

BRL1411  
2021-07-14

## Beoordelingsrichtlijn

Voor het KOMO procescertificaat voor het ontwerpen, de aanleg en nazorg van buisdrainage en veenweideinfiltratie



Vastgesteld door CvD kunstof leidingsystemen d.d. 19 maart 2021

Aanvaard door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie  
d.d. 14 juli 2021

Trust  
Quality  
Progress



>



**BRL 1411**

**Gepubliceerd d.d. 4-8-2021**

**BEOORDELINGSRICHTLIJN  
VOOR HET KOMO-PROCESCERTIFICAAT VOOR  
BUISDRAINAGE EN VEENWEIDEINFILTRATIE**

Vastgesteld door het CvD-LSK d.d. 19-3-2021

Aanvaard door de KOMO kwaliteits- en Toetsingscommissie d.d. 14-7-2021



## Voorwoord

Deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) is opgesteld door het College van Deskundigen Kunststof Leidingssystemen, waarin belanghebbende partijen op het gebied van deze BRL zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van de certificatie op basis van deze BRL en stelt deze zo nodig bij. Waar in deze BRL sprake is van "College van Deskundigen" of CvD is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze BRL zal worden gehanteerd door certificatie-instellingen, die hiervoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, in samenhang met hun vastgelegde procedures voor certificatie. In deze BRL is vastgelegd aan welke eisen een aanvrager of houder van een KOMO-procescertificaat moet voldoen en de wijze waarop de certificatie-instelling dit beoordeelt. In haar vastgelegde certificatie procedures is de werkwijze vastgelegd zoals die door de certificatie-instelling wordt gehanteerd bij de uitvoering van:

- Het onderzoek voor de verlening en verlenging van een KOMO-procescertificaat op basis van deze BRL.
- De periodieke beoordelingen ten behoeve van de instandhouding van een afgegeven KOMO-procescertificaat op basis van deze BRL.

In de BRL zijn de volgende onderdelen gewijzigd:

- Het certificatieschema is gewijzigd van een attest-met-productcertificaat naar een procescertificaat,
- Eisen en beoordelingsmethoden voor veenweideinfiltratiesystemen zijn toegevoegd,
- In alle teksten is de term drainage aangevuld met infiltratie of verwijderd,
- De onderzoeksmatrix in 7.3 is uitgebreid met veenweideinfiltratiesystemen,
- Bijlage VII (informatief) is toegevoegd met een toelichting op de toepassing van veenweideinfiltratiesystemen,
- Bijlage VIII (informatief) is toegevoegd met een toelichting op het toepassen van pomputten in veenweideinfiltratiesystemen.
- De mogelijkheid voor de afgifte van Attesten met productcertificaat is komen te vervallen.

**Uitgever(s):****Kiwa Nederland B.V.**

Sir Winston Churchillaan 273

Postbus 70

2280 AB RIJSWIJK

Tel. 088 998 44 00

Fax 088 998 44 20

info@kiwa.nl

www.kiwa.nl

© 2021 Kiwa Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van deze beoordelingsrichtlijn door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie berusten alle rechten bij Kiwa Nederland B.V. Het gebruik van het wijzigingsblad door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Kiwa Nederland B.V. is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.



## Inhoudsopgave

Voorwoord .....	4
1. Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen.....	7
1.1 Inleiding.....	7
1.2 Onderwerp en toepassingsgebied .....	7
1.3 Geldigheid .....	7
1.4 Relatie met Wet- en regelgeving Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011) .....	7
1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011).....	7
1.4.2 Eisen op grond van de Waterschapswet / De Keur .....	8
1.4.3 Eisen op grond van het besluit activiteiten leefomgeving (Bal) .....	8
1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen.....	8
1.6 KOMO-procescertificaat .....	8
1.7 Merken en aanduidingen .....	8
2. Terminologie.....	10
3. Eisen aan systemen en te verwerken producten .....	12
3.1 Algemeen .....	12
3.2 Opbouw van het systeem .....	12
3.3 Draineer- en infiltratiebuisdiepte, -afstand, -helling, -lengte.....	13
3.4 Maximale ontwateringsdiepte .....	13
3.5 Producteisen draineerbuis- en infiltratiebuisleidingen .....	14
3.6 Producteisen verzamelbuis-leidingen .....	14
3.7 Producteisen pompen, (regel)putten, regelpunten en inlaat en-afvoerpunten .....	15
3.8 Verwerkingsvoorschriften.....	16
4. Eisen aan het eindresultaat van het proces van uitvoering .....	17
4.1 Algemeen .....	17
4.2 Procesopbouw.....	17
4.3 Ontwerp.....	17
4.3.1 Technische parameters.....	17
4.3.2 Ontwerp .....	18
4.3.3 Projectplan inhoud .....	19
4.3.4 Projectplan toepassing.....	20
5. Eisen aan het proces van uitvoering .....	21
5.1 Eisen ten aanzien van de uitvoering van het proces .....	21
5.1.1 Algemene eisen ten aanzien van uitvoering .....	21
5.1.2 Eisen ten aanzien van uitbesteding.....	21
5.1.3 Personele bezetting .....	21
5.2 Aanleg en installeren .....	21
5.2.1 Kwalificatie medewerkers.....	21
5.2.2 Draineermachines, aanleg en meetapparatuur.....	22
5.2.3 Draineermachines en diepteligging .....	23
5.3 Opleveren.....	23
5.3.1 Installatie welke functioneert .....	23
5.3.2 Oplevering juiste aanleg, installatie en werking .....	23
5.3.3 Inspectie juiste ligging .....	23
5.3.4 Rapport van oplevering .....	24
5.4 Nazorg.....	24
5.4.1 Nazorg .....	24
5.4.2 Controle en onderhoud.....	24
5.4.3 Controlerapport .....	24
6. Eisen aan certificaathouder en de interne kwaliteitsbewaking .....	25
6.1 Algemeen .....	25



6.2	Interne kwaliteitsbewaking .....	25
6.3	Tijdelijk geen uitvoering .....	25
7.	Externe conformiteitsbeoordelingen .....	27
7.1	Algemeen .....	27
7.2	Toelatingsonderzoek .....	27
7.3	Aard en frequentie van periodieke beoordelingen.....	27
7.4	Tekortkomingen.....	30
7.4.1	Weging van tekortkomingen.....	30
7.4.2	Opvolging van tekortkomingen .....	30
7.4.3	Sanctie procedure .....	30
8.	Eisen aan de certificatie-instelling .....	31
8.1	Algemeen .....	31
8.2	Certificatiepersoneel.....	31
8.2.1	Competentie criteria certificatie personeel.....	31
8.2.2	Kwalificatie certificatiepersoneel.....	31
8.3	Rapportage toelatingsonderzoek en periodieke beoordelingen.....	32
8.4	Beslissingen over procescertificaat.....	32
8.5	Rapportage aan het College van Deskundigen.....	32
8.6	Interpretatie van eisen .....	32
9.	Documenten lijst .....	33
9.1	Publiekrechtelijke regelgeving .....	33
9.2	Normatieve documenten.....	33
	Bijlage I: Model IKB-schema .....	34
	Bijlage II: Ontwerp van een drainagesysteem (informatief) .....	35
	Bijlage III: Opslag en transport van materiaal (informatief) .....	39
	Bijlage IV: Aanleg en oplevering (informatief).....	40
	Bijlage V: Controle en onderhoud van drainagesystemen (informatief).....	43
	Bijlage VI: Voorbeelden vrij uitstromende en samengestelde regelbare drainage (informatief) ....	45
	Bijlage VII: Toelichting veenweideinfiltratiesystemen (informatief) .....	46
	Bijlage VIII: Toelichting pompputten veenweideinfiltratiesystemen (informatief).....	50



# 1. Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen

## 1.1 Inleiding

Met dit procescertificaat kan de certificaathouder aan zijn opdrachtgevers aantonen dat een deskundige onafhankelijke organisatie toeziet op het realisatieproces van de certificaathouder, het gerealiseerde eindresultaat en de kwaliteitsborging daaromtrent. Hierdoor mag ervan uitgegaan worden dat het gerealiseerde eindresultaat voldoet aan de eisen zoals deze in voorliggende BRL zijn vastgelegd.

De in deze BRL vastgelegde eisen worden door de certificatie-instellingen, die hiervoor geaccrediteerd zijn door de Raad voor Accreditatie, dan wel hiervoor een aanvraag hebben ingediend, en die daarvoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor de afgifte en instandhouding van een KOMO-procescertificaat voor Buisdrainage of Veenweideinfiltratie.

Naast de eisen die in deze BRL zijn vastgelegd stellen de certificatie-instellingen aanvullende eisen in de zin van algemene procedure-eisen voor certificatie, zoals vastgelegd in hun interne certificatie-procedures.

## 1.2 Onderwerp en toepassingsgebied

De richtlijn is van toepassing op het ontwerpen, de aanleg en nazorg van drainagesystemen voor de ontwatering en/of infiltratie van gronden of infiltratiesystemen in veenweidegebieden. In geval van drainagesystemen ten behoeve van land- en tuinbouw, bouwrijp maken van bouwlocaties, natuurterreinen, sport-, en recreatieterreinen. In geval van veenweideinfiltratiesystemen (VWI) is de hoofdfunctie het aanvoeren van water in de bodem (infiltratie) met als doel veenafbraak door oxidatie te voorkomen. Hierbij zijn er VWI-systemen te onderscheiden met zowel een infiltrerende als drainerende functie en systemen met alleen een infiltrerende functie.

In bijlage VII wordt er een toelichting gegeven op de toepassing van veenweideinfiltratiesystemen.

## 1.3 Geldigheid

Deze versie van de BRL vervangt de versie van d.d. 3 december 2013.

De KOMO-attest met productcertificaten en procescertificaten die op basis van die versie van de BRL zijn afgegeven verliezen hun geldigheid op 1 januari 2022.

Op basis van de hiervoor vermelde vorige versie van deze BRL mogen tot uiterlijk 3 maanden voordat de huidige KOMO-attest met productcertificaten moeten worden vervangen nieuwe KOMO-attest met productcertificaten worden afgegeven.

De geldigheidsduur van het KOMO-procescertificaat is onbeperkt. De geldigheidsduur kan worden beperkt (beëindigd) door:

- Een wijziging van deze beoordelingsrichtlijn,
- Het niet voldoen van de certificaathouder aan zijn verplichtingen.

## 1.4 Relatie met Wet- en regelgeving Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)

### 1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)

Op realisatieprocessen is geen geharmoniseerde Europese norm van toepassing.



#### 1.4.2 Eisen op grond van de Waterschapswet / De Keur

De volgende eisen zijn van toepassing: Wetgeving of Keur Waterschap (zie 4.3.1).

#### 1.4.3 Eisen op grond van het besluit activiteiten leefomgeving (Bal)

In het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) zijn bepalingen opgenomen t.a.v. drainage- en infiltratiesystemen (zie publicatie Stb 400-2020).

### 1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen

Ten aanzien van de eisen die opgenomen zijn in deze beoordelingsrichtlijn kan de aanvrager, in het kader van externe controle, rapporten van conformiteit beoordelende instellingen overleggen om aan te tonen dat aan de eisen van deze BRL wordt voldaan. Er zal moeten worden aangetoond dat de betreffende inspectie-, analyse-, test- en/of evaluatierapporten zijn opgesteld door een instelling die voor het betreffende onderwerp voldoet aan de betreffende accreditatienorm die van toepassing is, te weten:

- NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen,
- NEN-EN-ISO/IEC 17021-1 voor instellingen die managementsystemen certificeren,
- NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria,
- NEN-EN-ISO/IEC 17065 voor instellingen die producten, processen en diensten certificeren.

Een instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatiecertificaat voor het betreffende onderwerp kan worden overlegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een andere accreditatieinstelling die geaccepteerd is als lid van een multilaterale overeenkomst inzake de wederzijdse erkenning en acceptatie van accreditatie, die binnen EA, IAF en ILAC zijn opgesteld. Indien geen accreditatiecertificaat kan worden overlegd zal de certificatie-instelling zelf beoordelen of aan de accreditatiecriteria is voldaan.

### 1.6 KOMO-procescertificaat

Op basis van deze beoordelingsrichtlijn worden KOMO-procescertificaten afgegeven. De uitspraken in deze procescertificaten zijn gebaseerd op de hoofdstukken 3, 4, 5 en 6 van deze BRL waarbij de aspecten per toepassingsgebied, buisdrainage en/of veenweideinfiltratie worden opgenomen in het procescertificaat.

Het af te geven procescertificaat moet overeenkomen met het model-procescertificaat zoals dat voor deze versie van de BRL op de website van KOMO ([www.komo.nl](http://www.komo.nl)) wordt gepubliceerd.

Op basis van deze BRL kunnen er KOMO procescertificaten worden afgegeven voor het ontwerpen en/of de aanleg en/of nazorg van buisdrainage of veenweideinfiltratie. Per proces onderdeel en per systeem gelden er hiervoor de volgende eisen:

<b>Toepassingsgebied: buisdrainage (BD) en/of veenweideinfiltratie (VWI)</b>	
<b>Proces onderdeel</b>	<b>Eisen</b>
Ontwerp	H3, H4, H6
Aanleg	H3, H4.1, 4.2, 4.3, 4.4.3, 4.4.4, H5.1, 5.2, 5.3, H6
Nazorg	H5.4, H6

### 1.7 Merken en aanduidingen

In de contractstukken inzake de uitvoering van de in 1.2 van deze BRL bedoelde processen wordt vermeld:

- Uitvoering onder KOMO-procescertificaat gevolgd door het certificaatnummer zonder versie aanduiding.





Op de documenten die betrekking hebben op de uitvoering en/of op het resultaat van het proces mag het KOMO-beeldmerk of het KOMO-woordmerk worden aangebracht gevolgd door het certificaatnummer.

De uitvoering van het beeldmerk is als volgt:



De uitvoering van het KOMO-woordmerk is als volgt:

KOMO®

indien de uitvoering niet onder certificaat wordt uitgevoerd dan mag het KOMO-merk niet worden gebruikt.

Naast het procescertificaat kan er een QR-merk zijn aangebracht op producten dat verwijst naar de gegevens van het betreffende KOMO-productcertificaat op de website van KOMO.

Na afgifte van het KOMO-procescertificaat mag dit KOMO-beeldmerk door de certificaathouder ook worden gebruikt bij zijn publieke uitingen ten aanzien van zijn gecertificeerde activiteiten zoals aangegeven in het "Reglement voor het gebruik van de KOMO-merken" zoals dat wordt gepubliceerd op de KOMO-website.

>



## 2. Terminologie

Zie voor een verklaring van de terminologie zoals die in deze beoordelingsrichtlijn gebruikt wordt voor certificatie de begrippenlijst op de website van de Stichting KOMO ([www.komo.nl](http://www.komo.nl)).

In deze beoordelingsrichtlijn wordt verstaan onder:

1. Actief veenweideinfiltratiesysteem (VWI): een variant van een VWI waarbij water onafhankelijk van het slootpeil onder druk wordt aangevoerd. Dit werd in het verleden wel drukdrainage genoemd. Bij sommige varianten kan water indien gewenst met onderdruk worden afgevoerd, in andere gevallen passief, door het maken van een verbinding met de sloot.
2. CI: Certificatie-instelling.
3. Doorspoelvoorziening: Een voorziening om het systeem schoon te spoelen.
4. Drainagesysteem: een systeem van ondergrondse (geperforeerde) buizen dat grondwater uit de grond opneemt en verwijdert dan wel aangevoerd water de grond inbrengt.
5. Draineerbuis: een in de grond aangebrachte geperforeerde buisleiding ten behoeve van de beheersing van de grondwaterstand. Deze buisleiding bestaat uit een draineerbuis of meerdere aaneengesloten draineerbuizen met inbegrip van de daarin opgenomen hulpstukken en voorzieningen (samengestelde drainage).
6. Draineermachine: Machine die specifiek is ontworpen voor de aanleg van drainage/infiltratiesystemen
7. Enkelvoudige drainage: een drainagesysteem waarbij de draineerbuizen alle afzonderlijk in open water uitmonden.
8. Geribbelde draineerbuis: een flexibele geperforeerde buis van kunststof in ribbelvorm. De ribbels verlopen in de vorm van parallelle ringen.
9. Horizontale drainage: een drainagesysteem waarbij de draineerbuizen horizontaal of onder een gering verhang worden aangelegd. Het drainagesysteem kan enkelvoudig of samengesteld zijn.
10. Hulpstukken: Klikmoffen, spuitstukken, verloopstukken, ontstoppingstukken, eindkappen, eindbuizen en taludgoten.
11. IKB-schema: een beschrijving van de door de leverancier uitgevoerde kwaliteitscontroles, als onderdeel van zijn kwaliteitssysteem.
12. Infiltratiebuis: draineerbuis in een VWI die hoofdzakelijk wordt toegepast voor het aanvoeren van water.
13. Inlaat- en afvoerpunt: de plaats waar water het infiltratie systeem binnenkomt of verlaat.
14. Installateur of opdrachtnemer: de partij die er voor verantwoordelijk is dat processen en/of producten bij voortdurend voldoen aan de eisen waarop de certificatie is gebaseerd.
15. Omhullingsmateriaal: een poreus, vezelig of granulair materiaal dat een draineerbuis geheel omsluit. Het omhullingsmateriaal heeft niet alleen als functie de overmatige inspoeling van bepaalde bodemdeeltjes te voorkomen (selectief filtrerende werking), maar tevens de wateropname door de draineerbuis te verbeteren (hydrologische werking). Als derde functie van het omhullingsmateriaal kan worden genoemd de bescherming van de draineerbuis tijdens opslag, transport en installatie.
16. Ontwateringsdiepte (ontwateringsbasis): De grondwaterstand uitgedrukt in diepte t.o.v. het maaiveld (cm-mv). Dit is de eindbuisdiepte bij vrij uitstromende of regelhoogte bij regelbare drainage, waarbij de drainafvoer stopt.
17. Opdrachtgever: de partij die opdracht verleent voor de aanleg van het systeem.



18. Pompput: put voorzien van een pomp waarmee het niveau van het (sloot)water in de put wordt verhoogd of verlaagd, zodat het geforceerd in het systeem wordt gebracht of afgevoerd.
19. Projectplan: Een op schrift gesteld bestek waarin alle van toepassingen zijnde technische parameters zijn opgenomen zoals diepte, afstand, diameter, verhang, diepteligging, type omhullingsmateriaal en sleufvulling.
20. Regelbaar drainagesysteem: een drainagesysteem dat is aangesloten op een regelput of sloot met een regelbaar peil (stuw).
21. Regelbuis: een buis waarmee één of meerdere waterniveaus in een regelput of regelput kunnen worden ingesteld.
22. Regelput of -punt: een put of punt waarin de verzamelbuis of draineerbuis uitmondt en waar de drainagebasis met behulp van de regelbuis wordt ingesteld.
23. Samengestelde drainage: een drainagesysteem waarbij de draineerbuisen worden aangesloten op een verzamelbuis.
24. Samengesteld regelbaar drainagesysteem: een samengesteld drainagesysteem dat is aangesloten op een regelput of sloot met een regelbaar peil (stuw).
25. Sleufdrainage: een installatiemethode voor drainage waarbij de draineerbuisen worden gelegd in op vereiste diepte gegraven sleuven welke na het leggen van de draineerbuisen worden opgevuld met de ontgraven grond en/of ander materiaal.
26. Sleufloze drainage: een installatiemethode voor drainage waarbij de draineerbuisen worden gelegd in een, door een mes in de vorm van een V of halve V op vereiste diepte, gemaakte ruimte in de grond aan de achterzijde van het mes. De draineerbuis wordt via een opening aan de achter-onderzijde van het V-vormige mes in de grond gebracht.
27. Sleufvulling: een materiaal dat bij de drainageaanleg op (en/of onder) de draineerbuis wordt aangebracht.
28. Taludgoot: Een voorziening aan de eindbuis in de vorm van een goot waarlangs het uitstromende water in de sloot wordt geleid (ter bescherming van het sloottalud).
29. Veenweidegebied: een Nederlands landschapstype bestaande uit vooral grasland op veengrond. Dit landschap komt voornamelijk voor in delen van Noord- en Zuid-Holland, Utrecht, Friesland en de Kop van Overijssel.
30. Veenweideinfiltratiesysteem (VWI) (ook wel waterinfiltratiesysteem genoemd): een systeem in veenweidegebieden waarbij de hoofdfunctie is het aanvoeren van water in de bodem (infiltratie) met als doel veenafbraak door oxidatie te beperken, door middel van infiltratiebuisen die onder het slootpeil liggen en verbonden zijn met een sloot. Daarom werd dit systeem ook wel onderwaterdrainage genoemd. In deze BRL wordt vanwege de hoofdfunctie infiltratie bij een VWI gesproken over infiltratie- in plaats van draineerbuisen. In perioden met een neerslagoverschot werkt het systeem drainerend.
31. Verhang: Het verloop van de beoogde grondwaterstand in de stroomrichting van de draineerbuis (bij positief verhang naar beneden en bij negatief verhang naar boven).
32. Verzamelbuis: een buis waarop de drainbuisen zijn aangesloten en die het water transporteert naar de sloot of (regel)put.



### 3. Eisen aan systemen en te verwerken producten

#### 3.1 Algemeen

Buisdrainagesystemen van kunststof moeten de overtollige neerslag in voldoende mate afvoeren. Veenweideinfiltratiesystemen (VWI) moeten slootwater in voldoende mate aanvoeren en kunnen daarnaast ook overtollige neerslag afvoeren. In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan buisdrainagesystemen, veenweideinfiltratiesystemen en producten moeten voldoen.

#### 3.2 Opbouw van het systeem

Drainagesystemen kunnen als volgt worden uitgevoerd:

- Vrij uitstromend: Enkelvoudig of samengesteld;
- Regelbaar: Enkelvoudig of samengesteld.

In bijlage VI zijn voorbeelden opgenomen van vrij uitstromende en (samengestelde) regelbare drainagesystemen.

Veenweideinfiltratiesystemen kunnen als volgt worden uitgevoerd:

- Vrij instromend: enkelvoudig of samengesteld;
- Regelbaar: samengesteld
- Regelbaar met pomp: samengesteld

Voor het deugdelijk functioneren moeten vrij uitstromende en (samengestelde) regelbare drainagesystemen tenminste bestaan uit de volgende componenten en de daarbij behorende producten:

- Draineerbuizen;
- Verzamelbuizen of hoofdleidingen (optioneel);
- Regelputten of regelpunten (regelbare drainage);
- Hulpstukken zoals drainageputten, T-stukken, doorspoelvoorzieningen en klikmoffen;

Voor het deugdelijk functioneren moeten veenweideinfiltratiesystemen tenminste bestaan uit de volgende componenten en de daarbij behorende producten:

- Infiltratiebuizen;
- Verzamelbuizen of hoofdleidingen (optioneel);
- Regelputten (regelbare infiltratie);
- Inlaat- en afvoerpunt;
- Hulpstukken zoals drainageputten, T-stukken, doorspoelvoorzieningen en klikmoffen;

Het inlaat- en afvoerpunt moet goed zichtbaar worden gemarkeerd. Het moet bovendien zijn voorzien van een systeem om indrijvend vuil en bagger zoveel mogelijk te voorkomen.



Optioneel kunnen de volgende componenten worden toegepast:  
daarbij behorende producten:

- Pompputten;
- Inspectieputten of inspectievoorzieningen;
- Taludgoten.

In het projectplan volgens artikel 4.4.3 worden de specificaties van het systeem vastgelegd.

### 3.3 Draineer- en infiltratiebuisdiepte, -afstand, -helling, -lengte

De toepassing van buisdrainage en VWI verschillen op een aantal onderdelen en daarom zijn hieronder de eisen apart weergegeven.

#### Buisdrainage:

Bij buisdrainage kunnen de draineerbuizen recht of onder een helling worden aangelegd. De draineerdiepte en -afstand zijn afhankelijk van de grondsoort, de doorlatendheid van de grond en de teelt. Informatie over de berekening is opgenomen in bijlage II.

#### VWI (met drainerende functie):

Bij waterinfiltratie moeten de infiltratiebuizen horizontaal liggen. De bovenkant van de infiltratiebuis, moet minimaal 60 cm beneden het maaiveld liggen en bij een rechtstreekse verbinding met de sloot minimaal 20 cm lager dan het slootpeil.

De lengte van ieder afzonderlijk infiltratiebuis welke ook een drainerende functie heeft mag maximaal 150 meter zijn bij een onderlinge afstand van 4 meter.

Afhankelijk van de veensoort en doorlatendheid kan er een grotere onderlinge afstand, tot maximaal 6 meter, worden toegestaan, mits onderbouwd in een drainageplan door middel van onderzoek of berekening.

#### VWI (zonder drainerende functie):

In afwijking op de eisen voor VWI met drainerende functie gelden hiervoor de volgende eisen. Als de infiltratie buis alleen een infiltrerende functie heeft dan mag de lengte 200 meter bedragen. Bij uitzondering kan er in overleg met de opdrachtgever/beheerder een grotere lengte worden gekozen, mits onderbouwd in een infiltratieplan door middel van onderzoek of berekening.

### 3.4 Maximale ontwateringsdiepte

De maximale ontwateringsdiepte van het systeem moet, indien de reeksen niet rechtstreeks op de sloot uitmonden, worden aangebracht in de (regel)putten conform het projectplan.



### 3.5 Producteisen draineerbuis- en infiltratiebuisleidingen

De volgende toegepaste producten moeten aantoonbaar voldoen aan de eisen zoals vermeld in de beoordelingsrichtlijnen:

Nummer	Titel
BRL 1401	Geribbelde draineerbuisen van ongeplasticiseerd PVC
BRL 1404	Cilindrische moffen van ongeplasticiseerd PVC met klikverbinding voor geribbelde draineerbuisen
BRL 1410	Geribbelde draineerbuisen, klikmoffen en eindbuisen van PE, PP en mengsels daarvan
BRL 1412	Omhuilingsmateriaal voor draineerbuisen

Opmerking: De bovenstaande producten kunnen ook voor infiltratie worden toegepast. Tijdens de eerstvolgende revisie van de BRL's worden de eisen hierop aangepast.

Indien het product onder een geldig productcertificaat op basis van de hiervoor genoemde beoordelingsrichtlijn wordt geleverd mag de certificaathouder ervan uit gaan dat aan deze eis wordt voldaan. Als er producten worden toegepast die niet onder de huidige certificatieregelingen vallen dan moet de installateur zelf aantonen dat het systeem (de producten en verbindingen) aan de toepassingseisen voldoen. In overleg met de CI worden de eisen en kwaliteitscontrole van deze producten in het IKB schema vastgelegd.

Voor aansluit- of T-stukken of andere verbindingen die in een aangeboord gat worden gemonteerd moet er een de installatierichtlijn beschikbaar zijn bij de certificaathouder(s).

### 3.6 Producteisen verzamelbuis-leidingen

De eisen te stellen aan de producten zijn vastgelegd in:

Nummer	Titel
BRL 1401	Geribbelde draineerbuisen van ongeplasticiseerd PVC
BRL 1404	Cilindrische moffen van ongeplasticiseerd PVC met klikverbinding voor geribbelde draineerbuisen
BRL 1410	Geribbelde draineerbuisen, klikmoffen en eindbuisen van PE, PP en mengsels daarvan
BRL 2023	PVC buizen en hulpstukken met gestructureerde wand voor buiten- en binnenriolering
BRL 9208-1	Buizen en hulpstukken met gestructureerde (gladde) wand voor buitenriolering onder vrij verval – Deel 1 - Type A: PVC-U, PP
BRL 9208-2	Buizen en hulpstukken met gestructureerde (geribbelde) wand voor buitenriolering onder vrij verval – Deel 2 - Type B: PP, PE
BRL 52200	BRL 52200 Kunststof leidingsystemen voor vrij verval buitenriolering - PVC-U

De volgende producten moeten voldoen aan de eisen in BRL2023, BRL9208 of BRL52200:

- PVC-buizen met aangevormde mof;
- Buizen uit polyolefinen met aangevormde mof.



Aansluit- of T-stukken die in een aangeboord gat worden gemonteerd moeten volgens de installatierichtlijn van de producent worden geïnstalleerd. Deze installatierichtlijn moet beschikbaar zijn bij de certificaathouder(s).

Indien het product met geldig productcertificaat op basis van de hiervoor genoemde beoordelingsrichtlijn wordt geleverd mag de certificaathouder ervan uit gaan dat aan deze eis wordt voldaan.

### 3.7 Producteisen pompen, (regel)putten, regelpunten en inlaat en-afvoerpunten

De eisen te stellen aan de producten zijn vastgelegd in:

Nummer	Titel
BRL 2017	Thermoplastische kunststof putten voor rioolstelsels
BRL 2021	Straatkolken van kunststof
BRL 2023	PVC buizen en hulpstukken met gestructureerde wand voor buiten- en binnenriolering
BRL 9202	Betonnen putten
BRL 9208-1	Buizen en hulpstukken met gestructureerde (gladde) wand voor buitenriolering onder vrij verval – Deel 1 - Type A: PVC-U, PP
BRL 9208-2	Buizen en hulpstukken met gestructureerde (geribbelde) wand voor buitenriolering onder vrij verval – Deel 2 - Type B: PP, PE
BRL 52200	BRL 52200 Kunststof leidingsystemen voor vrij verval buitenriolering - PVC-U

Indien het product met geldig productcertificaat op basis van de hiervoor genoemde beoordelingsrichtlijn wordt geleverd mag de certificaathouder ervan uit gaan dat aan deze eis wordt voldaan.

Bij een infiltratiesysteem moet de pompcapaciteit zijn gebaseerd op een minimum verdamping van 5 mm waterhoogte per m<sup>2</sup> per 10 uur. Als het VWI ook een drainerende functie heeft dan geldt voor de afvoer van drainwater dat de minimale capaciteit dient te zijn gebaseerd op 7 mm per m<sup>2</sup> per 24 uur.

De maximum pompcapaciteit moet hierbij voldoen aan de geldende regelgeving.

Er moet een voorziening zijn die droogvallen van het systeem voorkomt.

Funderen van de pompput is verplicht als er sprake is van een zettingsgevoelige ondergrond, zoals veengrond.

De kleur van het boven de grond uitstekende deel van de regel- of pompput moet bruin, grijs, groen of zwart zijn.

Regel- of pompputten moeten voorzien zijn van ontluchting, zodat er geen onderdruk in de put ontstaat.

Inlaat- en afvoerpunten moeten vervangbaar zijn.

#### Certificatiemerk regelpunten

In aanvulling op de eisen voor het merken van de regelpunten geldt dat het volgende in het merk is aangebracht:



- Maximale ontwateringsdiepte van de put.

Opmerking: Op het moment zijn er nog geen standaard eisen voor regel- of pompputten. Zodra deze eisen beschikbaar zijn zal de BRL hierop worden aangepast. In bijlage VIII (informatief) wordt een toelichting gegeven op de toepassing van pompputten op basis van de huidige kennis en ervaringen met deze producten.

### 3.8 Verwerkingsvoorschriften

Ten aanzien van de verwerking en installatie van de producten dient de installateur te beschikken over installatierichtlijnen waarin onder meer aanwijzingen zijn opgenomen voor:

- het plaatsen van de buizen en putten;
- het maken van de verbindingen en aansluitingen (aansluit- of T-stukken in een VWI moeten waterdicht zijn);
- de inspectie- en doorspoelvoorziening;

De installateur dient de verwerkingsvoorschriften na te leven

>





## 4. Eisen aan het eindresultaat van het proces van uitvoering

In dit hoofdstuk zijn de eisen te stellen aan het eindresultaat van het realisatieproces opgenomen waaraan moet worden voldaan, evenals de bepalingsmethoden en de grenswaarden om vast te stellen dat aan deze eisen wordt voldaan.

### 4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan processen voor het aanleggen van samengestelde regelbare drainagesystemen en veenweideinfiltratiesystemen moeten voldoen.

### 4.2 Procesopbouw

Het proces is als volgt vorm gegeven in de volgende processtappen:

Input	Processtap	Output	Proceseigenaar
Technische parameters	4.3 ONTWERP	Projectplan	Gecertificeerd ontwerper op basis van BRL1411
Projectplan	5.2 AANLEG EN INSTALLEREN	Installatie / Revisie Projectplan	Gecertificeerd installateur op basis van BRL1411
Installatie welke functioneert	5.3 OPLEVEREN	Rapport van Oplevering / Logboek/installatie certificaat	Gecertificeerd installateur op basis van BRL1411
Controleovereenkomst	5.4 NAZORG	Controlerapport	Gecertificeerd nazorgbedrijf op basis van BRL1411

### 4.3 Ontwerp

#### 4.3.1 Technische parameters

Het ontwerp moet worden uitgevoerd op basis van technische parameters die worden verkregen en vastgesteld met de volgende documenten:

1. Wetgeving of Keur Waterschap (\*) (\*\*);
2. Klanteisen.



(\*) Het waterschap hanteert soms voorschriften voor de ontwateringsdiepte en/of infiltratiehoogte. In het vastgestelde projectplan moet dit worden vastgelegd en beschikbaar zijn voor de certificerende instantie.

(\*\*) Op de volgende website van de overheid kan worden nagegaan welke regelgeving van toepassing is in een bepaald gebied; <https://www.ruimtelijkeplannen.nl/viewer/view>

#### 4.3.2 **Ontwerp**

Richtlijnen voor het ontwerp van een drainagesysteem zijn informatief vastgelegd in bijlage II en voor een VWI in bijlage VII.

>



### 4.3.3 Projectplan inhoud

Het ontwerp van een systeem wordt vastgelegd in een projectplan dat is voorzien van een documentversie en (revisie)datum.

In het plan moeten tenminste de volgende onderdelen worden opgenomen.

#### A1. Algemene informatie over het systeem:

- Doelstelling van de drainage of infiltratie: alleen ontwateren of ook infiltratie of waterconservering (regelbaar);
- Bodemkundige onzekerheden die de werking van de drainage of infiltratie kunnen beïnvloeden: slecht doorlatende lagen of ijzerhoudend grondwater (zie kleur slootwater).

#### A2. Algemene informatie over de aanleg (deze informatie kan worden bijgehouden in een logboek):

- Datum/tijd aanvang en gereedkomen installatie;
- Betrokken personen;
- Grondwaterstand;
- Weersomstandigheden;
- Bijzonderheden.

#### A3. Perceel:

- Een tekening, kaart of omschrijving van de omvang en begrenzing van het perceel met daarop:
- Drain- of infiltratierichting;
- Drainage- of infiltratiesloot;
- In geval van regelbare drainage of infiltratie het regelpunt;
- Kadastrale aanduiding;
- Winter en zomerpeil van de sloot waarop wordt ontwaterd/geïnfiltreerd (in cm – mv van het perceel).
- Greppels: Voor een VWI geldt dat bij greppels die evenwijdig aan de infiltratiebuizen lopen binnen een afstand van 2,5 meter geen infiltratiebuizen mogen worden aangelegd, kruisingen uitgezonderd. In geval van ondiepe greppels (10-15cm), zoals bijvoorbeeld toegepast in het Friese veenweidegebied geldt hiervoor een afstand van 1,5 meter. Ter hoogte van kruisingen met een greppel moet er een minimale dekking zijn van 50 cm.
- Boomresten: In het projectplan moet worden opgenomen hoe er wordt omgegaan met boomresten en aanvulling van grond als gevolg van verzakking. Bij verwijdering kan aanvulling bijvoorbeeld plaatsvinden met houtsnippers of uitkomende grond. Aanwezige boomresten mogen geen invloed hebben op de hoogteligging van de reeksen en ook niet op de hoogte van het maaiveld.

**A4. Draineer- of infiltratiebuis:**

- Buiten- en binnendiameter (\*);
- Materiaal;
- Afstand;
- Verhang: geen, positief of negatief (in ‰);
- (Gemiddelde) diepteligging ten opzichte van het NAP (\*\*);
- Type omhullingsmateriaal en indien van toepassing de aard van de sleufvulling;
- Wijze van installatie (kettinggraver of sleufloze draineermachine).

(\*) De binnendiameter van de buis moet worden vastgelegd door de installateur want deze wordt gehanteerd bij de controle van de diepteligging (zie 5.2.3).

(\*\*) Op basis hiervan kan de dekking worden beoordeeld en ook de ligging ten opzichte van het slootpeil.

**B. Verzamelbuis:**

- Diameter;
- Materiaal;
- Stijfheidsklasse;
- Type buis zoals glad, gestructureerd, wel of geen perforaties;
- Doorspoelvoorziening (optioneel);
- In een VWI mag de verzamelbuis of de verzamel- waaierput geen perforaties bevatten.

**C. Regelput:**

- Hoofdafmetingen (hoogte, diameter, aansluitdiameters);
- Materiaal.

**D. Ontwateringsdiepte:**

- Eventueel lokaal maximaal voorgeschreven ontwateringsdiepte (door bijvoorbeeld het Waterschap);
- Bij regelbare drainage het instellingsbereik van het regelpunt.

**E. Doorspoelvoorziening:**

- In het VWI ontwerp moet een doorspoelvoorziening aanwezig zijn, die in het plan is opgenomen. De doorspoelvoorziening kan bijvoorbeeld bestaan uit een hulpstuk aan het einde van de buis of een doorspoelpunt dat is aangesloten op de verzamelbuis.

**4.3.4 Projectplan toepassing**

De door de opdrachtgever ondertekende versie van het projectplan moet worden gehanteerd voor de aanleg van het systeem.



## **5. Eisen aan het proces van uitvoering**

### **5.1 Eisen ten aanzien van de uitvoering van het proces**

#### **5.1.1 Algemene eisen ten aanzien van uitvoering**

Ten behoeve van een uniforme uitvoering van processen, past de certificaathouder beschreven werkmethoden en -instructies toe. Deze werkmethoden en -instructies worden, voor zover noodzakelijk, project specifiek uitgewerkt. Ten behoeve van de aantoonbaarheid van beheerst procesverloop, worden passende registraties bijgehouden. Het proces dient te worden uitgevoerd onder certificaat tenzij in de opdracht of opdrachtbevestiging is vermeld dat het proces niet onder certificaat wordt uitgevoerd.

#### **5.1.2 Eisen ten aanzien van uitbesteding**

Op basis van deze beoordelingsrichtlijn mag een certificaathouder de uitvoering van het proces, dan wel delen daarvan uitbesteden aan een andere partij. De certificaathouder is hierbij verantwoordelijk dat het proces en eindresultaat voldoet aan de gestelde eisen in deze beoordelingsrichtlijn. Tevens dient hij er op toe te zien dat de werkzaamheden die zijn uitbesteed aan de eisen in deze beoordelingsrichtlijn voldoen.

Bij uitbesteding aan een bedrijf dat beschikt over een op basis van deze beoordelingsrichtlijn afgegeven procescertificaat, mag de certificaathouder ervan uit gaan dat aan deze eis wordt voldaan.

#### **5.1.3 Personele bezetting**

Per project dient geregistreerd te worden welke medewerkers worden ingezet.

### **5.2 Aanleg en installeren**

#### **5.2.1 Kwalificatie medewerkers**

Voor de aanleg van het systeem is voldoende vakkennis betreffende materialen en uitvoering vereist. De werkzaamheden moeten daarom worden verricht door gekwalificeerde medewerkers. Medewerkers dienen door de certificaathouder te worden gekwalificeerd waarbij ze een opleiding en ervaring hebben volgens tabel 1.

De inhoud van de opleiding moet worden vastgelegd in het IKB-schema. De beoordeling van de medewerkers vindt plaats tijdens het aanleggen van een project onder begeleiding dat wordt gecontroleerd op de technische specificaties volgens het projectplan. Tevens moet dit project op de volgende manier worden gecontroleerd:

- Met een hoogtemeter op de juiste diepteligging.

De bevoegdheid om te kwalificeren ligt bij:

- Certificaathouder: kwalificatie van projectleiders;
- Projectleiders: kwalificatie van ontwerpers, machinisten en grondwerkers.



Tabel 1: Eisen opleiding en ervaring van de medewerkers:

	Ontwerper	Machinist	Grondwerker	Projectleider
<b>Opleiding Algemeen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MBO denk- en werk niveau.</li> <li>Moet bekend zijn met de gangbare drainagenormen voor bodem- en bodemgebruiks-vormcombinaties.</li> <li>1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VMBO denk- en werkniveau.</li> <li>1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VMBO denk- en werkniveau.</li> <li>1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MBO denk- en werkniveau</li> <li>1)</li> </ul>
<b>Ervaring Algemeen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 jaar relevante werkervaring</li> <li>deelname aan minimaal vier ontwerpen en één ontwerp zelfstandig uitgevoerd onder supervisie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 jaar in draineerwerk bedrijven waarin minimaal aan vier projecten werd deelgenomen terwijl minimaal één project zelfstandig werd uitgevoerd onder supervisie.</li> <li>Voor de aanleg van VWI moet de machinist minimaal 2 jaar ervaring hebben in het vakgebied drainage. Waarbij drainage- en/of infiltratie projecten zelfstandig zijn uitgevoerd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 jaar in aannemerij bedrijven waarin minimaal aan vier projecten werd deelgenomen terwijl minimaal één project zelfstandig werd uitgevoerd onder supervisie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 jaar werkervaring waarvan tenminste 1 jaar m.b.t. drainage en/of infiltratie</li> </ul>

1) indien er een basistraining draineer- en/of infiltratie techniek beschikbaar is dan moet deze zijn gevolgd.

### 5.2.2 Draineermachines, aanleg en meetapparatuur

Sleufloze draineermachines voor de aanleg van VWI moeten een constructie hebben volgens een door de grond snijdend principe zoals bij het type V –ploeg of halve V-ploeg. Een kettinggraver kan worden ingezet bij de aanleg van verzamelbuizen of wanneer de profielopbouw van de grond daartoe aanleiding geeft, bijvoorbeeld bij slecht doorlatend veen, zoals het sterk gelaagde schalterveen.

De machines moeten beschikken over rupsaandrijving. De gemiddelde bodemdruk van de draineermachine mag maximaal 35 kPa bedragen.

De rijsnelheid mag bij aanleg maximaal 3 km/u bedragen.

Toegelaten draineermachines worden opgenomen in het IKB-schema van de certificaathouder.

De werkzaamheden dienen te worden gestaakt.

a. Wanneer naar het oordeel van de opdrachtgever, als gevolg van een droge bovengrond, te veel schade aan de grasmat ontstaat,

b. Wanneer de grondwaterstand bij aanleg minder dan 20 cm beneden het gemiddelde maaiveld staat

De aanleg van de regelput en drains moet dusdanig zijn dat het gehele systeem bij in bedrijfstelling kan worden ontluicht.



GPS systemen moeten voor elk gebruik worden geijkt ten opzichte van een vast punt. De zender van de laserapparatuur moet stabiel en bij voorkeur op een ander perceel worden geplaatst om verstoring door trilling via het veen te voorkomen.

GPS en laserapparatuur moet minimaal 1 keer per jaar worden gekalibreerd.

### 5.2.3 **Draineermachines en diepteligging**

De draineermachine moet één keer per twee jaar worden gecontroleerd op diepteligging van de gelegde draineerbuizen.

De diepteligging mag niet meer afwijken dan de halve binnendiameter van de buis ten opzichte van de hartlijn waaronder de buis wordt geïnstalleerd.

Controle van de diepteligging vindt plaats door de drain in een ondiep perceel om de 50 meter aan te prikken, of op te graven, en met een laser na te meten.

In het controlerapport moeten de volgende specificaties worden opgenomen:

- Type machine;
- Identificatienummer, of – code van de machine;
- Afstand tussen de laseropstelling en de draineermachine tijdens de meting;
- Meetresultaat.

In de bijlagen II en IV zijn ter informatie aandachtspunten opgenomen.

## 5.3 **Opleveren**

### 5.3.1 **Installatie welke functioneert**

Het (gereviseerde) projectplan is het document dat wordt gehanteerd bij het opleveren van de installatie. In dit projectplan wordt de daadwerkelijk geïnstalleerde drainage omschreven alsmede de eventuele revisie versies van het oorspronkelijke projectplan en de doelstellingen.

### 5.3.2 **Oplevering juiste aanleg, installatie en werking**

Tijdens de oplevering moet visueel worden gecontroleerd of alle onderdelen in de installatie volgens het projectplan zijn uitgevoerd en functioneren.

### 5.3.3 **Inspectie juiste ligging**

Steekproefsgewijs moet de installatie worden gecontroleerd op een juiste ligging en kwaliteit door middel van controle van de diepteligging door de drain in een ondiep perceel om de 50 meter aan te prikken, of op te graven, en met een laser na te meten.

De controle moet plaatsvinden op tenminste 100 meter buislengte. De buizen mogen geen breuk, scheur of verstoppingen vertonen. De diepteligging mag maximaal de halve diameter van de buis afwijken ten opzichte van de hartlijn waaronder de buis wordt geïnstalleerd.

Opmerking: Opdrachtgevers kunnen zelf (direct op indirect) of via het agrarisch collectief de juiste ligging en kwaliteit van VWI controleren. Die rol kan in de toekomst komen te liggen bij de toezichthouder waarbij de CI op basis van deze richtlijn steekproefsgewijs



controles uitvoert. Beoordelingen door een niet-geaccrediteerde partij kunnen hierbij niet een deel van het werk van de CI overnemen.

#### 5.3.4 Rapport van oplevering

Het uitgevoerde projectplan(al dan niet gereviseerd) moet worden gehanteerd als een rapport van oplevering dat door de opdrachtgever en installateur wordt ondertekend en gedateerd na de oplevering.

### 5.4 Nazorg

#### 5.4.1 Nazorg

De nazorg moet plaatsvinden conform een controleovereenkomst. In bijlage V (controle en onderhoud van drainagesystemen) wordt informatie gegeven over de te controleren aspecten.

#### 5.4.2 Controle en onderhoud

In bijlage V is informatie opgenomen over het onderhoud aan drainagesystemen.

Bij het doorspoelen van een VWI mag de druk aan de kop van de doorspoelslang niet hoger zijn dan 12-15 bar.

Toelichting: aanbevolen wordt een druk van 12 bar.

Binnen een half jaar na aanleg van een VWI moeten de volgende controles worden uitgevoerd:

- Controle van de hoogteligging van 1 op de 20 buizen door middel van 2 controlepunten per buis en een laser. In geval er een afwijking wordt geconstateerd moet de naastliggende buis óók worden gemeten.

- Een waarneming van de werking in het veld op minimaal 2 procent van het aantal buisreeksen doormiddel van het registeren van de grondwaterstand in het groeiseizoen, bij de reeks, op 10 meter afstand van de uiteinden van de reeks. In geval er een afwijking wordt geconstateerd moet de naastliggende buis óók worden gemeten.

Bij grootschalige projecten kunnen de bovenstaande controles worden uitgevoerd in de volgende drie fasen; direct na de eerste 25 ha, direct na 100 ha en bij gereedkomen.

De controles worden uitgevoerd door, of onder supervisie, van de certificerende instantie en geregistreerd door de opdrachtgever.

Opmerking: op dit moment is nog onbekend hoe infiltratiesystemen zich op de langere termijn in de veenbodem "gedragen". Via het College van Deskundigen kan worden besloten om aanvullende inspecties uit te voeren om dit te monitoren.

#### 5.4.3 Controlerapport

In het controlerapport moeten elke controle en onderhoud door de opdrachtgever en installateur worden ondertekend en gedateerd.





## 6. Eisen aan certificaathouder en de interne kwaliteitsbewaking

### 6.1 Algemeen

De directie van de certificaathouder is te allen tijde verantwoordelijk voor de kwaliteit van het proces van uitvoering, de interne kwaliteitsbewaking en de prestatie van het eindresultaat. De interne kwaliteitsbewaking moet voldoen aan de eisen zoals vastgelegd in dit hoofdstuk.

De certificaathouder dient op verzoek van de certificatie-instelling alle werken welke binnen het toepassingsgebied van deze BRL vallen die in een bepaalde periode worden uitgevoerd op de door de certificatie-instelling aangegeven wijze te melden bij de certificatie-instelling. Tijdens de audits wordt de volledigheid van de meldingen gecontroleerd.

### 6.2 Interne kwaliteitsbewaking

De certificaathouder moet beschikken over een door hem toegepast schema van de interne kwaliteitsbewaking (IKB-schema).

In dit schema moeten aantoonbaar zijn vastgelegd:

- Op welke aspecten door de organisatie van de certificaathouder of een daarvoor door hem ingehuurd externe organisatie controles worden uitgevoerd. De certificaathouder is verantwoordelijk voor de kwaliteitscontrole door externe ingehuurde partijen,
- Volgens welke methoden deze controles plaats vinden,
- Hoe vaak deze controles worden uitgevoerd,
- Of en zo ja, de controleresultaten worden geregistreerd.

Het IKB-schema moet minimaal de volgende hoofdgroepen bevatten:

- Controle meetapparatuur,
- Controle aanlegapparatuur en draineermachine,
- Ingangscntrole,
- Procescontrole,
- Controle eindresultaat,
- Oplevering,
- Procedures voor:
  - De behandeling van klachten,
  - De afhandeling van afwijkingen en opvolging van corrigerende maatregelen.

Dit IKB-schema moet gebaseerd zijn op het in de bijlage opgenomen model IKB-schema (zie bijlage I), en zodanig zijn uitgewerkt dat het CI voldoende vertrouwen geeft dat bij voortduring aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen wordt voldaan.

De interne kwaliteitsbewaking dient de certificaathouder in staat te stellen om bij voortduring aan te tonen dat aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen wordt voldaan.

### 6.3 Tijdelijk geen uitvoering

In het geval (tijdelijk) geen processen worden uitgevoerd kan, bij een stop langer dan 12 maanden, op verzoek van de certificaathouder de geldigheid van zijn KOMO-procescertificaat (tijdelijk) worden opgeschort. Een dergelijke opschorting kan door de certificatie-instelling voor in totaal maximaal 3 jaar worden verleend.

Nadat de opschorting is verleend kan een certificaathouder verzoeken om zijn opschorting eerder te beëindigen.

Bij een opschortingsperiode langer dan 3 jaar, dient voorafgaand aan de hervatting van onder KOMO-procescertificaat uit te voeren processen middels een extra beoordeling



te worden nagegaan of nog aan alle eisen in deze BRL wordt voldaan en de opgeschorte status kan worden omgezet naar een geldige status.

>



## 7. Externe conformiteitsbeoordelingen

### 7.1 Algemeen

Ten behoeve van het verlenen van het KOMO-procescertificaat voert de certificatie-instelling een toelatingsonderzoek uit. Na afgifte van het KOMO-procescertificaat voert de certificatie-instelling periodieke beoordelingen uit.

### 7.2 Toelatingsonderzoek

De aanvrager van het KOMO-procescertificaat geeft aan welke processen moeten worden opgenomen in het af te geven procescertificaat. De aanvrager verstrekt alle relevante gegevens met betrekking tot deze processen ten behoeve van het opstellen van de processpecificatie en de verklaring over de eindresultaat van de processen, zoals die zullen worden opgenomen in het af te geven procescertificaat.

Ten behoeve van het verlenen van het procescertificaat voert de certificatie-instelling een toelatingsonderzoek uit in het kader waarvan:

- De certificatie-instelling eenmalig de prestaties van het product in de toepassing conform hoofdstuk 3, 4 en 5 beoordeelt,
- De certificatie-instelling beoordeelt of de aanvrager in staat is om door middel van zijn interne kwaliteitsbewaking bij voortdurend te waarborgen dat het proces van uitvoering alsmede het eindresultaat bij oplevering voldoen aan de eisen zoals deze in hoofdstukken 3, 4 en 5 in deze BRL zijn vastgelegd. Beoordeling van het realisatieproces en van het eindresultaat maken hiervan deel uit,
- De certificatie-instelling beoordeelt of de operationele systematiek van kwaliteitsborging voldoet aan de eisen in hoofdstuk 6 van deze BRL,
- De certificatie-instelling de beschikbare gebruiks- en onderhoudsvoorschriften beoordeelt.

Waar van toepassing zal worden nagaan of de verstrekte documenten ten aanzien van het realisatieproces, het eindresultaat daarvan en/of interne kwaliteitsbewaking en de daarin vermelde resultaten voldoen aan de eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

Tot het toelatingsonderzoek behoort tevens 1 projectbeoordeling.

Van het toelatingsonderzoek wordt een rapportage opgesteld, op basis waarvan het procescertificaat, al dan niet kan worden verleend.

### 7.3 Aard en frequentie van periodieke beoordelingen

De certificatie-instelling voert na afgifte van het procescertificaat periodieke beoordelingen uit bij de certificaathouder op de naleving van zijn verplichtingen. Over de aard, omvang en frequentie van de uit te voeren periodieke beoordelingen beslist het College van Deskundigen.

Bij de inwerkingtreding van deze beoordelingsrichtlijn is de frequentie van de periodieke beoordelingen vastgesteld op 1 kantooraudit en 1 projectbeoordeling voor drainagesystemen en 2 kantooraudits en 2 projectbeoordelingen voor veenweideinfiltratiesystemen per jaar.

Bij opschorting wordt de controlefrequentie teruggebracht naar 1 keer per jaar.

In het auditprogramma zijn de aard en frequenties vastgelegd van de onderdelen van de periodieke beoordelingen. Deze hebben betrekking op:

- Het IKB-schema van de certificaathouder,
- De resultaten van de door de certificaathouder uitgevoerde procescontroles,
- De resultaten van de door de certificaathouder uitgevoerde controle van het eindresultaat,
- Metingen in het proces,



- Metingen aan/van het eindresultaat,
- De naleving van de vereiste procedures,

waarbij nagaan wordt of voldaan wordt aan de eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

Het auditprogramma is opgenomen in deze BRL/ gepubliceerd op de website van de schemabeheerder.

De bevindingen van elke uitgevoerde beoordeling zullen door de certificatie-instelling naspeurbaar worden vastgelegd in een rapport.

Hieronder is de samenvatting gegeven van het bij certificatie uit te voeren:

- **Toelatingsonderzoek:** het onderzoek om vast te stellen dat aan alle in de BRL gestelde eisen wordt voldaan;
- **Controleonderzoek:** het onderzoek dat na certificaatverlening wordt uitgevoerd om vast te stellen dat de gecertificeerde processen bij voortduring aan de in de BRL gestelde eisen voldoen; daarbij is tevens aangegeven met welke frequentie controleonderzoek door de certificatie-instelling (CI) moet worden uitgevoerd;
- **Controle op het kwaliteitssysteem:** controle op de naleving van het IKB-schema en de procedures.

>



## Onderzoeksmatrix buisdrainage (BD) en veenweideinfiltratiesystemen (VWI):

Omschrijving eis	Artikel BRL	Onderzoek in kader van						
		Toelatings-onderzoek	Toezicht door CI na certificaatverlening <sup>1)</sup>					
			IKB	Controle <sup>2)</sup>		Frequentie (per jaar) <sup>3)</sup>		
		BD	VWI	BD	VWI	BD of VWI	BD	VWI
Certificatiemerk	1.7	X	X	X	X	X	2	4
<b>Systeemeisen</b>								
Opbouw van het systeem	3.2	X	X	X	X	-	2	4
Diepte	3.3	X	X	X	X	X	2	4
Lengte	3.3	-	X	-	X	X	2	4
Maximale ontwateringsdiepte	3.4	X	X	X	X	-	2	4
<b>Producteisen</b>								
Buisleidingen	3.5	X	X	X	X	-	2	4
Aansluitstukken	3.5	-	X	-	X	-	2	4
Verzamelbuisleidingen	3.6	X	X	X	X	-	2	4
Regelputten	3.7	X	-	X	X	X	2	4
Putten-pompen	3.7	-	X	-	X	X	2	4
Putten-voorziening droogvallen	3.7	-	X	-	X	X	2	4
Putten-kleur	3.7	-	X	-	X	X	2	4
Putten-ontluchting	3.7	X	X	X	X	X	2	4
Inlaat- en afvoerpunten	3.7	-	X	-	X	X	2	4
Verwerkingsvoorschriften	3.8	X	X	X	X	-	2	4
<b>Eindresultaat</b>								
Procesopbouw	4.3	X	X	X	X	-	2	4
Ontwerp	4.4	X	X	X	X	-	2	4
Projectplan	4.4	X	X	X	X	-	2	4
Perceel-greppels	4.4	-	X	-	X	-	2	4
Perceel-boomresten	4.4	-	X	-	X	-	2	4
Verzamelbuis-perforaties	4.4	-	X	-	X	-	2	4
Doorspoelvoorziening	4.4	-	X	-	X	X	2	4
<b>Proceseisen</b>								
Aanleg en installeren	5.2	X	X	X	X	-	2	4
Medewerkers	5.2	X	X	-	X	-	2	4
Draineermachines	5.2	X	X	X	X	-	2	4
Aanleg-omstandigheden	5.2	-	X	-	X	-	2	4
Aanleg-ontluchtvoorziening	5.2	-	X	-	X	-	2	4
Aanleg-GPS-laser	5.2	X	X	X	X	-	2	4
Opleveren	5.3	X	X	X	X	X	2	4
Nazorg	5.4	X	X	X	X	X	2	4

- 1) Bij significante wijzigingen, ter beoordeling door de CI, in het productieproces dienen de producteisen opnieuw te worden getoetst.
- 2) Door de inspecteur of door de leverancier in aanwezigheid van de inspecteur worden alle producteigenschappen bepaald die binnen de bezoektijd (maximaal 1 dag) kunnen worden uitgevoerd. Indien dit niet mogelijk is zullen voor dit aspect tussen CI en leverancier afspraken worden gemaakt op welke wijze controle plaats zal vinden.
- 3) Zie paragraaf 7.3 voor de toelichting van de inspectiefrequentie en -locatie.



## 7.4 Tekortkomingen

### 7.4.1 Weging van tekortkomingen

Bij de weging van een tekortkoming, in het kader van het toezicht na verlening van het procescertificaat door de certificatie-instelling, wordt onderscheid gemaakt tussen:

- Tekortkomingen die direct de kwaliteit van het eindresultaat van het proces nadelig kunnen beïnvloeden (kritieke tekortkomingen),
- "Overige" tekortkomingen (niet-kritieke tekortkomingen).

De aspecten, welke als kritieke tekortkoming worden aangemerkt zijn vermeld in onderstaande tabel .

Tabel kritieke tekortkomingen buisdrainage (BD) en veenweideinfiltratiesystemen VWI:

	Artikel	BD	VWI
<b>Systeemeisen</b>			
Diepte	3.3	X	X
Lengte	3.3	-	X
Maximale ontwateringsdiepte	3.4	X	X
<b>Producteisen</b>			
Regelputten	3.7	X	-
Putten-pompen	3.7	-	X
Putten-voorziening droogvallen	3.7	-	X
Putten-ontluchting	3.7	X	X
Inlaat- en afvoerpunten	3.7	-	X
<b>Eindresultaat</b>			
Verzamelbuis-perforaties	4.4	-	X
Doorspoelvoorziening	4.4	-	X
<b>Proceseisen</b>			
Aanleg en installeren	5.2	X	X
Draineermachines	5.2	X	X
Aanleg-ontluchtvoorziening	5.2	-	X
Aanleg-GPS-laser	5.2	X	X
Nazorg	5.4	X	X

### 7.4.2 Opvolging van tekortkomingen

De opvolging van tekortkomingen door een certificatie-instelling is als volgt:

- Kritieke tekortkomingen dienen door de certificatie-instelling te kunnen worden afgehandeld binnen de door de certificatie-instelling gestelde termijn, met een maximale termijn van 3 maanden,
- Niet-kritieke tekortkomingen dienen door de certificatie-instelling te kunnen worden afgehandeld binnen de door de certificatie-instelling gestelde termijn, met een maximale termijn van 6 maanden.

### 7.4.3 Sanctie procedure

De door de certificatie-instelling op te leggen sanctie voor de volgende situaties is: vastgelegd in het Reglement voor procescertificatie



## 8. Eisen aan de certificatie-instelling

### 8.1 Algemeen

De certificatie-instelling moet beschikken over een procedure waarin de algemene regels zijn vastgelegd die bij certificatie worden gehanteerd.

### 8.2 Certificatiepersoneel

Het bij certificatie betrokken personeel is te onderscheiden naar:

- Locatie assessor: belast met de uitvoering van de externe conformiteitsbeoordelingen bij de certificaathouder,
- Beslisser: belast met het nemen van beslissingen naar aanleiding van uitgevoerde toelatingsonderzoeken en over voortzetting van certificatie naar aanleiding van uitgevoerde controles.

#### 8.2.1 Competentie criteria certificatie personeel

De kwalificatie eisen voor het certificatie personeel bestaan uit kwalificatie eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel zoals vastgelegd in onderstaande tabel. De competentie van het betrokken certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn vastgelegd.

Competenties	Certificatie assessor Reviewer	Locatie assessor	Beslisser
<b>Basis competenties</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van bedrijfsprocessen</li> <li>• Vakbekwaam kunnen beoordelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HBO denk- en werk niveau</li> <li>• 2 jaar relevante werkervaring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MBO denk- en werk niveau</li> <li>• 2 jaar relevante werkervaring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HBO denk- en werk niveau</li> <li>• 2 jaar relevante werkervaring waarvan ten minste 1 jaar m.b.t. certificatie</li> </ul>
Auditvaardigheden	N.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Training auditvaardigheden</li> <li>• Deelname aan minimaal 4 inspectie- bezoeken terwijl minimaal 1 inspectie-bezoek zelfstandig werd uitgevoerd onder supervisie</li> </ul>	N.v.t.
<b>Technische competenties</b>			
Relevante kennis van: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De technologie voor de fabricage van de te inspecteren producten, de uitvoering van processen en de verlening van diensten</li> <li>• De wijze waarop producten worden toegepast, processen worden uitgevoerd en diensten worden verleend</li> <li>• Voorkomende gebreken die zich manifesteren ten aanzien van de prestaties van het eindresultaat en tijdens de uitvoering van het proces.</li> </ul>	Kennis in één van de volgende disciplines: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cluster drainage en/of infiltratie</li> </ul>	Kennis in één van de volgende disciplines: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cluster drainage en/of infiltratie</li> </ul>	N.v.t.
Specifieke technische competenties	Specifieke kennis van / kunde in n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specifieke kennis van / kunde in nv</li> </ul>	N.v.t.

#### 8.2.2 Kwalificatie certificatiepersoneel

Certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn gekwalificeerd door toetsing van kennis en kunde aan bovenvermelde eisen. Indien kwalificatie plaats vindt op grond van afwijkende criteria, moet dit schriftelijk zijn vastgelegd.



De bevoegdheid ten aanzien van kwalificeren moet in het kwaliteitssysteem van de certificatie-instelling zijn vastgelegd.

### 8.3 Rapportage toelatingsonderzoek en periodieke beoordelingen

De certificatie-instelling legt de bevindingen van haar toelatingsonderzoeken en periodieke beoordelingen vast in een eenduidig rapport. Een rapport moet aan de volgende eisen voldoen:

- **Volledigheid**; in de rapportage wordt een onderbouwd verslag gedaan van de vastgestelde mate van conformiteit met de in deze in de beoordelingsrichtlijn gestelde eisen,
- **Traceerbaarheid**; de bevindingen waarop uitspraken zijn gebaseerd moeten traceerbaar zijn vastgelegd.

### 8.4 Beslissingen over procescertificaat

De beslissing over de verlening van een procescertificaat of de oplegging van maatregelen ten aanzien van het procescertificaat moet zijn gebaseerd op de in het dossier vastgelegde bevindingen.

De resultaten van een toelatingsonderzoek en een periodieke beoordeling (ingeval van een kritieke tekortkoming) moeten worden beoordeeld door een reviewer.

Op basis van de uitgevoerde review wordt door de beslisser vastgesteld of:

- Het procescertificaat kan worden verleend,
- Sancties opgelegd worden,
- Het procescertificaat geschorst of ingetrokken moet worden.

De reviewer en beslisser mogen niet betrokken zijn geweest bij de totstandkoming van de bevindingen waarop de beslissing wordt genomen.

De beslissing moet traceerbaar worden vastgelegd.

### 8.5 Rapportage aan het College van Deskundigen

Over de uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten daarvan ten aanzien van de procescertificaten op basis van deze beoordelingsrichtlijn wordt door de certificatie-instellingen tenminste jaarlijks gerapporteerd aan het College van Deskundigen. In deze rapportage moeten geanonimiseerd de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- Aantal uitgevoerde controles in relatie tot de vastgestelde frequentie,
- Aantal uitgevoerde toelatingsonderzoeken,
- Resultaten van de beoordelingen,
- Opgelegde maatregelen bij geconstateerde tekortkomingen,
- Ontvangen klachten van derden over gecertificeerde processen.

### 8.6 Interpretatie van eisen

Het College van Deskundigen mag de interpretatie van in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen vastleggen in één of meer interpretatiedocument(en). Dit(De) interpretatie-documenten is/zijn beschikbaar voor de leden van het CvD en de certificatie-instellingen die op basis van deze beoordelingsrichtlijn actief zijn. Dit(De) interpretatie-document(en) is/zijn gepubliceerd op de website van de schemabeheerder.

Iedere certificatie-instelling die gebruik maakt van deze beoordelingsrichtlijn is verplicht de daarin vastgelegde interpretaties te hanteren.





## 9. Documenten lijst

### 9.1 Publiekrechtelijke regelgeving

De publiekrechtelijke regelgeving volgens artikel 1.4 is van toepassing. Dit zijn de Waterschapswet / De Keur en het Besluit activiteiten leefomgeving (BaL).

### 9.2 Normatieve documenten

Naar de navolgende documenten wordt in deze beoordelingsrichtlijn normatief verwezen:

Nummer	Titel	Versie
BRL 1401	Geribbelde draineerbuizen van ongeplasticiseerd PVC	Juli 2019
BRL 1404	Cilindrische moffen van ongeplasticiseerd PVC met klikverbinding voor geribbelde draineerbuizen	Juli 2019
BRL 1410	Geribbelde draineerbuizen, klikmoffen en eindbuizen van PE, PP en mengsels daarvan	Juli 2019
BRL 1412	Omhullingsmateriaal voor draineerbuizen	Januari 2018
BRL 2017 met WB	Kolken, samengesteld uit onderdelen van kunststof	Mei 2012 WB Juni 2020
BRL 2021	Straatkolken van kunststof	Juli 2019
BRL 2023	PVC buizen en hulpstukken met gestructureerde wand voor buiten- en binnenriolering	Januari 2017
BRL 9202	Betonnen putten	Augustus 2017
BRL 9208-1	Buizen en hulpstukken met gestructureerde (gladde) wand voor buitenriolering onder vrij verval – Deel 1 - Type A: PVC-U, PP	Augustus 2017
BRL 9208-2	Buizen en hulpstukken met gestructureerde (geribbelde) wand voor buitenriolering onder vrij verval – Deel 2 - Type B: PP, PE	Augustus 2017
BRL 52200	BRL 52200 Kunststof leidingsystemen voor vrij verval buitenriolering - PVC-U	Januari 2017

#### Opmerking:

Jaarlijks wordt nagegaan of de normatieve documenten nog up-to-date zijn. Wijzigingen van de toe te passen normatieve documenten worden gepubliceerd op de dienstenpagina op de website van de certificatie-instelling die deze beoordelingsrichtlijn heeft opgesteld.

**Bijlage I: Model IKB-schema**

Onderwerpen	Aspecten	Methode	Frequentie	Registratie
Grondstoffen c.q. toegeleverde materialen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingangscntrole onderdelen.</li></ul>				
Realisatieproces, productieapparatuur, materieel: <ul style="list-style-type: none"><li>• Procedures</li><li>• Werkinstructies</li><li>• Apparatuur</li><li>• Materieel</li><li>• Opleiding en ervaring</li></ul>				
Eindproducten				
Meet- en beproevingsmiddelen <ul style="list-style-type: none"><li>• Meetmiddelen</li><li>• Kalibratie</li><li>• Laser</li></ul>				
Logistiek <ul style="list-style-type: none"><li>• Transport</li><li>• Opslag</li><li>• Verpakking</li><li>• Identificatie c.q. merken van half- en eindproducten</li></ul>				



## Bijlage II: Ontwerp van een drainagesysteem (informatief)

### 1. Het projectplan

Het ontwerp van een systeem moet worden vastgelegd in een projectplan.

In het projectplan moeten de volgende onderdelen worden opgenomen zoals opgenomen in artikel 4.4.3.

### 2. Diepte, afstand en diameter van de draineerbuizen

De diepte en afstand zijn gerelateerd. Ze worden bepaald door de volgende factoren:

- de doorlatendheid van de bodem;
- de realiseerbare drooglegging en de maatgevende opbolling van het grondwater tussen de draineerbuizen;
- de maatgevende drainafvoer en de diepte van ondoorlatende lagen.

De bovenstaande factoren dienen in een drainagevooronderzoek te worden bepaald.

De diepte en de afstand van de drainbuizen kunnen uit de gevonden factoren worden berekend en vastgesteld. Als minimale draandiepte dient bij voorkeur 0,70 m te worden aangehouden in verband met wortelgroei, diepere grondbewerkingen, vorstvrije ligging. De diepte dient constant te zijn ten opzichte van het referentieniveau. De diameter in combinatie met de drainafstand moet afgestemd zijn op de maatgevende drainafvoer, die voortvloeit uit de te ontwateren oppervlakte (draineerbuis-afstand maal draineerbuis-lengte) en de maatgevende opbolling.

De optimale draandiepte is opgenomen in tabel 1.

Tabel 1: Optimale draandiepte voor de drainage van landbouwgrond (bron: Huinink, J. AdFundum 1988-7; pp1-9)

bovengrond (35 cm)	moerig	zand + löss	lichte zavel	zware zavel	klei
ondergrond v.a. 35 cm:					
<b>veen:</b>	95	95	100	95	90
<b>zand:</b>					
< 8% leem	85	85	80	80	80
16% leem	90	90	105	90	90
> 32,5% leem	100	100	110	100	100
<b>zavel/klei:</b>					
10% lutum	100	100	120	110	110
15% lutum	100	100	120	105	115
25% lutum	100	100	110	105	115
> 35% lutum	100	100	110	105	120



### 3. Verhang van de drainbuizen

Voor 1980 werden draineerbuizen onder een vooraf gekozen positief verhang gelegd om de weerstand tegen stroming in de buis zelf te overwinnen. De beschikbare grondwaterstand boven de buis werd volledig beschikbaar geacht voor stroming naar de buis waarmee de drainafstand werd berekend. Een nadeel van draineerbuizen onder positief verhang is dat zodra het grondwater boven de buis stijgt en deze begint vol te stromen, de lucht in de buis door de natte bodem naar boven moet ontwijken, en dus de oppervlaktespanning van het water in de bodemporiën (en buisperforaties) moet zien te overwinnen.

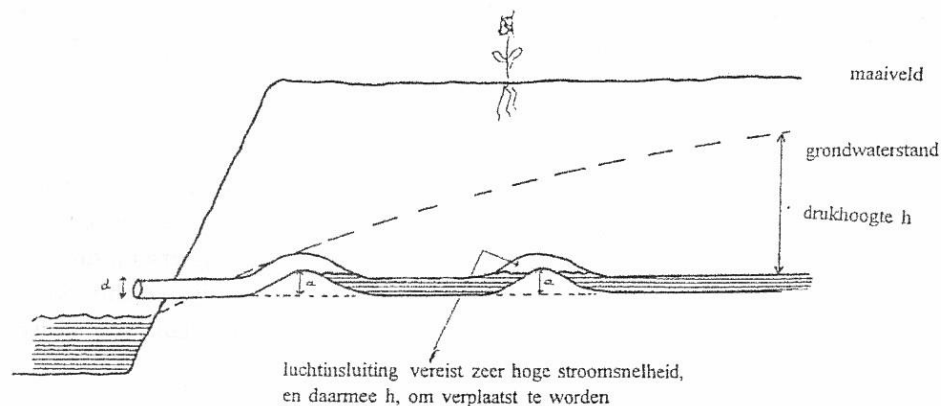
Tegenwoordig kan met behulp van computerprogramma's de benodigde drukhoogte voor stroming in de buis worden geoptimaliseerd, waardoor de draineerbuizen parallel aan het maaiveld kunnen worden gelegd. Hierdoor krijgt het gehele perceel eenzelfde ontwateringsbasis.

Bij drainage kan het wenselijk zijn om het systeem onder tegengesteld (negatief) verhang aan te leggen, zodat eventueel aanwezige luchtbelletjes altijd kunnen ontsnappen.

### 4. Diepteligging van de drainbuizen

Bij een onregelmatige diepteligging van de drain kan de in de drain optredende stromingsweerstand ontoelaatbaar hoog worden ten gevolge van luchtsloten in relatief hogere delen en inslibbing in lagere delen. Een afwijking van de diepteligging kan een verhoging van de stromingsweerstand veroorzaken en tot een verhoogde grondwaterstand kan leiden (zie afb. 1).

Afb. 1: Risico voor luchtinsluitingen is groot indien afwijking in diepte ( $a$ ) groter is dan buisdiameter ( $d$ )



Opmerking bij afb. 1: Op de afbeelding is een drainagesysteem aangegeven. Bij veenweideinfiltratiesystemen zorgen luchtinsluitingen voor vergelijkbare problemen, met bovendien kans op inwaartse verplaatsing van luchtinsluitingen.

Deze mogelijke afwijkingen hebben geleid tot de volgende eisen met betrekking tot de diepteligging van de drain, die algemeen in de standaardbepalingen bij bestekken en overeenkomsten zijn opgenomen.

- De afwijking van de binnen-onderkant van de draineerbuis ten opzichte van de voorgeschreven verhanglijn mag niet meer dan de helft van de inwendige diameter van de drain bedragen.
- De in sub 1 bedoelde afwijking mag nergens zodanig zijn dat als gevolg van een negatief verhang op enige plaats in de draineerbuis het water boven de aslijn van de buis kan blijven staan.

### 5. Omhullingsmateriaal

De volgende factoren moeten worden geïnventariseerd en opgenomen in het projectplan:

- het leemgehalte en de zandgrofheid (M50) bij zand- en leemgronden;



- het lutumgehalte bij zavel (grove zand) - en kleigronden;
- wel of geen aanwijzingen voor ijzerrijk grondwater (blauwe olieachtige vlekken op het slootwater, bruin of rood slootwater, voorkomen van oerbanken in de bodem);
- de rijping van zavel (grove zand)- en kleigronden (op de voorgenomen draaindiepte);
- het voorkomen van moerige (kleiige) veenlagen in het bodemprofiel.

Deze bepaling kan ook fysiek in het veld worden uitgevoerd door een vakbekwaam persoon met voldoende ervaring op dit gebied en met behulp van eenvoudige testapparatuur.

Via de onderstaande tabel 2 dient vervolgens de voor de toepassing geschikte omhulling te worden geselecteerd.

Tabel 2: Toepassingsmogelijkheden van de meest gebruikte, KOMO-gecertificeerde omhullingsmaterialen (bron: Huinink, J. Herziening keuzetabel drainageomhullingsmateriaal; Landinrichting 1992/32 3 pp31-33)

	Grondsoort <sup>1)</sup>							
	Klei > 25% lutum)		Overige klei, zavel (grove zand), en zeer fijn zand		Sterk lemig zand + löss	Overig zand (<17% leem)		Veen
	Profiel volledig gerijpt?				M50			
	ja	nee	ja	nee	<100		>100	
Poriëgrootte omhullingsmateriaal O <sub>90</sub> (in µm)	<sup>2)</sup>	300-1500	50-700 <sup>3)</sup>	450 of 700 <sup>4)</sup>	450-1500 <sup>5)</sup>	50-400 <sup>6)</sup>	300-1500 <sup>5)</sup>	450-1500 <sup>5)</sup>

- 1) in gelaagde bodemprofielen uitgaan van het lichtste materiaal;
- 2) geen omhulling nodig;
- 3) ca. 700 bij ijzerrijk grondwater en/of indien drains voor infiltratie worden gebruikt; ≥ 450 indien er een veenlaag in het profiel voorkomt; 50 - 200 bij uiterst fijn zand (M%0 <100);
- 4) sleuf op draainiveau vullen met gerijpt doch humus arm materiaal;
- 5) ≥ 700 bij ijzerrijk grondwater en/of indien drains voor infiltratie worden gebruikt;
- 6) ca. 400 indien het grondwater ijzerrijk is.

## 6. Sleufvulling

De draineerbuis, die niet sleufloos wordt gelegd, moet direct na het leggen in de gegraven sleuf worden afgedekt met een laag van de aanwezige goed doorlatende ondergrond van circa 0,10 in dikte of met een voorgeschreven laag afdek materiaal. Bij voorkeur humusarme grond aanbrengen in verband met de kans op zwellen en daarmee de afname van de waterdoorlatendheid.

Bij aanvulling van de sleuf met uitkomende grond moet dan ook eerst een laag goed doorlatende grond of doorlatend zand uit de zijkant van de sleuf op de draineerbuis worden aangebracht.

Bij aanleg van draineerbuisen in slecht doorlatende grond, in grond waaraan hoge eisen aan een snelle ontwatering worden gesteld (sportvelden) of in grond die door middel van de draineerbuis wordt geïnfiltreerd, wordt vaak een sleufaanvulling met grof afdek materiaal toegepast. Het is van belang deze sleufaanvulling van bijv. goed doorlatend grof zand, grindzand, schelpen en dergelijke zorgvuldig aan te brengen.

Bij slecht gerijpte grond of versmering van de zijwand van de sleuf bij gebruik van een kettinggraver, wordt aanbevolen de sleuf te laten uitdrogen voordat deze wordt gedicht.

De sleuf dient op de dag van ontgraving zodanig te worden aangevuld, dat geen inspoeling kan plaats hebben en de nazakking beperkt blijft.

## 7. Terrein- en weersomstandigheden bij aanleg drainage



Terrein- en weersomstandigheden zijn tijdens de aanleg van groot belang voor een goede werking van de aan te leggen drainage. Ook de keuze van de wijze van aanleg (sleuf of sleufloos) kan hierbij een rol spelen. Een sleuf gravende draineermachine vereist een draagkrachtige bovengrond.

De grondwaterstand en het bodemvochtgehalte zijn verder een belangrijke factor. Bij een te hoog vochtgehalte van de grond boven de aan te leggen draineerbuis kan vooral bij slib houdende gronden versmering van de sleufwand ontstaan. De weerstand voor toestroming van grondwater naar de draineerbuis wordt hierdoor aanzienlijk groter en de grondwaterafvoer stagneert. Deze weerstand kan zowel bij sleuf gravende als bij sleufloze draineermachines ontstaan. Aanleg van drainage in gronden met een dusdanig gehalte aan bodemvocht, dat versmering van de sleufwand kan optreden dient te worden ontraden. Aanleg van drainage dient bij voorkeur te geschieden in perioden, dat de grondwaterstand onder het drainniveau ligt.

&gt;



## Bijlage III: Opslag en transport van materiaal (informatief)

### 1. Opslag

Tijdens het productieproces worden de draineerbuisen opgerold tot kernloze rollen welke met een bindmateriaal worden vastgebonden. De afmetingen van de rollen (breedte en diameter) zijn afhankelijk van de buisdiameter en de lengte van de opgerolde buis. De buislengte per rol wordt in het algemeen kleiner bij een grotere buisdiameter.

Na de fabricage worden de rollen meestal liggend gestapeld en bij voorkeur niet hoger dan 6 rollen. Bij langdurige opslag is het belangrijk dat de druk op de onderste rol beperkt blijft om mogelijke vervorming van de buis te voorkomen. Algemeen is de draineerbuis bij genoemde stapeling vormbestendig. De rollen dienen te worden gestapeld op een vlakke ondergrond, welke vrij is van stoffen die de buizen kunnen aantasten of beschadigen. Dit geldt zowel voor niet omhulde als omhulde draineerbuisen.

Bij langdurige opslag (langer dan één maand) dienen de rollen van niet omhulde draineerbuisen en draineerbuisen met een omhulling van synthetische materialen tegen de inwerking van direct zonlicht (ultraviolette straling) te worden beschermd.

Hiertoe kunnen de rollen binnen worden opgeslagen of worden afgedekt met dekzeilen die over en naast de opgestapelde rollen worden aangebracht.

Drainagehulpstukken dienen bij voorkeur verpakt en binnen te worden opgeslagen.

### 2. Transport

Zowel het laden, het transporteren als het lossen van drainagematerialen dient in verband met de kwetsbaarheid van het product zorgvuldig te geschieden. Ten behoeve van het transport dienen de rollen zodanig op het transportmiddel te worden geplaatst dat deze tijdens het vervoer niet kunnen gaan schuiven.

Door het schuiven en het stoten kunnen de draineerbuisen en/of het omhullingsmateriaal worden beschadigd. Touwen die over de lading worden aangebracht dienen niet te strak te worden gespannen om insnoeringen van en deuken in de draineerbuisen te voorkomen. De schotten en de vloer van de wagens dienen vrij te zijn van scherpe, uitstekende voorwerpen.

Bij het lossen van de rollen dient rekening te worden gehouden met het oppervlak waarop men de rollen laat vallen en de valhoogte. De rollen mogen nimmer rechtstreeks vanaf de auto op een verhard oppervlak vallen, doch moeten worden opgevangen door middel van een vooraf neergelegde en afgedekte rol, een stootkussen of iets dergelijks. Door kleine oneffenheden kunnen de buizen worden beschadigd.

Bij het lossen op niet verharde oppervlakken dient de valhoogte beperkt te blijven tot maximaal 1 m. Bij een grotere valhoogte kan dezelfde methode worden toegepast als bij het lossen op verharde oppervlakken. Bij lage temperaturen dient men in verband met de verhoogde brosheid van PVC-materialen extra voorzichtig te zijn met het vervoeren en het lossen van deze materialen.



## Bijlage IV: Aanleg en oplevering (informatief)

### 1. Kwalificatie medewerkers

Voor het leggen van draineerbuisen is voldoende vakkennis betreffende materialen en uitvoering vereist. Het leggen van de draineerbuisen moet daarom worden verricht door gekwalificeerde medewerkers. Medewerkers kunnen worden gekwalificeerd als ze een opleiding hebben gevolgd. De inhoud van deze opleiding moet worden goedgekeurd door de certificerende instantie en vervolgens vastgelegd in het IKB-schema. De kwalificatie van de medewerkers geschied na het aanleggen van een proefveld dat wordt gecontroleerd op de technische specificaties volgens het projectplan.

### 2. Laseropstelling en laserapparatuur

Aan de diepteligging van de draineerbuisen worden hoge nauwkeurigheidseisen gesteld. Om een juiste diepteligging van de draineerbuisen te realiseren wordt gebruik gemaakt van laserapparatuur om een referentieniveau in te stellen van waaruit de diepteregeling van de draineermachines gebeurt. Een goede werking en opstelling van de laserapparatuur is van groot belang. De te gebruiken apparatuur dient vooraf te worden gecontroleerd op onderhoud en werking en periodiek door een erkende instantie te worden gekalibreerd.

Bij de opstelling van de laserapparatuur dient gelet te worden op het volgende:

- het statief van de laserzender moet vast en stevig zijn en niet worden beïnvloed door trillingen en dergelijke. Bij slappe bodem (veen) is het gewenst de zender buiten het te draineren perceel of kavel te plaatsen;
- de richting van het verhang van de laser moet overeenkomen met de drainrichting;
- bij aanwezige hoogspanningsleidingen dient een opstelling onder de leiding te worden gekozen om de invloed op de laser te vermijden;
- bij geconstateerde invloed van radar op het systeem het drainagewerk uitvoeren als de radar niet werkt of op verzoek is versteld;
- bij goede weersomstandigheden als maximale afstand tot de laserzender 300 m aanhouden;
- Bij krachtige wind (windkracht 6 tot 7 op de schaal van Beaufort) deze maximale afstand beperken tot 200 m. Bij windkracht 7 geen draineerwerken uitvoeren;
- De rijsnelheid moet aan de omstandigheden worden aangepast.

### 3. Draineermachines (zie afb. 3)

Sleuf gravende draineermachine:

De breedte van de sleuf is bij een sleuf gravende draineermachine minimaal 0,20 m.

De sleufbodem dient vlak te zijn. Bij de inzet van de draineermachine dient erop gelet te worden dat de slof van de draineermachine op de juiste hoogte wordt ingezet. Ter voorkoming van opdrijving en beschadiging dient met behulp van een aan de slof van de draineermachine bevestigde woeler een circa 0,10 tot 0,20 m dikke laag, goed doorlatende ondergrond uit de zijwand van de sleuf op de draineerbuis te worden aangebracht.

De sleuf dient met de uitkomende grond daarna regelmatig te worden aangevuld en zo nodig worden "aangereden". Wegens nazakking van de sleuf dient enige overhoogte te worden aangehouden.

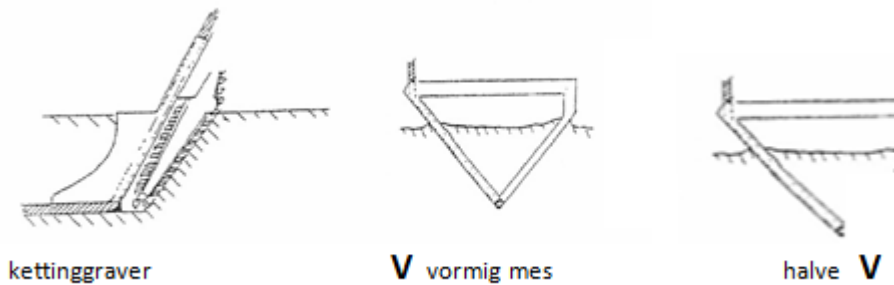
Sleufloze draineermachine:

Bij sleufloze drainage is het gewenst, dat na het aanbrengen van de draineerbuis de grond boven de draineerbuis met een van de rupsen van de draineermachine in tegengestelde richting bij de teruggang wordt aangereden. Bij zeer droge gronden kan deze wijze van verdichting onvoldoende zijn, vooral indien een verschuiving van de zode laag heeft plaatsgehad. In dat geval boven de draineerbuis aanrollen met een zware gladde rol in tegengestelde richting van het aanbrengen van de drain.





### Afb.3 Typen draineermachines



#### 4. Draineerbuisaanleg

Ter bevordering van een rechte ligging van de te leggen draineerbuis dient de draineerbuis onder geringe spanning te worden aangebracht. Deze spanning wordt tijdens het leggen door middel van drukrollen of door middel van de haspel op de draineerbuis aangebracht. De aan te houden spanning is verschillend per diameter buis en moet proefondervindelijk worden bepaald en vastgelegd.

Dit om te voorkomen dat de draineerbuis ten gevolge van een te grote spanning wordt gedeformeerd.

#### 5. Eindbuis en taludgoot

Iedere draineerbuis die in een sloot uitmondt dient te worden voorzien van een talud beschermende eindbuis, dit wil zeggen een eindbuis met of zonder taludgoot. De eindbuis wordt door middel van een trekvraste klikverbinding aan de draineerbuis bevestigd alvorens deze in de grond wordt gebracht.

Voorgescreven taludgoten goed aansluitend aan de ondergrond aanbrengen, zodanig dat de bovenkant van de opstaande randen 0,05 m tot 0,10 m onder het vlak van het talud komt.

De taludgoot dient vanaf de eindbuis tot circa 0,20 m onder het slootpeil te worden aangebracht.

Het voordeel van een taludgoot is dat uitspoeling van het talud en uitholling onder de eindbuis wordt voorkomen en tevens de draineerbuizen zijn gemarkeerd.

Bij de inzet van de draineermachine moet de eindbuis met handkracht zorgvuldig op zijn plaats worden gehouden. Eindbuizen zijn ook te markeren met perkoenpalen horizontaal in het talud boven of verticaal naast de draineerbuis ingeheid.

#### 6. Koppeling, T-stuk en eindkap

Trekvraste koppelingen (cilindrische klikmof), T-stukken en eindkappen moeten voldoen aan de eisen in de betreffende BRL.

#### 7. Controleputten en controlestukken

Controleputten en controlestukken dienen te worden aangebracht volgens het projectplan. De controleputten en controlestukken moeten direct na het leggen van de draineerbuizen vakkundig en nauwkeurig op de juiste hoogte worden geplaatst. De koppelingen tussen draineerbuizen moeten spanningsvrij en met trekvraste klikverbindingen worden uitgevoerd. Bij de koppeling dient gelet te worden op de spanning, waaronder de draineerbuis is gelegd (zie paragraaf 4). Te hoge spanning en onvoldoende trekvraste koppelingen kunnen tot verstoring van

de aansluiting leiden. De bodem van de controleputten dient tenminste 0,07 m beneden het niveau van de aansluitende draineerbuizen te worden aangebracht.

Na het monteren van de controleputten en controlestukken dient de ontgraven montageput gelijkmatig en droog te worden aangevuld om verschuivingen of scheefstand te voorkomen. De doorspoelvoorziening moet duurzaam worden gemarkeerd zodat deze met een prikstang of metaaldetector gemakkelijk is te lokaliseren.



## 8. Revisietekeningen

Indien tijdens het werk wijzigingen aan de tekening in het drainplan plaatsvinden dan moeten deze wijzigingen in revisietekeningen worden vastgelegd. Revisietekeningen moeten in het dossier van het drainplan worden bewaard om in de toekomst onderhoud aan het systeem te kunnen uitvoeren.

>



## Bijlage V: Controle en onderhoud van drainagesystemen (informatief)

### Onderhoud

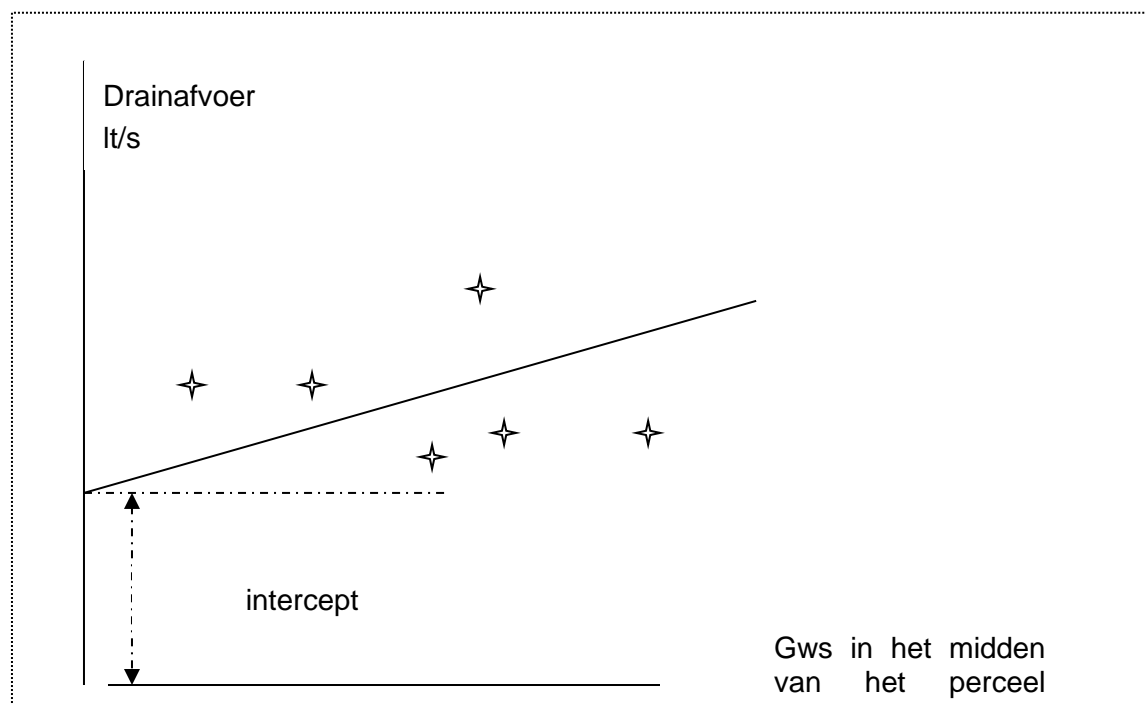
Voor het goed functioneren van het drainagesysteem is na de aanleg een regelmatige controle en onderhoud van de draineerbuisen nodig. De eindbuisen met taludgoten worden vaak met gras overgroeid of met grond bedekt. De waterafvoer uit de draineerbuis kan hierdoor ernstig stagneren.

Bij slootonderhoud of anderszins worden de eindbuisen nogal eens afgebroken, terwijl bij de afvoer van ijzerhoudend water zich vooral kort na de aanleg ijzerafzettingen in de eindbuis voordoen.

De eindbuisen (eventueel voorzien van taludgoten) dienen dan ook jaarlijks te worden gecontroleerd op een goed kunnen functioneren en waar nodig gerepareerd en gereinigd.

Met name bij een onjuiste keuze van het omhullingsmateriaal kan inspoeling van silt of zelfs fijn zand in de buis optreden die, evenals ijzerafzettingen, kunnen leiden tot verstopping in de drainbuis. Door kort na aanleg de drainafvoer en grondwaterstand gelijktijdig te meten en tegen elkaar uit te zetten verkrijgt men een referentie voor toekomstige metingen en kunnen veranderingen in drain functioneren (verstopping) worden vastgesteld.

Afb.4: Kengetallen voor drain functioneren (relatie tussen de drainafvoer en de grondwaterstand (gws))



Indien dit optreedt, kunnen de draineerbuisen worden doorgespoeld of doorgestoken. Bij regelbare systemen kan alleen worden doorgestoken of gespoeld als hiervoor op elke drainbuis een doorspuithulpstuk is aangebracht ter plaatse van de verzameldraineerbuis.

Bij ijzerafzetting kan doorsteken of -spoelen vrij snel na de aanleg nodig zijn. In de praktijk neemt ijzerafzetting in de loop van de tijd af, behalve in kwelgebieden. Bij het doorsteken /spoelen kunnen tevens andere verstoringen als verbroken verbindingen worden opgespoord.



Het doorspoelen dient bij voorkeur tijdens drainafvoer te worden uitgevoerd. De frequentie waarmee de draineerbuizen worden doorgespoeld of doorgestoken is afhankelijk van de hydrologische en bodemkundige omstandigheden.

Meestal worden een half jaar na aanleg van de drainage enkele draineerbuizen als steekproef doorgestoken of gespoeld.

Afhankelijk van het resultaat wordt besloten of ook de resterende draineerbuizen worden gereinigd, zo niet dan kan de proef na een half jaar worden herhaald.

Bij doorspoelen mag de druk aan de spuitkop niet hoger zijn dan 10-12 bar.

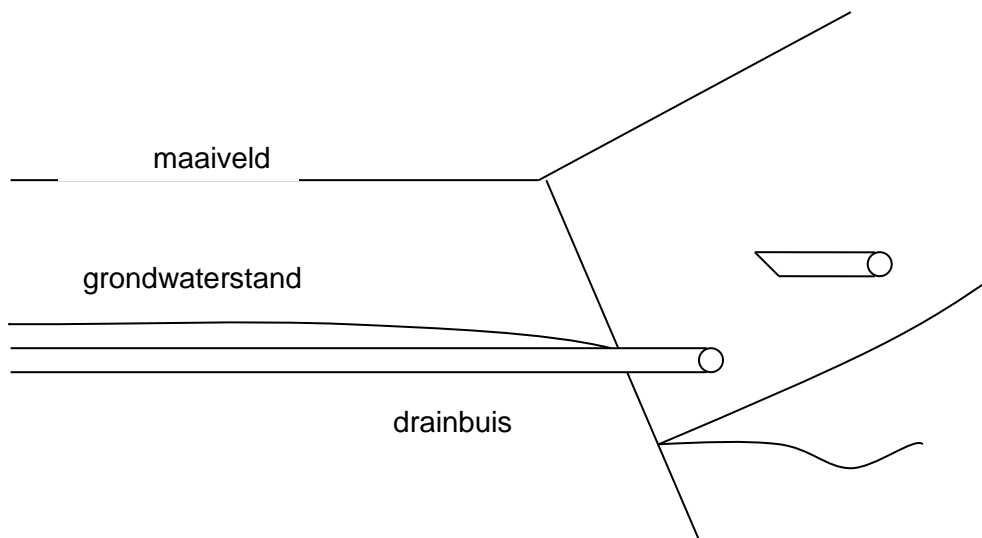
Hogere drukken kunnen zowel de bodemstructuur (doorlaatbaarheid), als de drainbuis en het omhullingsmateriaal ernstige schade geven en dienen daarom te worden vermeden.

>

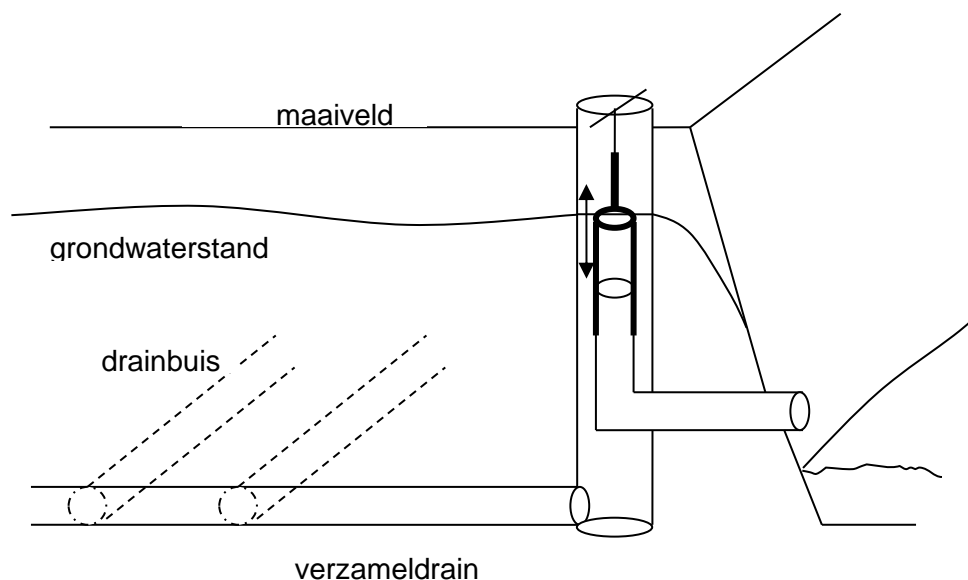


## Bijlage VI: Voorbeelden vrij uitstromende en samengestelde regelbare drainage (informatief)

Afb. 4: Enkelvoudige vrij uitstromende drainage



Afb. 5: Samengestelde, regelbare drainage





## Bijlage VII: Toelichting veenweideinfiltratiesystemen (informatief)

In de factsheet van het NKB (nationaal kennisprogramma bodemdaling) wordt een toelichting gegeven op alle aspecten van verschillende waterinfiltratiesystemen voor de veenweiden.

<http://www.kennisprogrammabodemdeling.nl/home/wp-content/uploads/2020/06/Onderwaterdrukdrainage.pdf>

De BRL 1411 is in oorsprong bedoeld als richtlijn voor de aanleg van drainage in alle grondsoorten.

Aanleiding van het aanpassen van deze BRL is de toenemende aandacht voor infiltratie van veengrond. Deze aanvulling is bedoeld om daarbij misverstanden te voorkomen.

Drainage vindt plaats op alle grondsoorten; óók op veengrond.

Infiltratie kan plaatsvinden op alle grondsoorten; óók op veengrond.

Een combinatie kan, maar is niet vanzelfsprekend.

Een BRL die voorziet in criteria voor zowel infiltratie als drainage moet met beide mogelijkheden rekening houden. Wanneer deze BRL 1411 zowel voor de aanleg van drainage als voor de aanleg van Veen Infiltratie Systemen moet gelden, dient ook in de tekst dit onderscheid duidelijk te worden verwoord. De verschillen hebben vooral betrekking op de aanleg, maar de formulering dient zorgvuldig te zijn in verband met begripsverwarring. Een aantal onderdelen moeten daarom duidelijk zijn omschreven. Dit betreft;

- het bodemtype Veengrond,
- wat verstaan we onder drainage
- wat verstaan we onder infiltratie

### Het bodemtype “Veengrond”

Infiltratie van veengrond wordt als systeem gepropagandeerd en gestimuleerd. Dit als maatregel om CO<sub>2</sub> emissie door veenaafbraak te remmen door de grondwaterstand kunstmatig te verhogen.

Dit geldt voor álle veengrond, dus niet alleen voor veengrond wat als grasland in gebruik is. De aanduiding Veenweide Infiltratie Systeem (VWI), dekt daarom de lading niet.

In een algemene richtlijn is het daarom nodig om het begrip “Veengrond” duidelijk aan te geven.

Dit kan door te verwijzen naar de Bodemkaart van Nederland, 1: 50.000, waar dit begrip goed en duidelijk is omschreven. Deze kaart is bovendien geactualiseerd met het oog op een goede omschrijving, omdat sinds de oorspronkelijke kartering het bodemtype in diverse gebieden is gewijzigd door afbraak van veen of intensieve vermenging met zand uit de ondergrond.

De aanduiding veenweideinfiltratiesysteem zou duiden op een systeem alleen voor veenweidegronden. Er is echter ook veengrond als akkerbouw in gebruik en er wordt er veel mais op veengrond geteeld. De benaming veenweideinfiltratiesysteem verwijst dan ook meer naar een gebiedsbenaming dan naar een specifiek bodemtype.

### Drainage

Drainage is gericht op de afvoer van grondwater, dus de **uitstroom** van water.

Drainage vindt op alle grondsoorten plaats; dus ook op veengrond en veengrond wat als grasland in gebruik is. (“Veenweidegrond...”) Er zijn duizenden hectares veengrasland gedraineerd. Grasland met een drooglegging van 80- cm tot 1.00 meter of meer, uitsluitend met het doel om water af te voeren. Zie hiervoor ook bijlage II, “Ontwerp van een drainagesysteem (informatief)” waar in tabel 1 deze norm voor drainage van veengrond wordt geadviseerd.



## Infiltratie

Infiltratie is gericht op de **instroom** van water vanuit het oppervlakte water of een andere bron.

Met het begrip Infiltratie, beoogt men door de aanvoer van water uit bijvoorbeeld de sloot, het grondwater in de zomerperiode minder diep uit te laten zakken. Dit met het oog op een betere vochtvoorziening van het gewas. Op veengrond speelt daarbij dat men daardoor probeert te voorkomen dat er minder veen verteerd, waardoor er minder CO<sup>2</sup> vrij komt en de broeikasgas emissie daardoor wordt beperkt.

Voor het systeem van infiltratie worden drainagebuizen gebruikt. Bij de inrichting en aanleg van het systeem staat echter een goede infiltratie voorop. Dat in perioden van een neerslag overschot, dit systeem ook als drainage kan werken, is voor gebieden met een beperkte drooglegging, een mogelijkheid om te draineren. De hoofdfunctie van de systemen is echter infiltreren waarmee bodemdaling en CO<sub>2</sub> uitstoot worden gereduceerd.

## Onderscheid in doel

### **Hoofddoel : Drainage**

Wanneer de drainerende functie voorop staat, is het zorg dat de grondwaterstand voldoende laag is. Hiertoe bestaan eisen aan de afstand, diepte, maximale lengte en omhulling.

#### *afstand*

De afstand wordt bepaald door de doorlaatfactor van de bodem, de diepte van doorlatende lagen in het profiel, de diepte van de drains en indien de drain onder het slootpeil uitkomt, de hoogte van het peil waarop men afvoert. Dit laatste kan de drooglegging van de begrenzendende sloten zijn, maar ook de diepte waarop een eventuele pomp in een put is afgesteld.

#### *diepte*

De diepte moet zodanig zijn dat er geen beschadiging door gebruik van een perceel kan optreden.

Een bodemdekking van 60 cm bij aanleg is dan ook minimaal.

#### *lengte*

Doordat het grondwater een helling( "hydraulisch verhang") moet hebben voordat het richting de eindbuis stroomt, is de lengte gelimiteerd. Afhankelijk van de grondsoort, het gebruik, de drooglegging en de diepte is de maximale lengte voor een 60 mm drainage buis ca 300 meter.

Wanneer de drooglegging beperkt is en bijvoorbeeld ca. 40 cm bedraagt, mag voor een goed functioneren als drainage de lengte maximaal 150 meter zijn.

#### *omhulling*

Bij aanleg van drainage dient de omhulling, naast het vergroten van de natte omtrek van de drain, voornamelijk als filter en het voorkomen van inspoelen van bodemdelen in de drainbuis. Afhankelijk van de grondsoort kan dit een hogere of lager filterdichtheid zijn, uitgedrukt in een O90 waarde.

**Hoofddoel : Infiltratie**

Wanneer de functie van infiltratie voorop staat, is het belangrijk om voldoende water aan te voeren in een bepaalde tijd. Dit gebeurt rechtstreeks vanuit het oppervlakte water of van uit een (regel) put.

*afstand*

De afstand wordt net als bij drainage bepaald door de doorlaatfactor van de bodem. Daarnaast spelen diepte van doorlatende lagen in het profiel een rol en de diepte ten opzicht het medium van waaruit het water wordt aangevoerd. Bij infiltratie onder druk kan dit zelfs vanuit een vat wat boven het maaiveld uitsteekt, waardoor het invoer niveau hoger is dan het maaiveld. Bij een niveau boven het maaiveld kan gemakkelijk kortsluiting (piping, wel) naar het maaiveld optreden met natte plekken tot gevolg en drukverlies in het systeem.

*diepte*

De diepte moet zodanig zijn dat er geen beschadiging door gebruik van een perceel kan optreden. Een bodemdekking van 60 cm bij aanleg is net als bij drainage ook in dit geval minimaal.

*lengte*

Doordat hier een "omgekeerd" hydraulisch verhang nodig is voor de aanvoer van water, is de lengte minder limiterend dan bij drainage. Een lengte van 200 meter bij een drooglegging van 40 cm is dan ook geen bezwaar.

*omhulling*

De rol van het filter is bij infiltratie anders dan bij drainage. Het water wordt immers van binnenuit in de bodem gebracht en passeert pas na het verlaten van de buis, de omhulling. Een waardering uitgedrukt in O90 waarde heeft daardoor een andere invloed op het effect van infiltratie. Het filter vergroot de natte oppervlakte en omtrek van de buis, waardoor het de afgifte van water, dus de infiltratie, kan verbeteren.

**Infiltratie in combinatie met drainage**

Wanneer een infiltratiesysteem wordt aangelegd met behulp van middelen welke ook voor drainage worden gebruikt, kan een combinatie mogelijk zijn. In dit geval moet in een periode van neerslag tekort water worden aangevoerd en in perioden van neerslag overschot, water worden afgevoerd.

Dit betekent ook dat voor een combinatie van bovenstaande eisen moet worden gekozen. Voor veengrond wordt dit weergegeven in de navolgende tabel.





tabel 1. Keuzecombinatie infiltratie en drainage op veengrond  
Uitgaande van 60 mm buis en een uiteenlopende drooglegging

	<b>drooglegging 40 cm</b>	<b>drooglegging 40 cm</b>	<b>drooglegging ≥ 70 cm</b>
<b>criterium</b>	<b>infiltratie</b>	<b>drainage en infiltratie</b>	<b>uitsluitend drainage</b>
<i>afstand</i>	3 tot 4 meter	3 tot 4 meter	5 m en meer
<i>diepte beneden maaiveld</i>	minimaal 60 cm	minimaal 60 cm	minimaal 60 cm
<i>lengte</i>	200 – 250 m	maximaal 150 m	maximaal 250 m
<i>omhulling</i>	O 90 => 450	O 90 => 450	O 90 => 450
<i>verzamelput</i>	diameter minimaal 600 mm	diameter minimaal 600 mm	diameter minimaal 600 mm
<i>regelput</i>	pompvoorziening treffen		pompvoorziening treffen
<i>perforaties</i>	blinde buis 5 tot 10 meter van put, bij verzamelbuizen geen perforaties	blinde buis 5 tot 10 meter van put, bij verzamelbuizen geen perforaties	
<i>Diepte t.o.v. slootpeil</i>	Bovenkant eindbuis 15 - 20 cm onder slootpeil	Bovenkant eindbuis 15 - 20 cm onder slootpeil	Eindbuis bij voorkeur boven slootpeil

Uit tabel 1 blijkt dat er twee criteria verschillen.

Bij infiltratie mag de lengte 200 meter en langer zijn, bij drainage is dit bij een drooglegging van

40 cm beperkt tot 150 meter.

Bij infiltratie mogen, bij het gebruik van verzamelputten, de eerste meters vanaf de put de drains niet geperforeerd zijn. Hierdoor wordt een drassige situatie als gevolg van een concentratie van buizen voorkomen.

Bij uitsluitend drainage gaan we daarnaast uit van een grotere drooglegging.



## Bijlage VIII: Toelichting pompputten veenweideinfiltratiesystemen (informatief)

De techniek van drukdrainage is nog in ontwikkeling en wordt in de praktijk getest. In de onderstaande tabellen 1 t/m 5 worden de verschillende aspecten voor de constructie en toepassing van putten nader toegelicht. De onderstaande afbeelding 6 betreft een schematisch voorbeeld van een waterreservoir. Hierbij is het van belang om een zorgvuldige afweging te maken tussen de verschillende putconstructie mogelijkheden. Het doel hiervan is een duurzame put te construeren en te onderhouden die aansluit bij het vergunningenstelsel en de regelgeving van de betrokken overheidsinstanties zoals Waterschappen en Provincie.

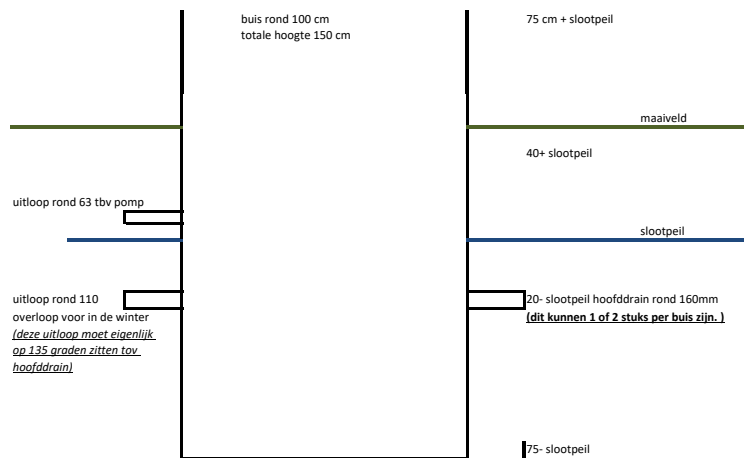
Hierbij wordt de volgende indeling gehanteerd, volgens de factsheet kennisprogramma bodemdaling. <http://www.kennisprogrammabodemdeling.nl/home/wp-content/uploads/2020/06/Onderwaterdrukdrainage.pdf>

Aspecten van de putten:

1. het waterreservoir;
2. het pompsysteem;
3. de stroomvoorziening;
4. het meten van de grondwaterstand;
5. de aansturing.

### 1. Het waterreservoir (de regel- of pompput)

Afb 6: voorbeeld waterreservoir (regel- of pompput)





Tabel 1: Het waterreservoir (de regel- of pompput)

aspect	uitvoering	Toelichting/afweging
aansluitbuizen	waterinlaat	De putbodem moet minimaal 20 cm onder de aansluitbuizen voor de waterinlaat liggen, om vuil in de put te kunnen laten bezinken. Dit geldt dan tevens voor ten eerste de verzamelbuis die de put met de drains verbindt. En ten tweede voor de drains wanneer de drains rechtstreeks op de put zijn aangesloten.
inlaat- en afvoerpunt	vervangbaar	Het inlaat- en afvoerpunt kan door ijsgang beschadigen en moet eenvoudig vervangbaar zijn.
betonnen put	Grote diameters ( $\geq 1000$ )	Betonnen putten zijn zwaarder en moeilijker te installeren in de veengrond. Een hierop afgestemde fundering is noodzakelijk.
ontluchting	deksel	Het deksel moet een ontluchtvoorziening bevatten om luchtinsluiting te voorkomen.
diameter	binnendiameter	De binnendiameter van de put moet tenminste 600 mm bedragen om inspectie en reiniging van de reeksen mogelijk te maken. Hoe groter de put, hoe meer waterbuffer en hoe minder de pomp aan en uit hoeft te slaan.
doorvoeren	buizen of moffen	De afstand tussen de doorvoeren moet minimaal 10 cm bedragen wanneer meerdere buizen op de put zijn aangesloten.
inbouwdiepte	Varieert van net onder maaiveld tot 40 a 50 cm boven mv.	Het voordeel van aanleg onder maaiveld is dat de put geen obstakel vormt. Het voordeel van boven maaiveld is dat er 40 a 50 cm meer werkruimte is in de put en onderhoud en controle van systemen makkelijker is. Daarom heeft dit de voorkeur.
indrijvend vuil	voorziening	De voorziening die indrijvend vuil opvangt moet eenvoudig te reinigen zijn.
inhoud put	binnendiameter tenminste 600mm	De afmeting van de put is mede afhankelijk van de te infiltreren perceelgrootte. Bij een kleine put zal een pomp vaker aan- en afslaan, wat ongunstig is voor de levensduur. Met een kleine put van 630 mm kan tot ongeveer 10 Ha worden geïnfiltrerd.
kleur	bruin, grijs, groen of zwart	De kleur moet in harmonie zijn met de veenweide omgeving.
kunststof put	PVC 630 PE/PP 630,800,1000	Kunststof putten zijn lichter en drijven meer op dan beton. De putschacht moet volgens stijfheidsklasse SN8 zijn.
NAP niveau	via fundering of putverankering	Het NAP niveau moet in de put worden vastgelegd om een vaste waarde t.o.v. het maaiveld te creëren.
opdrijven	opdrijfvoorziening	Er moet een opdrijfvoorziening worden berekend en toegepast volgens BRL2017.
ondergrondse toepassing	met bodembedekking	Bij een ondergrondse toepassing moet minimaal 25 cm bodembedekking worden aangebracht.
veiligheid	putdeksel met vergrendeling	Het putdeksel moet met een vergrendeling worden vastgezet om het gevaar van in de put vallen te voorkomen.
verankering	fundering	Fundering van de putten is altijd nodig in veengrond onafhankelijk van het type materiaal.



## 2. Het pompsysteem

Er kan gebruik worden gemaakt van mechanische pompsystemen (windmolens) of elektrische pompen. Beiden zijn enkelzijdig (met alleen pompgestuurde infiltratie) en tweezijdig mogelijk (met pompgestuurde infiltratie en pompgestuurde drainage). Bij een enkelzijdig systeem is er een voorziening voor vrije afvoer door een directe verbinding tussen put en sloot. Bij een tweezijdig systeem is zo'n voorziening overigens ook zeer gewenst om te kunnen draineren bij eventuele pomp- of stroomuitval, windstilte of vanwege energiebesparing.

Tabel 2: Het pompsysteem

aspect	uitvoering	Toelichting/afweging
capaciteit pomp	kleine of grote pomp	Bij eenzelfde berekend debiet zal een kleine pomp vaker draaien en eerder moeten worden vervangen dan een grote pomp. Een grote pomp is duurder in aanschaf maar slaat minder vaak aan, en gaat langer mee, of kan binnen een groter frequentiebereik draaien.
draineren met de pomp	tweezijdige pomp	Als er een drainagevoorziening is met een pomp dat moet er extra aandacht worden besteed aan de voorziening die voorkomt dat het waterniveau onder de verzameldrains komt.
draineren via vrije uitloop in sloot	extra afvoerbuis	Als er een drainagevoorziening is via een afvoerbuis op ontwateringsniveau, die direct in de sloot uitmond, dan moet er een voorziening zijn die voorkomt dat het waterniveau onder de verzameldrains komt. In principe dienen drains altijd 20 cm onder het slootwaterpeil te worden aangelegd. De verzameldrain zit op dezelfde hoogte als de drainbuizen. Het slootpeil kan dus nooit lager zijn dan de drainbuizen.
locatie pomp	pomp in de put of in de sloot plaatsen.	Als de pomp direct in de sloot wordt gehangen dan bestaat het risico op beschadiging bij vorst. Probeer de pomp 10-20 cm onder het slootpeil te hangen, dan is er de minste kans op de inname van vuil water. Vuil in het slootwater blijft wel een aandachtspunt.
maximale debiet	afhankelijk van afstelling pomp	Er moet rekening worden gehouden met de eisen van het waterschap voor het maximaal toegestane debiet voor wateronttrekking en waterlozingen. De meeste waterschappen hanteren hiervoor een vergunningstelsel.
montage pomp in put	montage met geleidestangen	Als de pomp met geleidestangen wordt gemonteerd dan kan deze er met een takel in en uit de put worden gehesen.
pomp in storing	vrije uitloop vanuit de sloot in de put	Als de pomp in storing gaat dan kan door een buis net onder slootniveau het systeem gevuld blijven. Hierbij moet worden voorkomen dat vuil uit het oppervlakte water in het systeem komt.
vlotters	montage met geleidestangen	Als de vlotters met geleidestangen worden gemonteerd dan ze met een takel in en uit de put worden gehesen.



### 3. De stroomvoorziening

Er zijn verschillende opties voor de energievoorziening, met een aantal voor- en nadelen. Het is belangrijk om hierbij een afweging te maken om een verkeerde keuze te voorkomen.

Op basis van onderstaande tabel is nog geen afweging te maken en zou dus een verkeerde keuze gemaakt kunnen worden. Het is de bedoeling om de tabel in de toekomst uit te breiden en aan te geven waar gebruikers rekening mee moeten houden in zowel de afweging als de feitelijke uitvoering.

Tabel 3: stroomvoorziening

aspect	uitvoering	Toelichting/afweging
aansluiting elektriciteitsnet	kabel	De kosten van de aanleg van een elektriciteitskabel kunnen hoog zijn in verhouding tot de beoogde toepassing. Hoe meer lengte nodig is, hoe dikker de kabel moet zijn en hoe duurder deze is.
bliksembeveiliging	via aardplug	Indien nodig kan er een bliksembeveiliging worden aangelegd volgens NEN1010.
elektrische veiligheid	volgens NEN1010	De elektrische installatie moet voldoen aan de eisen in NEN1010.
windenergie	windmolen die direct een pompmechanisme aandrijft	Als er onvoldoende wind is dan moet er een voorziening zijn waardoor het infiltratiesysteem voldoende wordt gevuld via een vrije inloop uit de sloot.
zonne-energie	zonnecellen	Als er onvoldoende zon is dan moet er een voorziening zijn waardoor het infiltratiesysteem voldoende wordt gevuld via een vrije inloop uit de sloot. Zonne-energie is beschikbaar van half april tot half september. Uit ervaring blijkt dat er hierbij mogelijk onvoldoende energie is bij een geringe drooglegging voor draineren. Voor infiltreren is er wel voldoende energie.

### 4. Het meten van de grondwaterstand (gws)

Tabel 4: meten grondwaterstand (gws)

aspect	uitvoering	toelichting/afweging
maai veld	peilbuizen	Voor de instelling van het pompdebiet moet de gws worden gemeten t.o.v. het maaiveld. Maar indien er voor de instellingen vergeleken wordt met andere percelen of meerder peilbuizen in één perceel is het van belang om in NAP de grondwaterstand te meten. Op die manier kan er eerlijker met elkaar vergeleken worden. Het maaiveld binnen het perceel verschilt. Daarnaast beweegt de maaiveldhoogte gedurende een seizoen, dit kan makkelijk tot 10 cm in een jaar zijn. Indien de peilbuis wordt verankerd op het zand is het sowieso noodzakelijk om t.o.v. NAP te meten.
meetlocatie	peilbuizen	Afhankelijk van de samenstelling van de bodem moet er op meerdere plaatsen worden gemeten (minimaal 2 of 3 plaatsen). Op gelijkmatige percelen kan 1 peilbuis volstaan voor de aansturing. Op percelen met bijvoorbeeld kleiruggen zijn meerdere peilbuizen nodig. Er moeten dus representatieve meetlocatie(s) in het veld worden gekozen die indien nodig worden uitgebreid.



		Het is ook aan te raden om de peilbuizen te verankeren, anders bewegen deze mee met het maaiveld. Als deze identiek met het maaiveld meebewegen is het geen probleem, dan zal de afstand bovenzijde peilbuis maaiveld altijd gelijk zijn en is het mogelijk om de grondwaterstand t.o.v. maaiveld uit te drukken. Maar naar alle waarschijnlijkheid (ervaring NOBV meetsite Rouveen) is dat niet het geval. Bij een verankerde peilbuis blijft de bovenzijde van de peilbuis altijd gelijk, het maaiveld beweegt rondom. De grondwaterstand wordt hier dan ook ingemeten t.o.v. bovenzijde peilbuis. Door deze ook ten opzichte van NAP in te meten, kan de grondwaterstand naar NAP worden gerelateerd.
peilbuizen	watersensor	De locatie van de peilbuizen moeten vastliggen op de tekening in het projectplan en traceerbaar zijn in het veld.
waterpeil meten	blinde drain	Sommige systemen werken met een blinde drain om het waterpeil in het systeem te meten. De blinde drain wordt dan gebruikt om de grondwaterstijghoogte te transporteren naar een andere punt waar beter gemeten kan worden. Hierbij moet er worden voorkomen dat er lucht komt in de blinde drain om meetfouten te voorkomen.

## 5. De aansturing

Tabel 5: aansturing

aspect	uitvoering	toelichting/afweging
databaseer	online	Om online het databaseer te kunnen delen moet er worden voldaan aan de privacywetgeving (AVG).
grondwaterstand (gws)	online instellen	Het online instellen van het waterpeil, op basis van de gws, via de vlotter in de put, is in ontwikkeling.
weersvoorspelling	software applicatie	Software applicaties (apps) voor de lange termijn weersvoorspelling zijn in ontwikkeling.