

Stappenplan: Systematiek voor de bepaling van het afvoerend oppervlak

Opdrachtgever: Platform Water Vallei en Eem
Versie: D02
Datum: September 2014
Opgesteld door: Melle Eijkelkamp – Henk van Wieringen

Inleiding

De 'Systematiek voor de bepaling van het afvoerend oppervlak' is beschreven in een tweetal documenten:

- 1 Stappenplan: hierin is de systematiek kort en bondig beschreven, waarbij acties zijn benoemd eventueel aangevuld met een toelichting;
- 2 Achtergronddocument: hierin is de verantwoording, houdbaarheid en achtergrond informatie beschreven.

Onderhavig document betreft het stappenplan. Dit stappenplan dient als leidraad voor gemeenten en adviesbureaus, die bezig gaan met het bepalen van de omvang van het afvoerend oppervlak. Onder bepaling van het afvoerend oppervlak wordt verstaan het inventariseren en vastleggen van de omvang, locatie en type oppervlak. Het afvoerend oppervlak omvat al het oppervlak binnen de projectgrenzen dat afvoert op de riolering of loost op een voorziening (wadi etc.), in de bodem of op het oppervlaktewater. Hierbij wordt ook aandacht besteed aan afvoerend particulier terrein en afvoerend onverhard terrein.

Bronnen

In het stappenplan is aangegeven welke bronnen gewenst zijn om te gebruiken. In onderstaande tabel zijn deze bronnen weergegeven. In het achtergronddocument zijn de bronnen nader beschreven.

Tabel 1 Bronnen

	Bestandtype		Onderdelen				Brongegevens	
	Lijnen	Polygoon (vlak)	Daken	Wegen	Particulier terrein	Onverhard oppervlak	Actualiteit	Bronhouder
BAG	✗	✓	✓	✗	✗	✗	1 week	gemeente
Wegbeheerkaart	✗	✓	✗	✓	✗	✗	nvt	gemeente
BGT*	✗	✓	✓	✓	✗	✓	-	SVB-BGT
GBKN	✓	✗	✓	✓	✗	✗	jaarlijks	gemeente
Luchtfoto	✗	✗	✓	✓	✓	✓	jaarlijks	gemeente

*BGT is vanaf 1 jan 2016 compleet. SVB-BGT staat voor stichting SamenwerkingsVerband Bronhouders voor de BGT.

Stappenplan

STAP	ACTIE	PRODUCT	NADERE TOELICHTING
1. Afbakenen projectgebied	Afkaderen van het (project)gebied waar het afvoerend opp. voor moet worden bepaald. Indien deze stap door een externe wordt uitgevoerd dient het product ter controle voorgelegd te worden aan de opdrachtgever.	Kaart waarop het projectgebied is weergegeven.	Het oppervlak buiten het projectgebied (veelal buitengebied met drukriolering) wordt beschouwd als niet aangesloten oppervlak.
2. Basale omvang van het oppervlak bepalen	A.d.h.v. digitale ondergronden (die bestaan uit polygonen) de omvang van het dak- en wegoppervlak vastleggen. Voor het dakoppervlak gebruik maken van de BAG-kaart en voor het wegoppervlak van de wegbeheerkaart. Zodra de BGT gereed is kunnen hier de dak- en wegvlakken uitgehaald worden.	Vlakkenkaart versie 1: hierop is de omvang van de daken en wegen weergegeven.	Om de omvang van het oppervlak te bepalen en hier kenmerken (zoals type verharding) aan toe te kennen moet het opp. worden vastgelegd in polygonen. Door direct zoveel mogelijk gebruik te maken van polygonen en niet van lijnbestanden (zoals de GBKN) komt de tijdrovende stap om lijnen te converteren naar polygonen grotendeels te vervallen.
3. De omvang van het oppervlak controleren en complementeren	De kaart met daken en wegen uit de vorige stap controleren o.b.v. luchtfoto's. In- en uitbreidingen en grote verharde opp. die niet in de BAG- en wegbeheerkaart voorkomen (bijv. schoolpleinen, marktpleinen, parkeerplaatsen en industrieterreinen) bijkarteren. Zodra de BGT gereed is komt deze stap grotendeels te vervallen omdat deze vlakken veelal wel in de BGT worden opgenomen. Omdat o.b.v. luchtfoto's opp. worden bijgekarteerd wordt aanbevolen om ook direct het type opp. (conform de bijlage) vast te leggen.	Vlakkenkaart versie 2: hierop is de omvang van de daken en wegen van de huidige situatie weergegeven. Van de bijgekarteerde oppervlakken is ook het type oppervlak vastgesteld.	Door de luchtfoto onder de vlakkenkaart versie 1 te projecteren worden wijzigingen snel inzichtelijk. Door vertekening aan de randen en hoeken van de foto ontstaan soms aanzienlijke afwijkingen in de grootte van oppervlakken. Daardoor is de luchtfoto minder geschikt om de exacte omvang te bepalen. Indien wijzigingen al wel in de GBKN zijn doorgevoerd dient o.b.v. deze digitale ondergrond te worden bijgekarteerd.
3a. <i>Let op: deze stap waarin de onverharde opp. worden vastgelegd alleen uitvoeren wanneer aannemelijk is dat deze opp. tot afstroming komen.</i>	O.b.v. expert judgement inschatten of en zo ja, welke onverharde opp. tot afstroming komen. M.b.v. luchtfoto's van deze opp. polygonen maken met het kenmerk "onverhard". Deze opp. kunnen t.z.t. grotendeels als polygoon direct uit de BGT gehaald worden.	Vlakkenkaart versie 2a: hierop is de omvang van de daken, wegen en onverhard oppervlak van de huidige situatie weergegeven.	

STAP	ACTIE	PRODUCT	NADERE TOELICHTING
4. Type oppervlak bepalen	<p>Het oppervlak uit vlakkenkaart versie 2(a) onderverdelen naar type oppervlak conform de Leidraad C2100, zie bijlage.</p> <p>Van de wegen afkomstig uit het wegbeheerbestand is het soort verharding (asfalt, klinkers, etc.) reeds vastgelegd. Met een eenvoudige GIS- of Excel-exercitie het soort verharding omzetten naar het type open of gesloten verharding. In de BGT zijn de wegen al voorzien van het kenmerk open of gesloten verharding.</p> <p>Van de daken die uit de BAG of BGT zijn overgenomen is het type nog niet vastgelegd. Aanbevolen wordt met een GIS-exercitie de daken in eerste instantie als volgt in te delen: hellend < daken 1500 m² > vlak Vervolgens deze onderverdeling m.b.v. luchtfoto's controleren en wijzigingen doorvoeren.</p>	Basiskaart huidige situatie: hierop is de omvang en het type afvoerend oppervlak weergegeven.	<p>Van de wegen is in het beheerbestand het soort verharding (asfalt, klinkers, etc) per wegvlak weergegeven. Over het algemeen kan gesteld worden dat alleen asfalt een gesloten verharding betreft.</p> <p>Over het algemeen zijn grote dakoppervlakken vlakke daken (veelal kantoren en bedrijven). De kleinere dakoppervlakken (veelal van woningen) zijn over het algemeen hellend. Door vooraf een grove indeling te maken in hellende en vlakke daken o.b.v. grootte krijgen de meeste daken al het juiste type toegekend. Hierna hoeft alleen een controle uitgevoerd te worden. Alleen de daken die onterecht het type vlak of hellend hebben toegekend gekregen moeten worden aangepast. Deze methode werkt efficiënter dan voor ieder dak o.b.v. luchtfoto's het type vlak of hellend toe te kennen.</p>
<i>4a. Let op: deze stap, waarin open verharding, gesloten verharding en eventueel onverharde opp. worden onderverdeeld obv afstromingsvertraging (hellend of vlak), alleen uitvoeren als sprake is van hellende gebieden.</i>	<p>O.b.v. expert judgment inschatten of en welke gebieden dermate hellend zijn dat dit van invloed is op de afstromingsvertraging. Van deze gebieden polygoon maken.</p> <p>Middels een GIS exercitie deze polygoon combineren met de open, gesloten verhardingen en eventueel onverharde oppervlakken.</p>	Basiskaart huidige situatie: hierop is van het afvoerend oppervlak de omvang en het type oppervlak weergegeven. Ook is de gesloten en open verharding en eventueel het onverhard oppervlak onderverdeeld naar afstromingsvertraging.	

STAP	ACTIE	PRODUCT	NADERE TOELICHTING
5. Particulier terrein bepalen	<p>Het oppervlak weergegeven op de 'basiskaart huidige situatie' bevat niet het oppervlak op particulier terrein zoals opritten en terrassen. Het projectgebied o.b.v. type bebouwing en ruimtelijke indeling opdelen in uniforme gebieden. Van deze gebieden polygonen maken. Vervolgens per vastgesteld gebied een toeslag% voor particulier terrein bepalen door een representatief pilotgebied in detail te inventariseren o.b.v. luchtfoto's. In dit pilotgebied wordt het aantal m² particulier terrein vastgelegd dat niet op de vlakkenkaart is aangegeven maar wel tot afstroming komt. Dit particuliere oppervlak wordt uitgedrukt als percentage van het totaal dakoppervlak van het pilotgebied.</p> <p>Voorbeeld: In het pilotgebied zijn vijf woningen in detail geïnventariseerd. Hiervan wordt vastgesteld dat in totaal 100 m² particulier terrein afvoert. Het dakoppervlak van deze vijf huizen bedraagt 350 m². Het particulier toeslagpercentage wordt dan=> $(100 \text{ m}^2 / 350 \text{ m}^2) \times 100\% = 28,5\%$. Wanneer het totaal dakoppervlak van dit uniforme gebied 5 ha omvat kan gesteld worden dat er in dit gebied 1,4 ha (28,5% van 5 ha) particuliere verharding ligt. Deze 1,4 ha moet door de modelleur als open verharding homogeen over dit gebied worden verdeeld.</p>	Kaart waarop de uniforme gebieden zijn aangegeven. Per gebied is het particulier toeslagpercentage en het berekende particulier oppervlak weergegeven.	<p>Particulier terrein staat grotendeels niet op kadastrale kaarten (zoals de BAG of GBKN). Alleen schuurtjes in achtertuinen komen terug op de BAG-kaart. Echter opritten en anderszins verharde opp. die tot afstroming komen op particulier terrein staan niet weergegeven. Het handmatig intekenen van al het particuliere terrein is erg tijdrovend en daarmee niet doelmatig.</p> <p>Let op: Deze stap is gewenst om het particulier terrein goed in de modellering mee te nemen. Maar met de beschreven methode wordt het particulier afstromend opp. op de vlakkenkaart niet visueel gemaakt. Hiertoe is het van belang dat er polygonen van de gekozen uniforme gebieden worden gemaakt waarbij het toeslag% en totaal opp. particulier terrein wordt weergegeven. Op deze manier is deze slag reproduceerbaar vastgelegd.</p> <p>Naverkenning/veldbezoek: De opdrachtgever kan opteren voor naverkenning middels veldbezoeken. Dit kunnen de pilotgebieden maar ook wijken / kernen zijn met vrijstaande woningen op grotere percelen met veel particuliere verhardingen.</p>

STAP	ACTIE	PRODUCT	NADERE TOELICHTING
6. Bepalen wel/niet aangesloten afvoerend oppervlak	Nadat de omvang en de type opp. zijn vastgesteld, dient bepaalt te worden welke opp. wel of niet op de riolering zijn aangesloten. Per vlakje dient conform de bijlage aangegeven te worden op welk type rioolleiding en op welk stelseltype wordt afgevoerd. Indien opp. afgekoppeld of niet aangesloten zijn moeten deze apart worden aangegeven. Conform de bijlage moet voor deze opp. worden aangegeven waarop wordt geloosd.	Concept vlakkenkaart: hierop is van het afvoerend opp. de omvang, het type opp. en op welk leidingtype en stelseltype wordt afgevoerd aangegeven. Van de afgekoppelde en niet aangesloten opp. is aangegeven waarop wordt geloosd.	Mogelijke werkwijze is om de rioolbeheerder op de "Basiskaart huidige situatie" (uit stap 4) aan te laten geven waarop de opp. afvoeren. Vervolgens kan de GIS-specialist deze markering digitaliseren. Naverkenning/veldbezoek: Bij twijfel over het wel/niet aangesloten zijn en/of de wijze van afvoer, kan de opdrachtgever opteren voor een naverkenning / veldbezoek.
7. Tabel maken waarin de oppervlakken per kern zijn onderverdeeld.	In een tabel dient per kern de hoeveelheid afvoerend opp. te worden weergegeven. Het opp. moet in de tabel evenals op de vlakkenkaart worden onderverdeeld naar type opp. en op welk leidingtype en stelseltype wordt geloosd. Ook afgekoppelde en niet aangesloten opp. worden hierin opgenomen. In de bijlage is een vb-tabel weergegeven.	Concept tabel: hierin is per kern de hoeveelheid afvoerend opp. weergegeven, onderverdeeld naar type opp., leidingtype en stelseltype. Ook afgekoppelde en niet aangesloten opp. worden hierin opgenomen.	Het in stap 5 bepaalde particuliere afvoerend opp. moet ook in deze tabel worden opgenomen.
8. Controle uiteindelijke vlakkenkaart	De vlakkenkaart ter controle voorleggen aan de betrokken partijen. Daarnaast kan d.m.v. een aantal controles worden nagegaan of de hoeveelheid afvoerend oppervlak in orde van grootte klopt. <ul style="list-style-type: none"> • Netto (totaal opp. projectgebied) / Bruto (verhard opp.) verhouding (40%-60% woongebied en 90% bedrijventerrein verhard oppervlak) • Toe-/afname met vorige inventarisatie. • Vuistregels: 60-80 m²/inwoner en 130 – 200 m²/woning 	Definitieve vlakkenkaart: hierop is van het afvoerend opp. de omvang, het type oppervlak en op welk leidingtype en stelseltype wordt afgevoerd aangegeven. Van afgekoppelde en niet aangesloten opp. is aangegeven waarop wordt geloosd. Definitieve tabel: hierin is per kern de hoeveelheid afvoerend opp. weer-	Doordat er verschillende GIS- en /of Excel-exercities worden uitgevoerd bestaat er altijd de kans op fouten. Wanneer hierdoor significante afwijkingen ontstaan kunnen deze fouten eenvoudig worden opgespoord met de genoemde controles. Tevens ontstaat er door het toepassen van deze controles meer gevoel voor de materie.

STAP	ACTIE	PRODUCT	NADERE TOELICHTING
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="539 217 1099 384">• Indien een regenwaterbalans met HAAS op hoofdgemaal- of rwzi-niveau is uitgevoerd, kan het berekend aangesloten oppervlak uit deze studie worden vergeleken. <p data-bbox="539 432 1061 488">Eventuele aanvullingen/wijzigingen doorvoeren in zowel vlakkenkaart als tabel.</p>	<p data-bbox="1126 217 1464 456">gegeven, onderverdeeld naar type oppervlak, leidingtype en stelseltype waarop wordt geloosd. Ook afgekoppelde en niet aangesloten opp. worden hierin opgenomen.</p>	

Definitieve producten	<p>Nadat bovenstaande stappen zijn doorlopen dienen in ieder geval de volgende producten te zijn vervaardigd/aangeleverd:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definitieve vlakkenkaart: hierop is van het afvoerend oppervlak de omvang, het type oppervlak en op welk leidingtype en stelseltype wordt afgevoerd aangegeven. Van de afgekoppelde en niet aangesloten oppervlakken is aangegeven waarop wordt geloosd. Ook zijn hierop de contouren van het projectgebied weergegeven.• Een tabel waarin per kern de hoeveelheid afvoerend oppervlak is weergegeven, onderverdeeld naar type oppervlak, leidingtype en stelseltype. Ook de afgekoppelde en niet aangesloten oppervlakken en het berekende particulier terrein worden hierin opgenomen.• Kaart waarop de uniforme gebieden zijn aangegeven, die zijn gebruikt bij de bepaling van het particulier terrein. Per gebied is het particulier toeslagpercentage en het berekende particulier oppervlak weergegeven.• De bestanden van de vlakkenkaart in shape- en pdf-formaat.
-----------------------	--

Bijlage

Onderscheid in twaalf typen aangesloten afvoerend oppervlak, conform de Leidraad C2100

Dit is de meest gedetailleerde schematisering van het aangesloten afvoerend oppervlak. Er is onderscheid gemaakt in vier hoofdtypen aangesloten oppervlak. Per hoofdtype is een onderverdeling aangebracht gelet op de mate van afstromingsvertraging. Aldus zijn door combinatie twaalf typen afvoerend oppervlak gedefinieerd, zie onderstaande tabel.

Hoofdtype	Onderverdeling obv afstromingsvertraging ¹
Gesloten verhard oppervlak	Hellend oppervlak
Open verhard oppervlak	Vlak oppervlak
Dakoppervlak	Vlak uitgestrekt oppervlak ²
Onverhard oppervlak	

¹ Afstromingsvertraging: Niet al het regenwater stroomt ook daadwerkelijk direct het riool in. In het proces van neerslag tot rioolloop dient rekening gehouden te worden met zaken als: verdamping, afstromingsvertraging, oppervlakteberging en infiltratie in relatie tot het type afvoerend oppervlak. De afstromingsvertraging is erg afhankelijk van de terreinhelling. Neerslag op een hellend oppervlak komt immers sneller tot afstroming dan de neerslag die valt op een vlak oppervlak.

² Vlak uitgestrekt oppervlak is in het stappenplan buiten beschouwing gelaten. In de praktijk wordt de onderverdeling naar vlak uitgestrekt oppervlak namelijk nauwelijks gebruikt.

Schematisering aangesloten en niet aangesloten/afgekoppeld oppervlak, conform het GegevensWoordenboek Stedelijk Water (GWSW)

Voor het afvoerend oppervlak dient te worden aangegeven welke oppervlakken wel en niet zijn aangesloten op de riolering.

Voor het aangesloten oppervlak aangeven op welk type vrijval rioolleiding is aangesloten:

- Gemengd riool
- Hemelwaterriool
- Vuilwaterriool

En aangeven op welk type vrijval rioolstelsel is aangesloten:

- Verbeterd gescheiden stelsel
- Gescheiden stelsel
- Gemengd stelsel
- Hemelwaterstelsel

Voor het niet aangesloten/afgekoppeld oppervlak onderscheid maken in lozing op:

- Oppervlaktewater
- Infiltratievoorziening
- Infiltratie lokaal bovengronds (in bermen, groenstroken etc.)*

*deze benaming komt als dusdanig (nog) niet voor in het GWSW

Voorbeeldtabel met de hoeveelheid afvoerend oppervlak per kern

Type rioolleiding	Kern A Opp. op kaart [m ²]	Kern A Part. opp. toegerekend [m ²]
Gemengd riool		
Open verharding*	25.000	
Gesloten verharding*	6.500	
Onverhard*		
Dak vlak	6.500	
Dak hellend	30.000	
Particulier terrein (toegerekend)*		10.200
Subtotaal	68.000	10.200
Hemelwaterriool		
Open verharding*	6.500	
Gesloten verharding*	2.000	
Onverhard*		
Dak vlak	2.200	
Dak hellend	8.800	
Particulier terrein (toegerekend)*		2.500
Subtotaal	19.500	2.500
Vuilwaterriool		
Open verharding*		
Gesloten verharding*	325	
Onverhard*		
Dak vlak	175	
Dak hellend		
Particulier terrein (toegerekend)*		
Subtotaal	500	
Niet aangesloten/afgekoppeld		
Infiltratievoorziening	4.000	
Oppervlaktewater	1.800	
Infiltratie lokaal bovengronds	2.000	
Subtotaal	7.800	
Totaal m², incl. niet aangesloten/afgekoppeld	88.000	12.700
Totaal ha, incl. niet aangesloten/afgekoppeld	8,800	1,270

*Indien van toepassing verder onderverdelen in hellend en vlak

Type rioolstelsel	Kern A Opp. op kaart [m ²]	Kern A Part. opp. toegerekend [m ²]
Gemengd stelsel		
Open verharding*	25.000	
Gesloten verharding*	6.500	
Onverhard*		
Dak vlak	6.500	
Dak hellend	30.000	
Particulier terrein (toegerekend)*		10.200
Subtotaal	68.000	10.200
Gescheiden stelsel		
Open verharding*	3.900	
Gesloten verharding*	1.525	
Onverhard*		
Dak vlak	1.495	
Dak hellend	5.180	
Particulier terrein (toegerekend)*		1.500
Subtotaal	12.100	1.500
Hemelwaterstelsel		
Open verharding*	600	
Gesloten verharding*	200	
Onverhard*		
Dak vlak	330	
Dak hellend	1020	
Particulier terrein (toegerekend)*		300
Subtotaal	2.150	300
Verbeterd gescheiden stelsel		
Open verharding*	2.000	
Gesloten verharding*	600	
Onverhard*		
Dak vlak	500	
Dak hellend	2.150	
Particulier terrein (toegerekend)*		700
Subtotaal	5.600	700
Niet aangesloten/afgekoppeld		
Infiltratievoorziening	4.000	
Oppervlaktewater	1.800	
Infiltratie lokaal bovengronds	2.000	
Subtotaal	7.800	
Totaal m², incl. niet aangesloten/afgekoppeld	88.000	12.700
Totaal ha, incl. niet aangesloten/afgekoppeld	8,800	1,270

*Indien van toepassing verder onderverdelen in hellend en vlak