

Blauwdruk waterstromen glastuinbouw

Versie 1, november 2011

Hoe bouw je de ideale kas met oog op water- en afvalwaterstromen?

De beschikbaarheid van goed gietwater op de bedrijven en de emissies van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen krijgen steeds meer aandacht. Vermindering van de milieubelasting is complex door de samenhang tussen de milieucompartmenten lucht, bodem en water. Wet- en regelgeving geeft aan wat de minimale verplichtingen zijn voor de inrichting van bedrijven, maar er is meestal meer mogelijk om de belasting van het milieu te beperken en de beschikbaarheid van goed gietwater te vergroten. De kosten voor extra inspanningen zijn vaak beperkt als er tijdig rekening mee wordt gehouden, bijvoorbeeld bij de bouw of verbouw van het bedrijf. En er staan in de meeste gevallen opbrengsten tegenover, zoals besparing op water, meststoffen en soms zelfs gewasbeschermingsmiddelen, die de kosten voor een deel compenseren. In dit document is overzichtelijk weergegeven welke maatregelen en praktische oplossingen mogelijk zijn.

De blauwdruk is opgesteld door: LTO Glaskracht Nederland, Unie van Waterschappen en watertechnische installatiebedrijven.

Onderwerp	Ideale situatie	Toelichting / uitwerking
1. NIEUWBOUW – bedrijfsinrichting 1.1 Gietwatervoorziening	<p>A) Bereken de waterbehoefte, rekening houdend met de teelt, maar ook andere toepassingen zoals luchtbevochtiging.</p> <p>B) Houd bij de inrichting van het perceel rekening met de randvoorwaarden voor een zo duurzaam mogelijke gietwatervoorziening.</p> <p>C) Houd bij de invulling van de gietwatervoorziening rekening met de (wettelijke) regels</p>	<p>De basis van duurzame gietwatervoorziening is doorgaans regenwater. Voor de opslag van regenwater is ruimte nodig, bovengronds of ondergronds. Het tekort kan duurzaam ingevuld worden door condenswater en gezuiverd restwater. Pas daarna zijn andere watersoorten te overwegen. Volgens enkele klimaatscenario's zullen de perioden zonder neerslag langer worden, waardoor aandacht voor de gietwatervoorziening nog belangrijker wordt (grotere opslagen, robuustere back-up voorziening). Op de aanleg van een wateropslag en gebruik van bepaalde watersoorten kunnen lokale regels van toepassing zijn in aanvulling op landelijke regelgeving. Vooroverleg met bevoegd gezag voorkomt discussie achteraf.</p>

Onderwerp	Ideale situatie	Toelichting / uitwerking
<p>1.2 Watertechnische ruimte</p>	<p>A) Plaats alle watertechnische installaties zoveel mogelijk in één centrale ruimte.</p> <p>B) Houd met de planning en indeling van de watertechnische ruimte rekening met vrije ruimte om één of twee installaties bij te plaatsen.</p>	<p>In de toekomst kunnen nieuwe technieken beschikbaar komen om water te zuiveren en geschikt te maken voor hergebruik. Een oppervlak van ca. 10 m² is doorgaans voldoende om een installatie te plaatsen. Let in dit verband ook op de bereikbaarheid van de vrije ruimte.</p>
<p>1.3 Leidingplan</p>	<p>A) Laat alle waterstromen via de watertechnische ruimte lopen.</p> <p>B) Na de realisatie van de watertechnische installatie wordt een tekening vervaardigd met daarop de plaats en diepte waarop leidingen zijn aangelegd.</p>	<p>Op deze wijze kunnen alle metingen en het onderhoud op een centrale plaats uitgevoerd worden en zijn nieuwe technieken makkelijker en goedkoper in te passen in het bestaande systeem. Een duidelijk leidingplan vergemakkelijkt de voorbereiding en voorkomt kosten voor het zoeken naar ondergrondse leidingen.</p>
<p>1.4 Kasconstructie – hemelwater</p>	<p>Nieuwe kassen moeten geschikt zijn voor een neerslagintensiteit van minimaal 30 mm/uur. Dat geldt voor zowel de kasconstructie als de gehele hemelwaterafvoer.</p> <p>TIP 1: Ga na of behandeling van regenwater voor gebruik nodig is i.v.m. atmosferische depositie.</p> <p>TIP 2: Ontsmet het regenwater voor gebruik bij twijfel over ziekteverspreiding.</p>	<p>De kasconstructie zelf moet het gewicht van het regenwater kunnen dragen, maar ook de eindbakken (overgang van goot naar hemelwaterafvoer) moeten groot genoeg zijn. Vanwege de onzekerheid van de klimaatverandering kan het zinvol zijn rekening te houden met een neerslagintensiteit van 35 mm/uur. Daarnaast kan het zinvol zijn om aan de buitenzijde van de kas extra drainage aan te leggen voor de afvoer van overstortend hemelwater.</p>
<p>1.5 Kasconstructie – condenswater (bij gebruik van chemische gewasbescherming)</p>	<p>Houd het condenswater van de binnenzijde van de kas volledig gescheiden van het hemelwater.</p> <p>TIP 1: Zorg voor voldoende omvang van de wateropslag, zodat er geen overloop plaatsvindt.</p> <p>TIP 2: De eerste maanden kan de hoeveelheid condenswater fors zijn door bijmenging van regenwater, omdat de kas dan nog niet lekdicht is. Tijdelijke afvoer (ca. 6 maanden) naar de regenwateropslag kan dan beter zijn. Overleg deze optie vooraf met het waterschap, omdat er dan eigenlijk geen overstort/lozing uit het bassin mag plaatsvinden (dus overstort voor de opslag), tenzij de opslag groter is dan 3500 m³/ha.</p> <p>TIP 3: Bij regenwateropslag in compartimenten kan al het condenswater naar 1 compartiment geleid worden, zodat overtollig regenwater schoon uit de andere compartimenten kan overstorten.</p>	<p>A) Toepassing van vierzijdig opgelegd glas voorkomt dat condenswater van de binnenzijde van het kasdek via de kier tussen glas en goot in de regengoot terecht komt.</p> <p>B) De meest ideale oplossing is een aparte opslag voor condenswater en dit water als eerste hergebruiken als gietwater. Dit is vaak praktisch niet haalbaar. Van belang is dat er geen condenswater in het milieu terecht komt. De gegeven tips zijn daar goede mogelijkheden voor.</p>

Onderwerp	Ideale situatie	Toelichting / uitwerking
1.6 Algemeen	Overleg met het bevoegd gezag het inrichtingsplan van het perceel / het bedrijf voor het indienen van een omgevingsvergunning- en watervergunningaanvraag.	Vergunningverleners (en/of handhavers) van bevoegd gezag (gemeente en waterschap) kunnen aan de hand van de plannen aangeven of voldaan wordt aan de wettelijke voorschriften en wat eventueel verbeterd kan worden.
2. WIJZIGING BESTAAND BEDRIJF		
2.1 Leidingplan - wijziging	Pas het leidingplan aan bij veranderingen van met name het ondergrondse leidingwerk, zodat het leidingplan altijd actueel is.	Een actueel leidingplan vergemakkelijkt een latere inpassing in het watergeefstelsel.
3. TECHNIEK EN GEBRUIK		
3.1 Hemelwaterafvoer	<p>A) Houd bij de dimensionering van de hemelwaterafvoer rekening met de extra weerstand in de leiding die ontstaat als het regenwater in een opslag moet worden gebracht.</p> <p>B) Zorg voor een lege hemelwaterafvoer na elke bui door het toepassen van een leegpompinstallatie.</p>	<p>A) De maximaal toegestane weerstand in meters waterkolom over het leidingwater van de hemelwaterafvoer, is gelijk aan het hoogteverschil tussen de uitloop van de kasgoot en de bovenzijde van de regenwateropslag.</p> <p>B) Een lege hemelwaterafvoer voorkomt tevens schade aan het leidingwerk bij vorst.</p>
3.2 Drainage naast de kas	Voorkom wateroverlast naast de kas door de aanleg van extra drainage.	Bij heftige buien kan regenwater vanuit de kasgoot overstorten. Om wateroverlast (b.v. door toestroom in het recirculatiesysteem) te voorkomen kan naast de kas een afzonderlijke drainage worden aangelegd. Dat water is niet verontreinigd door bedrijfsactiviteiten en mag naar het oppervlaktewater worden afgevoerd.
3.3 Hemelwateropslag	Maak zoveel mogelijk gebruik van regenwater. Voor de opslag van hemelwater zijn verschillende boven- en ondergrondse systemen beschikbaar. Informeer vooraf naar de specifieke voor- en nadelen van de verschillende mogelijkheden, voordat u een keuze maakt.	Bovengrondse opslag is mogelijk in silo's en gegraven bassins. In de ondiepe ondergrond is dit mogelijk via buffers als Klimrek, Gaasboxx en betonnen kelders (b.v. waterblock). Op sommige plaatsen is opslag in de diepere ondergrond (eerste watervoerende pakket) mogelijk.
3.4 Hemelwateropslag - bovengronds	Voorkom vervuiling door de opslag af te dekken.	Vervuiling kan zowel bestaan uit algengroei als externe vervuiling afkomstig van vogels of uit de lucht.

Onderwerp	Ideale situatie	Toelichting / uitwerking
3.5 Hemelwateropslag - ondergronds	Infiltreer alleen schoon water bij ondergrondse waterberging in een watervoerend pakket door het eerste afstromende hemelwater bovengronds op te slaan in bijvoorbeeld een dagvoorraad of af te voeren naar oppervlaktewater als condenswater volledig gescheiden wordt opgevangen. Voor infiltratie van water in een watervoerend pakket is een watervergunning vereist.	In geen geval mag condenswater dat mogelijk verontreinigd is met gewasbeschermingsmiddelen geïnfiltreerd worden in de ondergrond.
3.6 Condenswater binnenzijde kas (bij gebruik van chemische gewasbescherming)	Houd het condenswater van de binnenzijde van de kas volledig gescheiden van het regenwater, sla het op en gebruik het als gietwater. TIP: Zorg dat de opslag groot genoeg is om overloop te voorkomen. Zie ook Kasconstructie - condenswater.	Het condenswater kan verontreinigd zijn met gewasbeschermingsmiddelen en mag niet in het milieu terechtkomen.
3.7 Overlopen / overstorten	Voorkom het ongewenst wegstromen van water via overlopen en overstorten door niveaumeting in de wateropslag en/of signalering van flow. Sluit de meting/signalering aan op de alarmering.	Een overloop of overstort kan noodzakelijk zijn om grote gevolgen bij calamiteiten te voorkomen. Bij een calamiteit moeten gevolgen voor het milieu zo veel mogelijk beperkt worden en moet bevoegd gezag geïnformeerd worden.
3.8 Watergeefstelsysteem substraatteelt	<p>A) Zorg voor een lekvrij en zo nauwkeurig mogelijk watergeefstelsysteem.</p> <p>B) Bereken de inhoud van het watergeefstelsysteem, voordat gewasbeschermingsmiddel wordt meegedruppeld en zorg voor de juiste doseerapparatuur.</p> <p>C) Hergebruik doorspoelwater tijdens de teelt via drainwatersilo of dagvoorraad, al dan niet met gebruik van een bezinkvoorziening.</p> <p>D) Gebruik voor het reinigen tijdens de teeltwisseling middelen die niet schadelijk zijn voor de teelt, zodat het reinigingswater hergebruikt kan worden.</p> <p>E) Voer reinigingswater af naar de riolering als voor de teelt schadelijke reinigingsmiddelen zijn toegepast. Het is de verantwoordelijkheid van de lozer om na te gaan of middelen mogelijk schadelijk zijn voor de zuivering.</p>	<p>A) Gewenste watergift (beurtgrootte), dimensionering van het leidingwerk en het type druppelaar, opzetstuk of sproeier hebben invloed op de nauwkeurigheid. Een grotere nauwkeurigheid vermindert de noodzaak tot overgift.</p> <p>B) De inhoud van het watergeefstelsysteem geeft meer inzicht in wanneer hoeveel middel bij de plant terecht komt. Dosering per kraanvak geeft doorgaans een betere verdeling dan dosering in de hoofdleiding. Volg de aanwijzingen van een eventueel beschikbaar druppelprotocol.</p> <p>C) Zorg voor voldoende vrije ruimte in de opslag om het water te kunnen bufferen.</p> <p>D/E) Doe navraag naar alternatieve middelen voor o.a. chloorbleekloog; waterstofperoxide kan bijvoorbeeld geneutraliseerd worden voorafgaand aan hergebruik. Reinigingswater met chloorbleekloog te allen tijde lozen op de riolering.</p>

Onderwerp	Ideale situatie	Toelichting / uitwerking
3.9 Watergeefstelsysteem grondteelt	Zorg voor een lekvrij en zo nauwkeurig mogelijk watergeefstelsysteem.	Gewenste watergift (mm/uur), dimensionering van het leidingwerk en het type sproeier hebben invloed op de nauwkeurigheid. Een grotere nauwkeurigheid vermindert de noodzaak tot overgift.
3.10 Meet- en regelsysteem watergift	Gebruik een nauwkeurig meet- en regelsysteem	Voor het meten van watergift en retourwater zijn diverse mogelijkheden beschikbaar met elk hun specifieke eigenschappen en nauwkeurigheid. Dit varieert van meting van instraling, weegschalen tot vochtsensoren.
3.11 Recirculatiesysteem substraatteelt	<p>A) Zorg voor een lekvrij recirculatiesysteem.</p> <p>B) Stem leidingwerk en wateropslag af op de teeltstrategie.</p>	<p>A) Dit is zowel een aandachtspunt bij de aanleg, als gedurende de teelt. Regelmatige vergelijking van de gemeten drain met de verwachte/berekende drain kan als signalering voor lekkage functioneren. Daarnaast kan tijdens de teelt visueel gecontroleerd worden. Dit kan als opdracht meegegeven worden aan het personeel tijdens het oogsten, maar het is beter om hier specifiek aandacht aan te besteden, bijvoorbeeld elke maand gedurende de winterperiode en elke twee weken gedurende de zomer.</p> <p>B) Zorg dat zowel de opslag van vuil als van schoon drainwater netto de inhoud hebben van de volledige hoeveelheid drain op een zomerse dag. Bij groenteteelt bedraagt dit ca. 35 m³/ha, bij snijbloemeteelt ca. 45 m³/ha en bij potplanten kan dit oplopen tot ca. 75 m³/ha bij eb/vloed. Genoemde inhouden zijn excl. de benodigde inhoud voor de opslag van ander water, zoals condenswater.</p>
3.12 Recirculatiesysteem grondteelt	<p>A) Plaats de verzamelput van het drainagesysteem in de watertechnische ruimte.</p> <p>B) Leg in geval van hoge oppervlaktewaterstanden extra drainage aan tussen kas en oppervlaktewater.</p>	<p>B) Hiermee kan toestroom naar het systeem in de kas en daarmee een te veel aan drainagewater voorkomen worden. Het buiten de kas verzamelde water is niet verontreinigd door bedrijfsactiviteiten en mag naar het oppervlaktewater worden afgevoerd.</p>

Onderwerp	Ideale situatie	Toelichting / uitwerking
<p>3.13 Waterontsmetting</p>	<p>Ontsmet drain(age)water voor hergebruik met de juiste installatie. Bepaal daartoe welk type installatie (verhitting, UV, anders) het meest geschikt is, welke ontsmettingsgraad gewenst is en welke capaciteit nodig is.</p>	<p>Elke ontsmetter heeft specifieke kenmerken. Zo kan vervuiling in het water aanslag vormen op de warmte-wisselaars van een verhitte en kan een lage transmissiewaarde van het water (bijvoorbeeld door een hoge dosering ijzerchelaat) belemmerend zijn voor de werking van een UV-installatie. Daarnaast kan een installatie alleen geschikt zijn voor het afdoden van schimmels, maar bij hogere dosering van warmte of UV ook geschikt zijn voor het afdoden van virussen. Zorg er voor dat de maximale hoeveelheid drainwater in 20 uur ontsmet kan worden, zodat er enige tijd over is voor het spoelen van filters, ander onderhoud en eventueel het verhelpen van een storing.</p>
<p>3.14 Hergebruik drainwater</p>	<p>A) Ontsmet het drainwater voor hergebruik.</p> <p>B) Stem de teeltstrategie en de bemesting af op maximaal hergebruik van drainwater.</p> <p>C) Hergebruik drainwater vanaf start teelt.</p> <p>D) Voorkom groeiremming door toepassing van zuivering.</p>	<p>A) Zie 3.12</p> <p>B) Bepaal welke hoeveelheid “verse” meststoffen nodig is t.b.v. de afstelling van de bijmengregeling o.b.v. EC en laat de regeling bijsturen door niveaumeting in de schoondrainwatersilo.</p> <p>C) De grotere steenwolleveranciers hebben aangegeven dat het eerste drainwater geen schadelijke verontreinigingen bevat. Andere substraten, zoals perlite en kokos, kunnen bij de leverancier gespoeld worden, zodat ook het eerste drainwater bij die substraten hergebruikt kan worden. Dit moet echter wel zo met de leverancier worden afgesproken.</p> <p>D) Geavanceerde oxidatie is een veelbelovende techniek, maar er vindt nog nader onderzoek plaats naar de benodigde dosering. Het water is met een fyto-toets door de WUR te Bleiswijk te toetsen op groeiremming.</p>
<p>3.15 Hergebruik drainagewater</p>	<p>A) Ontsmet het drainagewater voor hergebruik.</p> <p>B) Stem de teeltstrategie en de bemesting af op maximaal hergebruik van drainagewater.</p>	

Onderwerp	Ideale situatie	Toelichting / uitwerking
3.16 Meet- en regelsysteem drain(age)water	<p>Meet het drain(age)water zodanig dat de totale hoeveelheid en de hoeveelheid drain(age)water dat niet wordt hergebruikt, beiden bekend zijn.</p> <p>Bemonster regelmatig de kwaliteit van het drain(age)water.</p> <p>Zorg voor de juiste installatie van de meetapparatuur (conform opgave leverancier) en regelmatige (jaarlijkse) controle.</p>	
3.17 Filterspoelwater	<p>Beperk de hoeveelheid spoelwater door het filter te spoelen volgens de instructie van de leverancier.</p> <p>Hergebruik het filterspoelwater.</p>	<p>Het spoelwater van (zand)filters kan rechtstreeks in de vuil-drainwatersilo worden teruggebracht, mits de inhoud voldoende is om de grovere delen te laten bezinken.</p> <p>Bij een kleinere silo kan het filterspoelwater in een bezinkvoorziening worden gebracht, zodat na een wachttijd van min. 12 uur de bovenlaag kan worden weggepompt naar de vuil-drainwatersilo.</p> <p>Met name het eerste deel van het filterspoelwater bevat veel vervuiling.</p> <p>Reinig de silo / bezinkvoorziening minimaal elke 2 jaar en voer het sediment af naar een verwerker of verwerk het op open land.</p> <p>Mocht het filterspoelwater geloosd moeten worden, gebruik dan in ieder geval schoon water voor het spoelen en bijvoorbeeld geen drainwater.</p>
3.18 Spoelwater ontijzering	<p>Hergebruik het spoelwater via een bezinkvoorziening.</p>	<p>Vang het spoelwater op in een bezinkvoorziening. Na een wachttijd van 24 uur kan de bovenlaag worden afgepompt en hergebruikt als gietwater (via de ontijzering).</p>
3.19 Condensorwater	<p>Hergebruiken als gietwater</p>	<p>Condensorwater, oftewel condenswater afkomstig van de condensor achter de ketelinstallatie, kan goed hergebruikt worden als gietwater. De pH is laag maar ongebufferd, waardoor de pH na vermenging met ander water snel stijgt.</p>
3.20 Condenswater WKK	<p>Laat installatie plaatsen conform ontwerp- en uitvoeringsrichtlijn.</p> <p>Condenswater afvoeren naar riolering</p>	<p>Het condenswater afkomstig van een WKK-installatie bevat minerale olie en zware metalen. Lozen op oppervlaktewater is vooralsnog toegestaan maar lozen op de riolering heeft de voorkeur.</p>

Onderwerp	Ideale situatie	Toelichting / uitwerking
3.21 Condenswater luchtbehandelingskasten	Hergebruiken als gietwater mits kwalitatief geschikt.	Het condenswater van luchtbehandelingsapparatuur kan verontreinigingen bevatten, maar kan ook erg zuiver zijn. Hergebruik als gietwater heeft de voorkeur, maar laat vooraf de kwaliteit bepalen.
3.22 Reinigingswater kasdek	Gebruik geen reinigingsmiddelen. Afvoeren naar regenwateropslag of oppervlaktewater.	Voorkom visuele verontreiniging bij lozing op oppervlaktewater. Dit geldt met name bij gebruik van schermmiddelen op het kasdek.
3.23 Percolaatwater afvalcontainer	Opstelplaats van container afbakenen en het afvalwater afvoeren naar de riolering.	
3.24 Rioolbuffer	Plaats een buffer om de capaciteit van de riolering maximaal te benutten.	Doorgaans wordt er door de gemeente een lozing van 0,5 m ³ /ha/uur toegestaan. Stem de inhoud van de rioolbuffer af op de maximaal toegestane lozing en de hoeveelheid vrijkomend afvalwater dat geloosd moet worden.
3.25 Onderhoud in eigen beheer	Controleer regelmatig (1 - 2 x / maand) het watergeefstelsel en recirculatiesysteem op lekkage, incl. bijvoorbeeld het overlopen van hangende teeltgoten. IJK minimaal elke kwartaal de PH- en EC-meters.	
3.26 Onderhoud door externen	Laat elk jaar de installatie onderhouden en controleren door de installateur.	