

# TECHNISCH INFORMATIEDOCUMENT 'SCHUINE WANDEN IN STALLEN VOOR VARKENS'

Eisen aan en richtlijnen voor de uitvoering van schuine putwanden in water- en mestkanalen in varkensstallen.

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1. Inleiding	2
1.1 Achtergrond	2
1.2 Doel informatiedocument	2
1.3 Status informatiedocument in relatie tot de systeembeschrijving	3
1.4 Leeswijzer en opbouw informatiedocument	3
1.5 Verantwoording	4
2. Gebruik schuine wanden en de functie hiervan	5
2.1 Schuine wand in mestkanalen	6
2.2 Schuine wand in waterkanalen	6
2.3 Afbakening eisen op systeembeschrijving en informatiedocument	7
3. Uitvoeringseisen schuine wand	8
3.1 Algemene eisen, kwaliteitseisen	8
3.2 Opgebouwd uit losse elementen, vormen één geheel	8
3.3 Gemaakt van een vlak, goed te reinigen en niet mest aanhechtend materiaal	8
3.4 Een sluitende wand	9
3.5 Een stabiele en vormvaste wandconstructie	9
4. Uitvoeringsrichtlijn schuine wand	10
4.1 Materiaalkeuze schuine wand	10
4.2 Bevestiging schuine wand	12
4.3 Montagevoorwaarden	12
5. Bijzonderheden schuine wand	14
5.1 Dimensionering en montage	14
5.2 Controle uitvoering en gebruik	15
Bijlage 1 Checklist schuine wand	16
Bijlage 2 Toepassing van een schuine wand	18
Verklarende woordenlijst	23

*Versie 1, oktober 2006*

## 1. Inleiding

### 1.1 Achtergrond

Schuine wanden in varkensstallen worden gebruikt om het emitterend oppervlak van de mestkelder te verkleinen. Deze verkleining draagt bij aan het beperken van de ammoniakemissie uit de stal. De eisen die daarbij gelden zijn opgenomen op de beschrijvingen van de betreffende emissiearme huisvestingssystemen<sup>1</sup>.

Het ministerie van VROM werkt aan een verbetering van de opzet van deze beschrijvingen. Doel is om meer eenduidigheid en duidelijkheid te verkrijgen in de beoordeling en beschrijving van emissiearme huisvestingssystemen. Daarbij is ervoor gekozen om de eisen die voorkomen bij meerdere huisvestingssystemen te beschrijven in informatiedocumenten. Voor schuine wanden gaat het om de niet systeemspecifieke eisen, oftewel de algemene eisen. Bijkomend voordeel van het vastleggen van deze eisen op één plaats is dat bij een wijziging van deze eisen alleen het informatiedocument hoeft te worden aangepast.

Verder is er in de sector behoefte aan achtergrondinformatie bij de eisen aan schuine wanden. Dit komt voort uit diverse vragen die worden gesteld, zoals het waarom/doel van de betreffende eisen, hoe kan de schuine wand het beste worden uitgevoerd, waarop moet worden gelet bij de plaatsing van een schuine wand en hoe is vast te stellen dat de juiste materialen zijn toegepast.

Het informatiedocument is primair ontwikkeld vanuit de toepassing van de milieuregelgeving. Het is een hulpmiddel voor de vergunningverlener en toezichthouder. In dit document staan alle eisen bij elkaar. Doordat deze eisen niet alleen zijn benoemd, maar ook zijn toegelicht, is het informatiedocument ook een naslagwerk over schuine wanden. Daardoor is het document ook goed te gebruiken voor bijvoorbeeld het opstellen van ontwikkelingsplannen door de varkenshouders.

### 1.2 Doel informatiedocument

Dit technisch informatiedocument gaat in op schuine wanden in varkensstallen. Het gaat daarbij om schuine wanden die worden gebruikt voor het verkleinen van het oppervlak in water- en mestkanalen. In dit informatiedocument komen de te stellen eisen, uitvoeringrichtlijnen, tips e.d. voor het toepassen voor deze toepassingen aan de orde. De beschreven eisen zijn de randvoorwaarden waarbinnen de toepassing van de schuine wand verder vorm kan worden gegeven. Het document bevat geen exclusieve opsomming van alle details. Het is niet mogelijk om in het informatiedocument rekening te houden met alle praktijksituaties. Voor bijzondere situaties kunnen afwijkende adviezen gelden. In elke situatie is het belangrijk het advies van de leverancier op te volgen. Dit advies zal in vrijwel alle gevallen passen binnen de randvoorwaarden die in dit document zijn beschreven. Verder is het hierbij belangrijk om ook rekening te houden met de eisen die voor het betreffende emissiearme huisvestingssysteem van toepassing zijn.

Het document heeft in beginsel de status van een richtlijn (zie voor nadere specificatie de volgende paragraaf). Wanneer de schuine wand in overeenstemming met dit document wordt uitgevoerd betekent dit dat in de meeste situaties sprake zal zijn van een goede werking van het emissiearme huisvestingssysteem op het onderdeel oppervlakverkleining. Hierbij dient te worden opgemerkt dat dit alleen geldt wanneer de schuine wand ook correct is gemonteerd en, bij het gebruik van het huisvestingssysteem, op de correcte wijze met de schuine wand wordt omgegaan. Uitvoering, aanleg en gebruik bepalen het uiteindelijke resultaat.

---

1 Voor de veehouderij zijn diverse huisvestingssystemen beschikbaar die zijn opgenomen in bijlage 1 van de Regeling ammoniak en veehouderij. In deze bijlage is voor elk huisvestingssysteem (emissiearm of traditioneel) een emissiefactor voor ammoniak opgenomen. Om voor stallen die zijn voorzien van een emissiearm huisvestingssysteem de betreffende emissiefactor te kunnen hanteren moet de uitvoering en het gebruik van deze stal voldoen aan de eisen van dat huisvestingssysteem. Deze eisen (de uitvoerings- en gebruikseisen) zijn opgenomen in de beschrijving van het huisvestingssysteem, de systeembeschrijving. In bijlage 1 van de Rav is een verwijzing naar de systeembeschrijvingen van alle emissiearme (huisvestings)systemen opgenomen. Deze beschrijvingen zijn digitaal beschikbaar op de website van Infomil ([www.infomil.nl](http://www.infomil.nl)).

### **1.3 Status informatiedocument in relatie tot de systeembeschrijving**

De eisen op de systeembeschrijvingen van emissiearme huisvestingssystemen zijn onder te verdelen in systeemspecifiek en niet systeemspecifiek. Systeemspecifiek betekent dat het gaat om eisen die specifiek van toepassing zijn voor het betreffende emissiearme huisvestingssysteem. De systeemspecifieke eisen kunnen verschillend zijn bij de diverse huisvestingssystemen, ze worden bepaald door het huisvestingssysteem. Bij de niet systeemspecifieke eisen van schuine wanden gaat het om de eisen die niet afhankelijk zijn van het huisvestingssysteem. Deze eisen voor de schuine wanden zijn gelijk bij de verschillende huisvestingssystemen. Het gaat hierbij om algemene eisen voor schuine wanden die bijvoorbeeld nodig zijn om het algemene werkingsprincipe (verkleining emitterend oppervlak) goed te kunnen waarborgen.

Het technisch informatiedocument 'Schuine wanden in stallen voor varkens' behandelt de niet systeemspecifieke uitvoerings- en gebruikseisen van schuine wanden. Daarnaast hebben schuine wanden systeemspecifieke uitvoerings- en gebruikseisen. Deze systeemspecifieke eisen staan op de systeembeschrijving van het betreffende emissiearme huisvestingssysteem. Met het uitbrengen van dit informatiedocument verandert dit niet. Wel kan op de systeembeschrijving een verwijzing naar dit informatiedocument zijn opgenomen. Hiermee is bedoeld dat de schuine wanden conform de algemene eisen (de niet systeemspecifieke eisen) uit dit informatiedocument moeten zijn uitgevoerd.

Het is de bedoeling dat de systeembeschrijvingen voor de uitvoering van de schuine wand gaan verwijzen naar het technisch informatiedocument 'Schuine wanden in stallen voor varkens'<sup>2</sup>. Bij de toetsing van een stal in de praktijk aan een huisvestingssysteem zijn de eisen op de systeembeschrijving leidend. In relatie tot de milieuvergunning gaat het dan om de systeembeschrijving die op het moment van besluiten op de vergunningaanvraag geldend is of was (dit is van belang bij het uitoefenen van toezicht). Als de systeembeschrijving voor de schuine wanden verwijst naar dit informatiedocument moet altijd worden voldaan aan de eisen die in dit informatiedocument zijn beschreven. Bij enkele huisvestingssystemen is het aanbrengen van een schuine wand optioneel. Indien dan in de praktijksituatie geen schuine wand wordt aangebracht is het dus ook niet nodig om aan de eisen uit dit informatiedocument te voldoen. Voor de huisvestingssystemen waarbij op basis van de systeembeschrijving wel een schuine wand moet worden toegepast, maar waarbij de systeembeschrijving niet verwijst naar het informatiedocument, kan het informatiedocument worden gelezen als een advies. Dit advies kan bijvoorbeeld worden overgenomen in de voorschriften bij de milieuvergunning. In dat geval blijven overigens altijd de eisen bepalend die op de betreffende systeembeschrijving zijn opgenomen.

Voordeel van de opname van de algemene eisen aan schuine wanden in het technisch informatiedocument 'Schuine wanden in stallen voor varkens' is dat deze eisen op één plaats zijn vastgelegd. Door het informatiedocument actueel te houden is altijd verwezen naar de 'jongste' eisen. Verder worden de eisen uniform toegepast. Bij het wijzigen van de eisen aan een schuine wand is het daarom niet meer nodig om alle systeembeschrijvingen aan te passen. Dit vereenvoudigt het onderhoud van de beschrijvingen.

### **1.4 Leeswijzer en opbouw informatiedocument**

Het informatiedocument gaat allereerst in op het gebruik en de functie van schuine wanden (hoofdstuk 2). Hier is ook een verdere afbakening opgenomen tussen de eisen die op de systeembeschrijving staan en de algemene eisen in dit informatiedocument. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de algemene eisen. Vervolgens gaat hoofdstuk 4 in op de uitvoeringsrichtlijn. Nader beschreven zijn de keuzen van het materiaal en de bevestiging en de voorwaarden voor een correcte montage. Tot slot gaat hoofdstuk 5 in op enkele bijzonderheden en aandachtspunten in relatie tot de toepassing van schuine wanden.

---

2 Voor bestaande emissiearme huisvestingssystemen betekent dit een aanpassing van de systeembeschrijving. In dat geval vervalt de bestaande systeembeschrijving bij publicatie van de gewijzigde systeembeschrijving. Vanaf dat moment kan alleen nog maar een milieuvergunning voor aanpassing of nieuwbouw van een stal met het betreffende huisvestingssysteem worden verleend volgens de gewijzigde systeembeschrijving. Voor stallen met dit huisvestingssysteem die al zijn vergund en gerealiseerd, en waarvan de uitvoering niet wijzigt, blijft de bestaande (niet meer geldige) systeembeschrijving van toepassing.

De checklist met de eisen waaraan de schuine wand moet voldoen is een hulpmiddel voor de vergunningverlener en toezichthouder. Enerzijds bij het toetsen van de vergunningaanvraag (controle op juistheid van de aangevraagde staluitvoering) en anderzijds bij het uitoefenen van toezicht (de controle op de bouw van het huisvestingssysteem). Op de checklist kan de gevraagde of gerealiseerde uitvoering naast de eisen worden gezet, zodat op een snelle en overzichtelijke wijze kan worden bepaald of de uitvoering wel of niet overeenkomt met de eisen. De checklist uit dit informatiedocument is daarom, net als de systeembeschrijvingen, digitaal beschikbaar op de website van Infomil ([www.infomil.nl](http://www.infomil.nl)).

De checklist gaan enkel in op de eisen die van toepassing zijn. Deze eisen zijn overgenomen uit hoofdstuk 3 van dit document. In relatie tot de beschreven eisen in de checklist is de tekst van het informatiedocument leidend. Op enkele plaatsen in het document is de tekst ondersteund met figuren. Deze figuren zijn schematisch en zijn een verduidelijking op de tekst. De figuren geven vaak een voorbeeld van een mogelijke uitvoering weer. Aan deze figuren kunnen geen rechten worden ontleend.

Wanneer nieuwe informatie beschikbaar komt kan het informatiedocument worden geactualiseerd. Het is een document dat zich zal doorontwikkelen. Tips voor aanvulling of verbetering zijn van harte welkom. Bij publicatie van een geactualiseerde versie zal dit duidelijk worden aangegeven, zowel op het titelblad als op de checklist. In principe is de 'jongste' versie van dit informatiedocument de geldende versie. Voor bestaande situaties bestaat hierop soms een uitzondering, het moment van vergunningverlening is immers bepalend voor de van toepassing zijnde versie van het informatiedocument. Dit is niet anders als bij de wijze waarop met de systeembeschrijvingen bij bestaande stallen moet worden omgegaan (zie paragraaf 1.3).

### **1.5 Verantwoording**

Bij het maken van dit informatiedocument is gestart met een inventarisatieronde. Alle beschikbare kennis over schuine wanden in de sector is verzameld. Verder zijn de eisen van de relevante systeembeschrijvingen op een rij gezet. Waar mogelijk is de specifieke informatie geactualiseerd op basis van de nieuwe inzichten in de sector.

De aanleiding voor het schrijven van een informatiedocument over schuine wanden in varkensstallen lag in de behoefte aan een informatiedocument over coating (coaten is het afsluiten van het oppervlak van het materiaal waar de coating op wordt aangebracht). Op het moment dat deze behoefte ontstond vereisten diverse emissiearme huisvestingssystemen dat de schuine wanden moeten zijn gemaakt van een niet mest aanhechtend materiaal, bijvoorbeeld polyethyleen/polipropyleen, roest vast staal of materiaal voorzien van coating. Op basis daarvan kozen veehouders vanwege de duurzaamheid graag voor de toepassing van betonnen schuine wanden (vergelijk met de keuze voor betonnen roosters en betonnen hokinrichting). Echter, de verplichte coating was voor hen niet aanvaardbaar. Sindsdien is een ontwikkeling op gang gekomen in prefab betonplaten. Inmiddels is gebleken dat wanneer deze platen aan een aantal voorwaarden voldoen het aanbrengen van coating geen meerwaarde heeft in relatie tot het reduceren van de ammoniakemissie. Belangrijk is een kwalitatief goede betonnen plaat, dit wordt afgedwongen met de eisen die in dit informatiedocument zijn beschreven.

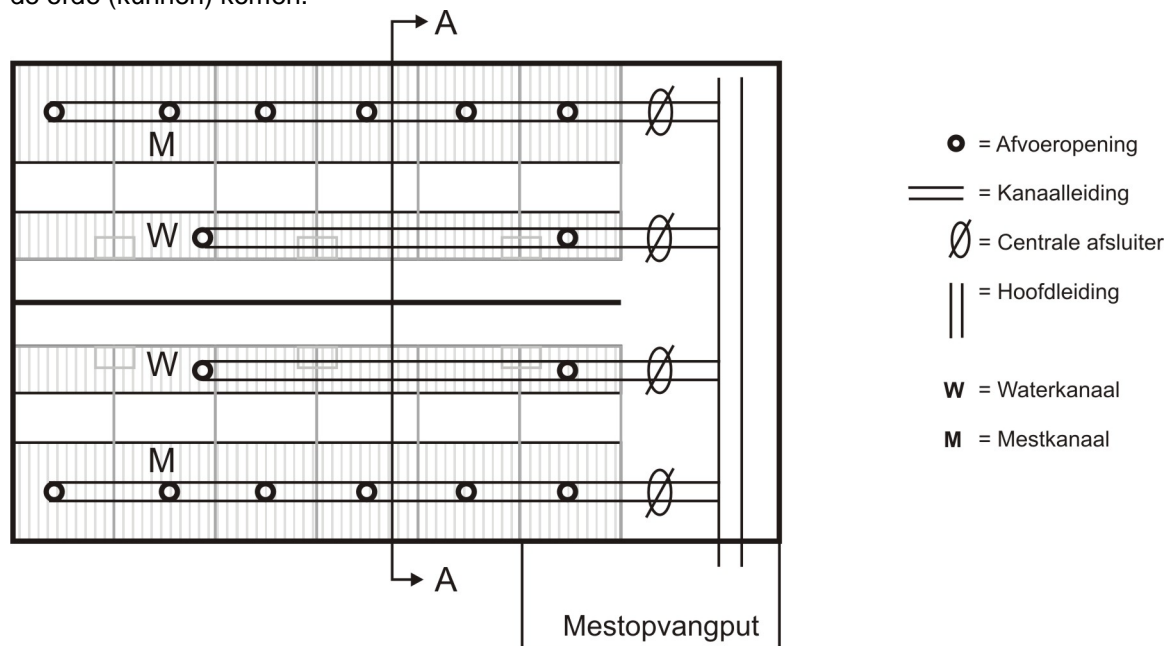
Op dit moment zijn zonder het aanbrengen van coating voldoende mogelijkheden voor de sector beschikbaar. Het beschrijven van coating in een informatiedocument is daardoor niet meer nodig. Omdat de toepassing van coating een relatie heeft met schuine wanden in mest- en waterkanalen is besloten om het bedoelde informatiedocument te verbreden.

Alle beschikbare gegevens zijn bijeengebracht in een concept informatiedocument. Vervolgens is dit concept ter beoordeling voorgelegd aan vakdeskundigen. Het gaat hierbij onder andere om fabrikanten en leveranciers van schuine wanden, bedrijfsadviseurs, onderzoekers, beleidsmedewerkers, vergunningverleners en toezichthouders. Op basis van de verkregen reacties is het eindconcept gemaakt. Het informatiedocument bevat daardoor informatie dat breed gedragen wordt door diverse partijen uit de sector. Ook bij komende wijzigingen staat dit voorop.

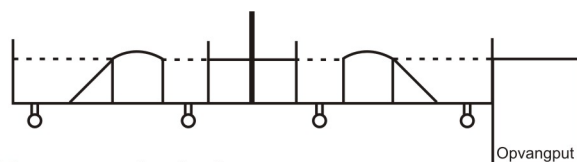
## 2. Gebruik schuine wanden en de functie hiervan

Schuine wanden in de putten in varkensstallen zijn een onderdeel van de huidige generatie emissiearme huisvestingssystemen. De ontwikkeling in huisvestingssystemen voor het beperken van de ammoniakemissie is begin jaren negentig goed op gang gekomen met de komst van het predikaat Groen Label. De eerste huisvestingssystemen die beschikbaar kwamen voor de varkenshouderij betroffen vaak ingewikkelde systemen, deze maakten gebruik van allerlei technieken voor het verwijderen of het behandelen van de mest. Voorbeelden zijn mestschuiven en spoelsystemen. Nadelen van deze systemen waren onder andere de kosten en de mindere bedrijfszekerheid (gevoeligheid voor storingen). Vervolgens zijn ook eenvoudige systemen ontwikkeld. Deze systemen haakten meer in op de basisbeginselen voor het ontstaan van ammoniak. In de relatie tot de toepassing van schuine wanden gaat het om de verkleining van het emitterend oppervlak van de mestkelder. Een eerste verkleining van het emitterend oppervlak wordt bijvoorbeeld bereikt door het vervangen van een volledig roostervloer door een gedeeltelijk roostervloer met een waterkanaal en een mestkanaal. Door de toepassing van schuine wanden kan het emitterend oppervlak vervolgens nog verder worden verkleind.

Hieronder is nader ingegaan op de relatie tussen schuine wanden en mest- en waterkanalen, alsmede de functie van de schuine wand in het betreffende kanaal. In figuur 1 is een voorbeeld van een plattegrond van een stal met twee afdelingen met groepshokken voor gespeende biggen of vleesvarkens weergegeven. De hokken zijn voorzien van een gedeeltelijk roostervloer met een mest- en waterkanaal. Een dwarsdoorsnede van deze hokken met het onderliggende mestkanaal en waterkanaal, beide met een schuine wand, is opgenomen in figuur 2. Verder is ingegaan op de relatie tussen de eisen aan schuine wand op de systeembeschrijving en het informatiedocument. Het gaat hier om de afbakening van de eisen die in dit informatiedocument aan de orde (kunnen) komen.



Figuur 1: Plattegrond stal met groepshokken



Doorsnede A-A

Figuur 2: Dwarsdoorsnede afdeling met groepshokken

## **2.1 Schuine wand in mestkanalen**

Mestkanalen in varkensstallen liggen onder de mestplaats voor de dieren. Een schuine wand wordt in een mestkanaal altijd toegepast met het doel om het emitterend oppervlak van dit kanaal te verkleinen. Bij toepassing van een schuine wand mag het mestkanaal nooit vol mest komen te staan. Wanneer zonder een schuine wand aan het vereiste van het emitterend oppervlak kan worden voldaan heeft het aanbrengen van een schuine wand in het mestkanaal geen meerwaarde. Aan de toepassing van schuine wanden in een mestkanaal moeten randvoorwaarden worden gesteld om bijvoorbeeld vervuiling van deze wanden te voorkomen. Wanneer de schuine wand in het mestkanaal vervuult, wordt de doelstelling van oppervlakverkleining immers niet gehaald.

Alle relevante systemen met een schuine wand in het mestkanaal voor kraamzeugen en guste en dragende zeugen hebben de bijzonderheid dat het verplicht is om de schuine wand(en) aan te brengen. Schuine wanden komen voor in systemen met enkel een mestkanaal onder de roosters (bijvoorbeeld het mestgootsysteem). Bij deze systemen is de werking gebaseerd op een verkleining van het emitterend mestoppervlak in combinatie met een frequente mestafvoer<sup>3</sup>. De systemen met mest- en waterkanalen bij kraamzeugen zijn gebaseerd op een verkleining van het emitterend oppervlak van het mestkanaal (mestplaats onder de achterhand van de zeug). Voor de oppervlakverkleining kan vaak worden volstaan zonder schuine wanden.

Bij de relevante systemen voor gespeende biggen en vleesvarkens (inclusief opfokzeugen en opfokberen) is de toepassing van de schuine wand optioneel. Als zonder toepassing van de schuine wand voldaan kan worden aan de eisen van het emitterend oppervlak dan mag de schuine wand achterwege blijven. Het voordeel hiervan is dat de nadelen van een schuine wand (kosten verhoging, mogelijke vliegoverlast en verkleining effectieve putinhoud) niet optreden.

Verder komt bij de gespeende biggen nog een systeem voor dat geen eisen stelt aan de grootte van het emitterend oppervlak (mestgootsysteem). In combinatie met de toepassing van een schuine wand is de werking gebaseerd op een verkleining van het emitterend oppervlak en op de opvang van mest in water (verduunningseffect). Zonder schuine wand is geen sprake van een verkleining van het emitterend oppervlak, maar is het verduunningseffect groter. Een frequente afvoer van de mest maakt geen onderdeel uit van dit huisvestingssysteem. Bij de andere systemen waarin een schuine wand kan worden toegepast is een frequente mestafvoer samen met de oppervlakverkleining wel een essentieel onderdeel. Het gaat dan om systemen die zijn gebaseerd op mest- en waterkanalen, zowel voor hokken met een volledig roostervloer als een gedeeltelijk roostervloer. De betreffende systemen met een gedeeltelijk roostervloer voor gespeende biggen zijn vergelijkbaar met de systemen voor vleesvarkens waarbij de toepassing van een schuine wand mogelijk is (mestkelders met (water- en) mestkanaal). Bij deze huisvestingssystemen is het gebruik van waterkanalen overigens ook optioneel. Indien geen waterkanaal aanwezig is zijn de hokken voorzien van een gedeeltelijk roostervloer met onder de roosters een mestkanaal. Vaak is in dit mestkanaal wel één schuine wand of twee schuine wanden nodig om aan de eis van het emitterend oppervlak te kunnen voldoen.

## **2.2 Schuine wand in waterkanalen**

Waterkanalen zijn gelegen onder de roostervloer waarboven niet of nauwelijks worden gemest. In bijvoorbeeld de groepshokken voor gespeende biggen en vleesvarkens met een gedeeltelijk roostervloer gaat het hier om het smalle rooster aan de voorzijde van de hokken. Functie van een waterkanaal is om eventuele mest, maar ook voerresten, die hierin terecht komt op te vangen in water. In waterkanalen mogen schuine wanden worden toegepast. Indien ze worden toegepast moet aan een aantal randvoorwaarden worden voldaan. De schuine wand mag immers het bereiken van het doel in het waterkanaal (opvang van eventuele mest en voerresten in water) niet belemmeren. Wanneer de eventuele mest wordt opgevangen in water vindt een sterke verduunning plaats waardoor uit dit kanaal geen ammoniak emitteert. Veelal stelt het huisvestingssysteem een eis aan de maximale breedte van het vloeistofoppervlak in het waterkanaal. Het is goed mogelijk om aan deze eis te voldoen zonder schuine wanden. Wanneer één of meerdere schuine wand(en) in het waterkanaal worden aangebracht kan het waterkanaal breder worden uitgevoerd zonder dat sprake is van een grotere breedte van het vloeistofoppervlak. Wanneer in die situatie het waterkanaal niet breder is heeft het aanbrengen van een schuine wand in het waterkanaal als voordeel dat minder water nodig is om aan het vereiste vloeistofniveau (50 of 100 mm) te voldoen. Daartegenover staat echter de kosten voor de aanschaf en plaatsing van de schuine wand(en).

<sup>3</sup> Meer informatie over afvoersystemen is opgenomen in het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij'.

### **2.3 Afbakening eisen op systeembeschrijving en informatiedocument**

Wat betreft de te stellen te eisen aan schuine wanden zijn enerzijds de systeemspecifieke en anderzijds de niet systeemspecifieke eisen relevant. De systeemspecifieke eisen worden door het huisvestingssysteem aan de schuine wand gesteld en deze gelden specifiek voor het betreffende huisvestingssysteem. Voorbeelden van deze systeemspecifieke uitvoerings- en gebruikseisen zijn:

- het wel of niet verplicht aanbrengen van de schuine wand;
- de situering van de schuine wand in het waterkanaal of het mestkanaal (bijvoorbeeld tegen de putwand met de dichte vloer);
- de hellingshoek van de schuine wand ten opzichte van de vloer van het kanaal (meestal minimaal 45° of minimaal 60°, maar soms geldt ook een range);
- reiniging schuine wand (na afloop van elke productieronde).

De eerste drie eisen hebben betrekking op de dimensionering van het kanaal met de schuine wand, deze eisen bepalen hoe het waterkanaal of het mestkanaal met de schuine wand eruit komt te zien.

De systeemspecifieke eisen zijn opgenomen op de systeembeschrijving van het huisvestingssysteem. Het gaat hier om functionele uitvoeringseisen en een gebruikseis (reiniging). Omdat deze eisen specifiek gelden voor het betreffende huisvestingssysteem kunnen deze niet worden veralgemeniseerd. Daarom kunnen deze eisen niet worden vervangen door algemene eisen in een informatiedocument. In dit informatiedocument zijn dan ook enkel de niet specifieke eisen opgenomen die de betreffende huisvestingssystemen stellen aan de schuine wand. Een voorbeeld van zo'n algemene eis is de materiaalsoort waarvan de schuine wand is gemaakt. In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op de algemene eisen aan de schuine wand (de niet systeemspecifieke eisen). Verder gelden in het kader van de bescherming van het milieu algemene eisen voor de wanden en vloeren van de kanalen waarin de schuine wanden worden geplaatst. Deze eisen zijn in het kader van deze notitie niet behandeld omdat dit algemene eisen zijn die in alle situaties gelden (gelden voor alle stallen, dus ook voor stallen met of zonder schuine wanden in de mest- en waterkanalen). In het kader van de milieuvergunning zijn deze eisen opgenomen in de algemene voorschriften met betrekking tot de opslag van mest. Verder zijn natuurlijk de regels van het Bouwbesluit van toepassing.

Het moeten of mogen toepassen van één schuine wand of meerdere schuine wanden is als systeemspecifieke uitvoeringseis opgenomen op de systeembeschrijving. In bijlage 2 is in een overzicht aangegeven bij welke huisvestingssystemen de toepassing van een schuine wand verplicht is of tot de mogelijkheid behoort. Als bij een huisvestingssysteem sprake is van de toepassing van een schuine wand gaat het om de schuine wand zoals die in dit informatiedocument is bedoeld. Het gaat hier om een losse wand die altijd op de vloer van het kanaal en tegen de wand van het kanaal wordt aangebracht. Spoelgoten maken bijvoorbeeld gebruik van goten die zijn opgebouwd uit twee schuine wanden. Omdat hier sprake is van goten in plaats van losse wanden, vallen spoelgoten niet onder het begrip schuine wand in de context van deze notitie. Ook mestpannen en halfronde goten (bijvoorbeeld toegepast op de bodem van het waterkanaal) zijn geen schuine wand en komen dan ook niet aan de orde in deze notitie.

### **3. Uitvoeringseisen schuine wand**

In paragraaf 2.3 zijn een aantal functionele uitvoeringseisen voor schuine wanden in waterkanalen of mestkanalen beschreven. Naast deze eisen zijn ook algemene eisen van belang, deze eisen worden gesteld aan het materiaal en de montage van de schuine wand. In de volgende paragrafen is nader op deze eisen ingegaan. Verder is in bijlage 1 een checklist van de schuine wand opgenomen. Bij de opstelling van deze checklist is volledigheidshalve ook rekening gehouden met de functionele uitvoeringseisen en gebruikseisen. Ook zijn een aantal aandachtspunten voor de controle in deze checklist opgenomen (zie ook hoofdstuk 5).

#### **3.1 Algemene eisen, kwaliteitseisen**

Voor de complete uitvoering van het huisvestingssysteem, zijn naast de functionele uitvoeringseisen aan de schuine wand, ook constructietechnische eisen belangrijk. Dit zijn eisen die voorwaarden stellen aan de constructie. In dit kader gaat het bijvoorbeeld om de minimale levensduur van de schuine wand in het kanaal. Deze eisen worden ook wel kwaliteitseisen genoemd en hebben voor een schuine wand betrekking op het materiaal en de montage. Ook kunnen deze eisen voor een schuine wand worden aangeduid als algemene eisen omdat deze eisen voor alle schuine wanden bij alle relevante huisvestingssystemen gelden. Voor de schuine wand in mest- en waterkanalen gaat het om de volgende eisen:

- opgebouwd uit losse elementen die met elkaar zijn verbonden en daardoor één geheel vormen als schuine wand;
- gemaakt van een vlak en niet mest aanhechtend materiaal dat tevens goed te reinigen is;
- een sluitende wand<sup>4</sup>;
- een stabiele en vormvaste wandconstructie.

Deze eisen worden gesteld in relatie tot het beperken van de ammoniakemissie uit de stal, ook op de langere termijn (levensduur). Maar het voldoen aan deze eisen heeft ook andere voordelen.

Voorbeelden hiervan zijn dat door vlakheid en mestdichtheid vliegenoverlast wordt voorkomen (het ontstaan van nesten (opgehoopte en verdroogde mest) wordt voorkomen) en nauwelijks extra kosten voor het reinigen van de wand.

#### **3.2 Opgebouwd uit losse elementen, vormen één geheel**

Een schuine wand in een mestkanaal of een waterkanaal moet worden opgebouwd uit losse elementen, zoals platen, hulpmiddelen voor de bevestiging (bijvoorbeeld steunen) en bevestigings- en afdichtingsmaterialen. Deze elementen vormen met elkaar één geheel. Dit één geheel is uiteindelijk de schuine wand in het kanaal.

De opbouw uit losse elementen en het één geheel vormen houdt mede verband met de andere kwaliteitseisen. Eén geheel is nodig om een sluitende constructie te kunnen maken. Verder is dit nodig voor de stabiliteit. De opbouw uit losse elementen heeft een relatie met de gladheid, reinigbaarheid en het niet mestaanhechtend zijn van het materiaal.

#### **3.3 Gemaakt van een vlak, goed te reinigen en niet mest aanhechtend materiaal**

De schuine wand heeft onder andere tot doel om het emitterend mestoppervlak in het mestkanaal te verkleinen. Om dit doel te kunnen bereiken mag de schuine wand niet worden bevuild met mest. Bij bevulling met mest treedt op de schuine wand een verhoogde urease-activiteit<sup>5</sup> op waardoor de ammoniakemissie toeneemt.

Om aanhechting van mest op de schuine wand te voorkomen zijn enerzijds functionele uitvoeringseisen gesteld aan de situering en de hellingshoek van de schuine wand. Wanneer de helling met de vloer van het kanaal voldoende groot is (is afhankelijk van de situering, minimaal 60°

---

4 In het verleden is term vloeistofdicht gebruikt. Voor de bepaling wat vloeistofdicht is wordt in de milieuvergunning een link gelegd met de Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB). Vloeistofdicht betekent dan dat het gaat om een gekeurde voorziening (volgens CUR/PBV-aanbeveling 44) waarvoor een PBV-verklaring vloeistofdichte voorziening moet zijn afgegeven. Voor mestkelders onder stallen is een dergelijke keuring niet gebruikelijk. Voor dierenverblijven geldt dat kan worden volstaan met de eis dat vloeren en mestkelders mestdicht moeten zijn. Vanwege het toepassingsgebied van schuine putwanden is het niet redelijk om verdergaande eisen te stellen. De wanden worden immers in een mestkanaal of een waterkanaal onder stallen geplaatst. De ene zijde van deze wanden komt in aanraking met de mest of de vloeistof in het kanaal, maar de andere zijde van de wand staat niet in contact met de bodem.

5 Het enzym urease is van invloed op de ammoniakvorming uit ureum dat in de urine aanwezig is. Een verhoogde urease-activiteit leidt tot extra ammoniakemissie. Dit enzym wordt geproduceerd door bacteriën die van nature in de faeces aanwezig zijn. Wanneer de faeces in contact komen met de urine treedt dit proces van ammoniakvorming op. Dit proces treedt zowel op in de mestopslag als op met mest bevulde oppervlakten.



onder de mestplaats) blijft mest moeilijker op de schuine wand liggen. Anderzijds zijn in dit kader de eigenschappen van het materiaal van belang. Als de wand is gemaakt van een vlak en niet mest aanhechtend materiaal krijgt de mest ook minder kans om op of aan de schuine wand vast te plakken. Tevens is in dit kader een goede reinigbaarheid van het materiaal belangrijk. Deze drie eisen aan het materiaal van de wand zijn hieronder nader toegelicht.

#### Vlak

Vlak betekent dat de wand geen oneffenheden bevat. Het oppervlak van de wand voelt vlak aan. Op de schuine wand blijft daardoor geen mest liggen. De vaste mestdelen rollen door de schuine vlakke wand snel van de wand af de aanwezige vloeistof- / mestlaag in. Urine stroomt door de vlakheid snel af over een zo beperkt mogelijk oppervlak van de wand. Met andere woorden, een minimaal oppervlak van de wand komt in contact met de urine. Verder bevordert de vlakheid van de schuine wand een restloze ontmesting bij het afvoeren van de vloeistof / mest uit het kanaal.

#### Niet mest aanhechtend

Met niet mest aanhechtend is bedoeld dat het materiaal waarvan de schuine wand is gemaakt geen aantrekkingskracht heeft op mest. Tevens moet het materiaal bestand zijn tegen de chemische inwerking van mest en eventueel daaraan toegevoegde stoffen. Daarmee wordt vervuiling van de wand voorkomen. Wanneer de aantrekkingskracht tussen mest en wand wel aanwezig is gaat de mest zich als het ware vastkleven aan de wand. De mest laat daardoor moeilijk los van de wand waardoor ook van het oppervlak van de wand ammoniak emitteert.

#### Goed te reinigen

Als de schuine wand is opgebouwd uit een materiaal dat goed is te reinigen, is de waarborg groter dat geen vergroting van het emitterend oppervlak optreedt. Na elke productieronde moeten de schuine wanden in het mestkanaal worden gereinigd zodat de volgende productieronde weer met een schoon mestkanaal kan aanvangen. Bij aanvang van de productieronde is daardoor de ammoniakemissie nihil.

### **3.4 Een sluitende wand**

De schuine wand in het mest- en het waterkanaal moet sluitend tegen de wanden en de vloer van het mest- of waterkanaal worden geplaatst. Sluitend betekent dat geen openingen in de schuine wand aanwezig mogen zijn. Dus geen openingen waardoor vloeistof (mest) of lucht naar de andere zijde van de schuine wand kan stromen. Deze stroming is ongewenst omdat dit ervoor zorgt dat, ondanks de plaatsing van de schuine wand, niet aan de eisen van het betreffende huisvestingssysteem wordt voldaan. Luchtstroming naar de ruimte achter de schuine wand vergroot het emitterend oppervlak van het kanaal terwijl de schuine wand juist wordt aangebracht om het emitterend oppervlak van het kanaal te verkleinen. Stroming van water of mest naar de ruimte achter de schuine wand kan de frequente en restloze ontmesting negatief beïnvloeden.

### **3.5 Een stabiele en vormvaste wandconstructie**

De wandconstructie van de schuine wand moet stabiel en vormvast zijn. Stabiel en vormvast betekent in dit kader voldoende sterk om de aanwezige vloeistofdruk / mestdruk in het kanaal op te kunnen vangen. Met andere woorden, bij het maximaal mogelijke vloeistofniveau / mestniveau blijft de schuine wand op zijn plaats zitten en vervormt niet. Verder betekent dit ook dat het materiaal waarvan de schuine wand is gemaakt tegen de chemische inwerking van mest moet kunnen, evenals tegen de chemische inwerking van stoffen die aan de mest kunnen zijn toegevoegd (mestbestendig zijn). Wanneer de schuine wand niet tegen de optredende druk kan deukt de wand bijvoorbeeld in. In dat geval is het mogelijk dat de schuine wand niet meer aan de functionele uitvoeringseisen voldoet. De hellingshoek kan door de vervorming te krap worden. Hierdoor is het zelfs mogelijk dat mest op de wand blijft liggen. Door de vervorming kan het emitterend mestoppervlak in het kanaal toenemen waardoor mogelijk de eis van het maximale emitterend mestoppervlak in het mestkanaal wordt overschreden.

#### **4. Uitvoeringsrichtlijn schuine wand**

In het vorige hoofdstuk zijn de algemene eisen aan schuine wanden beschreven en toegelicht. Om aan deze eisen te voldoen zijn tijdens de bouw / aanpassing van de stal een aantal opties mogelijk. Deze opties hebben in het kader van deze algemene eisen vooral betrekking op de keuze van het toe te passen materiaal en de opbouw van de elementen<sup>6</sup>. De keuze voor het materiaal is hierin het belangrijkste. De wijze van opbouw van de totale wandconstructie wordt immers bepaald door het toe te passen materiaal (keuze van het materiaal bepaald ook de bevestiging van het materiaal in het kanaal). In paragraaf 4.1 is nader ingegaan op de materiaalkeuze. Verder is natuurlijk de bevestiging belangrijk. De totale wandconstructie moet immers sluitend, stabiel en vormvast zijn. Dit aspect komt aan de orde in paragraaf 4.2. Uit deze paragrafen zijn enkele tips voor de montage afleidbaar, waarop in paragraaf 4.3 wordt ingegaan.

##### **4.1 Materiaalkeuze schuine wand**

De schuine wand is opgebouwd uit losse elementen. Dit zijn de platen waaruit de schuine wandconstructie is opgebouwd en de bevestigings- en afdichtingsonderdelen. Voor het materiaal geldt als vereiste: vlak, goed te reinigen en niet mest aanhechtend. Deze eisen gelden overigens ook voor het bevestigings- en afdichtingsmateriaal.

De volgende materialen kunnen bijvoorbeeld voldoen aan de eisen vlak, goed te reinigen en niet mestaanhechtend:

- kunststof (polyethyleen / polipropyleen);
- polyester
- roest vast staal
- beton (kwaliteit minimaal B45 en bestand tegen chemische inwerking van sulfaten<sup>7</sup>).

Hieronder is nader ingegaan op deze materialen. Ook andere materialen zijn toegestaan zolang deze maar aan de gestelde eisen (vlak, goed te reinigen en niet mest aanhechtend) voldoen.

In alle gevallen betreffen het materialen die in plaatvorm (als losse elementen) binnen de inrichting worden aangevoerd. Deze platen hebben altijd een plat uiterlijk, ze hebben een bepaalde maatvoering voor de lengte en breedte en hebben een bepaalde dikte. Het gaat niet om ter plaatse vervaardigde materialen. Een betonnen schuine wand mag dus niet ter plaatse worden gestort.

Verder is het belangrijk dat de toegepaste platen vlak zijn. In het vorige hoofdstuk is al toegelicht dat het gaat om materiaal dat geen oneffenheden bevat. Platen met een bobbelend oppervlak zijn dus niet toegestaan. Maar niet in alle gevallen is even helder of de plaat vlak is of niet. Het aspect vlakheid verdient daarom een nadere toelichting. Wanneer de vlakheid van een plaat ligt binnen de grens van plus of min 2 mm per strekkende meter wand is sprake van een vlakke plaat<sup>8</sup>.

---

6 Voor de bouw / aanpassing van een stal dient ook een keuze te worden gemaakt in de functionele uitvoering van de schuine wand. Binnen de randvoorwaarden van het huisvestingsstelsel moet bijvoorbeeld de keuze van wel of geen schuine wand in het waterkanaal of mestkanaal worden gemaakt. Een andere keuzemogelijkheid betreft de hellingshoek van de schuine wand. Maar denk ook aan schuine wand direct onder het rooster of iets lager (5 - 10 cm lager dan het rooster voorkomt ophoping van bijvoorbeeld mestdelen of voerresten) en schuine wand rechtstreeks op de vloer plaatsen of op een verticaal wandje. Al dit soort keuzen dienen te worden gemaakt tijdens de planvorming. Het advies is om hierbij een keuze te maken op basis van een breed aantal aandachtsgedebieden. Denk, naast de beperking van de ammoniakemissie voor het kunnen verkrijgen van de milieuvergunning, ook aan duurzaamheid, welzijn, klimaat, energie- en waterverbruik, bestrijding van ongedierte (vliegenoverlast), mestafvoersysteem en arbeid. Bij de aanvraag van de benodigde vergunningen (milieuvergunning, bouwvergunning) moet bekend zijn hoe de stal wordt uitgevoerd. Omdat dit informatiedocument enkel in gaat op de algemene eisen / kwaliteitseisen wordt niet nader ingegaan op het maken van keuzes in de functionele uitvoeringseisen.

7 Voor betonplaten gelden in zijn algemeenheid ook andere eisen, maar deze hebben geen directe relevantie met de eisen vlak, goed te reinigen en niet mestaanhechtend. Voorbeelden van dergelijke eisen zijn de wapening en de milieuklasse. Voor deze eisen dient het Bouwbesluit te worden gevolgd. In het kader van dit informatiedocument is het beschrijven hiervan niet relevant.

8 Wanneer betonnen platen aan de eis van vlakheid voldoen is het coaten van betonnen platen niet nodig. Het coaten van de platen was op basis van "oudere" systeembeschrijvingen nodig om aan de uitvoeringseisen van de schuine wand te kunnen voldoen.

Voor betonnen platen (prefab elementen) heeft dit tot gevolg dat sprake moet zijn van een afgewerkt bovenoppervlak. Deze afwerking bestaat uit het vlak schuren<sup>9</sup> van de zichtzijde van de plaat (de zijde van de plaat die zichtbaar is in het kanaal waarin de plaat is geplaatst). Door deze afwerking laat de betonplaat geen mest door en kan geen mest de plaat indringen. Hierdoor kan de betonplaat die is gemaakt van de juiste materialen en die is vlak geschuurd aan de mestzijde als niet mest aanhechtend worden aangemerkt. Het maken van een betonplaat van de juiste materialen houdt in dat de beton een kwaliteit moet hebben van tenminste B45 en bestendig moet zijn tegen sulfaten.

B45 zegt iets over de sterkte van de beton, de B-waarde geeft de karakteristieke kubusdruksterkte aan in N/mm<sup>2</sup>. Een hogere kwaliteit betekent dichter beton, beton dat duurzamer is. Dichter beton heeft minder poriën waardoor minder vocht in het element kan worden getrokken (minder aanhechting van mest). Beton van kwaliteit B45 is daardoor tevens beter bestand tegen agressieve stoffen dan beton van een lagere sterkte. Ook de tweede eis heeft betrekking op het bestand zijn tegen agressieve stoffen, de zuurbestendigheid. In dit geval gaat het om bestand zijn tegen sulfaten dat in dierlijke mest voorkomt. Bij aantasting van beton door sulfaten treedt scheurvorming op met als gevolg dat de betonnen plaat niet meer aan de eisen voldoet. Aantasting door sulfaat treedt op wanneer sulfaat in het milieu aanwezig is en wanneer C<sub>3</sub>A-hydraat in de cementsteen aanwezig is. C<sub>3</sub>A staat voor tricalciumalumiinaat en is een verbinding tussen kalk en aluminium dat in cement voorkomt (komt specifiek voor in portlandcementklinker, het hoofdbestanddeel van cement). Het sulfaat uit het milieu treedt de betonplaat binnen en reageert met het C<sub>3</sub>A-hydraat in de betonplaat. Het gevolg is uitzetting van de beton waardoor scheuren ontstaan.

Beton dat bestand is tegen de chemische inwerking van sulfaat is bijvoorbeeld gemaakt met hoogovencement. Hoogovencement is samengesteld uit portlandcement en hoogovenslakken. Doordat hoogovencement minder gebonden kalk bevat dan portlandcement is dit materiaal beter bestand tegen een agressief milieu (is zuurbestendig). Daardoor is de kans op aantasting van de beton kleiner en blijven de wanden mooi vlak van uitvoering. Ook andere cementsoorten / -samenstellingen zijn toepasbaar, zolang de bestendigheid tegen sulfaat aantoonbaar aanwezig is (portlandcementen met een C<sub>3</sub>A-gehalte van drie procent of minder gelden als sulfaatbestand, zijn C<sub>3</sub>A-arme cementen). Het aantonen kan bijvoorbeeld met de specificatie van de platen bij levering. Aan cementen met een hoge bestandheid tegen sulfaat is de letteraanduiding HS of HSR toegevoegd. Een andere mogelijkheid om de betonnen wand bestand te maken tegen sulfaten is het aanbrengen van een coating. Een correct aangebrachte coating voorkomt dat sulfaat uit de mest de betonnen plaat kan indringen. Verder heeft een coating voordelen op het gebied van de reiniging van de schuine wand.

Voor platen van ander materiaal geldt dat deze alleen als schuine wand in een waterkanaal of een mestkanaal mogen worden toegepast als het materiaal zelf de eigenschap niet mest aanhechtend heeft. Kunststoffen (zoals polyethyleen (PE) en polypropyleen (PP)), polyester en roest vast staal hebben deze eigenschap. Tevens hebben deze materialen als eigenschap dat ze goed te reinigen zijn. Doordat mestdelen geen kans krijgt om het oppervlak van de plaat in te dringen of om zich aan het oppervlak vast te hechten bevuilt de plaat niet met mest. Bij het aflaten van de mest uit het kanaal blijft daardoor nauwelijks mest achter op de plaat en is de plaat uiteindelijk na iedere productieronde met weinig moeite te reinigen.

---

9 Door schuren krijgt het oppervlak van de betonnen plaat een dichte en sterke toplaag. Deze afwerking vindt plaats voordat de beton is uitgehard (gebeurt in de fabriek waar de betonnen platen worden gemaakt). Schuren is het bewerken van het oppervlak met bijvoorbeeld een houten schuurbord of een schuurapparaat, eventueel onder instrooiing van een droog mengsel van cement en zand. Een andere term voor schuren is vlinderen.

#### **4.2 Bevestiging schuine wand**

De eis van vlak, goed te reinigen en niet mest aanhechtend geldt ook voor het materiaal na bevestiging in het mestkanaal of waterkanaal. Met andere woorden, de bevestiging mag de eigenschappen / kenmerken van het materiaal niet negatief beïnvloeden. Dit betekent dat de gehele wandconstructie vlak moet zijn, goed te reinigen moet zijn en niet mestaanhechtend moet zijn. Wanneer bijvoorbeeld de platen met behulp van schroeven worden bevestigd (bijvoorbeeld bij kunststof platen) mogen de schroeven na bevestiging geen uitstekende delen vormen. Op uitstekende delen kan immers mest blijven liggen waardoor het emitterend mestoppervlak wordt vergroot (met als gevolg een toename van de ammoniakemissie).

De bevestiging heeft echter ook een relatie met de andere algemene eisen. Het gaat hier om een sluitende wand en een stabiele en vormvaste wandconstructie. De gehele wandconstructie moet sluitend zijn. Dit betekent dat in de schuine wand zelf geen openingen mogen voorkomen, maar ook niet op de plaatsen waar de schuine wand tegen de wanden en de vloer van het kanaal staat. Om er zeker van te zijn dat geen vloeistof of mest naar de andere zijde van de schuine wand kan stromen moeten de naden tussen de platen met de vloer en wanden van het kanaal worden afgekit. Dit moet gebeuren met rekbare kit (opvangen van de werking in de wand, treedt op bij temperatuurschommelingen (uitzetting en krimp)) en de kit moet bestand zijn tegen de chemische inwerking van mest alsmede de eventueel aan de mest toegevoegde stoffen. Voor het verkrijgen van een goede aanhechting is het belangrijk om de kit bij de juiste temperatuur te verwerken (zie de gegevens van de leverancier) en de kit aan te brengen op een schone en droge ondergrond. Ook de naden tussen de platen en eventuele andere bevestigingspunten (schroefgaten) moeten zodanig zijn afgewerkt dat een sluitend geheel ontstaat. Afhankelijk van het toegepaste materiaal kan dit bijvoorbeeld met lassen of kitten. Verder is het van belang dat de afdichting duurzaam is. De afdichting moet in dit kader ook bestand zijn tegen de verplichte reiniging van de wand na elke productieronde.

Om de plaatsing van de platen te vergemakkelijken maar ook om fouten bij de plaatsing te voorkomen is het belangrijk dat de (beton)platen aangeschuind worden geleverd op de bouwplaats. Het gaat er dan om dat de platen aan tenminste de onderzijde (de zijde die op de vloer van het kanaal staat) onder de juiste hellingsgraad zijn aangeschuind (voor hellingsgraad zie uitvoeringseisen systeembeschrijving).

In relatie tot stabiel en vormvast is het belangrijk dat de totale wand een stevige constructie is. Betonplaten hebben als eigenschap dat deze van zichzelf al voldoende stevig zijn. Dit kan de montage vereenvoudigen omdat geen extra hulpmiddelen nodig zijn voor het bereiken van de gewenste stevigheid. Bij kunststof platen bijvoorbeeld moeten voldoende steunen onder de schuine wand worden aangebracht om het doorbuigen van de plaat te voorkomen. Verder is het in kader van de stabiliteit belangrijk dat de wand niet alleen kan worden ingedeukt door de mest- / vloeistofdruk. Bij het afvoeren van de vloeistof mag de schuine wand ook niet los komen van de vloer of de wand van het kanaal.

#### **4.3 Montagevoorwaarden**

In de vorige twee paragrafen is nader ingegaan op de materiaalkeuze en de bevestiging. Hieruit zijn de volgende aandachtspunten voor de montage te destilleren:

- gebruik correcte materialen die voldoen aan de gestelde eisen en niet zijn beschadigd;
- controleer de materialen voorafgaand aan verwerking (bijvoorbeeld op beschadigingen en vlakheid);
- gebruik alleen platen die in de betreffende praktijksituatie geschikt zijn voor toepassing (denk aan het vloeistof- mestniveau in verband met de vloeistof / mestdruk op de platen, aangeschuind onder de juiste hellingsgraad);
- werk zorgvuldig en netjes;
- neem de verwerkingsvoorschriften in acht (te verstrekken door de leverancier).

Het gaat hier om algemene aandachtspunten die ongeacht de materiaalkeuze voor de platen gelden. De keuze voor een specifiek plaatmateriaal betekent ook dat specifieke montagevoorwaarden van toepassing zijn. Deze specifieke voorwaarden zijn opgenomen in de verwerkingsvoorschriften die door de leverancier bij de platen wordt verstrekt. Een specifieke eis is bijvoorbeeld het type kit dat moet worden gebruikt voor de afdichting van de platen. Bij platen van polyethyleen werkt afkitten overigens niet omdat op deze platen geen kit hecht. Dit maakt dat het verwerken van deze platen lastiger is. De

platen moeten bijvoorbeeld onder een druk van een klemstrip in een kitvoeg van 2 à 3 mm of met rubber op de vloer worden gemonteerd (ook de verbinding van de platen onderling vereist een dergelijke behandeling). Een voorbeeld van een specifieke eis voor betonplaten is de platen onderin plaatsen in de mortel.

Door bij de montage te werken volgens de verwerkingsvoorschriften wordt het maken van fouten tijdens de montage voorkomen. Wanneer de in de voorschriften aangegeven materialen worden gebruikt geeft dit voldoende zekerheid dat geen ongewenste reacties tussen de materialen kunnen optreden. Met de beschreven materialen is het mogelijk om aan alle kwaliteitseisen te voldoen, zoals het verkrijgen van een sluitende wand. Door te werken volgens de voorschriften en geschikte materialen te gebruiken voor de praktijksituatie (denk onder andere aan hoogte mestniveau) is tevens een stabiele en vormvaste wandconstructie te maken voor die praktijksituatie.

## **5. Bijzonderheden schuine wand**

In de voorgaande hoofdstukken is ingegaan op de kwaliteitseisen, de keuzen voor materiaal en bevestiging en de montage. Hieruit volgt dat het geheel van de wand aan de gestelde kwaliteitseisen moet voldoen. De totale wand moet sluitend, stabiel en vormvast zijn. In dit hoofdstuk worden een aantal bijzonderheden gegeven in relatie tot de dimensionering (bijvoorbeeld de keuze voor de uitvoering) en montage. Verder wordt ingegaan op enkele aandachtspunten met betrekking tot de controle op het water- of mestkanaal met schuine wand.

### **5.1 Dimensionering en montage**

Door zorgvuldig te werken bij de montage en alle verwerkingsvoorschriften in acht te nemen is het goed mogelijk om aan alle eisen te voldoen. Belangrijk daarbij is om een schuine wand te maken die geschikt is voor de specifieke praktijksituatie. Dit betekent dat bij het maken van de keuzen voor materiaal en bevestiging rekening moet worden gehouden met de specifieke praktijksituatie. Door in de ontwerpfase van de schuine wandconstructie al rekening te houden met de lengte en breedte van het kanaal en de maximaal optredende mest- of vloeistofdruk (maximaal mest- / vloeistofniveau) zijn veel problemen te voorkomen. Door deze wand vervolgens op deze wijze uit te voeren en te bevestigen zal onder alle omstandigheden in deze praktijksituatie sprake zijn van een stabiele en vormvaste wand. Verder zal door het zorgvuldig werken bij het monteren en het gebruik van de juiste afdichtingmaterialen een sluitende wand kunnen worden gemaakt. Voordeel van een sluitende wand is dat geen broeinesten voor vliegen in de wandconstructie ontstaan. Ter voorkoming van vliegenoverlast wordt het plaatsen van een schuine wand in het mestkanaal langs de achterwand van het groepshok niet altijd aanbevolen. Optie is om in de dimensionering van het mestkanaal met de schuine wand een uitvoering te kiezen waarbij met enkel een schuine wand aan de dichte vloerzijde kan worden voldaan.

Wanneer de montage van de schuine wanden is uitbesteed aan de leverancier of een installateur is het goed om een verklaring te vragen waarin de leverancier / installateur aangeeft dat de totale schuine wand sluitend, stabiel en vormvast is. Ook het garantiebewijs is hiervoor bruikbaar. De veehouder wil de zekerheid dat de installateur een wand heeft geplaatst die aan de in de milieuvergunning opgenomen voorwaarden voldoet. Van een installateur mag worden verwacht dat deze alleen een garantiebewijs afgeeft na correcte montage. Samen met de gegevens van de toegepaste materialen (eveneens te verstrekken door de leverancier / installateur) is dit een goed hulpmiddel om te controleren of de wandconstructie aan de kwaliteitseisen / algemene eisen voldoet. Het aantonen van de kwaliteit van de toegepaste platen is bijvoorbeeld zeer belangrijk bij gebruik van betonnen platen. Deze moeten immers zijn geproduceerd volgens bepaalde kwaliteitseisen met een bepaalde afwerking (vlak geschuurd aan de zijde van de platen die zichtbaar is in het kanaal).

Zelfbouwers kunnen ten behoeve van de controle eveneens verklaringen / certificaten van de geleverde materialen overleggen. Of de wand op de correcte wijze is geplaatst is in dat geval echter niet middels bijvoorbeeld een garantiebewijs van de installateur aan te tonen. Belangrijk is dat zelfbouwers ook werken volgens de montagevoorwaarden (zie paragraaf 4.3) en tevens de montagevoorschriften van de leverancier in acht nemen.

De schuine wanden in het mestkanaal moeten na elke productieronde worden gereinigd. Het beste kan hiervoor na het aflaten van de mest eerst een grove reiniging van de afdeling / hokken plaatsvinden. Eventueel achterblijvende mestdelen op de schuine wand krijgen dan de kans om los te weken. Vervolgens vindt een totale reiniging van de afdelingen en hokken plaats. Bij het reinigen van de roostervloer kan dan tevens de schuine wand worden gereinigd. De reiniging van de schuine wand mag daarbij niet leiden tot een beschadiging van de wand. Bij beschadiging wordt de wand ruwer waardoor de aanhechting van mest wordt bevorderd. Een beschadigde wand voldoet dan ook niet meer aan de gestelde eisen.

Het reinigingswater hoeft na het reinigen niet uit het kanaal te worden afgevoerd. Het is goed om dit water in het mestkanaal te laten staan om aankoeien van mest op de vloer van het kanaal te voorkomen. In een waterkanaal is dan al een bepaald waterniveau aanwezig, wanneer dit minder is dan het vereiste vloeistofniveau dan hoeft dit alleen maar te worden aangevuld.

## **5.2 Controle uitvoering en gebruik**

Na plaatsing van de schuine wand kan met een visuele inspectie worden vastgesteld of de totale wand aan de eisen voldoet. Let op, deze inspectie moet plaatsvinden voordat het kanaal wordt afgedekt met roosters. Op dat moment is het kanaal immers goed bereikbaar voor deze controle. Deze controle dient dus plaats te vinden voordat het kanaal met de schuine wand in gebruik wordt genomen. Het controleren van de uitvoering na de ingebruikname van de stal / afdeling is moeilijker of zelfs onmogelijk. Wanneer het kanaal is afgedekt met betonnen roosters is de schuine wand niet meer bereikbaar omdat deze roosters niet zijn weg te nemen. Bij andere roosters boven het kanaal kan dit wel, maar ook hier geldt dat voor een goede controle het kanaal moet worden ingegaan. Het is niet aan te bevelen om deze controle uit te voeren wanneer mest in het kanaal aanwezig is. Bij de aanwezigheid van mest zijn niet alle delen van de schuine wand goed zichtbaar. Verder is het belangrijk dat in kanalen met mest schadelijke gassen kunnen voorkomen. Daarom kan achteraf een controle op de volledige uitvoering van de schuine wand het beste plaatsvinden in een gereinigd kanaal.

Bij de controle kan gebruik worden gemaakt van de specificaties van de materialen die binnen de inrichting aanwezig zijn. Het gaat hier bijvoorbeeld om een specificatie van de betonnen schuine wanden of een verklaring waarin de leverancier / installateur aangeeft dat de totale schuine wand sluitend, stabiel en vormvast is (zie hiervoor ook de vorige paragraaf).

De beoordeling of sprake is van een wand die bestand is gebleken tegen de mest- / vloeistofdruk kan pas worden uitgevoerd nadat het kanaal met schuine wand in gebruik is genomen. Pas tijdens het gebruik treedt een mest- / vloeistofdruk op. Dit aspect verdient aandacht tijdens de terugkerende controles op het gebruik van de stal. Voor deze controle is het niet nodig om het kanaal in te gaan.

Voor de varkenshouder is het belangrijk om de toezichthouder op het juiste moment in de gelegenheid te stellen het kanaal met schuine wand te controleren. Wanneer dat niet gebeurt is het mogelijk dat achteraf problemen ontstaan met het goedkeuren van de gerealiseerde uitvoering.

## Bijlage 1 Checklist schuine wand

CHECKLIST SCHUINE WAND BIJ HUISVESTINGSSYSTEEM			
Behoort bij		Technisch informatiedocument 'Schuine wanden in stallen voor varkens'	
Checklist van		Oktober 2006	
TOEPASSING BIJ PROJECT / HUISVESTINGSSYSTEEM			
Inrichting		<naw inrichting>	
Stal		<nummer stal>	
Nummer systeem		<nummer huisvestingssysteem Rav>	
Naam systeem		<naam huisvestingssysteem Rav>	
Diercategorie		<diercategorie Rav>	
Aantal dieren		<aantal dieren>	
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN DE SCHUINE WAND			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
1	plaatsing, situering en hellingshoek volgens eisen van het huisvestingssysteem		
2	opgebouwd uit losse elementen die met elkaar zijn verbonden en daardoor één geheel vormen als schuine wand		
3	gemaakt van een vlak, goed te reinigen en niet mest aanhechtend materiaal, zoals kunststof (polyethyleen (PE) of polypropyleen (PP)), polyester, roest vast staal of beton; vlakheid van een plaat ligt binnen de grens van +/- 2 mm per strekkende meter wand		
4	indien betonplaten worden toegepast moeten deze: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zijn gemaakt van beton dat een kwaliteit heeft van minimaal B45 en bestand is tegen de chemische inwerking van sulfaten;</li> <li>- vlak zijn geschuurd aan de zichtzijde van de plaat (zijde die zichtbaar is in het kanaal)</li> <li>- aan de onderzijde zijn aangeschuind in de juiste hellingsgraad</li> </ul>		
5	een sluitende wand		
6	een stabiele en vormvaste wandconstructie		
HET GEBRUIK VAN DE SCHUINE WAND			
	Gebruikseis	Gebruik project	Akkoord
7	Reiniging (volgens eisen huisvestingssysteem)		
AANDACHTSPUNTEN CONTROLE SCHUINE WAND			



	<b>Aspect</b>	<b>Gegevens project</b>	<b>Akkoord</b>
a	Gebruik correcte materialen (inzien leveringsspecificatie bij betonnen platen)		
b	Sluitende montage		
c	Correcte plaatsing, situering en hellingshoek (volgens eisen huisvestingssysteem)		
d	Stabiele en vormvaste wandconstructie, wand is bestand gebleken tegen de mest- / vloeistofdruk		

## Bijlage 2 Toepassing van een schuine wand

Bij diverse huisvestingssystemen is het verplicht een schuine wand in het waterkanaal of het mestkanaal aan te brengen. Bij andere huisvestingssystemen is dit echter weer vrijblijvend mogelijk of zelfs helemaal niet toegestaan.

In onderstaande tabel met huisvestingssystemen voor de varkenshouderij is aangegeven of toepassing van schuine wanden in een waterkanaal of een mestkanaal wel of niet mogelijk is. Tevens is aangegeven of het aanbrengen van een schuine wand wel of niet verplicht is. Zie de noten onder de tabel voor een nadere toelichting op de aanduidingen.

Uitgangspunt voor de opstelling van deze tabel is:

***Bijlage 1 bij de Regeling ammoniak en veehouderij, zoals gepubliceerd in de Staatscourant op 24 oktober 2006, nummer Staatscourant is 207.***

Diercategorie / huisvestingssysteem met nummer	Waterkanaal		Mestkanaal	
	Mogelijkheid toepassing schuine wand 1)	Verplicht volgens uitvoerings-eis 2)	Mogelijkheid toepassing schuine wand 1)	Verplicht volgens uitvoerings-eis 2)
<b>Gespeende biggen</b>				
Vlakke gecoate keldervloer met tandheugelschuifstelsel, BB 93.03.001 V1	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Spoelgotensysteem met dunne mest, BB 94.06.021 V3 en BB 94.06.021 V1/A 97.01.049 V1	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestopvang in water in combinatie met een mestafvoersysteem, BWL 2006.06 en BWL 2006.07	n.v.t.	n.v.t.	ja	nee
Ondiepe mestkelders met water- en mestkanaal, BB 96.03.033 V2 en BWL 2001.14	nee	n.v.t.	nee	n.v.t.
Halfroostervloer met verkleind mestoppervlak, BWL 2001.15 en BWL 2001.16	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof, BB 96.04.038 V2	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Gescheiden afvoer mest en urine door middel van hellende mestband, BB 96.06.040 V1	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Koeldekstelsel (150 % koeloppervlak), BB 97.01.052 V2 en BB 00.06.093	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Opfokhok met schuine putwand (zonder spoelsysteem), BWL 2001.13, BWL 2004.06, BB 99.06.072 (gedeeltelijk roostervloer met water- en mestkanaal)	ja	nee	ja	nee
Opfokhok met schuine putwand (met spoelsysteem), BWL 2001.13, BWL 2004.06, BB 99.06.072/A 99.11.080 en BB 99.06.072/B 99.11.082	ja	nee	nee	n.v.t.
Volledig roostervloer met mest- en waterkanaal, BB 99.06.073	ja	nee	ja	nee
Overige huisvestingssystemen	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.

Diercategorie / huisvestingssysteem met nummer	Waterkanaal		Mestkanaal	
	Mogelijkheid toepassing schuine wand 1)	Verplicht volgens uitvoerings-eis 2)	Mogelijkheid toepassing schuine wand 1)	Verplicht volgens uitvoerings-eis 2)
<b>Kraamzeugen</b>				
Spoelgotensysteem met dunne mest, BB 93.11.012 V2 en BB 93.11.012 V2/A 99.11.077	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Kunststof schijnvloer met mestschuif onder de roosters, BB 94.02.014 V1	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Vlakke gecoate keldervloer met tandheugelschuifstelsysteem, BB 94.04.018	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestschuif met gecoate, hellende keldervloer en giergoot, BB 94.06.019	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestgoot met mestafvoersysteem, BB 94.06.022	n.v.t.	n.v.t.	ja	ja 3)
Ondiepe mestkelders met water- en mestkanaal, BB 95.12.032	nee	n.v.t.	nee	n.v.t.
Kraamopfokhok met hellende plaat, BWL 2001.17	n.v.t.	n.v.t.	ja	ja
Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof, BB 96.04.037 V1	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Schuiven in mestgoot, BWL 2001.18	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Koeldekstelsysteem (150 % koeloppervlak), BB 97.01.051 V1 en BB 00.06.093	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestpan onder kraamhok, BWL 2006.08	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestpan met water- en mestkanaal onder kraamhok, BB 99.11.081	nee	n.v.t.	nee	n.v.t.
Waterkanaal i.c.m. met afgescheiden mestkanaal of mestbak, BWL 2004.07	nee	n.v.t.	nee	n.v.t.
Overige huisvestingssystemen	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.

Diercategorie / huisvestingssysteem met nummer	Waterkanaal		Mestkanaal	
	Mogelijkheid toepassing schuine wand 1)	Verplicht volgens uitvoerings-eis 2)	Mogelijkheid toepassing schuine wand 1)	Verplicht volgens uitvoerings-eis 2)
<b>Guste en dragende zeugen</b>				
Smalle ondiepe mestkanalen met rioleringsstelsel, BB 95.02.027 V1	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestgoot met combinatierooster en frequente mestafvoer, BB 95.06.028	n.v.t.	n.v.t.	ja	ja
Spoelgotensysteem met dunne mest, BB 95.10.030, BB 95.10.030/A 98.10.060 en BB 95.10.030/B 99.11.078	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof, BB 96.04.036 V1 en BB 96.04.036 V1/A 98.10.061	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Schuiven in mestgoot, BWL 2001.19	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Koeldekstelsel (115 % koeloppervlak), BB 97.03.054 en BB 00.06.093	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Koeldekstelsel (135 % koeloppervlak), BB 97.03.054/A 98.10.062 en BB 00.06.093	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Groepshuisvesting met voerligboxen of zeugvoerstations zonder strobed, met metalen driekant roosters en schuine putwanden, BB 00.06.085 V1	n.v.t.	n.v.t.	ja	ja
Groepshuisvesting met voerligboxen of zeugvoerstations zonder strobed, met roosters anders dan metalen driekant en schuine putwanden, BWL 2006.09	n.v.t.	n.v.t.	ja	ja
Rondlooptal met zeugvoerstation en strobed, BB 00.06.086	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Overige huisvestingssystemen	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.

Diercategorie / huisvestingssysteem met nummer	Waterkanaal		Mestkanaal	
	Mogelijkheid toepassing schuine wand 1)	Verplicht volgens uitvoerings-eis 2)	Mogelijkheid toepassing schuine wand 1)	Verplicht volgens uitvoerings-eis 2)
<b>Vleesvarkens</b>				
Volledig roostervloer, BWL 2001.20 en BWL 2001.21	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Gedeeltelijk roostervloer, gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiters, BWL 2001.22 en BWL 2001.23	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestopvang in en spoelen met ammoniakarme vloeistof (inclusief aanzuren), BB 93.06.010 V1, BB 93.11.011, BB 93.11.011/A 95.04.024 en BWL 2001.24	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Koeldekstelsysteem met metalen driekant roostervloer (170% koeloppervlak), BB 95.04.023, BB 00.06.093 en BWL 2001.25	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestopvang in formaldehyde behandelde mestvloeistof in combinatie met metalen driekant roostervloer, BB 95.02.025 V2	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestopvang in water in combinatie met en metalen driekant roostervloer, BB 95.10.029 V3	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Koeldekstelsysteem (200% koeloppervlak), BB 96.04.035 V1, BB 99.02.069, BB 00.06.093, BWL 2001.01 en BWL 2004.08	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Mestkelders met (water- en) mestkanaal, mestkanaal met schuine putwand (zonder spoelgoten), BB 97.07.056 V2, BB 99.02.070, BWL 2004.03, BWL 2004.04 en BWL 2004.05	ja	nee	ja	nee
Mestkelders met (water- en) mestkanaal, mestkanaal met schuine putwand (met spoelgoten) BB 97.07.056/A 97.11.059 V2	ja	nee	nee	n.v.t.
Bolle vloerhok met betonnen morsrooster en metalen driekant rooster, BWL 2001.26 en BWL 2001.27	nee	n.v.t.	nee	n.v.t.
Hok met gescheiden mestkanalen, BWL 2001.02 en BWL 2001.03	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Spoelgotensysteem met metalen driekant roosters, BB 98.10.064	ja	nee	nee	n.v.t.
Spoelgotensysteem met roosters, BB 98.10.065 en BB 98.10.065/A 99.11.079 V1	ja	nee	nee	n.v.t.
Overige huisvestingssystemen	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
<b>Luchtwassers voor alle diercategorieën (in combinatie met een overig huisvestingssysteem)</b>				
Biologisch luchtwassysteem	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Chemisch luchtwassysteem	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.
Gecombineerd luchtwassysteem	n.v.t.	n.v.t.	nee	n.v.t.

Toelichting:

- 1) Mogelijkheid toepassing schuine wand geeft aan of bij het huisvestingssysteem het toepassen van een schuine wand of twee schuine wanden in het waterkanaal of het mestkanaal mogelijk is. In de kolom van het waterkanaal is bij huisvestingssystemen met een waterkanaal in deze kolom ja (is mogelijk) en nee (is niet mogelijk) ingevuld. Indien hier n.v.t. staat betekent dat bij het huisvestingssysteem geen sprake is van een waterkanaal. Ook in de kolom van het mestkanaal geldt hier dat ja betekent dat het toepassen van schuine wanden (één of twee) mogelijk is, nee betekent dat in het mestkanaal geen schuine wanden mogen worden aangebracht.
- 2) Het gaat om uitvoeringseisen die zijn opgenomen op de beschrijvingen van het huisvestingssysteem (de systeembeschrijvingen zijn beschikbaar op de website van Infomil). Is alleen van toepassing als het aanbrengen van een schuine wand tot de mogelijkheden behoort. Ja, in deze kolom betekent dat altijd minimaal één schuine wand in het kanaal moet zijn aangebracht. Bij nee is het aanbrengen van één of meer schuine wanden in het kanaal niet verplicht en dus vrijblijvend (optioneel). Indien het aanbrengen van een schuine wand niet tot de mogelijkheid behoort, is geen sprake van een verplichting voor het aanbrengen van een schuine wand (niet van toepassing). Dit geldt ook voor de situatie dat geen sprake is van een waterkanaal.
- 3) In plaats van de verplichting om minimaal één schuine wand aan te brengen moeten in dit kanaal twee schuine wanden worden aangebracht.

## Verklarende woordenlijst

CUR/PBV-aanbeveling 44:	Beoordelingscriteria vloeistofdichtheid van vloeistofdichte voorzieningen.
Kanaal:	Opvangruimte voor vloeistof (water of mest) omgeven door de voorwand, de achterwand, twee zijwanden, de bodem en het rooster.
Mestbestendig:	Bestand tegen chemische stoffen die in mest zitten (onder meer zwavelverbindingen en zouten).
Mestdicht:	Een zeer beperkte en acceptabele hoeveelheid mest als vloeistof doorlatend vanuit de ruimte waarin zich de mest bevindt naar het buitenmilieu (minder dan 0,7% van de dierlijke mest per jaar)
Mestkanaal:	Kanaal waarin het overgrote deel van de mest terechtkomt.
Niet mest aanhechtend:	Materiaal is niet mest aanhechtend als mest zich niet aan het materiaal vast hecht.
PBV-verklaring vloeistofdichte voorziening:	Verklaring op basis van het KIWA/PBV document 99-02 Model Verklaring vloeistofdichte voorziening.
Schuine wand:	Losse wand die altijd op de vloer van het kanaal en tegen de wand van het kanaal wordt aangebracht. De wand wordt altijd onder een hoek geplaatst en aangebracht in een waterkanaal of een mestkanaal. Verder kan de wand in het kanaal uit meerdere (prefab) elementen zijn opgebouwd.
Sluitend:	In de betekenis van sluitende montage schuine wand: Schuine wand is tegen de wanden en de vloer van het kanaal geplaatst en bevat geen openingen.
Sulfaatbestendig beton:	Beton dat is bestand tegen de chemische inwerking van sulfaat.
Vlakke wand:	Het oppervlak van de wand bevat geen oneffenheden. De vlakheid van een plaat ligt binnen de grens van +/- 2 mm per strekkende meter wand.
Vloeistofdicht:	De situatie waarbij een vloeistof de niet met vloeistof belaste zijde van een bodembeschermende voorziening niet bereikt.
Vloeistofdichte vloer of voorziening:	Vloeistofdichte vloer of effectgerichte voorziening die waarborgt dat onder voorwaarde van doelmatig onderhoud en adequate inspectie en/of bewaking geen vloeistof aan de niet met vloeistof belaste zijde van die voorziening kan komen. Het betreft een vloer of voorziening die is geïnspecteerd en goedgekeurd overeenkomstig CUR/PBV-aanbeveling 44
Waterdicht:	Laat geen water door
Waterkanaal:	Kanaal waarin behalve reinigingswater (eventueel aangevuld met schoon water) alleen kleine hoeveelheden voer en mest terechtkomen. De droge stofconcentratie van de vloeistof in dit kanaal is nooit hoger dan drie procent.