

Richtlijnen toepassing "Onderwaterdrainage"

De aanleg van onderwaterdrainage is op dit moment erg actueel.

Uiteraard hebben uitvoerende drainagebedrijven veel kennis t.a.v. de aanleg van drainage.

Dit betreft dan het aanleggen van drainage in gebieden en omstandigheden waarbij de drainage het water vrij af kan voeren. Bij onderwaterdrainage (OWD) is dit niet het geval.

Hoewel de terminologie anders doet vermoeden, is bij OWD juist de omgekeerde werking van een drainbuis het hoofddoel van de aanleg van dit systeem. Feitelijk dus de infiltrerende werking van slootwater in de bodem te bevorderen. De drainerende functie speelt daarnaast wel een rol. Het is een nevenvoordeel wat de praktijk kan motiveren om OWD aan te leggen.

Beide aspecten worden onderstaand nader toegelicht.

RICHTLIJNEN VOOR INFILTRATIE

Voor het goed functioneren van OWD als systeem van infiltratie kunnen de volgende richtlijnen worden gehanteerd.

Technische uitvoering

Voor de technische uitvoering wordt de instroom capaciteit bepaald door:

- de oppervlakte per drain
- de verdampingssnelheid
- het drukhoogte verschil
- de diameter van de drainbuis

Oppervlakte per infiltratie drain

De oppervlakte per drain wordt bepaald door de drainafstand maal de drainlengte.

De drainafstand wordt bepaald door de doorlaatfactor van de bodem. Deze is te bepalen maar kan erg variabel zijn als gevolg van processen in de bodem, (krimp- en scheurvorming) en bodemleven (beworteling, wormen, mollen en muizen).

In de praktijk kan deze variëren van 3 tot 6 meter. De lengte is voor infiltratie bij deze afstand en de standaard gebruikte draindiameter van 60 mm, niet limiterend. Praktisch wordt geadviseerd een maximale lengte van 250 meter per reeks aan te houden. De oppervlakte is dan bij een afstand van 6 meter, maximaal 1500 m² per infiltratie reeks. Ook af te ronden op **een zesde deel van een ha**.

De verdamping - en aanvoersnelheid

Een gewasverdamping van 5 mm per etmaal is relatief hoog. In combinatie met wegzijging kan een aanvoer capaciteit van 6 mm per etmaal mogelijk zijn.

Dit betekent 60.000 liter per ha, omgerekend op basis van voorgaande gegevens is dit 10.000 liter per reeks per etmaal. Wanneer dit in de zomer overdag in 10 uur moet plaatsvinden, zal er per drain 1.000 liter per uur in moeten stromen, ofwel ruim 16 liter per seconde.

Stel : bij een verzamelput moet een aanvoer worden aangelegd, geschikt voor 9 ha.

Dan is in dit geval een aanvoercapaciteit nodig van:

60.000 maal 9 ha = 540.000 liter per etmaal, dit omgerekend 22.500 liter per uur, ofwel 375 liter per seconde. Bij een maximale vraag in de zomer in 12 uur tijd (overdag), is dit 750 liter per seconde.

Het drukhoogte verschil

Voor een voldoende instroom capaciteit is de diameter van de infiltratie drain van belang.

Bij infiltratie is het druk hoogte verschil vaak gering. Een peil wat in de aanvoersloot 15 tot 20 cm hoger staat dan de drain, is niet ongebruikelijk.

Dit betekent dat de drukhoogte over een lengte van 200 meter slecht 20 cm is. Uitgedrukt in % komt dit overeen met 0,1 procent. Een "hydraulisch verhang" waar mee ook in de drainage wordt gerekend, wanneer het gaat om drainafvoer normen. In werkelijkheid is de druk hoogte vaak lager (15 cm) en zijn drains vaak langer. Hierdoor is de instroom snelheid daardoor ook aanzienlijk lager.

Deze druk hoogte is op te voeren door het peil in een aanvoerput op te voeren c.q. op te pompen.

De pompcapaciteit is uit deze berekening af te leiden.

Diameter en ligging van de drain

Standaard wordt een draindiameter van 60 mm gebruikt. Een diameter van 80 mm is te overwegen bij grotere lengtes en oppervlaktes (bijvoorbeeld > 1500 m² per drain)

Voor het voorkomen van lucht insluiting na droogvallen is een variatie in hoogte van meer dan de helft van de binnendiameter niet toelaatbaar (= max. 27 mm, bij 60 mm buis).

Het gebruik van een kleinere diameter (50 mm) bij kleine oppervlaktes (bijvoorbeeld < 500 m² per drain) is technisch mogelijk, maar in de praktijk minder realistisch i.v.m. de praktische uitvoering en grotere risico's t.a.v. de afwijking in hoogteligging.

RICHTLIJNEN VOOR DRAINAGE

Wanneer van de aanleg van een OWD wordt verlangd dat deze naast een infiltrerende werking, tevens een drainerende werking heeft, zullen aantal richtlijnen moeten worden aangepast.

Er zijn een paar verschillen:

- de drukhoogte voor het laten stromen van water **naar** de drain wordt anders opgebouwd.
- de drukhoogte voor het laten stromen van water **door** de drain wordt anders opgebouwd.
- de capaciteit wordt verdeeld over het gehele etmaal en niet met name verlangd voor de dagperiode waarin de gewasperiode plaatsvindt.

Technische uitvoering

Voor de technische uitvoering wordt de drainerende werking bepaald door:

- de oppervlakte per drain
- de verdampingssnelheid
- het drukhoogte verschil
- de diameter van de drainbuis

Oppervlakte per drain

De oppervlakte per drain, dus de lengte maal de drainafstand, kan voor een drainerende werking anders zijn dan voor een infiltrerende werking.

De drainafstand wordt ook hier bepaald door de doorlaatfactor van de bodem, maar in dit geval speelt de toelaatbare opbolling tussen de drains een rol.

De oppervlakte per drain wordt, anders dan bij infiltratie, hier vooral bepaald door de mogelijke afvoercapaciteit op basis van drukverschillen.

Gewenste afvoersnelheid en draagkracht van de zode.

Wanneer er een drooglegging (=slootpeil onder maaiveld) van bijvoorbeeld 50 cm is, mag worden aangenomen dat de grondwaterstand bij de drains ook 50 cm onder maaiveld is.

Om niet alleen plassen op het maaiveld te voorkomen, maar ook een betere draagkracht van de zode te hebben moet de periode waarover de grondwaterstand ondieper dan 30 cm beneden het maaiveld komt, worden beperkt.

Voor een opbolling tot 30 cm onder maaiveld, wat voor drainage een algemeen gehanteerd uitgangspunt is, mag de drainafstand in veel gevallen (afhankelijk van de doorlaatfactor) niet groter zijn dan 3 tot hooguit 4 meter.

De gewenste afvoersnelheid voor drainage op grasland is 7 mm per etmaal.

Het drukhoogte verschil

De drukhoogte van de waterstroom **naar de drain** wordt nu bepaald door :

- de doorlaatfactor van de bodem
- het hoogte verschil van water tussen de drain en bij de drain
- de intreeweerstand van de drain en het drainfilter

De drukhoogte van de waterstroom **in de drain** wordt bepaald door:

- de hoogte van het (sloot) peil bij het punt van afvoer
- de afstand van de gewenste grondwaterstand ten opzichte van het punt van afvoer.

Bij een drooglegging van 50 cm en een opbouw van de hydraulische helling van 0,1 % (= 10 cm per 100 meter) is er op een afstand van 100 meter van de sloot/put, dus reeds een grondwaterstand van 40 cm boven de drain nodig om deze te laten stromen.

Het grondwater tussen de drains staat daarbij reeds flink hoger als gevolg van de druk hoogte die nodig is om het grondwater naar de drain te laten stromen.

Dit betekent dat voor het functioneren van de drainerende werking, de drainreeksen niet langer mogen zijn dan 100 meter. Bij het uitvoeren van put drainage, waarbij een onderbemaling via een, in de put geplaatste pomp plaatsvindt, mag de lengte groter zijn en is de draandiepte (vaak ca. 60 cm beneden maaiveld) bepalend. In dit geval is bij een lengte van maximaal 150 meter nog een positief drainage effect te verwachten bij een drainafstand van maximaal 4 meter.

Diameter en ligging van de drain

In verband met de relatief kleine oppervlakte per drainreeks, is een draandiameter van 60 mm ruim voldoende om aan de afvoer capaciteit te voldoen. Vaak zou reeds met een diameter van 50 mm kunnen worden volstaan om te zorgen voor voldoende afvoer..

Net als bij infiltratie moet worden voorkomen dat er ingesloten lucht ontstaat nadat de drain een keer is drooggevallen. Reeds genoemd is de maximaal toegestane afwijking van de helft van de binnen diameter.

OVERIGE RICHTLIJNEN

Naast de doelstelling voor functioneren in het kader van aanvoer- c.q. afvoer van grondwater, spelen nog een aantal zaken een rol.

Genoemd kunnen worden:

- omstandigheden bij de aanleg
- materiaal keuze
- onderhoud en onderhoud voorzieningen
- samengesteld of enkelvoudig systeem

Omstandigheden bij de aanleg

Wanneer de drain in de bodem wordt gebracht, wordt de grond geroerd. Bodemdelen raken mobiel en zetten zich weer elders neer. De algemene norm is dat de aanleg van een drainreeks bij voorkeur moet plaatsvinden boven de grondwaterstand op dat moment.

Wanneer een pas aangelegde drainreeks dus meteen gaat afvoeren is de kans op inspoeling van materiaal in het filter en de drain reëel. Uiteraard is de samenstelling van de bodem en de drukhoogte op dat moment, van grote invloed.

Voor de aanleg van OWD systemen wordt daarom aanbevolen om bij een rechtstreekse uitmonding in de sloot, het slootpeil tijdelijk te verlagen beneden de draandiepte. Wanneer de bodem rond de drain "in rust" is kan daarna het slootpeil worden verhoogd tot het gewenste peil.

Wanneer een samengesteld systeem wordt aangelegd wat op de sloot uitmondt op een put, is dit reeds het geval. Het verdient aanbeveling om met de aansluiting naar het slootpeil vervolgens enige tijd te wachten. Ook dient de instroomsnelheid geleidelijk te zijn.

Te gebruiken materialen

Buis

Voor de keuze van een drain buis kan men kiezen uit:

- een buis gemaakt van polyvinylchloride (pvc) (geel)
- een buis gemaakt uit polyetheen / poly propaan (pe /pp) (zwart)

Kwalitatief zijn beide buizen vergelijkbaar en bezitten een KOMO keur.

Een buis van pvc is veelal gemaakt van nieuwe grondstof.

Een buis van PE/PP is vaak gemaakt van gerecyclede grondstof.

Er bestaan ook biologisch afbreekbare buizen, die op een aantal locaties worden getest.

Filter

Er zijn diverse filters, waarbij onderscheid kan worden gemaakt tussen:

- de filterdichtheid (aangeduid met de O90 waarde)
- de aard van het materiaal (kunststof of natuurlijk)
- de oorsprong (nieuw en gerecycled)

Filterdichtheid

Voor het functioneren is de filterdichtheid van minder grote invloed: met zowel een O90 waarde van 450 μ als met een O90 waarde van 1000 μ goede resultaten.

De filterdikte kan wel van een positieve invloed zijn, met name t.a.v. de drainerende capaciteit.

In dit kader kan worden gedacht aan een O90 waarde van 700 of hoger.

Aard van het materiaal en oorsprong

Daar OWD in veengebieden wordt toegepast, is er sprake van organisch materiaal en komt er geen CaCO_3 (vrije koolzure kalk) voor. Dit betekent dat de kans op vertering vrijwel nihil is.

Bovendien bevindt zich de drainreeks vrij constant in een vol capillair gebied.

Men zou daarom kunnen overwegen om natuurlijke materialen te gebruiken zoals een kokos omhullingsmateriaal.

Kokos is een afval stroom, afkomstig van de verwerking van kokosnoten.

Als kunststof kennen we o.a. polypropyleen vezel (vaak uit de tapijt industrie) en Polyethyleen vezel

Het laatst genoemde product is afkomstig van netten waarop bloembollen zijn geteeld en welke bij de oogst verloren raken.

Onderhoud en onderhoudsvoorzieningen

Voor het onderhoud moeten we twee zaken onderscheiden:

- de drainreeks
- de eindbuis/put

Drainreeks

Om methode om te controleren of onderhoud van een drainreeks nodig is kan het eenvoudigst worden gedaan door de afvoer te controleren na verlagen van het peil in sloot of put.

Dit eventueel in combinatie met één of meer boorgaten op de reeksen.

De aanwezigheid van vuil in een drain kan ook door incidenteel een steekproefsgewijze opgraving uit te voeren. De kans bestaat dat er sprake is van inspoeling van uit de bodem, maar de invoer van vuil uit een sloot is groter. Dit vooral bij een rechtstreekse uitmonding in de sloot.

Eindbuis/put

Het aanbrengen van een filter of rooster, c.q. “kikkerklep”, voor de eindbuis, wordt in dit geval aanbevolen om indrijvend vuil tegen te gaan.

Bij een samengestelde drainage is een onderhoudsvoorziening wenselijk bij de aansluiting van de reeks op een hoofddrain c.q. verzameldrain. Door het aanbrengen van een tegel direct onder de zode is een dergelijke voorziening weer traceerbaar.

Samengesteld of enkelvoudig.

In de praktijk kennen we de begrippen enkelvoudige drainage en samengestelde drainage.

Beide begrippen kennen we ook bij de toepassing van OWD.

Bij een enkelvoudige drainage monden de drainreeksen stuk voor stuk rechtstreeks in de sloot uit via een eindbuis.

Bij een samengestelde drainage worden de drainreeksen aangesloten op een verzameldrain die uitmondt in een put of rechtstreeks op de sloot. Ook kunnen ze stuk voor stuk uitmonden in een gezamenlijke put, welke in verbinding staat met de sloot.

Een andere mogelijkheid is dat het waterniveau in de put wordt geregeld door een pomp en onafhankelijk van het slootpeil wordt ingesteld.

Kwetsbaarheid

Voor alle systemen is de uitmonding in de sloot het meest kwetsbaar. Mechanische beschadiging door slangen bij het mest uitrijden en slootonderhoud, zijn te beperken door een goede en

herkenbare voorziening . Dit kan door het plaatsen van een markering bijvoorbeeld in de vorm van een paal.

IJsvorming kan daarnaast flinke schade aanrichten door bevrozing en opdrijvend ijs in de opvolgende dooiperiode.

Voordelen van een samengestelde drainage via een put zijn:

- minder kwetsbaar voor beschadiging en inlaat.
- het peil is mogelijk met een pomp onafhankelijk van het slootpeil te regelen.

Nadelen van bovengenoemd systeem zijn:

- werking is moeilijker individueel te controleren
- “dode hoeken” tussen de reeksen bij afzonderlijke uitmonding in een put.
- graafplekken in het weiland met grondverlies bij aanleg
- kostbaarder bij aanleg.

Samenstelling:

- *Klaas Kooistra*
- *Deelexpeditie onderwaterdrainage*
- *Nationaal Kennisprogramma Bodemdaling*
- *Februari 2019*