modelleren van stedelijk water. De reeks biedt handvatten voor het gestructureerd opzetten en toepassen van integrale watermodellen. Op dit moment zijn er rapporten over infiltratie, weerstand in het maaiveldmodel, interactie tussen riolering en oppervlaktewater en gevoeligheidsanalyse. In de toekomst kan de reeks worden uitgebreid met aanvullende rapporten.

