

## Departement Leefmilieu en Infrastructuur

(C - 97/35008)

**19 DECEMBER 1996. — Omzendbrief met betrekking tot de vaststelling van de code van goede praktijk voor de aanleg van kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties**

Aan alle Provinciegouverneurs,

Ter kennisgeving aan :

de leden van de Bestendige Deputatie,

de Colleges van Burgemeester en Schepenen,

en de diensten en instanties belast met de uitvoering van de in deze omzendbrief opgenomen bepalingen,

**Situering**

Met het decreet houdende bepalingen tot begeleiding van de aanpassing van de begroting 1996 van 8 juli 1996 (*Belgisch Staatsblad* 19.10.1996), werd de decreetale basis gecreëerd om kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties door de gemeenten, onder de voorwaarden vastgesteld door de Vlaamse regering, te laten bouwen.

Op 17 december gaf de Vlaamse regering haar principiële goedkeuring over het ontwerp-besluit van de Vlaamse regering, houdende vaststelling van de voorwaarden waaronder, alsook van de verhouding in dewelke het Vlaamse gewest bijdraagt in de kosten verbonden aan de bouw door de gemeenten van rioolwaterzuiveringsinstallaties met een capaciteit van maximum 500 inwonerequivalenten, evenals houdende vaststelling van nadere regels met betrekking tot de procedure tot vaststelling van subsidiëringsprogramma's.

Volgens dit besluit moeten de ingediende voorontwerpen worden getoetst aan een code van goede praktijk. Deze toetsing is noodzakelijk om na te gaan of de kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties waarvoor subsidie wordt verleend de vereiste dimensioneringskarakteristieken hebben om te kunnen voldoen aan de normen aangegeven in art. 5.3.1.3 § 2, 4° van titel II van het VLAREM.

Voor de maatgevende ontwerpparameters bij de aanleg van openbare riolen, overstorten en individuele voorbehandelingsinstallaties werd reeds op 16 juli 1996 een code van goede praktijk uitgevaardigd door middel van een omzendbrief.

Met deze omzendbrief wordt het ontbrekende gedeelte, de code van goede praktijk voor kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties van 20 tot 500 inwonerequivalenten ingevuld.

Deze omzendbrief moet dan ook worden beschouwd als één geheel met de bestaande omzendbrief met betrekking tot de vaststelling van de code van goede praktijk voor de aanleg van openbare riolen en individuele voorbehandelingsinstallaties. Deze omzendbrief dient als "hoofdstuk 10 : Kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties", te worden toegevoegd aan de omzendbrief van 16 juli 1996.

**Opmaak code van goede praktijk**

Deze code van goede praktijk met betrekking tot kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties werd uitgewerkt door de Vlaamse Milieumaatschappij, met technisch advies van de NV Aquafin. Op 8 november 1996 gaf de ambtelijke commissie, zoals bedoeld in art. 5 van het subsidiëringsbesluit gemeentelijke rioleringen van 30 maart 1996 haar gunstig advies over deze code van goede praktijk. De ambtelijke commissie bestaat uit twee vertegenwoordigers van de Vlaamse Milieumaatschappij, twee vertegenwoordigers van de administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer, twee vertegenwoordigers van Aquafin en een afgevaardigde van elke provincie.

**Toepassingsgebied**

1. Deze code van goede praktijk dient overeenkomstig artikel 5, § 2, 3°, a van het subsidiëringsbesluit, gehanteerd te worden als toetsingskader voor de in het kader van dit besluit voor subsidie ingediende dossiers voor de aanleg van kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties.

2. Deze code van goede praktijk vormt een toetsingskader voor alle gemeenten die kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties bouwen, om na te gaan volgens welke algemene constructievoorschriften deze moeten worden gebouwd zodat de gebouwde installaties voldoen aan de effluentnormen vastgelegd in titel II van het VLAREM.

**Slotbepalingen**

1. De "code van goede praktijk voor de aanleg van kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties van 20 tot 500 I.E." vormt één geheel met deze omzendbrief.

2. De Vlaamse Milieumaatschappij wordt gelast deze code van goede praktijk op te volgen en de noodzakelijke aanpassingen bij het indienen van het 5 jaren rollend subsidiëringsprogramma gemeentelijke rioleringen, aan mijn goedkeuring voor te leggen.

3. De Vlaamse Milieumaatschappij wordt gelast deze code van goede praktijk te verspreiden naar alle betrokkenen die het boek "Krachtlijnen voor een geïntegreerd rioleringsbeleid in Vlaanderen : code van goede praktijk voor de aanleg van openbare riolen en individuele voorbehandelingsinstallaties" reeds bestelden.

4. Deze code van goede praktijk is, geïntegreerd in de code van goede praktijk voor de aanleg van openbare riolen en individuele voorbehandelingsinstallaties, te bekomen bij de Vlaamse Milieumaatschappij, Afdeling Informatie, A. Van De Maelestraat 96, 9320 Erembodegem, door storting van 500 BEF op rekeningnummer 001-2778310-15 met vermelding van "Code goede praktijk".

Ik verzoek u, mevrouw/mijnheer de Gouverneur, deze omzendbrief ter kennis te willen brengen van alle gemeentebesturen van uw provincie en in de Bestuursmemoriaal van uw provincie bekend te maken.

Bijlage bij deze omzendbrief: "Code van goede praktijk voor de aanleg van kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties".

Brussel, 19 december 1996.

De Vlaamse minister van Leefmilieu en Tewerkstelling,  
Th. Kelchtermans.

## Code van goede praktijk voor kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties van 20 tot 500 IE

## INHOUDSTAFEL

Hoofdstuk I	ALGEMENE ONTWERPPARAMETERS
1.1	de droog weer afvoer (DWA)
1.2	Samenstelling van het huishoudelijk afvalwater
1.3	Meetinrichting
1.4	Algemene bedrijfsvoering
Hoofdstuk II	VOORBEHANDELINGSINSTALLATIES
2.1	Rooster
2.2	Voorbezinking
2.2.1	Voorbezinking met slibstockage
2.2.2	Bezinkput met twee verdiepingen of decantatieput of Emscher- of Imhofftank
2.2.3	Voorbezinkingsvijvers
Hoofdstuk III	BIOLOGISCHE ZUIVERINGSSYSTEMEN
3.1	Plantensystemen
3.1.1	Infiltratierietveld (verticaal doortstroomd)
3.1.2	Wortelzone rietveld (horizontaal doortstroomd)
3.1.3	Vloerrietvelden
3.2	Lagunering
3.2.1	natuurlijke lagunering
3.2.2	kunstmatig beluchte lagune
3.3	Oxydatiebedden
3.4	Gedraineerde zandfilter / filtratiebedstelsel
3.5	Opgehoogde zandfilter / filtratiebedstelsel
3.6	Ondergedompelde beluchte biofilter (SAF)
3.7	Actief slibsystemen
3.8	Biorotoren
Hoofdstuk IV	NABEHANDELINGSSYSTEMEN
4.1	Nabezinktank
4.2	Naklaringsvijver
4.3	Wortelzone rietveld
Hoofdstuk 5	ANDERE KWZI'S

## HOOFDSTUK I. — Algemene ontwerpparameters

## 1.1 De droog weer afvoer (DWA)

De installatie dient minimaal 3 DWA<sub>1,4</sub> biologisch te kunnen behandelen, de overige 3 DWA<sub>1,4</sub> ondergaat alleen een voorbehandeling.

Uitzondering : in geval van een volledig gescheiden stelsel is een capaciteit van 1 DWA<sub>1,4</sub> voldoende, tenzij er tegenaanduidingen (metingen) zijn.

## 1.2 Samenstelling van het huishoudelijk afvalwater

1 IE stemt overeen met :	debiet :	150 l/d
	BZV :	60 g/d
	CZV :	135 g/d
	ZS :	90 g/d
	Totaal stikstof :	10 g/d
	Totaal fosfor :	2 g/d

## 1.3 Meetinrichting

zie VLAREM II art. 4.2.5.4.1. De meetgoot dient te beantwoorden aan de omschrijving in bijlage 4.2.5.1.

## 1.4 Algemene bedrijfsvoering :

- onderhoudsvoorschriften van de constructeur naleven;
- regelmatige visuele controle van het effluent a.d.h.v. een BZV-buis (minstens 1x/week).

## Plaatsing

- de locatie van de KWZI dient te allen tijde zeker te stellen dat :
  - het systeem toegankelijk is;
  - slibafvoer uit de verschillende compartimenten d.m.v. een tankwager mogelijk is;
- vorstgevoelige onderdelen dienen voldoende beschermd te worden tegen vorst.

## Materialen

• de systeemonderdelen dienen stabiel geplaatst, van duurzame kwaliteit, vloeistofdicht en corrosiebestendig te zijn;

• buitenwanden en bodems van systeemonderdelen die voortdurend met afvalwater gevuld zijn, dienen vloeistofdicht te zijn.

Elk bekken dient afgeschermd te worden van het grondwater door een waterdichte betonnen wand of door een waterdoorlaatbare folie. Enkel indien het bekken zich in een niet doorlaatbare bodemlaag bevindt, kan overwogen worden om de afscherming achterwege te laten. Bij gebruik van een folie dient de waterdichtheid getest te worden na plaatsing;

- gebruikt filterzand of grind dienen vrij te zijn van verontreinigende stoffen van organische of toxische aard;
- gebruikte synthetische vulmaterialen moeten aan volgende eisen voldoen :
  - geschikt zijn voor een goede aanhechting van de micro-organismen;
  - voldoende sterk zijn om vergruizing of vervorming door het eigen gewicht te voorkomen;
  - vrij zijn van verontreinigingen van toxische aard of andere stoffen die in het water kunnen oplossen;
  - vorstbestendig zijn.
- Verluchting
  - afgesloten systeemonderdelen dienen op zodanige wijze verlucht dat voor een voldoende en hindervrije afvoer van de gevormde gassen wordt gezorgd;
  - de luchttoevoer naar de biologische behandeling dient voldoende te zijn voor de instandhouding van de aërobe biologische zuiveringsprocessen;
  - overkappingen dienen te zijn voorzien van voldoende ventilatieopeningen.

#### HOOFDSTUK II. — Voorbehandelingsystemen

Onder voorbehandelingsystemen worden alle procesonderdelen verstaan die voorafgaan aan de eigenlijke biologische zuivering en waarbij grof materiaal en bezinkbare stoffen uit het afvalwater verwijderd worden.

Indien alle woningen aangesloten op de KWZI beschikken over een septische put of gelijkwaardige individuele voorbehandelingsinstallatie, gebouwd en uitgebaat overeenkomstig de code van goede praktijk voor individuele voorbehandelingsinstallaties, kan de voorbehandeling eventueel achterwege gelaten worden.

##### 2.1 Rooster

Om te vermijden dat grof vuil zich opstapelt in de rest van de installatie of om de toevoerpompen te beschermen kan het nuttig zijn om een rooster te voorzien. Omwille van de kostprijs en de eenvoud wordt voor dergelijke kleinschalige installaties best een manueel rooster (staafafstand 20 - 60 mm) voorzien i.p.v. automatische fijnroosters zoals gebruikelijk bij RWZI's met grotere ontwerpcapaciteit.

Het rooster dient zo ontworpen te zijn dat in geval van verstopping van het rooster de toevoer naar de rest van de installatie niet belemmerd wordt.

##### 2.2 Voorbezinking

###### 2.2.1 Voorbezinktank met slibstockage:

principe :

De werking berust op bezinking van de zwevende deeltjes in het influent (verwijderingsrendement SS bedraagt ongeveer 50%).

Tevens wordt het bezonken slib in de tank opgeslagen vooraleer het afgevoerd wordt. In tegenstelling tot een septische put is het niet de bedoeling om anaërobe afbraak van het slib te bekomen. Hierdoor kan het volume van de tank beperkt blijven.

*dimensionering :*

De dimensionering kan opgesplitst worden in twee delen:

a. voorbezinkingsvolume ( $V_1$ ): minimaal 1 h verblijftijd bij maximaal debiet (6 DWA<sub>13</sub>);

b. slibstockage:

- minimaal 30 dagen;

- berekening volume:  $V_2 = T \times S \times \frac{100}{DS} \times IE$

Hierbij is:  $V_2$ : volume slibstockage

T: slibverblijftijd in dagen

S: specifieke slibproductie in g ds/IE.d (40 g ds/IE.d)

DS: gemiddeld droge stof gehalte van het slib in %ds (4% ds)

IE: aantal inwonerequivalenten

Het totaal volume van de tank bedraagt dus  $V_1 + V_2$

uitvoering :

- bestaat uit 1 of meerdere compartimenten;
- waterdiepte : minimum : 1 m - maximum : 3 m;
- openingen in de scheidingswanden tussen de (eventuele) compartimenten :
  - moeten zo geplaatst worden dat kortsluitstromen zoveel mogelijk vermeden worden;
  - > 30 cm onder wateropp. om het meevoeren van drijfslagen te voorkomen en ca. 60 cm boven de slibzone om opwoeling van bezonken slib te vermijden;
  - de oppervlakte van elke opening moet voldoende groot zijn zodat er geen opwoeling van bezonken slib ontstaat door een te hoge stroomsnelheid (stroomsnelheid bij maximaal debiet moet < 0,1 m/s);
- uitstroopening :
  - de totale oppervlakte van de opening moet voldoende groot zijn zodat er geen opwoeling van bezonken slib ontstaat door een te hoge stroomsnelheid (stroomsnelheid bij maximaal debiet moet < 0,1 m/s);
  - afvoer van drijfslagen naar de rest van de installatie moet vermeden worden door ofwel een duikschot voor de uitstroopening ofwel d.m.v. een T-stuk waarvan de bovenkant > 20 cm boven het wateroppervlak uitsteekt;
  - scheidingswanden : moeten tenminste 20 cm boven het wateroppervlak uitsteken;
  - een vrije hoogte van tenminste 30 cm tussen wateroppervlak en afdekking van de tank.

*bedrijfsvoering :*

- slibafvoer dient plaats te vinden vooraleer het slibniveau gestegen is tot 0,20 m onder de onderkant van aanvoer-, doorvoer- of afvoeropeningen. Een routinematige slibafvoer, met een voldoende hoge frequentie, verdient de voorkeur;
- drijfslagen dienen op regelmatige tijdstippen verwijderd te worden om te voorkomen dat deze laag zo dik zou worden dat ze mee kan uitspoelen of verstoppingen van aanvoer-, doorvoer, afvoer- of ventilatieopeningen kan veroorzaken.

### 2.2.2 Bezinkput met twee verdiepingen of decantatieput of Emscher- of Imhoff-tank

#### principe :

De werking berust op bezinking van de zwevende deeltjes in het influent (verwijderingsrendement SS bedraagt ongeveer 50%).

Het slib bezinkt en wordt via schuine wanden afgevoerd naar het onderste compartiment van de tank, waar het slib nog een anaërobie gisting ondergaat. Het voordeel van dit concept is dat opdrijvend slib niet in de bezinkingszone terecht komt.

Het effluent van deze tank dient verder gezuiverd te worden in een zuiveringsinstallatie vooraleer het kan geloosd worden.

#### dimensionering :

- minimaal 25 l/IE voor het bovenste decantatievak;
- minimaal 100 l/IE voor het onderste gistingsvak.

#### uitvoering :

- waterdiepte : minimum : 1 m - maximum : 4 m;
- uitstroomopening :

- de totale oppervlakte van de opening moet voldoende groot zijn zodat er geen opwoeling van bezonken slib ontstaat door een te hoge stroomsnelheid (stroomsnelheid bij maximaal debiet moet  $< 0,1$  m/s);

- afvoer van drijfslagen naar de rest van de installatie moet vermeden worden door het voorzien van ofwel een duikschot voor de uitstroomopening ofwel d.m.v. een T-stuk waarvan de bovenkant  $> 20$  cm boven het wateroppervlak uitsteekt;

- schuine wanden : helling van  $60^\circ$ ;
- een vrije hoogte van tenminste 30 cm tussen wateroppervlak en afdekking van de tank.

#### bedrijfsvoering :

- het slib moet geruimd worden vooraleer het onderste compartiment nagenoeg volledig gevuld is met slib;
- drijfslagen dienen op regelmatige tijdstippen verwijderd te worden om te voorkomen dat deze laag zo dik zou worden dat ze mee kan uitspoelen.

### 2.2.3 Voorbezinkingsvijver

#### principe:

In een voorbezinkingsvijver worden de bezinkbare stoffen uit het afvalwater verwijderd en wordt een vergisting van het bezonken slib bekomen.

#### dimensionering:

- hydraulische verblijftijd : minimaal 3 dagen bij DWA.

#### uitvoering :

- lengte/breedte - verhouding :  $> 3/1$ ;
- diepte :  $> 1,5$  m;

- de influentstroom dient zoveel mogelijk verdeeld te worden over de breedte van de vijver;
- de uitstroomconstructie moet zo ontworpen worden dat drijvend materiaal wordt tegengehouden (bv. d.m.v. een duikschot);

- het is aan te raden om de bodem te laten afhellen naar één punt om de slibruiming te vereenvoudigen;
- er dient een by-pass voorzien te worden.

#### bedrijfsvoering :

- drijvend materiaal dient regelmatig verwijderd te worden;
- slibruiming : ongeveer éénmaal per jaar.

## HOOFDSTUK III. — Biologische zuiveringsystemen

### 3.1 Plantensystemen

#### bepanting :

- het plantgoed dient zoveel mogelijk vrij te zijn van andere plantensoorten om te vermijden dat deze soorten achteraf gaan overwoekeren. Om deze reden is het gebruik van zaailingen aan te raden;

- meestal wordt riet (*Phragmites*) gebruikt omwille van de geringe eisen die riet stelt aan de omgeving, omwille van de snelle groei en omwille van de diepe wortelpenetratie ( $> 0,6$  m);

- indien het de bedoeling is om een grotere natuurwaarde aan het systeem te geven, kan een grotere variëteit aan plantensoorten aangewezen zijn;

- rietvelden worden beplant met gewoon riet : *Phragmites*. De kleine plantjes worden gekweekt in potten met een diameter van 110 mm en met 3-5 planten per pot om een voldoende dicht rietveld te bekomen. Wanneer het riet verplant wordt naar het rietveld dienen de plantjes 300-400 mm hoog te zijn. De aangewezen periode voor het planten is mei-juni, maar indien nodig kan het planten ook gebeuren tot in augustus.

Per vierkante meter worden vier dergelijke potten geplaatst en wordt aan elke pot een langzaam vrijkomende meststof toegediend. In sommige gevallen is het vereist om tijdens het eerste jaar nog bijkomende meststof toe te dienen;

- voldoende licht is noodzakelijk voor een goede groei (dus best niet in de schaduw van bomen);

- maaien van het riet is niet noodzakelijk.

#### 3.1.1 Infiltratierietveld (verticaal doorstroomd)

##### principe :

Het voorbezonken afvalwater stroomt verticaal doorheen een filterbed van zand en/of grind dat beplant is met riet. Op het filtermateriaal hechten zich micro-organismen. Voor een goede biologische zuivering is een voldoende zuurstofvoorziening noodzakelijk. Het riet vervult een functie als  $O_2$ -toevoer via de wortels, de wortels vormen een hechtingsplaats voor micro-organismen en voorkomen het dichtslibben van het filtermateriaal. Naast deze biologische werking heeft het rietveld ook een fysisch-chemische werking door filtratie en adsorptie.

*dimensionering :*

Hydraulische belasting (bij DWA) bij voorkeur  $< 0,07 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  (of minimaal  $2 \text{ m}^2/\text{IE}$ ).

*uitvoering :*

- aanvoersysteem : moet een gelijke verdeling van het afvalwater over het volledige oppervlak van de filter verzekeren :

- bij voorkeur wordt het dagdebiet gedurende een aantal (bv. 4x/d bij DWA) korte pompcycli aangevoerd;

- onder de uitstroom, op het oppervlak van de filter kunnen spatplaatjes ( $> 150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ ) aangebracht worden om een beluchting van het voorbezonden afvalwater en betere verdeling te bekomen en om een verstoring van het filterpakket te voorkomen;

- filtermateriaal :

- hydraulische conductiviteit van het filtermateriaal dient minimaal  $0,1 \text{ m/h}$  te bedragen

- de dikte van de filterende laag bedraagt minstens  $0,6 \text{ m}$ ;

- afvoersysteem :

- het afvoersysteem wordt gevormd door drainageleidingen waarvan de onderlinge afstand ten hoogste  $2 \text{ m}$  bedraagt en de hellingsgraad  $5 \text{ mm/m}$  bedraagt;

- de drainageleidingen bevinden zich in een laag grof grind van ongeveer  $0,30 \text{ m}$ ;

- de opwaartse uiteinden van de drainageleidingen dienen boven het filteroppervlak uit te steken zodat reiniging of ontstopping van de drainageleiding mogelijk is.

## 3.1.2 Wortelzone rietveld (horizontaal doorstroemd)

*principe :*

Het voorbezonden afvalwater wordt aan één zijde van het rietveld toegevoerd en doorstroomt het filterbed horizontaal onder het oppervlak. Aan de andere zijde wordt het effluent afgevoerd via een drainageleiding op de bodem van het rietveld. Op het filtermateriaal en op de rietwortels hechten zich micro-organismen. Naast deze biologische werking heeft het rietveld ook een fysisch-chemische werking door filtratie en adsorptie. Het riet vervult een functie als  $\text{O}_2$ -toevoer via de wortels, de wortels vormen een hechtingsplaats voor micro-organismen en voorkomen het dichtslibben van het filtermateriaal.

Oppervlaktestroming dient te allen tijde vermeden te worden.

*dimensionering :*

Een oppervlakte van minimaal  $3 \text{ m}^2/\text{IE}$  is vereist voor secundaire zuivering van voorbezonden afvalwater.

*uitvoering :*

- afmetingen :

- om stroming van afvalwater aan de oppervlakte te voorkomen, is het van belang om de lengte van het rietveld te beperken tot  $\pm 15 \text{ m}$ ;

- de diepte van het filterbed ter hoogte van de inlaat dient minimaal  $0,4 \text{ m}$  te bedragen (typisch :  $0,6 \text{ m}$ ). De bodem van het rietveld wordt aangelegd onder een helling van  $1 \%$  om de drainage te bevorderen. De maximale diepte van het bed ter hoogte van de uitlaat mag  $0,8 \text{ m}$  niet overschrijden;

- inlaatconstructie :

- het verdeelsysteem moet zo gekozen worden dat een gelijkmatige verdeling van het influentdebiet over de volledige breedte van het rietveld mogelijk is. Te verkiezen is een systeem met rechtopstaande toevoerleidingen die in de hoogte verstelbaar zijn (+ of -  $40 \text{ mm}$ ). De onderlinge afstand van deze toevoerleidingen bedraagt  $5 - 10 \text{ m}$ ;

- over een afstand van  $\pm 0,5 \text{ m}$  wordt een zone voorzien gevuld met stenen ( $60 - 100 \text{ mm}$ ) om een verdere verdeling van het influent over de volledige breedte van het rietveld mogelijk te maken en om te voorkomen dat het influent over de oppervlakte van het rietveld stroomt;

- filtermateriaal :

- de hydraulische conductiviteit van het filtermateriaal dient  $> 3,6 \text{ m/h}$  te bedragen. Gewassen grind met een diameter tussen  $5 - 10 \text{ mm}$  is geschikt om als filtermateriaal te gebruiken;

- uitlaatconstructie :

- het effluent wordt afgevoerd via een drainagebuis die zich over de volledige breedte op de bodem van het rietveld bevindt;

- de drainagebuis bevindt zich in een zone gevuld met stenen ( $60 - 100 \text{ mm}$ );

- de effluent drainageleiding wordt verbonden met een in de hoogte verstelbare leiding zodat het waterniveau in het rietveld kan geregeld worden.

## Algemene opmerkingen bij filtratiesystemen:

- door filtratiesystemen in serie te schakelen wordt, bij gelijkblijvend oppervlak, het totale zuiveringsrendement verhoogd;

- verschillende types van filtratiesystemen kunnen gecombineerd worden, bv.:  $1^\circ$  traps infiltratierietveld met als  $2^\circ$  trap een wortelzone rietveld.

## 3.1.3 Vloerrietvelden

*principe :*

Het voorbezonden afvalwater stroomt over het oppervlak van het rietveld, dit in tegenstelling tot de overige types van rietvelden waarbij het afvalwater doorheen het filterbedmateriaal stroomt in horizontale of verticale richting. Voor een vloerrietveld kan dan ook gebruik gemaakt worden van de lokale bodem, aangezien een goede hydraulische conductiviteit geen vereiste is.

De werking van het vloerrietveld berust enerzijds op bezinking van onopgelost materiaal dat vervolgens een gedeeltelijke anaërobe/aërobe afbraak ondergaat. Anderzijds zal de colloïdale en opgeloste organische vuilvracht aëroob afgebroken worden in de bovenste waterlaag van het rietveld. In de onderste waterlagen zal de afbraak voornamelijk anaëroob gebeuren.

Het ondergedompelde riet vormt een hechtingsplaats voor micro-organismen die verantwoordelijk zijn voor de biologische afbraak van de vuilvracht. Opname van nutriënten (N en P) door het riet is relatief onbelangrijk ten opzichte van de totale vracht aan nutriënten.

De bodem (vooral kleihoudende bodem) kan een belangrijke rol spelen in de adsorptie van fosfor.

*dimensionering :*

De oppervlakte van het rietveld dient minimaal 5 m<sup>2</sup>/IE te bedragen en de hydraulische verblijftijd bij DWA dient minimaal 10 d te bedragen.

*uitvoering :*

- afmetingen :
  - lengte/breedte - verhouding van het rietveld : < 4/1 en > 1/1;
  - helling van de bodem : > 5mm/m;
  - waterhoogte : 0,1 m - 0,5 m (de waterhoogte kan tijdens de zomer eventueel iets verlaagd worden om zo de zuurstoftransfer vanuit de lucht te bevorderen);
- uitstroomconstructie :
  - de uitstroomleiding moet in de hoogte verstelbaar zijn zodat het rietveld volledig leeggelaten kan worden en zodat de hydraulische gradiënt kan aangepast worden in functie van de tijd. Hierdoor kan overstort aan de ingang van het rietveld (door ophoping van slib en plantenmateriaal) vermeden worden.

## 3.2. Lagunering

De types van lagunering die van toepassing kunnen zijn voor KWZI's zijn :

- natuurlijke lagunering : aërobe zone bovenaan en anaërobe zone onderaan, zuurstofinbreng door diffusie en fotosynthese;
- kunstmatig beluchte lagune : niet volledig gemengde lagune met bellenbeluchting of oppervlaktebeluchting.

De voorbehandeling bij lagunes kan tot een minimum beperkt worden. Eventueel kan een grofooster (cf. supra) voorzien worden. Bezinking van het onopgelost materiaal in het influent gebeurt in de lagune zelf.

## 3.2.1 natuurlijke lagunering

## principe :

De afbraak van het organisch materiaal gebeurt door anaërobe fermentatie in de onderste lagen van de lagune. De bovenste laag is aëroob door photosynthetiserende algen en door zuurstoftransfer uit de lucht. Dank zij de aanwezigheid van zuurstof is er aërobe afbraak in de bovenste laag. Alhoewel algen hierbij een belangrijke rol spelen, kunnen ze een probleem vormen voor de effluentkwaliteit indien ze mee uitspoelen. Tijdens de lente en de herfst kan door temperatuursinversie een resuspensie van bezonken materiaal optreden, met hoge ZS-gehalten in het effluent tot gevolg.

*dimensionering :*

- hydraulische verblijftijd bij DWA : > 20 d;
- oppervlakte : 10 m<sup>2</sup>/IE (8 m<sup>2</sup>/IE indien een voorbehandeling voorzien wordt);
- diepte : ± 1m;
- om uitspoeling van algen te voorkomen, wordt aanbevolen om nageschakeld een lagune (1 m<sup>2</sup>/IE) met waterplanten te voorzien. De waterhoogte in deze lagune bedraagt 0,1 - 0,4 m.

*uitvoering :*

- er worden minimaal 2 lagunes in serie geplaatst;
- het is essentieel voor een goede werking om kortsluitstromen te vermijden. Hierbij dient aandacht besteed te worden aan de lengte/breedte - verhouding (>1) en aan de plaatsing van instroom- en uitstroomconstructies;
- de uitstroomconstructie van elke lagune moet voorzien zijn van een duikschot om drijvend materiaal tegen te houden;
- er dient voor elke lagune een by-pass voorzien te worden, zodat de installatie in bedrijf kan blijven bij ruimen van één lagune.

*bedrijfsvoering :*

- drijvend materiaal regelmatig verwijderen;
- slibophoping opvolgen en ruimen indien nodig.

## 3.2.2 kunstmatig beluchte lagune

## principe :

De nodige zuurstof wordt ingebracht door een beluchtingssysteem (bellenbeluchting of oppervlaktebeluchting). De beluchting wordt niet ontworpen om alles in suspensie te houden, maar zorgt enkel voor een gedeeltelijke menging van de lagune. Om voldoende afscheiding van zwevende stoffen te bekomen is een naklaringsvijver noodzakelijk (zie nabehandeling).

*dimensionering :*

- hydraulische verblijftijd bij DWA : > 10 d;
  - diepte : 1,5 - 3,5 m;
  - benodigde zuurstofinbreng : 1,5 kg O<sub>2</sub>/kg BZV;
  - mengvermogen van de beluchting : 1 - 3 W/m<sup>3</sup>
- uitvoering:*
- er worden minimaal 2 lagunes in serie geplaatst;
  - maximale helling van de wanden : 30°;
  - de uitstroomconstructie van elke lagune moet voorzien zijn van een duikschot om drijvend materiaal tegen te houden;
  - er dient voor elke lagune een by-pass voorzien te worden, zodat de installatie in bedrijf kan blijven bij ruimen van één lagune.

*bedrijfsvoering :*

- drijvend materiaal regelmatig verwijderen;
- slibophoping opvolgen en ruimen indien nodig.

### 3.3 Oxydatiebedden

#### principe :

Het oxydatiebed bestaat uit een bed van dragermateriaal waarop het voorbezonden afvalwater gelijkmatig wordt verdeeld. Door kunstmatige of natuurlijke ventilatie wordt een luchtstroom door het bed gevoerd waardoor zich een aërobie biomassa kan ontwikkelen. Teveel aan biomassa komt periodiek los van het dragermateriaal en wordt in de nabezinktank verwijderd.

#### dimensionering :

- maximale biologische belasting : 0,15 kg BZV/m<sup>3</sup>.d;

indien kunststof vulmateriaal (specifieke oppervlakte 150 - 200 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>) gebruikt wordt mag de maximale biologische belasting 0,30 kg BZV/m<sup>3</sup>.d bedragen.

#### uitvoering :

- de vulhoogte van het oxydatiebed dient minimaal 1 m te bedragen;

- het verdeelsysteem (statisch-of ronddraaiend) dient een gelijkmatige verdeling van het afvalwater over het volledige oppervlak te verzekeren;

- gezuiverd afvalwater dient (gedeeltelijk) gecirculeerd te worden over het oxydatiebed.

#### bedrijfsvoering :

- regelmatige controle van het verdeelsysteem en reiniging indien noodzakelijk;

- nagaan of er zich geen plasvorming voordoet op het oppervlak van het oxydatiebed.

### 3.4 Gedraineerde zandfilter / Filtratiebedstelsysteem

#### principe :

Het voorbezonden afvalwater stroomt verticaal doorheen een filterbed van zand en/of grind dat ingegraven is in de bodem en afgedekt met aarde. Op dit filtermateriaal hechten zich micro-organismen. Voor een goede biologische zuivering is een voldoende zuurstofvoorziening noodzakelijk. Naast deze biologische werking heeft de filter ook een fysisch-chemische werking door filtratie en adsorptie.

#### dimensionering :

Hydraulische belasting (berekend op basis van DWA) bij voorkeur < 0,04 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.d (of > 4 m<sup>2</sup>/IE).

#### uitvoering :

##### - afdekking :

• bovenop de grindlaag waarin zich de aanvoerleidingen bevinden, wordt een laag aarde van 0,15 m - 0,3 m aangebracht. Voor wat betreft de vegetatie op deze laag kunnen geen struiken of bomen toegepast worden daar deze de onderliggende filterlaag zouden verstoren;

• om te vermijden dat de laag aarde in de onderliggende laag grof grind terechtkomt, dienen deze twee lagen van elkaar gescheiden te worden door ofwel een water- en luchtdoorlatend doek ofwel een laag fijn grind van minimaal 0,1 m;

- aanvoersysteem : moet een gelijke verdeling van het afvalwater over het volledige oppervlak van de filter verzekeren;

• bij voorkeur wordt het dagdebiet gedurende een aantal (bv. 4x/d bij DWA) korte pompcycli aangevoerd. Hierdoor wordt het aanvoersysteem volledig met water gevuld en is een meer gelijkmatige verdeling mogelijk;

• de aanvoerleiding bestaat uit geperforeerde leidingen met onderlinge afstand van maximaal 4 m;

• het aanvoersysteem bevindt zich in een laag grof grind van ongeveer 0,25-0,30 m;

##### - filtermateriaal :

• hydraulische conductiviteit van het filtermateriaal dient minimaal 0,1 m/h te bedragen (uit te testen m.b.v. een standaardtest);

• de dikte van de filterende laag bedraagt minstens 0,6 m;

##### - afvoersysteem :

• het filtermateriaal en het grof grind met de afvoerleidingen dienen van elkaar gescheiden te worden door een laag (0,1m) fijn grind of een water- en luchtdoorlatend doek;

• het afvoersysteem wordt gevormd door drainageleidingen waarvan de onderlinge afstand ten hoogste 2 m bedraagt en de hellingsgraad 5 mm/m bedraagt;

• de drainageleidingen bevinden zich in een laag grof grind van ongeveer 0,30 m;

• de opwaartse uiteinden van de drainageleidingen dienen boven het filteroppervlak uit te steken zodat reiniging of ontstopping van de drainageleiding mogelijk is;

• In verticaal aanzicht moeten de aanvoerleidingen over 1 m verschoven liggen t.o.v. de afvoerleidingen.

#### bedrijfsvoering :

- controle op plasvorming;

- controle op mate van begroeiing.

### 3.5 Opgehoogde zandfilter/filtratiebedstelsysteem

In tegenstelling tot de gewone zandfilter/filtratiebedstelsysteem die ingegraven wordt in de bodem, bevindt de opgehoogde zandfilter/filtratiebedstelsysteem zich gedeeltelijk of volledig boven het maaiveld. Een dergelijke filter is vooral aangeraden indien het grondwaterpeil zich te dicht bij het oppervlak bevindt en/of in gevallen waarbij gravitaire lozing in het oppervlaktewater anders niet mogelijk is.

Voor wat betreft de dimensionering, uitvoering en bedrijfsvoering gelden dezelfde richtlijnen als voor de gewone zandfilter/filtratiebedstelsysteem onder 3.5.

### 3.6 Ondergedompelde beluchte biofilter ("Submerged Aerated Filter"; SAF)

#### principe :

Het voorbezonden afvalwater doorstroomt een reactor waarin dragermateriaal is ondergedompeld. De zuiverende micro-organismen groeien op het dragermateriaal, voeden zich met de in het afvalwater aanwezige organische stoffen en vormen een zogenaamde biofilm. Deze film wordt progressief dikker tot deze te dik wordt om een efficiënte zuurstofvoorziening in het binnenste van de film mogelijk te maken. Dit creëert een anaërobie conditie welke de micro-organismen lokaal afdoet en het afschuiven van een stuk biofilm veroorzaakt.

Een continue grove bellenbeluchting voorziet in de zuurstofvoorziening en in voldoende turbulentie om verstoppingen door te sterk aangroeiende biomassa te verhinderen.

Een nabezinking voorziet in de afscheiding van de afgeschoven biomassa en het gezuiverde water.

*dimensionering :*

- hydraulische belasting (berekend op basis van DWA) bij voorkeur  $< 6 \text{ m}^3/\text{m}^3.\text{d}$ ;

- biologische belasting bij voorkeur  $< 0.8 \text{ kg BZV}/\text{m}^3.\text{d}$ ;

- diepte : 1,5 - 6 m;

- benodigde zuurstofinbreng :  $1,5 \text{ kg O}_2/\text{kg BZV}$ . De zuurstofconcentratie van het effluent van de biologische reactor dient  $> 4 \text{ mg/l}$  te zijn.

*uitvoering :*

- aanvoersysteem :

De influentconstructie dient dusdanig geplaatst te worden ten opzichte van de effluentconstructie dat kortsluitstromen vermeden worden;

- dragermateriaal :

• het dragermateriaal bevat bij voorkeur voldoende interstitiële ruimte (95-97%) en beschikt over een hoog specifiek oppervlak ( $90-180 \text{ m}^2/\text{m}^3$ )

• bij gebruik van andere dragermaterialen (bv. lavastenen) dient de beluchting aangepast te worden aan het verhoogde verstoppingsrisico;

• de opstelling van het dragermateriaal dient dusdanig te gebeuren dat opdrijven voorkomen wordt;

- menging reactor :

• de continue bellenbeluchting dient de volledige reactor gelijkmatig van voldoende turbulentie te voorzien;

• de geometrie van de reactor dient bij voorkeur dusdanig uitgevoerd te worden dat dode hoeken/zones in het stromingspatroon voorkomen worden.

### 3.7 Aktief slibsystemen

*principe:*

Het systeem bestaat uit een beluchte ruimte waarin al dan niet voorbehandeld afvalwater en slibvlokken (bestaande uit micro-organismen) met elkaar in contact gebracht worden. Onder deze omstandigheden kan het actief slib de organische verontreinigingen uit het afvalwater verwijderen. In de nabezinktank vindt de scheiding plaats tussen het gezuiverde water en het actief slib. Een deel wordt als retourslib terug in het beluchtingsbekken geleid. Omdat bij het zuiveringsproces de hoeveelheid slib toeneemt, moet spuislib uit het systeem worden afgelaten, teneinde het slibgehalte in de beluchtingstank op het gewenste niveau te houden.

In geval van discontinue (batch) systemen vindt beluchting en nabezinking plaats in hetzelfde bekken. Per dag worden één of meerder cycli van beluchting/bezinking doorlopen.

*dimensionering :*

- maximale volumebelasting :  $0,3 \text{ kg BZV}/\text{m}^3.\text{d}$ ;

- beluchtingscapaciteit :  $> 8 \text{ g O}_2/\text{IE.h}$ ;

- ontwerp slibgehalte in beluchtingsbekken :  $4 \text{ g DS/l}$ ;

- slibrecirculatie : het recirculatie-debiet dient minimaal gelijk te zijn aan 1 DWA. Het recirculatie-debiet bedraagt maximaal 70 % van het maximale influent-debiet.

*uitvoering :*

- voldoende menging voorzien zodat er geen bezinking optreedt en zodat er geen dode ruimten ontstaan;

- het slibgehalte in het beluchtingsbekken moet constant gehouden worden op een automatische wijze (bv. tijdsgechakelde spuislibpomp). Hiervoor is tevens een slibstockage vereist;

- de wanden van het beluchtingsbekken dienen minimaal 30 cm boven het wateroppervlak uit te steken;

- het verdient aanbeveling, omwille van energiebesparing en goede slibbezinking, om de beluchting te sturen aan de hand van een zuurstofmeting.

*bedrijfsvoering :*

- op regelmatige tijdstippen (minstens 2x/week) dient het slibgehalte van de beluchting gecontroleerd te worden en eventueel de slibindex.

### 3.8 Biorotoren

*principe :*

Een biorotor bestaat uit een roterende as waarop (gegolfde) schijven met een hoog specifiek oppervlak gemonteerd zijn. Deze schijven worden ondersteund door een rigiede dragerstructuur. Een andere uitvoeringsvorm is deze waarbij de rotor bestaat uit een trommel die gevuld is met pakkingsmateriaal met een hoog specifiek oppervlak.

De rotor wordt voor 40 % ondergedompeld in voorbezonden afvalwater en draait continu rond aan een lage snelheid. Hierdoor wordt de biofilm afwisselend blootgesteld aan het afvalwater en aan de zuurstof in de lucht. Wanneer de biofilm te sterk is aangegroeid, komt deze los van het pakkingsmateriaal door de wrijvingskrachten, waardoor slibvlokken in het afvalwater terecht komen. Deze slibvlokken worden vervolgens verwijderd in een nabezinktank. Dit slib wordt vervolgens verpompt naar een slibstockage.

*dimensionering :*

- hydraulische verblijftijd bij maximaal debiet in het biorotorgedeelte :  $> 1 \text{ h}$ ;

- maximale biologische belasting van de biorotor :  $4 \text{ g BZV}/\text{m}^2.\text{d}$

*uitvoering :*

- het bekken waarin de rotor ronddraait, wordt uitgevoerd in meerdere compartimenten zodat een propstroming bekomen wordt;

- de specifieke oppervlakte van het dragermateriaal moet gelegen zijn tussen  $150$  en  $200 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . Het is aan te raden om in het eerste deel van de rotor de laagste waarde te hanteren;

- de biorotor wordt voorzien van een verwijderbare overkapping waarin voldoende ventilatieopeningen zijn aangebracht.



*bedrijfsvoering:*

- controle op een gelijkmatige belasting van de rotoras;
- controle op voldoende smering van de bewegende onderdelen;
- controle op slijtage van de steunlagers van de rotoras;
- controle van de mate van begroeiing van het dragermateriaal van de biorotor naar gelijkmatigheid en hoeveelheid;
- stilstand van de rotor dient vermeden te worden aangezien dit een ongelijkmatige aangroei van de biomassa kan veroorzaken met een ongelijkmatige belasting van de rotoras tot gevolg.

HOOFDSTUK IV. — *Nabehandelingssystemen*

## 4.1 Nabezinktank

*principe:*

In een nabezinktank worden door bezinking slib en gezuiverd afvalwater van elkaar gescheiden. Het bezonken slib wordt ofwel terug in het zuiveringssysteem gebracht ofwel afgevoerd naar de slibstockage.

*dimensionering :*

- hydraulische verblijftijd bij maximaal debiet : > 3 h;
- maximale oppervlaktebelasting :
  - voor installaties van 20 IE : 0,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h;
  - voor installaties van 500 IE : 1,0 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h;
- voor installaties tussen 20 en 500 IE wordt de maximale oppervlakte bepaald door interpolatie van bovenstaande waarden.

*uitvoering :*

- kantdiepte : >0,5 m;
- bodemhelling : 60°;
- de inlaatconstructie bestaat uit een inlaattrommel die voldoet aan de volgende voorwaarden :
  - hydraulische verblijftijd bij maximaal debiet : 3 minuten;
  - maximale uitstroomsnelheid : 2 cm/s;
  - de onderkant van de inlaattrommel bevindt zich tussen 1/3 en 2/3 van de totale diepte van de conus (te rekenen vanaf de kantdiepte);
- de overstortrand bestaat uit een enkelvoudig getande overstort over de volledige omtrek van de tank;
- afvoer van drijvende stoffen met het effluent dient vermeden te worden door plaatsing van een duikschot tot 20 cm onder het waterniveau en op een afstand van 30 cm van de overstortrand.

*bedrijfsvoering :*

- eventuele drijfvlagen dienen op regelmatige tijdstippen verwijderd te worden om te voorkomen dat deze laag zo dik zou worden dat ze mee kan uitspoelen;
- regelmatige controle van de hoogte van het slibdeken in de tank;
- regelmatige controle van de slibbezikbaarheid (slibvolume, slibindex)

## 4.2 Naklaringsvijver

*principe :*

In een naklaringsvijver wordt een polishing van het effluent van de secundaire zuivering bekomen door een verdere verwijdering van zwevende stoffen. Een naklaringsvijver wordt vooral toegepast als nabehandeling bij beluchte lagunes.

Een naklaringsvijver mag niet toegepast worden ter vervanging van de nabezinktank voor actief slib systemen, biorotoren of oxydatiebedden.

*dimensionering :*

- hydraulische verblijftijd bij DWA: 1 - 2 d.

*uitvoering :*

- diepte: 1 - 2 m;
- dode zones in de vijver dienen vermeden te worden, aangezien hier de verblijftijd kan oplopen tot meer dan twee dagen, met algengroei tot gevolg.

## 4.3 Wortelzone rietveld

Een wortelzone rietveld kan gebruikt worden om het effluent van het zuiveringssysteem verder te zuiveren van kleinere hoeveelheden zwevende stoffen en organische restvervuiling.

Een minimum oppervlakte van 0,5 m<sup>2</sup>/IE is vereist.

Voor de overige aspecten wordt verwezen naar hoofdstuk III, 3.1.2.

HOOFDSTUK V. — *Andere KWZI's*

Naast de hier beschreven installaties kunnen eveneens andere installaties toegepast worden mits hiermee minimaal eenzelfde graad van zuivering behaald wordt en mits een goede exploitatie mogelijk is (vooral m.b.t. ruiming van het slib).

De dimensionering dient zoveel mogelijk de dimensioneringsprincipes van gelijkaardige systemen te benaderen.