

TECHNISCH INFORMATIEDOCUMENT 'AFVOERSYSTEMEN VOOR DE VARKENSHOUDERIJ'

Eisen aan en richtlijnen voor de uitvoering van afvoeren in waterkanalen, mestkanalen en mestkelders 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	4
1.5 Verantwoording	5
2. Algemeen	6
3. Kwaliteitseisen materiaal en aansluiting	9
3.1 Materiaalsoort	9
3.2 Aansluiting	13
4. Overloop in mestkanalen	14
4.1 Functie overloop	14
4.2 Uitvoeringseisen overloop	14
4.3 Uitvoeringsrichtlijn overloop	15
4.4 Bijzonderheden overloop	16
5. Aflaat waterkanaal	18
5.1 Functie aflaat waterkanaal	18
5.2 Uitvoeringseisen aflaat waterkanaal	18
5.3 Uitvoeringsrichtlijn aflaat waterkanaal	19
5.4 Bijzonderheden aflaat waterkanaal	20
6. Riolsysteem	21
6.1 Functie riolsysteem	21
6.2 Uitvoeringseisen riolsysteem	22
6.3 Bijzonderheden riolsysteem	27
7. Centrale afvoerleiding bij spoelsystemen	30
7.1 Spoelsystemen en functie afvoerleiding	30
7.2 Uitvoeringseisen centrale afvoerleiding bij spoelsysteem	30
7.3 Uitvoeringsrichtlijn centrale afvoerleiding bij spoelsysteem	31
7.4 Bijzonderheden centrale afvoerleiding bij spoelsysteem	32
8. Andere mestafvoersystemen	33
8.1 Afvoeropeningen naar onderliggende kelder	33
8.2 Afvoeropening mest afsluiter, afvoer naar opvangput	34
8.3 Afvoerbuizen in lengterichting, het 250 of 315 mm systeem	34
Bijlage 1 Checklist overloop in mestkanaal	37
Bijlage 2 Checklist aflaat waterkanaal	39
Bijlage 3.1 Checklist riolsysteem kraamzeugen	41
Bijlage 3.2 Checklist riolsysteem gespeende biggen	43
Bijlage 3.3 Checklist riolsysteem gaste en dragende zeugen	45
Bijlage 3.4 Checklist riolsysteem vleesvarkens	47
Bijlage 4 Checklist centrale afvoerleiding bij spoelsysteem	49
Bijlage 5 Checklist ander mestafvoersysteem	51
Bijlage 6 Functionele uitvoering mestkelder, waterkanaal of mestkanaal	53
Bijlage 7 Voor- en nadelen van een riolsysteem	54
Bijlage 8 Mestafvoerstrategie riolsysteem	57
Bijlage 9 Toepassing van een riolsysteem	58
Verklarende woordenlijst	61

1. Inleiding

1.1 Achtergrond

Afvoersystemen voor de afvoer van mest komen in veel varkensstallen voor. Bij diverse emissiearme huisvestingssystemen is het bijvoorbeeld verplicht om een afvoersysteem toe te passen. De eisen die daarbij gelden zijn opgenomen op de beschrijvingen van deze systemen¹.

Bij het beschrijven van emissiearme huisvestingssystemen is ervoor gekozen om de eisen die voorkomen bij meerdere huisvestingssystemen te beschrijven in informatiedocumenten. Voor afvoersystemen 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 voor het afvoersysteem. Dit komt voort uit diverse vragen die worden gesteld, zoals het waarom/doel van de betreffende eisen, hoe kan het afvoersysteem het beste worden uitgevoerd, waarop moet worden gelet bij de aanleg van het afvoersysteem 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 afvoersystemen. 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 afvoersystemen in varkensstallen. Van verschillende afvoersystemen komen in dit document de te stellen algemene eisen, uitvoeringrichtlijnen, tips e.d. aan de orde. De beschreven eisen zijn de randvoorwaarden waarbinnen het afvoersysteem 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.

Het document heeft in beginsel de status van een richtlijn (zie voor nadere specificatie de volgende paragraaf). Wanneer het afvoersysteem in overeenstemming met dit document wordt uitgevoerd betekent dit dat in de meeste situaties sprake zal zijn van een goede werking van het afvoersysteem. Hierbij dient te worden opgemerkt dat dit alleen geldt wanneer het systeem ook correct is aangelegd en op de juiste wijze in gebruik is. Uitvoering, aanleg en gebruik bepalen samen het werkingsresultaat.

Het informatiedocument behandelt afvoersystemen die zijn opgebouwd uit een leidingensysteem en geschikt zijn voor het verplaatsen van dunne mest van varkens (drijfmest). Aan de orde komen allerlei afvoersystemen, zoals de afluitering van het waterkanaal, het rioolsysteem voor de afvoer van mest uit het mestkanaal, de centrale afvoerleiding bij spoelsystemen en andere mestafvoersystemen. Ook wordt ingegaan op de overloop in mestkanalen. Bij correct gebruik van het huisvestingssysteem is de overloop geen afvoersysteem (geen afvoer van mest). De overloop is een noodvoorziening, een waarborg voor goed gebruik. Op het moment dat deze noodvoorziening in werking treedt loopt mest over via dit leidingensysteem en op dat moment is wel sprake van een afvoersysteem. Vanwege deze overeenkomsten met andere afvoersystemen is ook de overloop in dit document behandeld.

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 Kenniscentrum InfoMil (www.infomil.nl/stalbeschrijvingen).

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 het afvoersysteem gaat het om de eisen die niet afhankelijk zijn van het huisvestingssysteem. Deze eisen voor het afvoersysteem zijn gelijk bij de verschillende huisvestingssystemen. Het gaat hierbij om algemene eisen voor het afvoersysteem die bijvoorbeeld nodig zijn om de goede werking van het afvoersysteem te kunnen waarborgen.

Het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij' behandelt de niet systeemspecifieke uitvoerings- en gebruikseisen van verschillende afvoersystemen. Daarnaast hebben afvoersystemen systeemspecifieke uitvoerings- en gebruikseisen. Deze systeemspecifieke eisen staan op de systeembeschrijving van het betreffende emissiearme huisvestingssysteem. In de systeembeschrijving kan een verwijzing naar dit informatiedocument zijn opgenomen. Hiermee is bedoeld dat het afvoersysteem in overeenstemming met de algemene eisen (de niet systeemspecifieke eisen) uit dit informatiedocument moet zijn uitgevoerd. In bijzondere gevallen is het mogelijk om af te wijken van deze algemene eisen. Een voorbeeld hierbij is de toepassing van een emissiearm huisvestingssysteem waarbij in de systeembeschrijving is opgenomen dat een rioolsysteem voor aflaat mestkanaal moet worden aangebracht waarbij de uitvoering moet voldoen aan het hoofdstuk rioolsysteem uit het technisch informatiedocument. Wanneer nu sprake is van een mestkanaal met een lengte van korter dan 3 meter kan worden afgeweken van de eis om een rioolsysteem aan te brengen. In plaats daarvan voldoet het aanbrengen van een ander mestafvoersysteem ook aan de eisen van de systeembeschrijving. Immers, in het hoofdstuk rioolsysteem is aangegeven dat kleinere mestkanalen het aanbrengen van een rioolsysteem met een centrale afsluiter per mestkanaal geen meerwaarde heeft ten opzichte van een mestafvoersysteem met één afvoeropening met afsluiter per mestkanaal.

Bij de toetsing van een stal in de praktijk aan een huisvestingssysteem zijn de eisen op de systeembeschrijving leidend. In relatie tot de omgevingsvergunning voor de activiteit inrichting (milieu), voor inrichtingen type C, 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)². Bij de beoordeling van de vergunningaanvraag voor een inrichting type C wordt beoordeeld of voor de aangevraagde huisvestingssystemen met bijbehorende emissies een vergunning kan worden verleend. In dat kader moet duidelijk in de aanvraag zijn aangegeven welk huisvestingssysteem wordt toegepast. De toepassing van dit specifieke huisvestingssysteem wordt daarbij onderdeel van het besluit op de aanvraag. Dat voldaan moet worden aan de eisen in de systeembeschrijving wordt echter niet meer in de vergunning voorgeschreven. Dit is met ingang van 1 januari 2013 opgenomen in het Activiteitenbesluit milieubeheer en deze specifieke artikelen gelden voor alle veehouderijbedrijven waar een dierenverblijf met een emissiearm (huisvesting)systeem aanwezig is³.

2 Bij de publicatie van een gewijzigde systeembeschrijving voor een bestaand huisvestingssysteem vervalt de bestaande systeembeschrijving. Vanaf dat moment kan alleen nog maar een omgevingsvergunning 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.

3 Met ingang van 1 januari 2013 is het Activiteitenbesluit milieubeheer aangepast en zijn in dit besluit ook agrarische activiteiten opgenomen. In paragraaf 3.5.8 van dit besluit zijn eisen opgenomen voor het houden van landbouwhuisdieren in dierenverblijven. Hierbij wordt verwezen naar de uitvoerings- en gebruikseisen die zijn opgenomen in de systeembeschrijving van het betreffende huisvestingssysteem. Deze eisen zijn van toepassing op alle agrarische inrichtingen, zowel de meldingsplichtige op basis van het Activiteitenbesluit (inrichting type B) als de vergunningplichtige op basis van het Besluit omgevingsrecht (inrichting type C). Voor de meldingsplichtige inrichtingen betekent dit dat er geen uitgebreide vergunningprocedure hoeft te worden doorlopen, maar dat een melding op basis van het Activiteitenbesluit moet worden ingediend. Net als bij een vergunningaanvraag voor een inrichting met emissiearm huisvestingssysteem moeten bij deze melding een aantal specifieke gegevens over de dierenverblijven met het emissiearme huisvestingssysteem worden gevoegd. Omdat er geen uitgebreide vergunningprocedure met een bijbehorend besluit is, komt de nadruk meer te liggen op controle ná ingebruikname. Het is de verantwoordelijkheid van de inrichtinghouder om te voldoen aan de regels van het Activiteitenbesluit. Het bevoegd gezag controleert dit en moet indien nodig

Als de systeembeschrijving voor het afvoersysteem verwijst naar dit informatiedocument moet altijd worden voldaan aan de eisen die in dit informatiedocument bij het betreffende afvoersysteem zijn beschreven. Het is daarbij mogelijk dat bij het specifieke huisvestingssysteem een hiervan afwijkende eis van toepassing is. Deze afwijkende eis moet dan zijn opgenomen in de systeembeschrijving. Bijvoorbeeld bij het specifieke systeem is een kleinere diameter toegestaan dan in de algemene situatie (zoals is beschreven in het informatiedocument). De systeembeschrijving gaat dan voor op het informatiedocument. Voor de specifieke beoordelingspunten waarin de systeembeschrijving niet voorziet geldt dan altijd het informatiedocument.

Voor de huisvestingssystemen waarbij op basis van de systeembeschrijving wel een specifiek afvoersysteem moet worden toegepast, maar waarbij de systeembeschrijving niet verwijst naar het informatiedocument, kan het informatiedocument worden gelezen als een advies. Als het huisvestingssysteem geen eisen stelt aan het mestafvoersysteem mag in principe elk mestafvoersysteem uit dit informatiedocument worden toegepast. In die gevallen kan het informatiedocument ook als advies worden gehanteerd. 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 het afvoersysteem in het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij' 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 afvoersysteem 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

De algemene eisen van het afvoersysteem zijn beschreven en toegelicht in dit informatiedocument. Het gaat hier om kwaliteitseisen en functionele uitvoeringseisen. De kwaliteitseisen hebben betrekking op het materiaal en de aansluiting. Deze eisen gelden voor alle afvoersystemen en zijn beschreven in hoofdstuk 3. De functionele uitvoeringseisen gaan in op de dimensionering van het afvoersysteem (maatvoering, afsluiters etc.). In de hoofdstukken 4 tot en met 8 zijn deze eisen voor de opgenomen afvoersystemen beschreven. Het gaat achtereenvolgens om de overloop in het mestkanaal, de aflaat van het waterkanaal, het rioolsysteem voor de aflaat van het mestkanaal, de centrale afvoerleiding bij een spoelsysteem en andere mestafvoersystemen (inclusief nieuwe ontwikkelingen). Van deze eisen zijn, met uitzondering voor overige afvoersystemen, checklisten gemaakt die zijn opgenomen in de bijlagen. Voorafgaand aan de beschrijving van de eisen zijn in hoofdstuk 2 enkele algemene aspecten op het gebied van de huisvesting van varkens in relatie tot de afvoersystemen beschreven. Hier worden bijvoorbeeld de verschillende onderdelen van een stal, zoals water- en mestkanalen, nader toegelicht. Ook wordt ingegaan op de aanleg van afvoersystemen. Hierbij komt ook de relatie tussen aanleg en controle aan de orde. Ook op andere plaatsen in dit document komt de controle van het afvoersysteem aan de orde, onder meer in hoofdstuk 3 en paragraaf 6.4.

De checklisten met de eisen waaraan het afvoersysteem moet voldoen zijn 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 uitvoeren 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.

handhaven. Om het risico van handhaving te voorkomen kan ervoor worden gekozen om vooraf toch een aantal controles op de ontvangen gegevens uit te voeren (bijvoorbeeld in het kader van een vooroverleg tussen bevoegd gezag en inrichtinghouder). Dit voorkomt onnodige kosten achteraf, indien zou blijken dat de het emissiearme huisvestingssysteem niet voldoet aan de regels van het Activiteitenbesluit.

Op basis van artikel 1.8 van het Activiteitenbesluit kan een andere maatregel voor de bescherming van het milieu worden toegepast dan is voorgeschreven. Het bevoegd gezag moet in die situatie beslissen of met de afwijkende maatregel minimaal een gelijkwaardig niveau van bescherming van het milieu wordt bereikt. In voorkomende gevallen kan deze beoordeling worden in de toetsing vooraf. Zie bijvoorbeeld paragraaf 6.4 waarin een aantal voorbeelden van een afwijkende maatregel zijn beschreven.

De checklisten gaan enkel in op de eisen die van toepassing zijn. Deze eisen zijn overgenomen uit de tekst van het betreffende hoofdstuk. Daarbij wordt soms verwezen naar de eisen van het huisvestingssysteem. Bijvoorbeeld bij de eis voor de diameter afvoeropeningen: 'diameter minimaal 160 mm of diameter volgens eisen huisvestingssysteem'. Als bij het betreffende huisvestingssysteem op de systeembeschrijving een eis voor de diameter van de afvoeropening is opgenomen geldt deze eis. De eis op de systeembeschrijving gaat dan voor op de eis in de checklist, de systeembeschrijving is bepalend.

In relatie tot de beschreven eisen in de checklisten is de tekst van het informatiedocument leidend. Op verschillende 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 checklisten. 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 afvoersystemen in de sector is verzameld. Verder zijn voor de specifieke afvoersystemen 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.

Alle beschikbare gegevens zijn bijeengebracht in een concept informatiedocument. Vervolgens is dit concept ter beoordeling voorgelegd aan vakdeskundigen. 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.

Mocht u als lezer van dit document vragen hebben over dit document, dan kunt u deze stellen via rav@agentschapnl.nl. Overheden kunnen vragen met betrekking tot het Activiteitenbesluit en vergunningverlening en toezicht in relatie tot afvoersystemen stellen aan de Helpdesk van Kenniscentrum InfoMil via <https://www.infomil.nl/helpdesk/>.

2. Algemeen

Varkens worden in stallen gehouden. Vroeger betrof dit vooral kleinere en donkere gebouwen waarin de dieren op stro werden gehouden, al dan niet met uitloop naar buiten. Gedurende de schaalvergroting van de landbouw is dit omgezet in stallen met betonnen vloeren, roosters en dichte vloer, waarin de dieren individueel of in groepen worden gehouden. Veelal is sprake van een opdeling in compartimenten (afdelingen) waarin dieren van verschillende diercategorieën (kraamzeugen, gespeende biggen, guste en dragende zeugen, dekberen en vleesvarkens (inclusief opfokberen en opfokzeugen)) in hun eigen hoktype worden gehouden. Mest wordt opgevangen in een mestkelder onder de dieren waarin de mest voor een langere periode wordt opgeslagen. De afvoer van de mest vindt plaats via uitzuigputten.

Door aandacht voor het milieu en het welzijn van de dieren is een ontwikkeling op gang gekomen naar moderne stallen met meer ruimte voor de varkens. Verder zijn allerlei technieken ontwikkeld om de ammoniakuitstoot te verminderen. De diverse afvoersystemen die in dit rapport worden behandeld hebben een relatie met één van deze technieken. Veelal gaat het om een regelmatige afvoer van de mest uit de stallen. De uit de stal afgevoerde mest wordt vervolgens opgeslagen in een afgedekte mestopslagruimte (kelder, bassin, silo) waaruit nauwelijks nog ammoniak ontwijkt.

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op enkele specifieke basiskenmerken (hok en mestopslag, water- en mestkanalen) in relatie tot afvoersystemen. Het gaat daarbij enkel om afvoersystemen voor de afvoer van verpompbare mest (drijfmest). Meer informatie over de functionele uitvoering van de mestkelder, het waterkanaal en het mestkanaal is opgenomen in bijlage 6.

Hok en mestopslag

Elk varken wordt in een hok gehouden met een opvangvoorziening voor de mest. De vloer van het hok is geheel of gedeeltelijk voorzien van een rooster. De mest wordt door het rooster afgevoerd naar de onderliggende opvangruimte, veelal de mestopslagkelder. De term mestopslagkelder komt uit het verleden. Veelal was sprake van een volledige onderkeldering van de stal waarbij met behulp van muren, eventueel voorzien van mestdoorlaatopeningen, de kelder was opgesplitst in compartimenten.

Mestkanaal en waterkanaal

In plaats van een mestopslagkelder gaat het tegenwoordig meer om waterkanalen en mestkanalen. Dit is vooral van toepassing in situaties waarin nog maar een beperkte mestopslagcapaciteit onder de hokken aanwezig is. Door specifieke indelingen van het hok worden de varkens gestuurd om op een bepaalde plaats in het hok te mesten, de mestplaats. Onder de mestplaats ligt de mestopvang, het mestkanaal. Het mestkanaal is bijvoorbeeld voorzien van een goed doorlatende roostervloer om hokbevuiling te voorkomen.

Waterkanalen zijn gelegen onder een roostervloer waarboven niet of nauwelijks wordt gemest. Functie van een waterkanaal is om eventuele mest en voerresten die hierin terecht komen op te vangen in water. Waterkanalen komen bijvoorbeeld voor onder de voorzijde van groepshokken of onder de voorzijde van het kraamhok.

De dichte kelderruimte tussen mest- en waterkanaal wordt (bij nieuwbouw) bijvoorbeeld gebruikt voor de aanvoer van verse ventilatielucht. Via (onder)doorvoeren in het waterkanaal komt de lucht dan via ventilatieopeningen in de stal.

In figuur 1 is een voorbeeld van een plattegrond van een stal met twee afdelingen met groepshokken weergegeven. Een doorsnede van deze hokken met onderliggende opvangvoorzieningen is opgenomen in figuur 2.

In het kader van dit informatiedocument is zowel een waterkanaal als een mestkanaal opgebouwd uit een vloer met daarop vier wanden die de afbakening van het kanaal vormen. Het kanaal is afgedekt met een roostervloer. Gerelateerd aan de functie van het kanaal gelden automatisch een aantal uitvoeringseisen, zoals bijvoorbeeld de waterdichte uitvoering van een waterkanaal om het water in dit kanaal vast te kunnen houden. Waar dit van toepassing is komt dit aan de orde op de systeembeschrijving van het specifieke huisvestingssysteem.

Bij diverse emissiearme huisvestingssystemen worden eisen gesteld aan het emitterend oppervlak van het mestkanaal. Om aan deze eis te kunnen voldoen worden schuine wanden toegepast in het mestkanaal. Met mestpannen met schuine putwanden kan het zelfde effect worden bereikt als met

een bouwkundig mestkanaal met schuine putwanden. Ook met mestpannen is het dus mogelijk om aan de eisen van de betreffende emissiearme huisvestingssystemen te voldoen.

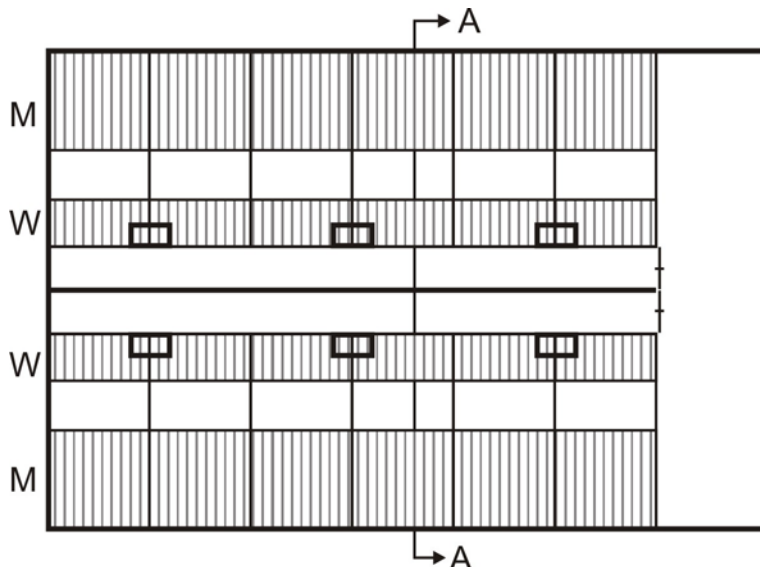
Een mestpan is een lekvrije kunststof of roestvrijstalen bak (prefab) met een vochtopnemend vermogen van minder dan 0,5%. Door de fabrieksmatige productie is het mogelijk om een goede mestafvoer te maken. De bodem van de mestpan mag nergens lager zijn dan het afvoerpunt onderin de mestpan (het afvoerpunt bevindt zich op het laagste punt van de mestpan). De mestpannen mogen zijn voorzien van schuine wanden. De helling van deze wanden mag niet meer zijn dan 60 graden ten opzichte van de horizontaal liggende panbodem. Meestal is de helling minimaal 45 graden ten opzichte van de panbodem, alleen wanneer de systeembeschrijving een kleinere helling toestaat kan hiervan worden afgeweken.

Bij het toepassen van mestpannen dient alle mest in de mestpannen te worden opgevangen. Het is niet de bedoeling dat mest op de randen van de pannen blijft liggen.

Afvoersystemen

Voor de afvoer van de vloeistof uit een waterkanaal of een mestkanaal wordt gebruik gemaakt van een afvoersysteem. Afvoersystemen zijn in diverse uitvoeringen beschikbaar. Deze komen in de volgende hoofdstukken aan de orde. In het kader van dit informatiedocument gaat het om afvoersystemen die bestaan uit een leidingensysteem. Met behulp van dit leidingensysteem wordt de mest of de vloeistof afgevoerd naar een opvangput. Dit kan bijvoorbeeld een put van beperkte omvang zijn van waaruit de vloeistof wordt overgepompt naar een mestbassin.

Aan het leidingensysteem worden specifieke eisen gesteld. Dit zijn eisen met betrekking tot de toe te passen materialen, de dimensionering en de afsluiters. Dit betreffen uitvoeringseisen. Daarnaast zijn ook gebruikseisen relevant (de wijze waarop met het afvoersysteem moet worden omgegaan in relatie tot de afvoer van de vloeistof uit het waterkanaal of de mest uit het mestkanaal). Verder gelden, afhankelijk van het van toepassing zijnde huisvestingssysteem, ook eisen voor het aflaatmoment. Dit soort eisen zijn systeemspecifiek en komen aan de orde op de systeembeschrijving van het huisvestingssysteem. De niet systeemspecifieke eisen worden beschreven in de volgende hoofdstukken van dit informatiedocument.



Figuur 1: Plattegrond stal met groepshokken



Doorsnede A-A

Figuur 2: Dwarsdoorsnede afdeling met groepshokken

Aanleg afvoersysteem

In relatie tot de beschreven eisen voor het afvoersysteem speelt ook de wijze van aanleg een rol. Het afvoersysteem moet zodanig worden aangelegd dat aan de beschreven eisen wordt voldaan. De aanleg is dan ook mede bepalend voor het te bereiken resultaat. Het gaat dan bijvoorbeeld om de

situering van de afvoeropeningen, het afschot van de leidingen, het monteren van de verschillende onderdelen, het maken van de aansluitingen met de vloer / wand van het mest- of waterkanaal (plaatsen wanden / storten vloer) enz. Bij de aanleg van het afvoersysteem moet op correcte wijze worden gewerkt. Verzakking van de leidingen moet bijvoorbeeld worden tegengegaan door de bodem goed te verdichten, bij een minder draagkrachtige bodem kan verzakking worden tegengegaan door de leiding op te hangen aan de putvloer. Een ander voorbeeld is dat buizen en hulpstukken geen negatief afschot mogen hebben. Het grondwerk is dan ook zeer belangrijk voor een goed eindresultaat (uitgraven en buizen leggen met behulp van laser, aanvullen met zand en uitvlakken van het zandbed). Ook het aanbrengen van de wapening in de betonvloer speelt een rol. Rondom de afvoeropeningen in de vloer moet voldoende staal (matten) worden aangebracht. Dit is nodig om de krimpkrachten van de vloer op te kunnen vangen en dus een goede aansluiting tussen beton en afvoeropening te behouden.

In tegenstelling tot bij bouwkundige kanalen waarbij de afvoerleidingen meestal in de bodem onder de putvloer worden gelegd, worden bij mestpannen de afvoerleidingen vaak boven de putvloer aangebracht. In de ruimte tussen de mestpannen en de putvloer worden de leidingen opgehangen. Een juiste ligging van de leidingen is hierdoor makkelijker te waarborgen.

De basisregel bij de aanleg van een afvoersysteem is netjes en zorgvuldig werken. Verwerkingsvoorschriften van de leverancier moeten in acht worden genomen.

Het is goed om bij de aanleg van het afvoersysteem al rekening houden met de controle op het afvoersysteem door de toezichthouder. Belangrijk is om de toezichthouder op het juiste moment in de gelegenheid te stellen het afvoersysteem te controleren. Controle op de gebruikte materialen en de dimensionering van bijvoorbeeld de afvoeropeningen kan het beste tijdens de aanleg plaatsvinden omdat dan alles nog zichtbaar is. Wanneer niet op het juiste moment kan worden gecontroleerd is het mogelijk dat problemen ontstaan met het goedkeuren van de gerealiseerde uitvoering.

3. Kwaliteitseisen materiaal en aansluiting

Kwaliteitseisen voor een afvoersysteem zijn eisen die betrekking hebben op het materiaal en de aansluiting. Voor allerlei soorten leidingssystemen, waaronder diverse soorten afvoersystemen in allerlei sectoren, zijn kwaliteitseisen van toepassing. Bij de kwaliteitseisen gaat het om algemene eisen die niet voorkomen vanuit het doel van de emissiearme huisvestingssystemen, het beperken van de emissies naar de lucht. Het soort afvoersysteem is niet bepalend voor het wel of niet van toepassing zijn van de kwaliteitseisen aan het materiaal etc. Deze kwaliteitseisen zijn dus van toepassing voor alle afvoersystemen die in dit document zijn beschreven.

In de hoofdstukken hierna wordt ingegaan op de technische eisen die gelden voor de verschillende afvoersystemen. Dit zijn de functionele eisen, deze eisen gelden voor elk huisvestingssysteem waarin dat afvoersysteem is toegepast. Ze zijn relevant voor een goede werking van het huisvestingssysteem en maken daardoor onderdeel uit van de emissiereducerende parameters van dit huisvestingssysteem.

De kwaliteitseisen zijn wel belangrijk voor de complete werking van een huisvestingssysteem, maar hebben geen directe relatie met het doel waarvoor het emissiearme huisvestingssysteem is ontwikkeld (het beperken van de emissies naar de lucht). Hier gaat het meer over de milieuhygiënische eisen en constructietechnische eisen. Milieuhygiënische eisen hebben te maken met bodembescherming en grond- en oppervlaktewaterbescherming. Constructietechnische eisen zijn belangrijk voor het waarborgen van de minimaal noodzakelijke levensduur van het afvoersysteem. Het moment van aanschaf / aanleg bepaald de van toepassing zijnde eisen. Aan de op dat moment geldende eisen moet worden voldaan (b.v. BRL-normering).

Hierna wordt ingegaan op de verschillende kwaliteitseisen voor een afvoersysteem (bijvoorbeeld het materiaal en de onderlinge verbinding). Daarbij is ook aangegeven op welke manier de kwaliteitseisen zijn te controleren. Verder wordt ingegaan op de aansluiting van het afvoersysteem. In dit kader is enerzijds de aansluiting met het waterkanaal of mestkanaal bedoeld. Dit betreft de ingaande zijde van het afvoersysteem. Daarnaast zijn de eisen voor de aansluiting ook van belang voor de uitgaande zijde van het afvoersysteem, bijvoorbeeld de aansluiting van het afvoersysteem op de opvangput.

3.1 Materiaalsoort

Afvoersystemen bestaan uit buizen die met elkaar zijn verbonden. Verbindingen vinden bijvoorbeeld plaats met behulp van bochten, T-stukken, afvoeropeningen (T-stukken of bochten met de aflatpunten die in de bodem van het kanaal worden gestort), afsluiters en losse koppelstukken (moffen). Voor het koppelen van afvoersystemen die van verschillend materiaal zijn gemaakt moeten speciale overgangstukken worden gebruikt.

Buizen

De buizen moeten zijn gemaakt van één van de volgende materialen:

- PVC-U (PolyVinylChloride, ongeplastificeerd);
- PP (PolyPropyleen).

Deze buizen moeten aan de volgende eisen voldoen:

- kwaliteit:
 - * PVC-U: BRL 52200⁴ (NEN-EN 1404) voor volwand buizen voor buitenrioleringen, of; BRL 2023 (NEN-EN 13476) voor drie lagen buizen / lichtgewicht buizen voor buitenriolering onder vrij verval;
 - * PP: BRL 9208 (NEN-EN 13476);

4 Ter illustratie, als voorbeeld uitgewerkt bij BRL 52200. Deze BRL is een beoordelingsrichtlijn voor kunststofleidingssystemen voor vrij verval buitenriolering van PVC-U. De beoordelingsrichtlijn heeft zowel betrekking op de buizen als op de hulpstukken die in deze kunststofleidingssystemen worden toegepast. Deze informatie is terug te vinden onder het kopje toepassingsgebied in deze beoordelingsrichtlijn. Verder geeft deze beoordelingsrichtlijn bijvoorbeeld informatie over de totstandkoming ervan, zoals wanneer de BRL bindend is verklaard (een BRL die bindend is verklaard is geldig en geaccrediteerd, vanaf dat moment kunnen productcertificaten op basis van deze BRL worden afgegeven). Of informatie over de beoordelingsrichtlijn die wordt vervangen, in dit voorbeeld is onder het voorwoord opgenomen dat BRL 52200 de BRL 2001 (PVC-buizen voor riolering onder vrij verval) en de BRL 2002 (PVC-hulpstukken voor riolering onder vrij verval) vervangt voor het aspect buitenriolering. Deze oude BRL's hebben zowel betrekking op binnenrioleringen als buitenrioleringen. Voor zover sprake is van buitenriolering zijn deze BRL's opgevolgd door BRL 52200. Meer informatie hierover is bijvoorbeeld verkrijgbaar bij de certificatie-instelling, Kiwa NV (www.kiwa.nl).

- stijfheidsklasse:
 - * PVC-U: minimaal SN 4⁵;
 - * PP: SN 8⁵.

Door gebruik te maken van buizen die voldoen aan een beoordelingsrichtlijn (BRL) is sprake van het toepassen van gecertificeerde buizen. Deze buizen voldoen aan allerlei randvoorwaarden, bijvoorbeeld op het gebied van duurzaamheid.

Hulpstukken

De toegepaste hulpstukken bestaan uit: T-stukken, bochten, afvoeropeningen (speciale T-stukken of bochten, worden in de vloer of wand van het kanaal gestort) en moffen. Ook afsluiters zijn hulpstukken, deze speciale hulpstukken worden hierna apart behandeld.

Met betrekking tot de kwaliteit van de hulpstukken gelden de volgende eisen:

- materiaal:
 - * PVC-U: BRL 52223 voor de afvoeropeningen; BRL 52200 (NEN-EN 1401) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) voor alle andere hulpstukken, stijfheidsklasse minimaal SN 4; Dit geldt niet voor de afsluiters, met uitzondering van de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PVC-U zijn gemaakt. Voor deze specifieke onderdelen van de afsluiter geldt de overeenkomstige BRL voor de buis of het hulpstuk.
 - * PP: BRL 9208 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse SN 8, Dit geldt niet voor de afsluiters, met uitzondering van de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PP zijn gemaakt. Voor deze specifieke onderdelen van de afsluiter geldt de overeenkomstige BRL voor de buis of het hulpstuk.
- verbinding:

Alle verbindingen voor het koppelen van buizen en hulpstukken moeten rubberringverbindingen (of manchetten) zijn volgens BRL 2013 of NEN-EN 681.

In de op de te koppelen buizen en hulpstukken van toepassing zijnde BRL's wordt naar BRL 2013 en/of NEN-EN 681 verwezen voor wat betreft het gebruik van rubber ringverbindingen en – manchetten.

Door gebruik te maken van hulpstukken die voldoen aan een beoordelingsrichtlijn (BRL) is sprake van het toepassen van gecertificeerde hulpstukken. Deze hulpstukken voldoen aan allerlei randvoorwaarden, bijvoorbeeld op het gebied van duurzaamheid. Voor enkele onderdelen van de afsluiters van PVC-U en PP (bijvoorbeeld de afsluitkegel, de afdichtring waarop de afsluiter rust en de bedieningshandel, zie ook hierna onder afsluiters) zijn geen BRL's beschikbaar. Andere onderdelen van een afsluiter, zoals een stukje buis of een hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening), kunnen afzonderlijk wel aan een BRL voldoen.

In BRL 52200 is opgenomen dat deze beoordelingsrichtlijn een tweetal beoordelingsrichtlijnen vervangt voor het aspect buitenriolering, namelijk BRL 2001 (PVC-buizen voor riolering onder vrij verval) en de BRL 2002 (PVC-hulpstukken voor riolering onder vrij verval). Zodra een BRL wordt vervangen door een nieuwe BRL betekent dit niet dat de oude BRL direct is vervallen (niet meer geldig is). Bedrijven die producten maken hebben hun productiesysteem afgestemd op de relevante BRL. Wanneer deze BRL vervalt is het redelijk om deze bedrijven een termijn te gunnen waarbinnen het productiesysteem moet zijn aangepast (bijvoorbeeld het aanpassen van de matrijzen / mallen). Daarom blijft de oude beoordelingsrichtlijn tijdelijk nog geldig. Voor BRL 2001 en BRL 2002 geldt dat deze met het bindend verklaren van BRL 52200 op 15 juli 2000 nog een geldigheid hebben gekregen tot 1 januari 2010.

5 Klasse SN 4 was voorheen klasse 41, klasse SN 8 was voorheen klasse 34.

Afvoersystemen toegepast in de landbouw behoren tot de categorie "buitenrioleringen". Onder buitenrioleringen worden verstaan: leidingen voor huis- en kolkaansluitingen, alsmede voor vrij-verval en andere buitenrioleringen die in de grond liggen (zie tevens NPR 3218, uitgave NMI). Alle hulpstukken moeten zijn voorzien van een manchetverbinding. Lijmverbindingen zijn niet toegestaan in verband met de kans op scheuren of breuk als gevolg van de krachten die het rioolsysteem moet kunnen weerstaan (onder andere omdat het afvoersysteem vacuüm trekt).

In tabel 1 wordt het toepassingsgebied voor het gebruik van diverse hulpstukken gegeven. Onder "binnenrioleringen" worden verstaan: leidingen in woningen en gebouwen die bestemd zijn voor de afvoer van afvalwater, afkomstig van normale huishoudelijke apparaten (zie tevens NEN 2672).

Tabel 1 Toepassingsgebied gebruik hulpstukken.

Soort hulpstuk	Toepassingsgebied	
	Buitenriolering verlegd in zandbed	Binnenriolering niet verlegd in zandbed (niet van toepassing in de landbouw c.q. in of onder stallen)
Hulpstukken voor lijmverbindingen	niet toepasbaar	toepasbaar
Hulpstukken voor rubber-ringverbindingen	toepasbaar	toepasbaar
Hulpstukken voor flexibele rubberringverbindingen	speciaal voor dit toepassingsgebied ontwikkeld	bij voorkeur niet toepassen

Afsluiters

Het afvoersysteem kan verschillende afsluiters bevatten. Een centrale afsluiter bevindt zich aan het uiteinde van de kanaalleiding. In geopende toestand wordt de mest uit één kanaal afgelaten. Soms wordt ook halverwege een kanaal een schuifafsluiter geplaatst, bijvoorbeeld bij een lange kanaalleiding (het mestkanaal is in vakken verdeeld, zie ook hoofdstuk 6). Schuifafsluiters worden bijvoorbeeld ook voor de afluut van waterkanalen toegepast.

Een ander voorbeeld van een afsluiter is een afsluiter in de afvoeropening die in de vloer van het mest- of waterkanaal is gestort. Deze afsluiter wordt bijvoorbeeld met behulp van stok met een haak, via het rooster in het hok voor de varkens, geopend of gesloten.

Voor de afsluiter als één geheel onderdeel in het afvoersysteem zijn (nog) geen BRL's opgesteld. Met andere woorden, kwaliteitseisen gekoppeld aan een certificaat (zoals KOMO) ontbreken. Toch is de kwaliteit van de afsluiters wel heel belangrijk. Wanneer de kwaliteit van de afsluiters niet goed is, dan kunnen zich twee problemen voordoen:

- wanneer de afsluiter in gesloten toestand niet dicht afsluit, stroomt het dunne gedeelte van de mest (of de spoelvloeistof bij een spoelsysteem) uit het mestkanaal. Hierdoor wordt de achterblijvende mest dikker en zal het afvoeren van mest slechter verlopen (met kans op ophoping);
- wanneer de afsluiter in geopende toestand niet luchtdicht afsluit, gaat vacuüm verloren. Dat is niet goed voor de werking van het afvoersysteem. Dit geldt overigens alleen bij toepassing van centrale afsluiters.

Het materiaal waarvan de afsluiter is vervaardigd kan door chemische werking van de mest worden aangetast waardoor bovenstaande problemen kunnen optreden.

Op grond van het voorgaande mag dus worden gesteld dat de afsluiters tenminste aan de volgende kwaliteitseisen moeten voldoen:

- lekvrij⁶ zijn in gesloten toestand;
- luchtdicht afsluiten in geopende toestand (geldt alleen voor centrale afsluiters);
- mestbestendig zijn (bestand tegen de chemische werking van mest).

Deze eisen hebben enige overlap met de specifieke uitvoeringseisen van afvoersystemen. Een lekvrije en mestbestendige afsluiter is tevens een functionele uitvoeringseis in relatie tot de werking van het afvoersysteem. Wanneer bijvoorbeeld de vloeistof in het waterkanaal niet wordt vastgehouden wordt niet meer voldaan aan de gebruikseis van het huisvestingssysteem op het gebied van het minimale vloeistofniveau.

Centrale afsluiters worden vaak uit verschillende onderdelen gemaakt, zoals bijvoorbeeld een buis, een T-stuk (hulpstuk), de afsluitkegel, een afdichtring waarop de afsluiter rust en een bedieningshandel (eventueel met vergrendelmechanisme). Voor de onderdelen buis en T-stuk kan daarbij gebruik worden gemaakt van materialen die aan de hiervoor vermelde kwaliteitseisen voldoen (eisen voor buis en hulpstuk). Deze deelmaterialen kunnen wel voldoen aan de hiervoor vermelde BRL's, maar op het geheel is geen BRL van toepassing.

Voor de deelmaterialen buis en hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) gelden dezelfde kwaliteitseisen als voor de buis en het hulpstuk elders in het afvoersysteem. Het gehele leidingsysteem, het geheel van de buizen en hulpstukken (T-stukken / bochten / moffen / eventuele overgangstukken / afvoeropeningen etc.), moet minimaal voldoen aan hetzelfde basisniveau voor de kwaliteit. Het is niet toegestaan om bij een afsluiter voor deze onderdelen materialen van mindere kwaliteit toe te passen.

Controle op de kwaliteit

De kwaliteit van de buizen en hulpstukken kan worden aangetoond door bijvoorbeeld een certificaat (het KOMO productcertificaat, door de leverancier bij te voegen bij aflevering) of met behulp van het rapport van een partijkeuring. Het KOMO⁷ en het betreffende BRL-nummer of NEN-EN norm zijn ook op de buizen en de hulpstukken vermeld, evenals de stijfheidsklasse. Omdat buizen en hulpstukken veelal onder de putvloer verdwijnen, dient deze controle bij voorkeur plaatst te vinden na het leggen van de leidingen, maar voor het aanbrengen van de putvloer. Dit is dus ruim voor het moment waarop de betreffende afdeling / stal in gebruik wordt genomen.

-
- 6 Voorheen is de term vloeistofdicht gebruikt. Voor de bepaling van 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. Dezelfde eisen gelden voor afvoersystemen onder stallen, het is niet redelijk om hierin verder te gaan. Als alternatief kunnen de termen waterdicht en mestdicht worden gebruikt. Het is echter niet wenselijk om twee termen door elkaar heen te gebruiken, dit maakt het er niet duidelijker op. Daarom is gekozen voor de term lekvrij. Lekvrij betekent dat via het afvoersysteem geen vloeistof mag weglekken naar bijvoorbeeld de bodem. In relatie tot afsluiters houdt lekvrij in dat via de afsluiter in gesloten toestand geen water / mest uit het waterkanaal / mestkanaal mag weglopen naar de afvoerleiding.
- 7 KOMO is een in de Europese Unie gedeponerd kwaliteitsmerk dat in Nederland wordt gehanteerd voor gecertificeerde bouwmaterialen, bouwproducten, werkprocessen en diensten in de bouw. De Stichting Bouwkwiteit (SBK) schrijft de procedure en wijze van beoordelen voor (voor meer informatie: www.bouwkwiteit.nl, www.komo.nl). Dit wordt in nationale beoordelingsrichtlijnen (BRL's) per materiaal, product, proces of dienst vastgelegd. In de BRL staan alle eisen, voorschriften en wetten die van toepassing zijn op het proces. Daarnaast gaat het in op de (inter)nationale normen (zoals NEN-EN normen; dit zijn Europese Normen) en voorschriften van de overheid en komen de eisen van kwaliteitsbewaking aan bod. Verder biedt de BRL duidelijkheid over de eisen ten aanzien van materialen, producten en/of grondstoffen die tijdens het proces worden gebruikt.
- Onafhankelijke geaccrediteerde certificatie-instellingen die een KOMO licentie overeenkomst hebben met SBK beoordelen of een product of proces KOMO-gecertificeerd is. Eén van de kenmerken van KOMO certificaten is dat het product, materiaal, proces, etc. moet voldoen aan de daaraan en aan de toepassing ervan gestelde wettelijke eisen. Het KOMO gecertificeerde product geeft de zekerheid dat het product voldoet aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit en aan de hedendaagse kwaliteitseisen die de markt stelt. Hierin gaat het KOMO certificaat dan ook verder dan de Europese Normen (EN). De EN heeft enkel betrekking op de prestatie van het product, de producteigenschappen, en zegt per definitie erg weinig over de kwaliteit. In de relevante BRL's voor buizen en hulpstukken van PVC-U en PP wordt voor de producteisen verwezen naar de Europese Norm (NEN-EN). Voor specifieke onderdelen kunnen in de beoordelingsrichtlijn afwijkende en/of aanvullende eisen zijn opgenomen.

Bij twijfel kan een geaccrediteerde certificatie-instelling worden ingeschakeld om te controleren.

Controle op de kwaliteit van het afvoersysteem kan door middel van het afpersen van het systeem met een vloeistofdruk van twee maal de maximale mestdruk. Door voor het betonstorten het gehele leidingensysteem vol water te zetten kan de dichtheid van het leidingensysteem worden getest.

Het lekvrij zijn van afsluiters is te testen door na de montage de geopende afsluiter met water nat te maken, in te strooien met zand, te sluiten, het systeem te vullen met water en te controleren of water weglekt. Soms worden afsluiters voor aflevering in de fabriek onder vacuüm op vloeistofdichtheid getest.

Dat de afsluiter in geopende toestand geen lucht doorlaat kan worden getest door middel van afpersen met lucht (bijvoorbeeld het deel van de buis boven de afsluiter waarin de bedieningshandel zich bevindt onder druk te zetten (bij geopende afsluiter) en controleren dat geen lucht weglekt via de afsluiter). De mestbestendigheid van de afsluiter kan door de leverancier worden aangetoond (verklaring).

3.2 Aansluiting

Beton hecht zich slecht of helemaal niet aan kunststof. Om lekkages te voorkomen, moet de aansluiting van de afvoeropeningen met de keldervloer lek dicht zijn.

Voor het verkrijgen van een redelijk betrouwbare afdichting zijn de volgende methoden beschikbaar:

- bezanden: Buis of hulpstuk in een goed geoutilleerde - en daartoe ingerichte werkplaats ontvetten. Vervolgens de buis instrijken met zogenoemde bezandingslijm en gelijkmatig bestrooien met een grofkorrelige zandsoort, vrij van organische materiaal. De zandkorrels moeten aan de lijmmoppervlakte blijven en mogen dus niet in de lijm "verdrinken". Dit maakt een goede hechting met beton mogelijk. Het heeft de voorkeur om bezandingslijm zonder oplosmiddelen te gebruiken. Door het aanwezige zand kan het oplosmiddel moeilijker uitdampen. Bij gebruik van bezandingslijm met oplosmiddelen is verder een juiste temperatuur belangrijk tijdens het uitharden (zie informatie leverancier). Bij de juiste temperatuur kan het oplosmiddel beheerst uitdampen. Dit voorkomt luchtinsluiting. Bij het instorten moet men vervorming van buis of hulpstuk voorkomen en de nodige maatregelen nemen om betonkrimp te beperken (gebruik van voldoende staal rondom de afvoeropeningen om de krimpkrachten te kunnen opvangen).
- flenzen: Een flens heeft tot doel de vervorming van het hulpstuk tegen te gaan en om het verbindingsooppervlak met het beton te vergroten c.q. de waterweg te verlengen. Bij het instorten en afsmeren moet men er op letten dat de flens volledig (aan beide zijden) wordt aangevuld en dus ook wordt ondersteund.
- rubberring of zwelkit Zowel de rubberring als de zwelkit zwellen op wanneer ze in contact komen met water. Tijdens het betonstorten vindt deze opzwellingsplaats en wordt het verbindingsooppervlak met het beton vergroot. Belangrijk voor een goede aansluiting is het aanbrengen van de rubberring / zwelkit tijdens droge omstandigheden en vlak voor het storten van het beton.

Bij het afvoersysteem van PP wordt de afdichting gemaakt met flenzen. Deze flenzen maken standaard onderdeel uit van het materiaal, het toepassen van een extra hulpstuk in de vorm van een afzonderlijke flens is niet nodig.

Bij het afvoersysteem van PVC-U wordt de afdichting gemaakt door middel van bezanden of een combinatie van flenzen en bezanden of de toepassing van een speciale rubberring of zwelkit.

Voor alle gevallen geldt dat moet worden gewerkt volgens de voorschriften van de leverancier.

4. Overloop in mestkanalen

Dit hoofdstuk gaat specifiek in op de overloop in mestkanalen. Een overloop is een noodvoorziening om te waarborgen dat een bepaald mestniveau of emitterend mestoppervlak niet kan worden overschreden. Bij correct gebruik van de stal treedt deze noodvoorziening niet in werking.

Dit hoofdstuk gaat nader in op de specifieke uitvoeringseisen en andere bijzonderheden en aandachtspunten van de overloop. Verder is in bijlage 1 een checklist van de overloop opgenomen.

4.1 Functie overloop

Bij diverse emissiearme huisvestingssystemen met één of meerdere schuine wanden in het mestkanaal is het verplicht om een overloop aan te brengen. Dit betreffen huisvestingssystemen waarbij eisen worden gesteld aan de grootte van het emitterend mestoppervlak in het mestkanaal. Door een verkleining van het emitterend mestoppervlak vindt een reductie van de ammoniakemissie plaats. Om te kunnen waarborgen dat het emitterend mestoppervlak niet te groot wordt is een overloop noodzakelijk. Wanneer het emitterend oppervlak wel te groot wordt neemt de ammoniakemissie uit de stal toe. Het gevolg hiervan is dat toepassing van de vastgestelde emissiefactor (zoals deze is opgenomen in bijlage 1 van de Regeling ammoniak en veehouderij) niet meer is te waarborgen. Met andere woorden, de ammoniakemissie uit de stal overstijgt dan de emissiefactor van het toegepaste huisvestingssysteem.

Een overloop is niets anders dan een technische voorziening die een garantie biedt. In noodsituaties, bijvoorbeeld als het mestniveau in het mestkanaal te hoog dreigt te worden, kan de mest via de overloop automatisch het mestkanaal verlaten. Het mestniveau stijgt daardoor niet verder, het emitterend oppervlak neemt niet verder toe. Via de overloop stroomt de mest naar een afgesloten opvangput. Van daaruit kan de mest verder worden getransporteerd, bijvoorbeeld naar een mestopslag.

Om automatisch het in werking kunnen stellen van de overloop te kunnen bereiken verdient de uitvoering specifieke aandacht. De constructie moet zodanig zijn dat de mest zonder tussenkomst van een handeling van de gebruiker kan gaan overlopen op het moment dat dit nodig is. Aangezien een huisvestingssysteem wordt gebouwd voor meerdere jaren, moet deze technische voorziening al deze jaren zijn werk kunnen doen.

4.2 Uitvoeringseisen overloop

Voor een overloop in stallen voor gespeende biggen, guste en dragende zeugen en vleesvarkens (inclusief opfokzeugen en opfokberen) gelden de volgende eisen:

- diameter van 110 mm of groter;
- voorzien van een stankafsluiter;
- instroomopening zichtbaar in het mestkanaal aangebracht;
- niet aangesloten op de hoofdleiding van het mestafvoersysteem;
- afvoer van de mest naar een afgesloten opvangput.

De huisvestingssystemen voor gespeende biggen, guste en dragende zeugen en vleesvarkens die het aanbrengen van een overloop verplicht stellen zijn allen bedoeld voor in groepen gehuisveste dieren. Dit in tegenstelling tot huisvestingssystemen voor kraamzeugen waarbij sprake is van individueel gehuisveste dieren. De systemen voor kraamzeugen die een overloop vereisen betreffen enerzijds mestpannen. Deze systemen hebben per kraamhok een apart mestkanaal. Anderzijds gaat het om systemen die een beperkt mestniveau vereisen in het mestkanaal. Hierdoor is sprake van een andere relatie tussen de uitvoering van de stal met het mestafvoersysteem en de werking van de overloop. Daarom gelden voor een overloop in stallen voor kraamzeugen de volgende eisen:

- diameter van 110 mm of groter;
- voorzien van een stankafsluiter;
- instroomopening zichtbaar in het mestkanaal aangebracht;
- afvoer van de mest naar een afgesloten opvangput.

Diameter 110 mm of groter

De overloop moet voldoende ruim zijn zodat mest ongestoord via de overloop kan overlopen op de momenten dat dit nodig is. Verder moet de diameter van de overloop groot genoeg zijn om voldoende garantie op het voorkomen van een te groot emitterend oppervlak te kunnen bieden. De hoeveelheid mest die op enig moment door de overloop moet kunnen worden afgevoerd is afhankelijk van de

mestproductie van de varkens op dat moment. Dit is dus afhankelijk van de grootte van het mestkanaal en het aantal varkens dat boven dit kanaal is gehuisvest. Verder geldt dat tijdens het overlopen van mest de overloop niet verstopt mag raken. Vandaar ook dat een minimum is gesteld aan de diameter van de overloop.

Voorzien van stankafsluiter en afvoer naar afgesloten opvangput

Een stankafsluiter voorkomt transport van lucht via de overloop omdat geen sprake mag zijn van een open verbinding in het systeem. Wanneer op de momenten waarop de overloop niet in werking is lucht door de overloop stroomt, gaat de overloop zijn doel voorbij. Het doel is vergroting van het emitterend mestoppervlak te voorkomen. Bij luchtstroming via de overloop is sprake van een vergroting van het emitterend mestoppervlak, de lucht stroomt over het mestoppervlak dat buiten het mestkanaal is gelegen. Deze luchtstroming kan ook nadelen hebben voor het klimaat in de stal. Verder geldt dat de opvangput waarop de overloop is aangesloten niet van een open afdekking mag zijn voorzien. Een open opvangput vergroot ook het emitterend oppervlak waardoor de ammoniakemissie alsnog toeneemt.

Instroomopening zichtbaar

Om de werking van een overloop te kunnen controleren is een zichtbare montage in het mestkanaal nodig. Doordat de overloop zichtbaar is kan eenvoudig worden vastgesteld of deze voorziening een correct mestniveau handhaaft. Een correct mestniveau is het maximaal toegestane mestniveau (vereist door het huisvestingssysteem) of het mestniveau waarbij het emitterend mestoppervlak van het mestkanaal aan de eisen voldoet (dit mestniveau is bijvoorbeeld opgenomen in de vergunning).

Niet aangesloten op hoofdleiding mestafvoersysteem

Een directe koppeling tussen mestafvoersysteem en overloop beïnvloedt de werking van het mestafvoersysteem negatief. Wanneer een directe koppeling aanwezig wordt tijdens het afvoeren van mest lucht aangezogen via de overloopleiding. Hierdoor valt het vacuüm effect bij het afvoeren van de mest weg. Dit heeft een slechtere ontmesting van het mestkanaal tot gevolg (geen restloze ontmesting).

Verder zorgt het ontbreken van een directe koppeling tussen overloop en mestafvoersysteem ervoor dat de stankafsluitende werking van de overloop niet wordt beïnvloedt door het afvoeren van mest. Doordat geen verbinding aanwezig is wordt bij het afvoeren van mest geen vloeistof uit de overloop gezogen (als gevolg van het ontstaan van vacuüm in de mestafvoerleiding).

Voor de diercategorie kraamzeugen is deze eis niet van toepassing. Dit betekent dat het bij huisvestingssystemen voor kraamzeugen, die het aanbrengen van een overloop verplichten, wel is toegestaan om de overloop aan te sluiten op de hoofdleiding van het mestafvoersysteem. Deze koppeling heeft in dit geval geen nadelige consequenties voor de mestafvoer. Redenen daarvoor zijn:

- het vast staan van de mestplaats van de kraamzeugen (achterzijde elke kraambox);
- de plaatsing van de mestafvoeropening in het mestkanaal op de mestplaats;
- het beperkte maximale mestniveau (120 mm) of een beperkte mesthoeveelheid in het mestkanaal.

Door deze aspecten heeft het vacuümeffect in de mestafvoerleiding geen meerwaarde voor het verkrijgen van een restloze ontmesting. Wel geldt nog steeds de eis van een stankafsluitende werking van de overloop, door het koppelen van de overloop aan de mestafvoerleiding mag de stankafsluitende werking niet nadelig worden beïnvloedt.

4.3 Uitvoeringsrichtlijn overloop

De hiervoor beschreven uitvoeringseisen worden enkel vanuit de werking van het emissiearme huisvestingssysteem (reductie ammoniakemissie) aan de overloop gesteld. Door aan deze eisen te voldoen is de emissiereducerende werking van het huisvestingssysteem te waarborgen. Binnen deze eisen zijn veel verschillende uitvoeringen mogelijk. Een voorbeeld van een simpele uitvoering is per mestkanaal een afvoerbuis met een sifon door de putwand. Via deze afvoerbuis wordt overlopende mest afgevoerd naar de mestopvangput onder de centrale gang.

Het gaat in het kader van dit informatiedocument te ver om alle mogelijke varianten te beschrijven. De uitvoeringsrichtlijn is beperkt tot de meest doelmatige en praktische variant. Meest doelmatig en praktisch betekent dat de toepasbaarheid in een breed opzicht is beoordeeld. Naast de eisen van het huisvestingssysteem zijn ook andere randvoorwaarden meegewogen, zoals eenvoud in uitvoering, duurzaamheid, controleerbaarheid van de stankafsluitende werking en reinigbaarheid in verband met de hygiëne.

Centrale overloopleiding, afvoer naar opvangput

Elk mestkanaal is voorzien van een overloop met een diameter van minimaal 110 mm die is aangesloten op de centrale overloopleiding. De centrale overloopleiding is een horizontaal liggende leiding die eventuele mest die overloopt afvoert naar de opvangput. De schematische opbouw van deze overloop is als volgt:

- in de lengterichting onder de stal, haaks op de mestkanalen, ligt een afvoerleiding ten behoeve van de overlopen, dit is de centrale overloopleiding;
- om een goede afvoer te waarborgen moet de centrale overloopleiding een diameter van tenminste 110 mm hebben en horizontaal worden gelegd;
- per mestkanaal wordt boven de centrale overloopleiding een verticale leiding door de vloer van het mestkanaal aangebracht;
- aansluiting van de verticale buis in het mestkanaal op de centrale overloopleiding vindt plaats door middel van een T-stuk;
- de hoogte van de instroomopening van de verticale buis in de mestkanalen (dit is de bovenzijde van de buis) is afgestemd op het maximale toegestane mestniveau (mestniveau waarbij sprake is van het maximaal toegestane emitterend mestoppervlak of het maximaal toegestane mestniveau van het huisvestingssysteem);
- de centrale overloopleiding voert de mest af naar een opvangput;
- het andere uiteinde van de overloopleiding is buiten de stal boven het maaiveld gebracht en voorzien van schroefkap (ten behoeve van het reinigen van de leiding);
- in de opvangput is de centrale overloopleiding voorzien van een opgaand T-stuk met een afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen;
- de centrale afsluiter in de opvangput bevindt zich tijdens normaal gebruik in gesloten toestand, in gesloten toestand bevindt de afsluiter zich onder het niveau van de centrale overloopleiding;
- de bovenzijde van het opgaande T-stuk in de opvangput betreft de uitstroomopening van de overloopleiding, het niveau hiervan bevindt zich tussen de bovenzijde van de centrale overloopleiding en het niveau waarop de instroomopeningen zijn gelegen.

Bij de hiervoor beschreven uitvoering is het mogelijk dat op elk gewenst moment mest kan worden afgevoerd via de overloop. Dit gaat geheel automatisch zonder dat enige handeling van een persoon is vereist. Doordat de uitstroomopening zich bevindt tussen het niveau van de instroomopeningen en de centrale overloopleiding blijft de leiding altijd vol mest staan. Hierdoor is de stankafsluitende werking van het overloopsysteem gewaarborgd. Zowel tussen twee mestkanalen onderling als tussen een mestkanaal en de opvangput kan via de centrale overloopleiding geen luchttransport plaatsvinden. Daarnaast maakt de aanwezigheid van een afsluiter in de opvangput het mogelijk om regelmatig de centrale afvoerleiding geheel leeg te laten lopen om het eventueel in de leiding aanwezige bezinksel te verwijderen. Om verstopping van de afvoerleiding te voorkomen heeft het verder de voorkeur dat de overloopleiding horizontaal wordt gelegd. Voor een overloop gaat het verbeteren van de afvoer door het leggen van de afvoerleiding onder afschot niet op. Reden daarvoor is dat de overloopleiding vol vloeistof staat, de vloeistof staat stil in de leiding.

In de figuren 3 en 4 is een plattegrond en een dwarsdoorsnede van een stal met een overloopsysteem weergegeven. Deze figuren geven een voorbeeld van de mogelijke uitvoering, het is geen volledige weergave van de hiervoor beschreven doelmatige en praktische uitvoering.

4.4 Bijzonderheden overloop

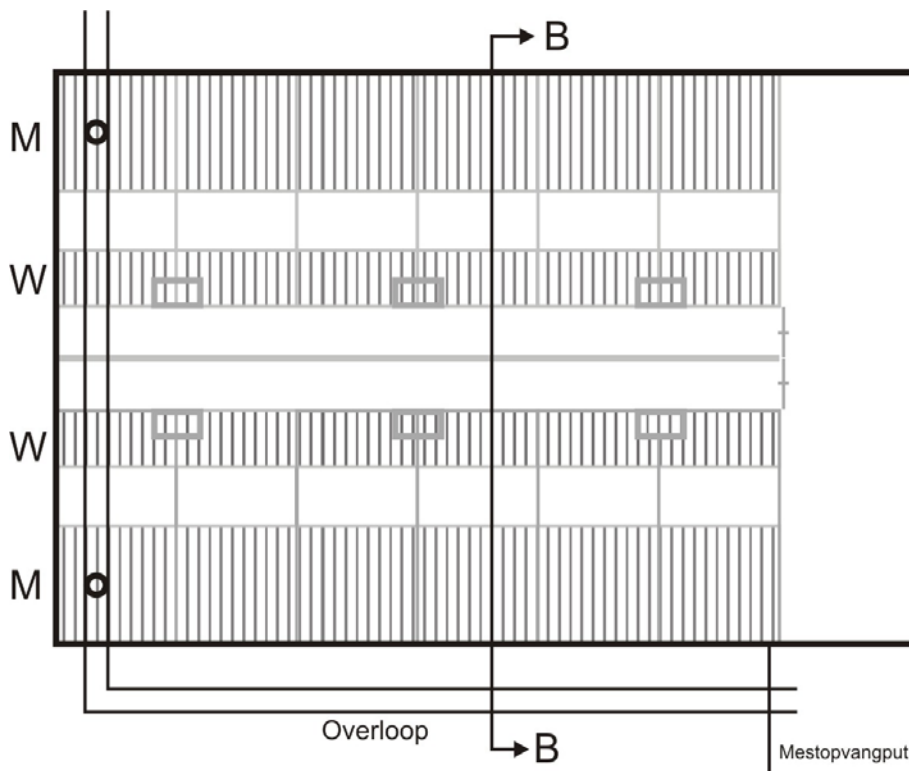
Het gebruik van de overloop verdient bijzonder aandacht. De overloop mag niet permanent als mestafvoerleiding functioneren. Het is een noodvoorziening die, bij goed management, niet wordt gebruikt. Het is de bedoeling dat de gebruiker op tijd de afsluiter in de mestafvoerleiding opent om de mest uit het mestkanaal af te voeren. Dit wil zeggen voor het bereiken van het maximaal toegestane mestniveau. Wanneer niet op tijd mest via het mestafvoersysteem wordt afgevoerd stroomt de dunne mestfractie via de overloop weg. Gevolg is dat de achterblijvende hoeveelheid mest dikker is en moeilijker via het mestafvoersysteem is af te voeren. In het ergste geval is de mest helemaal niet meer via het mestafvoersysteem uit het mestkanaal af te voeren.

Verder is het belangrijk dat in alle situaties de stankafsluitende werking van de overloop is gewaarborgd. Dit aspect dient altijd te worden gezien in relatie tot het op elk gewenst moment in werking kunnen treden van de overloop. Een stankafsluiter is bijvoorbeeld makkelijk te verkrijgen door het afdichten van de instroomopening. Maar dan is geen sprake meer van een noodvoorziening zoals

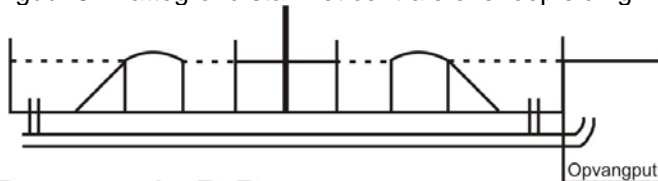
die is bedoeld. Het is dan niet mogelijk dat de mest zonder een handeling van de gebruiker kan gaan overlopen. Van een goede stankafsluitende werking is sprake als via de overloop geen open verbinding aanwezig is met een ander mestkanaal of opvangput. Dit betekent dat een afsluiting middels een vloeistof aanwezig moet zijn. Zoals vloeistof in een sifon of vloeistof in de leiding. Door het principe van communicerende vaten stijgt het vloeistofniveau in de leiding na de vloeistofbarrière wanneer mest de overloop instroomt.

In de hiervoor beschreven uitvoering met centrale overloopleiding en een afsluiter in de opvangput moet de afsluiter in gesloten stand staan om de stankafsluitende werking te garanderen. Deze afsluiter is feitelijk weer een noodvoorziening binnen de noodvoorziening. Mocht bijvoorbeeld, om wat voor reden dan ook, de overloopleiding verstoppen dan is het door het openen van de afsluiter vrij eenvoudig om deze te kunnen ontstoppen.

Door te kiezen voor de optimale uitvoering van een centrale overloopleiding kan de controle tijdens het gebruik beperkt blijven. Feitelijk hoeft alleen te worden gecheckt dat de afsluiter in de opvangput in gesloten stand staat, dat de centrale overloopleiding vol vloeistof staat en dat geen sprake is van permanent overlopen. De uitvoering van de overloop behoeft enkel tijdens de aanleg te worden gecontroleerd.



Figuur 3: Plattegrond stal met centrale overloopleiding



Doorsnede B-B

Figuur 4: Dwarsdoorsnede afdelingen en opvangput met overloopstelsel

5. Aflaat waterkanaal

De aflaat van het waterkanaal is de voorziening voor het afvoeren van de aanwezige vloeistof uit het waterkanaal. Dit hoofdstuk gaat nader in op de specifieke uitvoeringseisen en andere bijzonderheden en aandachtspunten van deze afvoervoorziening. Verder is in bijlage 2 een checklist van de aflaat in het waterkanaal opgenomen.

5.1 Functie aflaat waterkanaal

De vloeistof in het waterkanaal bestaat uit water vermengd met eventuele mestdelen, voerresten, huidschilfers e.d. Veelal gaat het om beperkte hoeveelheden. De huisvestingssystemen waarbij een waterkanaal kan worden toegepast stellen eisen aan het minimale vloeistofniveau. Dit niveau moet tijdens de gehele productieronde in het waterkanaal aanwezig zijn. Gedurende een productieronde neemt dit niveau nauwelijks toe. Na elke productieronde moet de vloeistof in het waterkanaal worden ververs. Hiervoor wordt de aflaat van het waterkanaal gebruikt.

5.2 Uitvoeringseisen aflaat waterkanaal

Huisvestingssystemen met een waterkanaal kunnen voorkomen bij elke diercategorie binnen de hoofdgroep varkens. Voor alle toepassingen gelden de volgende eisen voor de aflaat van een waterkanaal:

- per waterkanaal tenminste één afvoeropening;
- aflaat waterkanaal voorzien van een (centrale) afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen.

Verder zijn de diameter van de afvoeropening en de minimale hoeveelheid aan vloeistof (water) in het kanaal belangrijk. Deze eisen zijn systeemspecifiek en zijn daarom op de betreffende systeembeschrijvingen opgenomen.

Tenminste één afvoeropening

Voor de afvoer van de vloeistof uit een waterkanaal kan in principe worden volstaan met één afvoeropening. Voor het reduceren van de ammoniakemissie is het niet nodig om meer afvoeropeningen aan te brengen. Het aanbrengen van meer afvoeropeningen is in sommige situaties wel aan te bevelen. Het gaat dan om langere waterkanalen, een advies van huisvestingsdeskundigen is om per 4 meter kanaallengte een afvoeropening aan te brengen. Dit geeft vaak een betere afvoer van de vloeistof uit het waterkanaal, maar dit is niet in alle situaties het geval. Bij aanwezigheid van een drijfslag op de vloeistof is de afvoer bij meerdere afvoeropeningen juist slechter. Deze drijfslag ontstaat bij veel stof, huidschilfers en / of voerresten in het waterkanaal. Bij de afvoer op meerdere punten daalt het vloeistofniveau zonder dat een stroming over langere afstand naar het afvoerpunt plaatsvindt. Het gevolg is dat een deel van de drijfslag neerslaat op de bodem van het kanaal. Een ander nadeel van meerdere afvoeropeningen is dat meer water nodig is om het vereiste minimale vloeistofniveau te bereiken. Ook in combinatie met een goot in het waterkanaal bevordert de aanwezigheid van meerdere afvoeropeningen het afvoerresultaat niet. Maar mocht, om wat voor reden ook, meer mest in het waterkanaal terecht komen dan heeft de aanwezigheid van meerdere afvoeropeningen wel voordelen voor het afvoerresultaat.

Een alternatief ter compensatie van een mogelijk slechtere afvoer is de toepassing van een watervulstelsel bij de aanwezigheid van één afvoeropening. De toevoer van water tot het vereiste niveau vindt daarbij plaats aan de zijde van het kanaal tegenover de afvoeropening. Toevoegen van water kan daarbij een spoeeffect in het kanaal geven.

Afsluiter

De afsluiters moeten lekvrij zijn in gesloten toestand om de vloeistof (water) in het waterkanaal vast te kunnen houden. Ingeval de aflaat van het waterkanaal is aangesloten op bijvoorbeeld de hoofdleiding van het mestafvoersysteem mag via deze hoofdleiding geen mest het waterkanaal in stromen. Vandaar de eis dat de afsluiter niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk mag worden geopend.

Het heeft de voorkeur om elk waterkanaal van een aparte (centrale) afsluiter te voorzien. Indien sprake is van meerdere waterkanalen per afdeling kan worden volstaan met een centrale afsluiter per afdeling indien sprake is van All In All Out per afdeling. Reden daarvoor is dat alleen aan het einde van de productieronde de vloeistof uit het waterkanaal mag worden afgelaten.

Indien per rij hokken meerdere afvoeropeningen naar de afvoerleiding aanwezig zijn, bijvoorbeeld bij mestpannen, heeft het geen meerwaarde om per afvoeropening een afsluiter aan te brengen.

Volstaan kan worden met een centrale afsluiter per rij hokken.

5.3 Uitvoeringsrichtlijn aflat waterkanaal

Op basis van de beschreven uitvoeringseisen zijn veel uitvoeringen van de aflat voor het waterkanaal mogelijk. Twee uitersten zijn bijvoorbeeld een afvoer met één afvoeropening met een afsluiter of een afvoer met een afvoerleiding met meerdere afvoeropeningen met een centrale afsluiter (afvoer naar opvangput onder de centrale gang of via hoofdleiding naar opvangput buiten de stal).

In dit informatiedocument zijn niet alle varianten van de aflat van het waterkanaal beschreven. Volstaan is met het geven van een uitvoeringsrichtlijn voor de optimale variant voor de praktijk. Bij de beschrijving is niet alleen rekening gehouden met de specifieke eisen vanuit het huisvestingssysteem maar ook met landbouwkundige randvoorwaarden. In dit kader is vooral gelet op toepasbaarheid en een goede afvoer van de vloeistof uit het kanaal.

Kanaalleiding met meerdere afvoeropeningen en een centrale afsluiter

Elk waterkanaal heeft een eigen afvoersysteem dat bestaat uit een kanaalleiding met meerdere afvoeropeningen naar deze leiding. Aan het uiteinde van deze leiding is een centrale afsluiter aangebracht. Bij de toepassing van mestpannen is per kraamhok een mestpan aanwezig. Elke mestpan heeft een waterkanaal en een mestkanaal. Vanwege de specifieke kenmerken in de toepassing van mestpannen bij kraamzeugen (prefab voorziening) is voor deze situatie de optimale variant apart beschreven. Daarnaast is de variant beschreven die uitgaat van een gestort of gemetseld kanaal (een 'vaste' voorziening) onder een hok of rij hokken voor in groepen gehouden dieren (zoals gespeende biggen en vleesvarkens).

De schematische opbouw van de afvoervoorziening voor een waterkanaal onder groepshokken is als volgt:

- in de lengterichting onder het waterkanaal ligt een afvoerleiding, de kanaalleiding;
- de kanaalleiding heeft een diameter van minimaal 160 mm en ligt onder een afschot van circa 2 mm per meter;
- in de vloer van het waterkanaal zijn meerdere afvoeropeningen aangebracht naar de kanaalleiding;
- diameter afvoeropeningen is minimaal 160 mm;
- per maximaal 4 meter kanaallengte is minimaal één afvoeropening aanwezig;
- de kanaalleiding is aan het uiteinde onder de centrale gang voorzien van een centrale afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen;
- middels de centrale afsluiter is de kanaalleiding aangesloten op een hoofdleiding (diameter 200 mm, afschot minimaal 1 mm per meter) voor afvoer van de vloeistof naar een opvangput.

De schematische opbouw van de afvoervoorziening voor een waterkanaal onder mestpannen is als volgt:

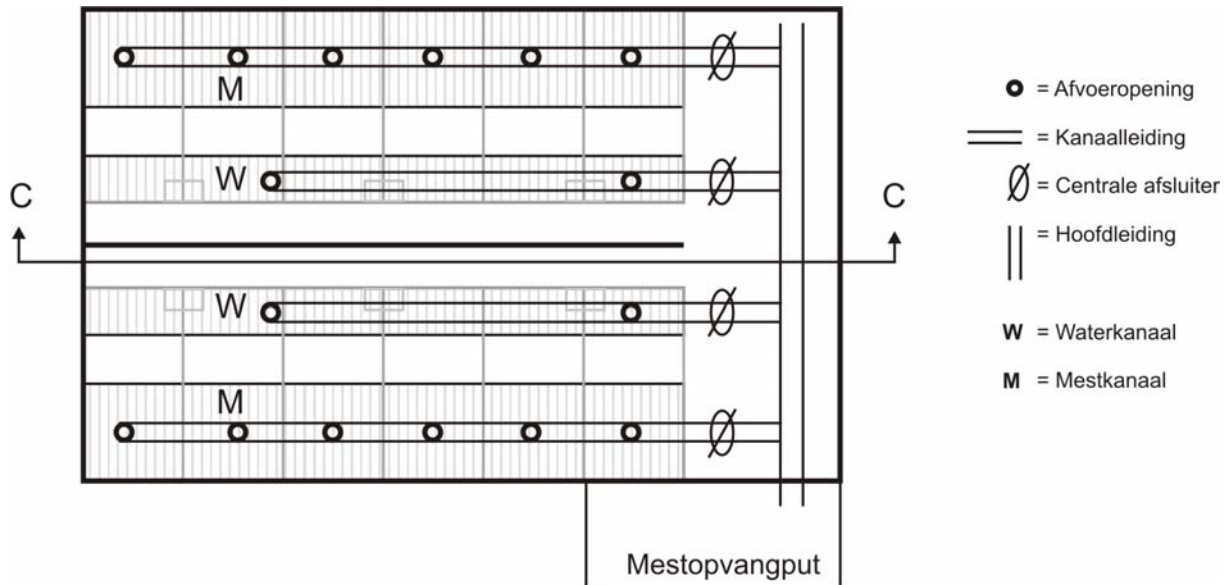
- in de lengterichting onder de rij hokken ligt een afvoerleiding, de kanaalleiding;
- de kanaalleiding heeft een diameter van minimaal 110 mm en ligt onder een afschot van circa 1 mm per meter;
- per mestpan een afvoeropening in het waterkanaal naar de kanaalleiding;
- diameter afvoeropening is minimaal 90 mm;
- de kanaalleiding is aan het uiteinde onder de centrale gang voorzien van een centrale afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen;
- middels de centrale afsluiter is de kanaalleiding aangesloten op een hoofdleiding (diameter 200 mm, afschot minimaal 1 mm per meter) voor afvoer van de vloeistof naar een opvangput.

Afvoer naar de opvangput kan zowel plaatsvinden door middel van de hoofdleiding van het rioolsysteem als met een aparte hoofdleiding. Voordeel van een afzonderlijke hoofdleiding is dat de vloeistof uit de waterkanalen apart kan worden verzameld en afgevoerd.

In figuur 5 is een plattegrond van een stal met waterkanalen en een afvoersysteem weergegeven. Deze figuur geeft een voorbeeld van de mogelijke uitvoering. Uitgegaan is van een stal met afdelingen voorzien van groepshokken voor bijvoorbeeld gespeende biggen of vleesvarkens.

5.4 Bijzonderheden aflat waterkanaal

Bij een waterkanaal is het de bedoeling dat enkel na afloop van een productieronde de vloeistof uit het betreffende kanaal worden afgelaten. Het gaat hier om het kanaal of de kanalen onder de hokken waarvan de productieronde is geëindigd (dieren uit de hokken zijn overgeplaatst naar andere hokken of afgevoerd van de inrichting). Vervolgens moet alvorens weer andere dieren in de hokken worden geplaatst het betreffende waterkanaal of de -kanalen tot een bepaald niveau weer met water zijn gevuld (vloeistofniveau is meestal 50 of 100 mm boven de bodem van het waterkanaal). Het waterkanaal mag hierbij worden gevuld met het reinigingswater van de hokken, de roosters en het waterkanaal. Het aflaten van de vloeistof uit de hokken kan daarom het beste plaatsvinden voor het reinigen van de hokken. Na het reinigen hoeft de vloeistof niet meer uit het waterkanaal te worden afgevoerd. Indien de hoeveelheid reinigingswater niet toereikend is om het vereiste vloeistofniveau te bereiken moet dit worden aangevuld met schoon water.



Figuur 5: Plattegrond stal met aflat waterkanaal en rioolsysteem voor aflat mestkanaal.

6. Riolsysteem

Een riolsysteem is een specifiek mestafvoersysteem voor de aflat van de mest uit mestkanalen. In dit hoofdstuk komen de specifieke uitvoeringseisen en andere bijzonderheden en aandachtspunten van deze afvoervoorziening aan de orde. Een uitvoeringsrichtlijn is niet apart beschreven. De uitvoering van het riolsysteem in een praktijksituatie is afhankelijk van de diercategorie en de maatvoering van het mestkanaal. Bij de beschrijving van de uitvoeringseisen is met deze aspecten rekening gehouden waardoor geen beschrijving meer is te geven van de meest optimale uitvoeringsvariant. Een uitvoering die voldoet aan alle relevante eisen is de optimale variant die nodig is om een goede werking van het riolsysteem in die praktijksituatie te verkrijgen (goede mestafvoer, ook op de langere termijn).

De beschrijving in dit hoofdstuk is gebaseerd op een riolsysteem wat onder vrij verval werkt. Bij het openen van een afsluiter stroomt de mest weg op basis van de op dat moment aanwezige krachten in het systeem (druk van de hoeveelheid mest in het mestkanaal, zie paragraaf 6.1). Een ontwikkeling is om dit te combineren met een vacuümsysteem waarbij extra onderdruk (vacuüm) in de afvoerleidingen wordt gecreëerd. Het vacuümsysteem draagt bij aan de functie van het riolsysteem, het bereiken van een snelle en restloze mestafvoer. In paragraaf 6.3 is hier nader op ingegaan.

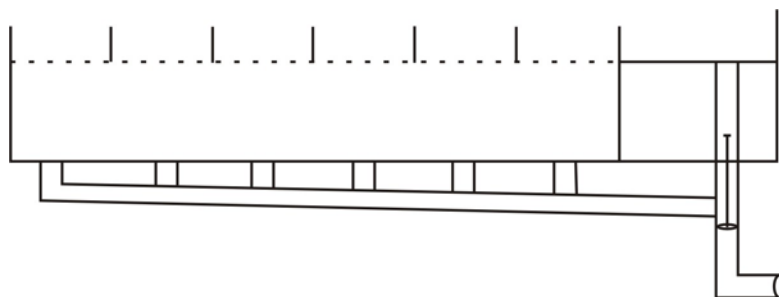
Eisen met betrekking tot de uitvoering en het gebruik van een mestkanaal zijn opgenomen bij de eisen van het specifieke huisvestingssysteem (zie hiervoor de systeembeschrijving van het huisvestingssysteem). Verder is bij de uitvoeringseisen van het specifieke huisvestingssysteem aangegeven of een riolsysteem is vereist (zie bijlage 9 voor een overzicht van huisvestingsystemen waarbij toepassing van een riolsysteem is vereist of is aan te bevelen). Als een riolsysteem is vereist dan gaat het altijd om een riolsysteem zoals dat in dit hoofdstuk is beschreven. De checklisten van het riolsysteem zijn opgenomen in de bijlagen 3.1 tot en met 3.4.

6.1 Functie riolsysteem

Het riolsysteem voert mest frequent en restloos af uit mestkanalen (een goede en regelmatige mestafvoer). Door het openen van de centrale afsluiter ontstaat als gevolg van de meststroming onderdruk in de kanaalleiding die onder het mestkanaal ligt. Hierdoor wordt de mest met kracht uit het kanaal gezogen (vacuümeffect). Voor een goede afvoer van de mest uit het kanaal moet de snelheid in de leiding hoog zijn en mag deze snelheid niet worden geremd of onderbroken. Dit voorkomt bezinking in de leiding. Verder is het belangrijk dat de mest in het kanaal tijdens het aflaten gelijkmatig door de afvoeropeningen in de kanaalleiding zakt. Indien de mest in het kanaal niet gelijkmatig zakt, zal één afvoeropening eerder lucht aanzuigen dan de rest van de afvoeropeningen. Wanneer dat gebeurt, valt de onderdruk weg en zal de mest, die zich nog in het kanaal bevindt, niet goed uit het kanaal stromen. Hierdoor kan mest zich in het kanaal ophopen.

Om de mest doelmatig en vrijwel restloos uit het mestkanaal te verwijderen, worden afvoeropeningen met verschillende diameters toegepast. Daarnaast varieert de afstand tussen de openingen.

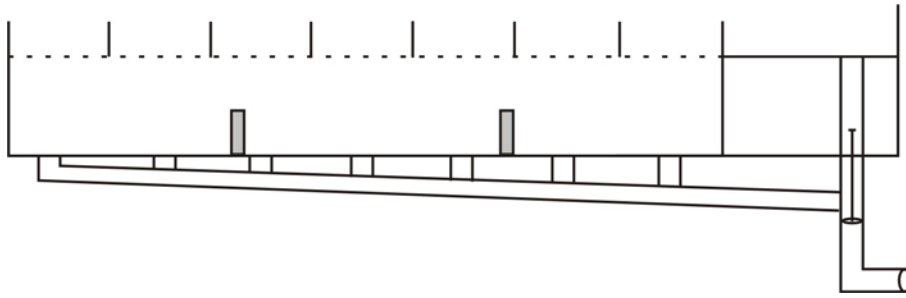
In figuur 5 is een plattegrond van een stal met riolsysteem weergegeven. Een lengte doorsnede van het mestkanaal met riolsysteem is opgenomen in figuur 6.



Figuur 6: Langsdoorsnede mestkanaal met riolsysteem.

Bij putten langer dan tien meter kan het wenselijk zijn deze putten van muurtjes te voorzien zodat vakken ontstaan (zie figuur 7). De hoogte van een muurtje is maximaal de helft van een netto putdiepte. Wanneer een vakverdeling achterwege blijft, bestaat het risico dat de meststroming over de

vloer van het mestkanaal plaatsvindt in plaats van door de kanaalleiding. Daardoor kan de kanaalleiding dichtslibben op grote afstand van de afsluiter.



Figuur 7: Langsdoorsnede mestkanaal met rioolsysteem en vakverdeling.

Toepassing van een rioolsysteem heeft voordelen voor het milieu en de ondernemer, maar brengt ook een aantal risico's met zich mee. In bijlage 7 is een overzicht van de voor- en nadelen van het rioolsysteem opgenomen. Om de voordelen optimaal te benutten en de risico's zo klein mogelijk te maken, moet een rioolsysteem aan uitvoeringseisen voldoen. Voor het waarborgen van een goede werking, zowel bedrijfstechnisch als milieutechnisch, gaat het om eisen die betrekking hebben op het materiaal, het functioneren en de aanleg. De materiaaleisen zijn al beschreven in hoofdstuk 3 (kwaliteitseisen materiaal en aansluiting). In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op de functionele uitvoeringseisen.

6.2 Uitvoeringseisen rioolsysteem

Voor een goede werking van het rioolsysteem moet de dimensionering van dit systeem aan een aantal eisen voldoen. Het rioolsysteem kan bij elke diercategorie binnen de hoofdgroep varkens worden toegepast. Op enkele onderdelen van het rioolsysteem zijn de eisen afhankelijk van de diercategorie. Dit heeft onder andere te maken met verschillen in de wijze van huisvesting en de mestsamenstelling.

Voor alle toepassingen geldende de volgende eisen voor een rioolsysteem:

- dimensionering mestkanaal volgens tabel 2;
- kanaalleiding in lengterichting onder elk mestkanaal;
- aantal, situering en maatvoering afvoeropeningen naar kanaalleiding volgens tabel 2;
- per kanaalleiding een centrale afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen;
- per kanaalleiding of met behulp van een hoofdleiding afvoer mest naar afgesloten opvangput;
- maatvoering en afschot kanaal- en hoofdleiding volgens tabel 2.

Mestkanaal met kanaalleiding en hoofdleiding

Met behulp van een kanaalleiding wordt de mest uit het mestkanaal afgevoerd. In de vloer van het mestkanaal worden verschillende afvoeropeningen naar de kanaalleiding aangebracht. Aan het ene uiteinde is de kanaalleiding voorzien van een centrale afsluiter. Aan het andere uiteinde is de afvoeropening in het mestkanaal gelegen dat het verst van de afsluiter af ligt. Vanwege de aanwezigheid van meerdere afvoeropeningen dient de kanaalleiding in de lengterichting onder het mestkanaal te liggen. Dit is vaak haaks op de centrale gang en evenwijdig aan de voer- / controlegang.

Na de afsluiter kan een aansluiting plaatsvinden op de hoofdleiding. Via de hoofdleiding wordt de mest afgevoerd naar een (centraal gelegen) opvangput. Vanuit de opvangput kan de mest vervolgens worden afgevoerd of overgepompt naar een mestbassin.

Hieronder is ingegaan op de specifieke uitvoeringseisen van de kanaalleiding en de hoofdleiding. Tevens komt hierbij de maatvoering van het mestkanaal aan de orde.

Diameter leidingen: Voor een goede mestafvoer mag het doorstroomoppervlak van de leidingen niet te klein zijn. Bij een te kleine leiding treedt verstopping van de leiding op. De doorsnede moet daarom voldoende groot zijn om de te transporteren vloeistof (mest) probleemloos af te kunnen voeren. Verder mag de doorsnede weer niet te groot zijn omdat dan nauwelijks of geen vacuümeffect optreedt. Optimaal is een leiding met een diameter van 200

mm (bij mestpannen kan soms met een kleinere diameter worden volstaan, zie tabel 2).

De doorsnede van de leidingen is in veel gevallen als uitvoeringseis op de systeembeschrijving opgenomen. Het gaat hier om een systeemspecifieke uitvoeringseis. Om het gebruik van de emissiefactor van het huisvestingssysteem te kunnen waarborgen moet aan deze uitvoeringseis worden voldaan. Indien het huisvestingssysteem een specifieke eis stelt aan de doorsnede van de leidingen dan moet altijd hieraan worden voldaan. De opgenomen diameter van de afvoerleiding in tabel 2 is voor die systemen enkel een advies.

Afschot leidingen:

De rioleringsbuizen moeten onder voldoende afschot liggen. Voor de kanaalleiding is een afschot van minimaal 1 tot 2 mm per meter van belang (niet van toepassing voor mestpannen bij kraamzeugen of het gebruik van mestpannen bij andere diercategorieën, als de kanaalleiding niet in de bodem wordt gelegd, maar opgehangen onder de mestpannen), het afschot van de hoofdleiding moet minimaal 1 mm per meter zijn (zie tabel 2). Dit bevordert het vacuümeffect en zorgt ervoor dat de hoofdleiding goed leegloopt. Hierbij is het belangrijk dat zeer nauwkeurig wordt gewerkt tijdens de aanleg. Hulpstukken en buizen mogen geen negatief afschot (tegen afschot) hebben. Des te langer de hoofdleiding, des te sterker het vacuüm is om de laatste mest uit het mestkanaal te zuigen. Daarom kan bij een langere hoofdleiding met een kleiner afschot worden volstaan.

Bochten in leidingen:

Alle horizontale bochten moet men uitvoeren met een ruime bocht met een hoek van 90° (straal van de bocht is gelijk aan anderhalf maal de diameter van de afvoerbuis) of met bochten met een hoek van 45°. De meststroom ondervindt dan de geringste weerstand tijdens het aflaten van mest.

Aansluiting kanaal-
op hoofdleiding:

De aansluiting aan de hoofdleiding moet zo zijn uitgevoerd dat aan de mest een richting wordt meegegeven zodat de meststroom niet wordt afgeremd. Daarom moet de aansluiting onder een hoek van 45° worden uitgevoerd (zie figuur 9).

Geen andere leidingen
op de hoofdleiding:

Op de hoofdleiding mogen alleen kanaalleidingen worden aangesloten. Bij het aansluiten van andere leidingen, zoals een afvoerleiding van een schrobputje of een overloop (bij huisvestingssystemen voor kraamzeugen geldt een afwijkende regeling, zie hoofdstuk 4), valt tijdens het aflaten van mest het vacuüm in de hoofdleiding weg als gevolg van het aanzuigen van lucht. Hierdoor verslechtert het ontmestingsresultaat.

Breedte en lengte
mestkanaal

Voor een goede werking mogen mestkanalen niet te lang en niet te breed zijn (zie tabel 2). Bij langere en bredere mestkanalen is de afvoer van mest niet zo goed. Tijdens het aflaten van mest uit een te lang kanaal ontwikkelt de mest onvoldoende snelheid. Hierdoor bezinkt de mest in de leiding wat kan leiden tot verstoppingen. Bij een te breed kanaal moet de mest over te grote afstand naar de afvoeropeningen toe stromen.

Dreigt een kanaal te lang te worden, dan moet men het kanaal in twee of meer vakken splitsen (zie figuur 7). Tussen de vakken wordt een muurtje / wandje in het mestkanaal aangebracht met een hoogte van maximaal 50 procent van de netto putdiepte. Deze voorwaarde is niet van toepassing bij mestpannen met een afzonderlijke mestopvang per hok.

Indien het mestkanaal langer is dan de maximaal toegestane lengte van een mestkanaal met een vakverdeling kan het mestkanaal worden opgesplitst in twee deelkanalen (zie figuur 8; geldt niet bij mestpannen met een afzonderlijke mestopvang per hok). Dit kan via een muur in het mestkanaal

waarvan de hoogte minimaal 90 procent van de putdiepte bedraagt. Door de mindere vacuümwerking mag het laatste kanaal maximaal 20 meter lang zijn. Een slechtere vacuümwerking heeft in dit geval de voorkeur boven een te lage stroomsnelheid in de kanaalleiding.

Bij een opgesplitst mestkanaal is het mogelijk om de mest af te laten door dezelfde kanaalleiding. Ter plaatse van elke tussenwand moet in deze leiding dan een schuifafsluiter worden geplaatst (zie figuur 8). Indien men deze afsluiter achterwege laat, treedt juist de ongewenst lage stroomsnelheid in de kanaalleiding op. Tijdens het ontmesten wordt eerst het voorste kanaal afgelaten door de centrale afsluiter te openen. Daarna wordt het daarachter liggende kanaal afgelaten door de schuifafsluiter te openen. Pas als op deze wijze alle direct achter elkaar liggende deelkanalen zijn afgelaten, mogen de afsluiters weer worden gesloten. Alternatief is om elk deelkanaal te voorzien van eigen rioolsysteem met elk zijn eigen aansluiting op de hoofdleiding.

Let op: bij het toepassen van deelkanalen in combinatie met een huisvestingssysteem waarbij het aanbrengen van een overloop is vereist moet elk deelkanaal van een overloop worden voorzien.

Opvangput:

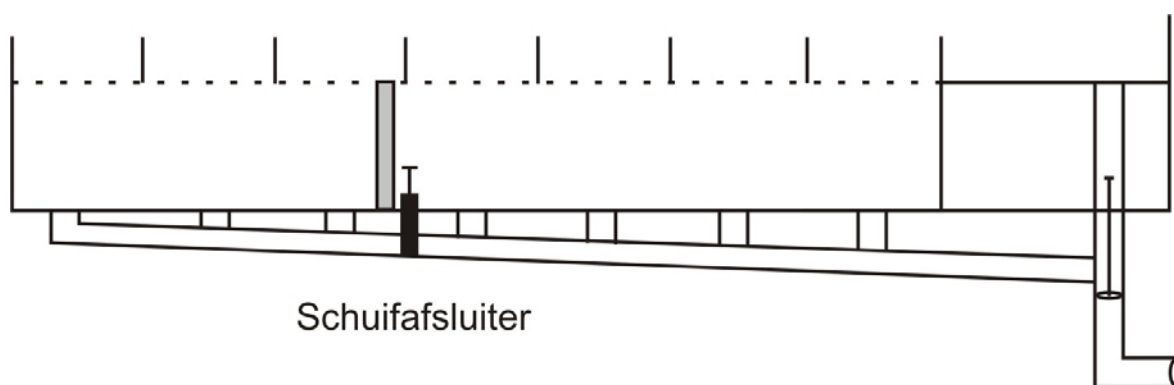
De hoofdleiding moet een vrije uitloop hebben in de opvangput. Een opvangput die is afgezonderd van andere mestopslagkelders, heeft daarbij de voorkeur. De opvangput moet onder de uitloop van de leiding een netto opvangcapaciteit hebben die overeenkomt met:

- * de inhoud van het grootste mestkanaal;
- * vermeerderd met de minimale mesthoeveelheid in de opvangput (blijft achter in de opvangput na het uitschakelen van de mestpomp), en;
- * verminderd met de pompcapaciteit van de mestpomp gedurende het leeglopen van het mestkanaal.

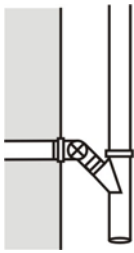
Verder moet de opvangput zijn afgesloten om emissies te voorkomen.

Ontstoppingsstuk:

Het is handig om elke hoofdleiding te voorzien van een ontstoppingsstuk. Dit heeft als voordeel dat de hoofdleiding goed te bereiken is, mocht er onverhoopt toch een verstopping optreden. Daarnaast heeft dit voordelen bij een eventueel latere uitbreiding van de stal. Als men kiest voor een ontstoppingsstuk moet deze op het uiteinde van de hoofdleiding worden geplaatst. In situaties met lange hoofdleidingen, of bijvoorbeeld met een hoofdleiding met veel bochten voor het ontmesten van meerdere stallen, is het wellicht verstandig om meerdere ontstoppingsstukken aan te brengen.



Figuur 8: Langsdoorsnede mestkanaal opgesplitst in deelkanalen met rioolsysteem.



Figuur 9: Bovenaanzicht aansluiting kanaalleiding met centrale afsluiter op hoofdleiding.

Dimensionering afvoeropeningen

De dimensionering van de afvoeropeningen is één van de belangrijkste onderdelen van een rioolsysteem om een goede werking te kunnen bereiken. In dit kader worden eisen gesteld aan de:

- diameter van de afvoeropeningen;
- afstanden tussen de afvoeropeningen;
- afstanden tussen afvoeropening en wanden van het mestkanaal.

Door te voldoen aan dit samenspel van uitvoeringseisen wordt bereikt dat het mestniveau in het mestkanaal bij het afdalen van mest gelijkmatig zakt. Alle mest zakt weg door de meest nabij gelegen afvoeropening (zie ook bij 'Functie rioolsysteem', paragraaf 6.1).

Voor het goed wegstromen van de mest hebben de afvoeropeningen op korte afstand van de afsluiter een kleinere diameter (meestal 160 mm) dan de openingen op grotere afstand van de afsluiter (meestal 200 mm). Daarnaast is de afstand tussen de openingen op grote afstand van de afsluiter kleiner dan de afstand tussen de afvoeropeningen dicht bij de afsluiter. De laatste afvoeropening dient bij voorkeur op een afstand van 50 cm van de achtermuur van de afdeling te zijn gemonteerd (maximum is 100 cm). In tabel 2 zijn de eisen nader uitgewerkt. De gewenste dimensionering van het rioolsysteem is afhankelijk van de samenstelling van de mest (drogestofgehalte) en de wijze waarop de dieren worden gehuisvest. Het onderscheid is te herleiden naar de verschillende diercategorieën binnen de groep varkens.

Wat betreft de diameter van de afvoeropening is bij veel huisvestingssystemen al sprake van een specifieke uitvoeringseis, is opgenomen op de systeembeschrijving. In dat geval kan de diameter van de afvoeropening in tabel 2, indien deze afwijkt van de systeembeschrijving, worden gelezen als een advies.

Centrale afsluiter per kanaalleiding

Voor een goede mestafvoer moet de mest per mestkanaal worden afgevoerd. Wanneer meerdere mestkanalen op dezelfde afsluiter zijn aangesloten kunnen bij het afvoeren van mest problemen optreden. Bijvoorbeeld als gevolg van onvoldoende vacuümwerking. In een rioolsysteem met een hoofdleiding mag per hoofdleiding slechts één centrale afsluiter op hetzelfde moment zijn geopend.

De afsluiters moeten lek vrij zijn in gesloten toestand om de vloeistof (mest) in het mestkanaal vast te kunnen houden. Verder mag geen mest via de afsluiter en de kanaalleiding het mestkanaal instromen (tegenstroom). Vandaar de eis dat de afsluiter niet door de opwaartse mest / vloeistofdruk mag worden geopend. Hieraan kan worden voldaan door de montage van een overdrukventiel op de hoofdleiding of het toepassen van vergrendelbare afsluiters. Deze constructie voorkomt ook dat mest vanuit het mestkanaal naar een ander kanaal (mestkanaal of waterkanaal) stroomt. Dit is immers uit hygiënisch oogpunt ongewenst.

Het overdrukventiel moet bij overdruk lucht afdalen en bij onderdruk de leiding afsluiten om maximaal vacuüm te behouden. Een vergrendeling van de afsluiter heeft hier echter de voorkeur omdat deze de meeste zekerheid biedt. In een normale situatie is bij het afdalen van mest eerst een overdruk in de hoofdleiding aanwezig. Als de meststroom eenmaal op gang komt, is sprake van onderdruk in de leiding. Wanneer echter de periode van overdruk in de hoofdleiding langer aanhoudt, is het mogelijk dat de druk in de leiding alsnog zo hoog oploopt dat een afsluiter wordt open gedrukt. Het gevolg hiervan is dat de mest een ander kanaal in stroomt. Dit gevaar treedt met name op bij kanalen waarin weinig mest of vloeistof staat (waterkanalen). In zo'n situatie werkt een overdrukventiel niet meer. Langdurige overdruk in de hoofdleiding in de beginfase van het afdalen van mest kan verschillende (gecombineerde) oorzaken hebben:

- restanten dikke mest of bezinksel in de hoofdleiding;

- te weinig afschot van de hoofdleiding;
- te hoog mestniveau in de opvangput;
- aanbod van een te groot mestvolume uit het mestkanaal (diepe put).

Tabel 2 Eisen mestkanaal met rioolsysteem.

Onderdeel mestkanaal / rioolsysteem	Diercategorie			
	Kraamzeugen	Gespeende biggen	Guste en dragende zeugen	Vleesvarkens (en opfokberen en opfokzeugen)
Maximale kanaallengte zonder vakverdeling 1)	40 m	20 m	20 m	15 m
Maximale kanaallengte met vakverdeling	40 m	30 m	30 m	30 m
Maximale vaklengte	40 m	15 m	15 m	10 m
Maximale kanaalbreedte	3 m	2 m	2 m	2 m
Minimaal afschot kanaalleiding	1 mm per m 3)	2 mm per m	2 mm per m	2 mm per m
Minimaal afschot hoofdleiding	1 mm per m	1 mm per m	1 mm per m	1 mm per m
Diameter kanaalleiding 2)	200 mm 4)	200 mm	200 mm	200 mm
Minimale diameter hoofdleiding 2)	200 mm 4)	200 mm	200 mm	200 mm
Minimale diameter afvoeropening 2)	160 mm 4)	160 mm 5)	160 mm 5)	160 mm 5)
Maximale afstand tussen voorwand en eerste afvoeropening	eerste onder de eerste zeug 6)	200 cm	200 cm	200 cm
Max. afstand tussen laatste afvoeropening en achterwand	laatste onder de laatste zeug 6)	100 cm 7)	100 cm 7)	100 cm 7)
Gem. aantal afvoeropeningen per kanaal	1 per mestplaats 6)	1 per 2 m 8)	1 per 2 m 8)	1 per 2 m 8)

Toelichting bij tabel 2:

- 1) Kanalen die langer zijn dan het maximum moeten in vakken worden verdeeld. Daarbij moet men de maximale lengte in acht nemen.
- 2) Alle genoemde buismaten zijn buitenwerkse buismaten.
- 3) Bij de toepassing van mestpannen is de eis van een afschot van minimaal 1 mm per meter voor de kanaalleiding niet van toepassing.
- 4) Bij kraamhokken kan bij gebruik van mestpannen met een netto diepte van maximaal 30 cm ook gebruik worden gemaakt van openingen en leidingen met een minimale doorlaat van 110 mm.
- 5) Bij het gebruik van mestpannen in het mestkanaal mag ook gebruik worden gemaakt van kleinere afvoeropeningen, diameter is 110 mm (of groter).
- 6) Hier kan gekozen worden voor één afvoeropening per twee zeugen indien de mestplaatsen maximaal 1 meter uit elkaar zijn verwijderd.
- 7) Bij toepassing van mestpannen: minimaal 1 afvoeropening per mestpan.
- 8) Bij toepassing van mestpannen: minimaal 1 afvoeropening per 3 meter kanaal met mestpannen.

6.3 Vacuümsysteem voor afvoer mest

Wanneer het rioolsysteem in overeenstemming met de eisen (zie vorige paragraaf) is aangelegd en wordt gebruikt is een frequente en restloze mestafvoer mogelijk. Bij het wegstromen van de mest uit een mestkanaal ontstaat van nature een vacuüm in het afvoersysteem dat er mede voor zorgt dat het kanaal en de leiding goed leegstroomt. Een vacuümsysteem is een hulpmiddel om dit effect te vergroten. Bij dit systeem wordt een pomp (vacuümunit), via de vacuümdichte opvangput, aan het rioolsysteem gekoppeld. Deze pomp zuigt lucht aan en creëert daarmee een extra onderdruk in de leiding (bijvoorbeeld 1 meter onderdruk). Deze pomp is geen mestpomp en dus ook niet bedoeld om

mest te verpompen. Het gaat enkel om het creëren van extra onderdruk zodat bij het openen van een afsluiter de mest door een combinatie van het eigen gewicht en het zuigeffect door het onderdruk uit het mestkanaal en de leidingen stroomt. De mest stroomt nog steeds weg naar een opvangput om van daaruit bijvoorbeeld te worden overgepompt naar een mestbassin.

In de praktijk kan voor een vacuümsysteem worden gekozen om meer zekerheid te krijgen voor een goede werking van het rioolsysteem. Aanleiding kan bijvoorbeeld de specifieke mestsamenstelling in de betreffende praktijksituatie zijn. De samenstelling van de mest wordt beïnvloedt door de voersamenstelling en het eventuele gebruik van strooisel als afleidingsmateriaal. Het gaat dan vooral om situaties waarin de mest een hoger drogestof percentage heeft. Hoe droger de mest hoe moeilijker de mest wegstroomt uit het mestkanaal bij het openen van de afsluiter in het rioolsysteem.

Het rioolsysteem kan met een vacuümsysteem worden gecombineerd. In principe kan het rioolsysteem daarbij op dezelfde wijze worden uitgevoerd als in de vorige paragraaf is beschreven. Bij deze combinatie gelden enkele aandachtspunten om een goede werking van het afvoersysteem te behouden en geen ongewenste neveneffecten te verkrijgen. Deze zijn hieronder weergegeven.

Verbindingen leidingen	De verbindingen in de leidingen verdienen bij een vacuümsysteem extra aandacht. Het leidingensysteem moet bij gesloten afsluiters luchtdicht blijven om het vacuüm te behouden. Het kan bijvoorbeeld ook niet de bedoeling zijn om door de onderdruk grondwater via de verbindingen de leidingen in te zuigen. Daarom dient bij de aanleg van een vacuümsysteem extra te worden gelet op de verbindingen in het rioolsysteem. De rubberafdichting in de hulpstukken moet bestand zijn tegen de maximale onderdruk van het te installeren vacuümsysteem.
Opvangput	De opvangput moet vacuümdicht zijn om de onderdruk in het afvoersysteem te behouden. Wanneer in de opvangput een mestpomp aanwezig is moet in de persleiding van deze pomp een terugslagklep zijn gemonteerd om te voorkomen dat mest terug de opvangput wordt ingezogen.
Ontluchting	Bij de aanwezigheid van een vacuümsysteem mag in het rioolsysteem geen ontluchting zijn aangebracht.
Aantal afvoeropeningen	Bij het vacuümsysteem wordt de mest door de onderdruk sneller uit het mestkanaal gezogen. In deze situatie kunnen minder afvoeropeningen nodig zijn dan in de situatie zonder vacuümsysteem. Bij de dimensionering van het rioolsysteem dient rekening te worden gehouden met de aan- of afwezigheid van een vacuümsysteem.
Afvoeropeningen met drijvende afsluiters	Bij een vacuümsysteem is het mogelijk om alle mestafvoeropeningen in het mestkanaal op één na te voorzien van een afsluiter in de vorm van een drijvende bal. Door de onderdruk wordt de mest uit het mestkanaal gezogen. De mest stroomt hierbij zowel over de vloer van het mestkanaal als door de kanaalleiding. Wanneer bij een mestafvoeropening alle mest weg is voorkomt de bal dat via deze afvoeropening lucht wordt aangezogen. Deze bal sluit op dat moment deze afvoeropening af waardoor de onderdruk in het afvoersysteem blijft behouden.
Vakverdeling	Bij het toepassen van de hiervoor aangegeven afvoeropeningen met drijvende afsluiters is de noodzaak voor een vakverdeling niet meer aanwezig. Ook in langere mestkanalen zonder vakverdeling is het dan mogelijk om een restloze mestafvoer te verkrijgen.

6.4 Bijzonderheden rioolsysteem

Een rioolsysteem voor het afvoeren van de mest uit het mestkanaal heeft vooral meerwaarde bij mestkanalen van enige betekenis. Het gaat hier bij gespeende biggen, guste en dragende zeugen of vleesvarkens om mestkanalen met een lengte vanaf circa 3 meter. In kanalen die langer zijn is het noodzakelijk om twee of meer afvoeropeningen aan te brengen voor het verkrijgen van een goede

mestafvoer. Bij kleinere mestkanalen (korter dan 3 meter) heeft het aanbrengen van een rioolsysteem met een centrale afsluiter per mestkanaal geen meerwaarde ten opzichte van een mestafvoersysteem met één afvoeropening met afsluiter per mestkanaal. Vanwege het relatief kleine oppervlak van het mestkanaal is het voor een goede ontmesting niet nodig om meerdere afvoeropeningen aan te brengen. Ook het aanbrengen van een centrale afsluiter per mestkanaal met kanaalleiding heeft in zo'n situatie geen meerwaarde in relatie tot het verkrijgen van een goede mestafvoer. Optie is om dan meerdere mestkanalen per afdeling aan te sluiten op één centrale afsluiter. Voorwaarden daarbij zijn dat wel sprake is van All In en All Out per afdeling en dat geen speciale voorzieningen in het mestkanaal zijn aangebracht voor het beperken van de ammoniakemissie (schuine wanden). Mocht in deze situatie het ontmestingsresultaat toch tegenvallen dan leidt dit in ieder geval niet tot een vergroting van het emitterend mestoppervlak. Een voorbeeld van een huisvestingssysteem waarbij deze afwijkende interpretatie mogelijk is betreft het systeem volledig roostervloer met water- en mestkanalen voor gespeende biggen. Een ander voorbeeld waarbij deze afwijking⁸ mogelijk is betreft de toepassing van mestpannen van maximaal 3 meter lengte in de mestkanalen bij gespeende biggen, guste en dragende zeugen en vleesvarkens.

Voor het verkrijgen van een goede werking van het rioolsysteem zijn hiervoor de randvoorwaarden voor de uitvoering van het rioolsysteem beschreven. Bij de bepaling van de concrete uitvoering in de praktijk is het belangrijk om ook rekening te houden met de specifieke bedrijfssituatie. Bijvoorbeeld de mestsamenstelling (drogestofgehalte), wat weer mede wordt bepaald door het voersysteem. Naast de dimensionering van de uitvoering spelen ook de aanleg en het gebruik een rol om een goede werking van het rioolsysteem te verkrijgen.

Een correct aangelegd rioolsysteem (dus juist gedimensioneerd en op de juiste wijze gemonteerd) is een eerste vereiste om de mest uit de mestkanalen goed af te kunnen voeren. Controle op de dimensionering van het gemonteerde systeem moet plaatsvinden tijdens de aanleg. Deze controle moet plaatsvinden voordat de vloer van de mestkanalen wordt aangebracht. Dan zijn alle onderdelen van het rioolsysteem nog zichtbaar, verder kunnen dan nog vrij gemakkelijk correcties worden aangebracht als dit nodig mocht zijn.

Het controleren van de uitvoering van het rioolsysteem na de ingebruikname van de stal / afdeling is moeilijker of zelfs onmogelijk. Wanneer het kanaal is afgedekt met betonnen roosters is de vloer van het mestkanaal niet meer bereikbaar waardoor bijvoorbeeld moeilijk of niet is vast te stellen of de situering van de afvoeropeningen aan de eisen voldoet. Bij andere roosters boven het mestkanaal kan de vloer van het kanaal wel worden bereikt, maar het is niet mogelijk om de uitvoering te controleren wanneer mest in het kanaal aanwezig is. Bij de aanwezigheid van mest zijn de afvoeropeningen niet zichtbaar. Daarnaast is het dan niet verstandig om het mestkanaal in te gaan omdat in een kanaal met mest schadelijke gassen kunnen voorkomen. Daarom kan achteraf een controle op de uitvoering van het afvoersysteem het beste plaatsvinden in een gereinigd mestkanaal. Maar dan is niet meer door een visuele inspectie te controleren of het rioolsysteem is opgebouwd uit de juiste materialen. Wel kan gebruik worden gemaakt van de specificaties van de materialen die binnen de inrichting aanwezig zijn (zie hoofdstuk 3).

Naast de uitvoering is ook de manier waarmee de veehouder / gebruiker omgaat met het rioolsysteem belangrijk (mestafvoerstrategie). Het gaat hier vooral om de bediening van het rioolsysteem. De gewenste strategie voor het afvoeren van mest via het rioolsysteem is beschreven in bijlage 8.

Het moment van mestaflaten uit het mestkanaal wordt bij diverse emissiearme huisvestingssystemen mede bepaald door het maximaal toegestane mestniveau. Dit is het mestniveau waarboven niet meer aan de eis van het maximaal emitterend oppervlak van het mestkanaal wordt voldaan. Waarborging van dit niveau vindt plaats door een overloop. Maar de overloop mag niet als permanente mestafvoer functioneren. Daarom is het de bedoeling dat uiterlijk bij het bereiken van het maximaal toegestane mestniveau de centrale afsluiter in het rioolsysteem wordt geopend. Om daarbij een restloze mestafvoer mogelijk te maken is het belangrijk dat in het mestkanaal voldoende mest aanwezig is voordat de afsluiter wordt geopend. Voldoende mestniveau is minimaal 20 cm mestniveau (zie bijlage 8). Bij onvoldoende mestniveau treedt onvoldoende vacuümwerking op omdat eerder lucht wordt aangezogen. Verder zijn op dat moment de faeces en de urine nog onvoldoende vermengd tot dunne mest. Gevaar is dat niet alle mest uit het mestkanaal wordt verwijderd en als gevolg daarvan ophoping van mest in het mestkanaal gaat plaatsvinden. Dit leidt op termijn weer tot problemen met de werking

8 Van geval tot geval dient te worden beoordeeld of met de afwijkende maatregel ten minste een gelijkwaardig niveau van bescherming van het milieu wordt bereikt (zie artikel 1.8 van het Activiteitenbesluit).

van het huisvestingssysteem, door ophoping kan bijvoorbeeld een te groot emitterend mestoppervlak ontstaan. Daarnaast ontstaat mogelijk meer overlast van vliegen.

7. Centrale afvoerleiding bij spoelsystemen

Naast het rioolsysteem is ook de centrale afvoerleiding bij een spoelsysteem een specifiek afvoersysteem. Het bijzondere aan deze centrale afvoerleiding is dat altijd een koppeling aanwezig is met een spoelsysteem. Dit hoofdstuk beschrijft de specifieke uitvoeringseisen en andere bijzonderheden en aandachtspunten van dit afvoersysteem, op het spoelsysteem wordt niet nader ingegaan. Verder is in bijlage 4 een checklist van deze centrale afvoerleiding bij een spoelsysteem opgenomen.

7.1 Spoelsystemen en functie afvoerleiding

De centrale afvoerleiding bij een spoelsysteem heeft tot doel om de uit het kanaal gespoelde vloeistof af te voeren naar een opvangput. De vloeistof die uit het kanaal wordt gespoeld bestaat uit een mengsel van mest en spoelvloeistof. De spoelvloeistof is veelal een dunne mestfractie, afhankelijk van het huisvestingssysteem moet deze dunne mestfractie zijn aangezuurd (bijvoorbeeld HepaQ-spoelsysteem). Het gaat hier om spoelsystemen die gebruik maken van spoelgoten (bijvoorbeeld van het type WX of Genu-Vac) of spoelkanalen in het kanaal waarin de mest wordt opgevangen. Regelmatig (dagelijks) wordt de mest uit deze goten of kanalen gespoeld met behulp van (aangezuurde) dunne mestfractie. De dunne mestfractie wordt daarbij met kracht aan het ene uiteinde van de spoelgoten of spoelkanalen ingelaten. Als gevolg van deze kracht spoelt deze fractie de aanwezige mest naar het andere uiteinde van de spoelgoten of spoelkanalen waar zich het afvoersysteem bevindt. Via het afvoersysteem, de centrale afvoerleiding, wordt het mengsel van spoelvloeistof en mest afgevoerd naar een opvangput. Uit de vloeistof in deze opvangput kan weer nieuwe spoelvloeistof worden verkregen.

7.2 Uitvoeringseisen centrale afvoerleiding bij spoelsysteem

Spoelsystemen kunnen voorkomen bij elke diercategorie binnen de hoofdgroep varkens. Voor alle toepassingen gelden de volgende eisen voor de centrale afvoerleiding:

- afvoeropening is voorzien van een afsluiting, dit kan met een automatisch bedienbare afsluiter in elke afvoeropening (deze afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen) of een stankafsluiter (sifon) per afvoeropening of stal;
- afvoer vloeistof via een centrale afvoerleiding naar een afgesloten opvangput.

Voor de totale werking van het huisvestingssysteem zijn verder ook andere aspecten van belang. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om de uitvoering van het spoelsysteem en de voorziening voor het verkrijgen van de spoelvloeistof. Verder gaat het om de situering van het afvoerpunt, bijvoorbeeld een afvoerpunt per spoelgoot of gotensysteem in een verzamelbak, en de diameters van de afvoeropeningen en de afvoerleiding. Dit betreffen allemaal systeemspecifieke uitvoeringseisen. Deze eisen zijn opgenomen op de systeembeschrijvingen van de betreffende huisvestingssystemen.

Afvoeropening met afsluiting

Wanneer niet wordt gespoeld moet sprake zijn van een afsluiting in elke afvoeropening. Op dat moment mag geen lucht via de afvoeropening stromen naar bijvoorbeeld de opvangput. Deze luchtstroming is ongewenst omdat deze een vergroting van het emitterend oppervlak geeft en daardoor leidt tot een toename van de ammoniakemissie.

De afsluiting kan worden verkregen door in elke afvoeropening een afsluiter te plaatsen. Deze afsluiter moet dan lekvrij afsluiten in gesloten toestand. Tevens moet de afsluiter bestand zijn tegen de chemische inwerking van mest en de eventueel daaraan toegevoegde stoffen. Tijdens het spoelen van een mestkanaal met spoelgoten of –kanalen mag verder geen mest een ander kanaal instromen. Vandaar ook de eis van een niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen afsluiter.

Bediening van het spoelsysteem gaat niet handmatig door de gebruiker maar automatisch met behulp van een spoelcomputer. Dit is als expliciete eis opgenomen bij de betreffende huisvestingssystemen. Reden daarvoor is dat zeer frequent moet worden gespoeld waardoor de aansturing extra aandacht vereist. Om in dat geval het systeem op correcte wijze te kunnen laten functioneren, moeten de afsluiters ook door de spoelcomputer worden bediend.

Een andere vorm van een afsluiting is te verkrijgen met behulp van een stankafsluiter. Dit kan met een sifon per afvoeropening. Deze is dan geplaatst tussen elke afvoeropening en de centrale afvoerleiding. In de sifon blijft altijd vloeistof staan waardoor op de momenten dat niet wordt gespoeld geen sprake is van een open verbinding met andere kanalen of de opvangput. Een andere mogelijkheid is het toepassen van een sifon per stal. In dat geval bevindt de sifon zich tussen de

centrale afvoerleiding onder de afdelingen met het spoelsysteem en de opvangput. De sifon zorgt ervoor dat de centrale afvoerleiding vol vloeistof blijft staan waardoor deze functioneert als stankafsluiter. In deze situatie moet de sifon luchtransport via de afvoerleiding voorkomen, zowel tussen een kanaal en de opvangput als tussen twee kanalen.

Centrale afvoerleiding, afvoer naar afgesloten opvangput

Via de centrale afvoerleiding moet de uit de kanalen gespoelde vloeistof worden afgevoerd naar een opvangput. Deze opvangput kan bijvoorbeeld buiten of onder de stal zijn gelegen. Vanuit de opvangput gaat de vloeistof meestal weer een traject in voor het verkrijgen van nieuwe spoelvloeistof. Dit traject kan bestaan uit een aantal bezinkputten of bijvoorbeeld een mestscheider. Wanneer het spoelsysteem aanzuren van de spoelvloeistof vereist is in dit traject ook een voorziening voor het aanzuren van de spoelvloeistof aanwezig.

De opvangput waarheen de vloeistof wordt afgevoerd moet zijn afgesloten. Indien sprake zou zijn van een opvangput zonder afdekking of een opvangput met een open afdekking dan is sprake van extra emitterend mestoppervlak. Dit kan de ammoniakemissie verhogen en is daarom ongewenst.

7.3 Uitvoeringsrichtlijn centrale afvoerleiding bij spoelsysteem

Op basis van de uitvoeringseisen zijn enkele varianten in de uitvoering mogelijk. Het gaat hier vooral om varianten op het onderdeel van de afsluiting in de afvoerleiding. Zoals toepassen van een afsluiter per afvoeropening, een sifon per afvoeropening of een sifon per stal. In dit informatiedocument is volstaan met het beschrijven van de optimale variant als uitvoeringsrichtlijn. De optimale variant is de variant die zowel doelmatig als praktisch is. Doelmatig en praktisch betekent dat, naast eisen ter beperking van de ammoniakemissie, ook rekening is gehouden met andere randvoorwaarden, zoals eenvoud in uitvoering, duurzaamheid en controleerbaarheid. Vanwege economische redenen en de duurzaamheid is daarom bijvoorbeeld niet gekozen voor de optie met in elke afvoeropening een afsluiter. Hieronder is de uitvoeringsvariant met één sifon in de centrale afvoerleiding beschreven.

Centrale afvoerleiding met sifon in de opvangput

Elk mestkanaal is per combinatie van spoelgoten / spoelkanalen voorzien van een afvoeropening in een verzamelbak⁹. Vervolgens zijn de afvoeropeningen aangesloten op de centrale afvoerleiding en is de uitstroomopening van de afvoerleiding in de opvangput voorzien van een sifon. De schematische opbouw van deze centrale afvoerleiding is als volgt:

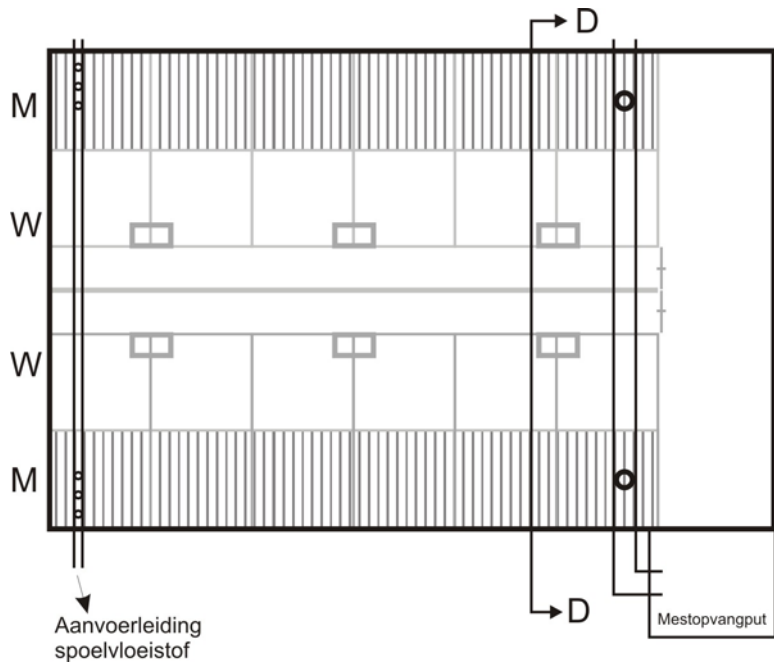
- in de lengterichting onder de stal, haaks op de mestkanalen, ligt de centrale afvoerleiding;
- de centrale afvoerleiding ligt direct onder de afvoeropeningen die aan het uiteinden¹⁰ van een kanaal zijn gelegen;
- de afvoeropeningen hebben een diameter van 200 mm;
- de centrale afvoerleiding heeft een diameter van minimaal 200 mm en is onder een afschot van circa 1 mm per meter aangelegd;
- de centrale afvoerleiding voert de vloeistof af naar een centraal gelegen afgesloten opvangput;
- in de opvangput is de centrale afvoerleiding voorzien van een sifon;
- de uitstroomopening van de sifon bevindt zich tussen de bovenzijde van de centrale afvoerleiding en het niveau waarop de afvoeropeningen zijn gelegen.

Het voordeel van de beschreven uitvoering is dat geen afsluiters hoeven te worden bediend tijdens het spoelen. Tijdens het spoelen stroomt de vloeistof automatisch via de afvoerleiding naar de opvangput (toepassing van het principe van communicerende vaten).

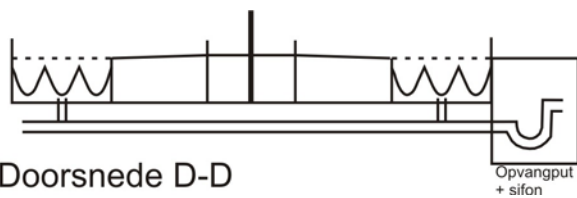
In de figuren 10 en 11 is een plattegrond en dwarsdoorsnede van een stal met een spoelsysteem weergegeven. Gekozen is voor een uitvoering met spoelgoten in het mestkanaal. Deze figuren geven een voorbeeld van de mogelijke uitvoering.

9 Dat de afvoeropeningen in een verzamelbak moeten liggen is een specifieke uitvoeringseis van het betreffende huisvestingssysteem. Dit is belangrijk om een goede afvoer van de vloeistof uit de spoelgoten / spoelkanalen te verkrijgen.

10 Het huisvestingssysteem vereist dat de instroomopening van het spoelsysteem zich aan het uiteinde van de spoelgoten / spoelkanalen bevindt dat tegenover de afvoeropening ligt. Gemakshalve is daarom vanuit gegaan dat de afvoeropening zich aan het andere uiteinde van het kanaal bevindt.



Figuur 10: Plattegrond stal met spoelsysteem en centrale afvoerleiding



Doorsnede D-D

Figuur 11: Dwarsdoorsnede afdelingen met spoelsysteem en centrale afvoerleiding

7.4 Bijzonderheden centrale afvoerleiding bij spoelsysteem

In de situaties zonder een afsluiter per afvoeropening is het belangrijk dat in alle situaties de stankafsluitende werking van de afvoerleiding is gewaarborgd. Dit aspect dient altijd te worden gezien in relatie tot het automatisch ongestoord af kunnen voeren van het mest- / vloeiستمengsel tijdens het spoelen. Van een goede stankafsluitende werking is sprake als via de centrale afvoerleiding geen open verbinding aanwezig is met een ander kanaal of de opvangput. Dit betekent dat een afsluiter met behulp van een vloeiستم aanwezig moet zijn. Zoals vloeiستم in een sifon of vloeiستم in de leiding. Door het principe van communicerende vaten stijgt het vloeiستمniveau in de leiding na de vloeiستمbarrière wanneer vloeiستم de afvoeropening instroomt.

Bij het toepassen van een stankafsluiter (sifon) per stal is het mogelijk om in de opvangput een centrale afsluiter aan te brengen. Voorwaarde is dat deze afsluiter lek-vrij is in gesloten toestand, mestbestendig is en niet door de opwaartse mest- / vloeiستمdruk te openen is. Tijdens normaal gebruik, zowel op de momenten dat wordt gespoeld als op de momenten dat niet wordt gespoeld, bevindt deze afsluiter zich in gesloten toestand. Verder moet de uitstroomopening boven het niveau van de afvoerleiding en onder het niveau van de afvoeropeningen liggen. Bij een afsluiter in gesloten toestand blijft de centrale afvoerleiding vol mest staan. Hierdoor is de stankafsluitende werking van het afvoersysteem gegarandeerd. De afsluiter is hier feitelijk een noodvoorziening. Mocht bijvoorbeeld, om wat voor reden dan ook, de overloopleiding dicht slijben dan is het door het openen van de afsluiter vrij eenvoudig om het eventuele bezinksel uit de leiding te kunnen afvoeren.

Door te kiezen voor de optimale uitvoering van de centrale afvoerleiding kan de controle tijdens het gebruik beperkt blijven. Feitelijk hoeft alleen de stankafsluitende werking te worden gecontroleerd op een moment dat niet wordt gespoeld. Daarbij is wel een controle tijdens de aanleg belangrijk. (controle op de dimensionering in de praktijksituatie).

8. Andere mestafvoersystemen

In de vorige twee hoofdstukken zijn twee veel voorkomende afvoersystemen beschreven, het rioolsysteem voor de aflat van de mest uit een mestkanaal en de centrale afvoerleiding bij een spoelsysteem. Naast deze afvoersystemen komen in de praktijk ook andere mestafvoersystemen voor. In dit hoofdstuk worden enkele van deze varianten beschreven, zoals:

- afvoer via afvoeropeningen met afsluiters naar onderliggende kelder (dubbele kelders);
- per kanaal één afvoeropening met afsluiter voor afvoer mest naar het diepere kanaal onder de centrale gang of via afvoerleiding naar opvangput;
- 250 mm / 315 mm systeem, afvoerbuizen in lengterichting onder de stal (dwars op de mestkanalen) met per kanaal één of twee afvoeropeningen, afsluiter per afvoeropening of per afvoerleiding.

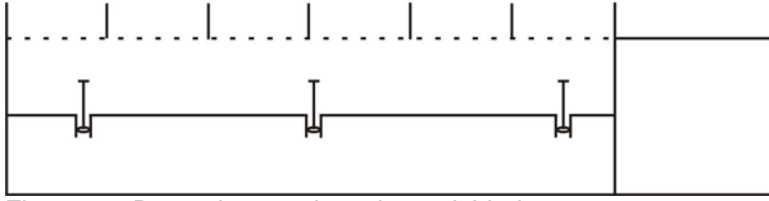
Belangrijk voordeel van deze afvoersystemen ten opzichte van de eerder beschreven afvoersystemen is dat deze goedkoper zijn in aanschaf. Daartegenover staat dat deze afvoersystemen ook nadelen hebben, waaronder minder bedieningsgemak en een slechtere mestafvoer.

Veel huisvestingssystemen stellen eisen aan het mestafvoersysteem. Spoelsystemen verlangen de toepassing van de centrale afvoerleiding, zoals is beschreven in hoofdstuk 7. Huisvestingssystemen die zijn gebaseerd op een verkleining van het emitterend mestoppervlak, bijvoorbeeld door schuine putwanden en de combinatie van mest- en waterkanalen, verlangen de toepassing van een rioolsysteem voor de aflat van de mest uit de mestkanalen (zie hoofdstuk 6). Bij deze huisvestingssystemen is ook vaak een overloop vereist als waarborg voor het emitterend mestoppervlak (zie hoofdstuk 4). Verder is in de situatie met een waterkanaal nog de aflat van het waterkanaal nodig (zie hoofdstuk 5). De stalbeschrijving van het specifieke huisvestingssysteem geeft duidelijkheid aan of een, en zo ja welk, afvoersysteem is vereist. Het specifieke afvoersysteem is vereist om de werking van het huisvestingssysteem in relatie tot het reduceren van de ammoniakemissie te kunnen waarborgen.

Bij de huisvestingssystemen die geen specifieke eisen stellen aan het afvoersysteem is het toepassen van een alternatief mestafvoersysteem mogelijk. In deze gevallen geldt dat het mestafvoersysteem geen kritische succesfactor is voor de hoogte van de ammoniakemissie. In de volgende paragrafen is nader ingegaan op de aantal alternatieve mestafvoersystemen. Hierbij zijn de uitvoeringsaspecten nader beschreven. De van toepassing zijnde functionele uitvoeringseisen zijn, voorzover deze op dit moment beschikbaar zijn, hierbij in de tekst verwerkt. Voor alle alternatieve afvoersystemen gelden overigens ook de kwaliteitseisen die in hoofdstuk 2 zijn beschreven. In bijlage 5 is een checklist voor andere mestafvoersystemen opgenomen. Deze checklist is algemeen van aard en geldt vooralsnog voor alle varianten van andere mestafvoersystemen.

8.1 Afvoeropeningen naar onderliggende kelder

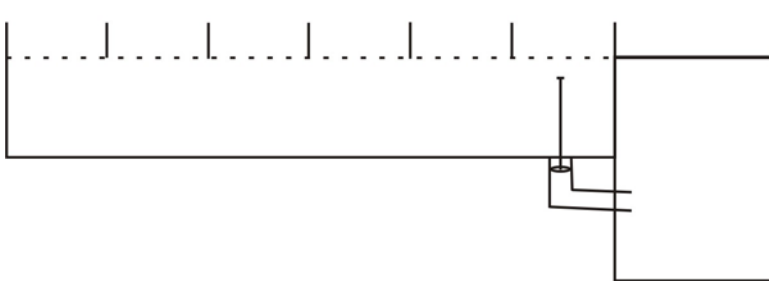
Bij de toepassing van afvoeropeningen voor de afvoer van de mest naar de onderliggende kelder is sprake van dubbele putten. Bij een dubbele put verdwijnt de mest vanuit het mestkanaal naar de ondergelegen put via één of meerdere afvoeropeningen (zie figuur 12). Elke afvoeropening is daarbij van een afsluiter voorzien (afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen). Om de mest weg te laten lopen moet de gebruiker in de hokken door de roosters heen de afsluiters openen. Het mestkanaal lijkt in eerste instantie veelal op dat van het rioolsysteem. Het is een ondiep kanaal en het heeft afvoeropeningen in de vloer. Echter, een kanaalleiding met centrale afsluiter ontbreekt. In plaats hiervan zijn alle afvoeropeningen van een afsluiter voorzien. Tijdens het aflaten stroomt mest over grotere afstand over de putvloer naar de geopende afsluiter. Bij meerdere afsluiters per mestkanaal is het vaak niet mogelijk om alle afsluiters tegelijk te openen. Een vacuümeffect dat bij een rioolsysteem, naast een correcte dimensionering van het systeem, zorgt voor een restloze ontmesting treedt hier niet op. In vergelijking met een rioolsysteem verloopt de ontmesting bij een dubbele put dan ook minder goed. Het gevaar is dat vooral de dunne mestdelen goed wegstromen en de dikkere mestdelen achterblijven (ophopen). Een ander nadeel is dat bij het geopend zijn van een afsluiter gassen uit de onderliggende kelder de afdeling in kunnen stromen. Vanuit veiligheidsoverwegingen en dierenwelzijn is de stroming van schadelijke gassen naar de afdeling ongewenst.



Figuur 12: Dwarsdoorsnede stal met dubbele put

8.2 Afvoeropening mest afsluiter, afvoer naar opvangput

Bij de mestafvoer met één afvoeropening bevindt zich in het mestkanaal één afvoeropening met een afsluiter (afsluiter is lekbaar in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen). Een voorbeeld van dit afvoersysteem is weergegeven in figuur 13. De afvoeropening bevindt zich in het midden of aan een uiteinde van het mestkanaal. Door de afsluiter te openen loopt de mest weg, bijvoorbeeld naar de opvangput onder de centrale gang of naar een afgesloten opvangput buiten de stal (met behulp van een afvoerleiding). Nadeel van dit huisvestingssysteem is dat geen restloze ontmesting mogelijk is. De mest moet immers over grote afstand naar de afvoeropening toestromen. Ook hier geldt dat de dikkere mestdelen minder goed wegstromen en daardoor in het kanaal achterblijven en dus kunnen gaan ophopen.



Figuur 13: Dwarsdoorsnede stal met mestkanalen met één afvoeropening met afsluiter.

Verder komen ook varianten voor tussen dubbele putten en afvoeropeningen met afsluiter en afvoerbuis. Hiervan wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt bij het aanpassen van bestaande stallen.

8.3 Afvoerbuizen in lengterichting, het 250 of 315 mm systeem

Het 250 mm / 315 mm systeem bestaat uit één of twee afvoerbuizen in de lengterichting onder de stal (diameter afvoerbuizen is 250 mm of 315 mm), ook wel 'lengtebuizen' genoemd. De keuze voor buisdiameter is mede afhankelijk van de af te voeren hoeveelheid mest per mestkanaal en de mestsamenstelling (strogebruik). De afvoerbuizen liggen dwars onder de mestkanalen. Per mestkanaal is één afvoeropening of zijn twee afvoeropeningen aanwezig (één afvoeropening bij één afvoerbuis en twee afvoeropeningen bij twee afvoerbuizen). In de figuren 14 en 15 zijn een plattegrond en doorsnede van een stal weergegeven met de toepassing van één afvoerbuis in lengterichting onder de stal.

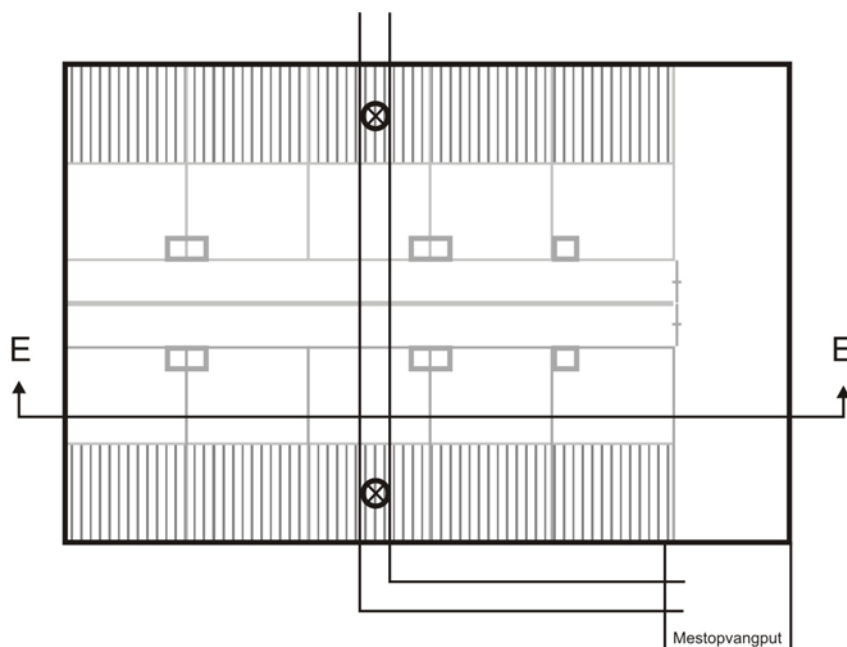
Bij één afvoeropening per mestkanaal bevindt deze afvoeropening zich meestal in het midden van het kanaal. Bij twee afvoeropeningen per mestkanaal zijn deze elk aan het uiteinde van het kanaal of in het midden van elke helft van het mestkanaal gelegen. De afvoeropeningen liggen vaak enigszins verdiept (liggen in een verdiept vloergedeelte, vloerniveau circa 10 tot 20 cm lager ten opzichte van de bodem van het mestkanaal). Wanneer de afvoeropening zich niet aan een uiteinde van het mestkanaal bevindt is altijd een verdiepte ligging vereist. Deze verdiepte ligging draagt bij aan een betere mestafvoer.

Alle afvoeropeningen zijn voorzien van een afsluiter (afsluiter is lekbaar in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen). De diameter van de afvoeropening is gelijk aan de buisdiameter. Via de afvoerbuis wordt de mest afgevoerd naar een afgesloten opvangput. In de opvangput moet de afvoerbuis een vrije uitloop hebben. De opvangput moet onder de uitloop van de afvoerbuis een netto opvangcapaciteit hebben die overeenkomt met de inhoud van het grootste mestkanaal. Aan de andere zijde van de stal zijn de afvoerbuizen vaak van een ontluuchting / overdrukventiel voorzien.

Ook bij dit systeem moet de gebruiker de afsluiter vanuit het hok bedienen. Daarom is de bediening niet zo gemakkelijk als bij een rioolsysteem (centrale afsluiter). Ook kost het aflaten van mest meer wachttijd als bijvoorbeeld bij een rioolsysteem. Veehouders kiezen bij dit systeem vaak voor het aflaten als het mestkanaal helemaal vol mest staat, in dat geval kost het ook meer tijd voordat het kanaal is leeggestroomd. Omdat de afsluiter via het rooster moet worden geopend is het vaak niet handig om tussendoor andere dingen te doen (zoek raken afsluiter).

Van dit afvoersysteem zijn nog weinig Nederlandse gegevens bekend. In Denemarken zijn goede ervaringen opgedaan met dit mestafvoersysteem. Het is op basis van de beschikbare gegevens onbekend of met dit afvoersysteem onder de Nederlandse praktijkomstandigheden een restloze ontmesting mogelijk is. De eerste gebruikerservaringen laten zien dat het systeem vooral kan functioneren in situaties met grote mesthoeveelheden of bij de aanwezigheid van een drijfslag op de mest (breken van de mest). Mestafvoeren bij grote mesthoeveelheden betekent dat pas wordt overgegaan tot het afvoeren van mest als het mestkanaal geheel is gevuld met mest. In die situatie is geen sprake van een frequente ontmesting. Bij de aanwezigheid van een drijfslag op de mest biedt het afvoersysteem naar verwachting voordelen. Door de toestroming over lange afstand naar het afvoerpunt krijgt de drijfslag kans om te breken. Een ander verwacht voordeel van deze wijze van mestafvoer is een goede afvoer van bezinksel door de hoge stroomsnelheid in het mestkanaal. Volgens enkele deskundigen is de stroomsnelheid in het mestkanaal weliswaar hoger als bij andere afvoersystemen, maar de snelheid is onvoldoende hoog om het bezinksel goed weg te kunnen spoelen uit het kanaal. Vooral op grote afstand van de afvoeropening valt de stroomsnelheid hiervoor tegen.

Voor een goede werking van dit afvoersysteem is mestdruk nodig (vol mestkanaal). Dit heeft ook tot consequentie dat de afsluiter in de afvoeropening voldoende zwaar moeten zijn om openen bij het aflaten van mest uit een ander kanaal te voorkomen. Dit heeft weer als nadeel dat veel kracht nodig is voor het openen van zware afsluiter. Dit kan constructietechnisch wel weer worden opgelost (hefboom), maar het maakt de bediening er niet eenvoudiger op. Een andere mogelijkheid is het toepassen van vergrendelbare afsluiter, maar veelal lukt het niet om deze afsluiter goed te sluiten als gevolg van vuilafzetting op de oplegrand.



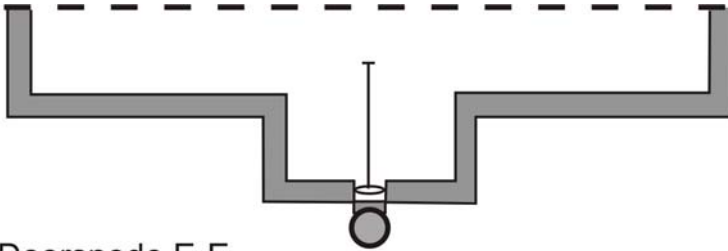
Figuur 14: Plattegrond stal met 250 mm / 315 mm systeem.

In situaties met een beperkte mesthoeveelheid, bijvoorbeeld in mestkanalen met schuine putwanden, is het ontmestingsresultaat veel slechter dan bij een rioolsysteem. Verder tonen de eerste ervaringen aan dat wat mest in de mestkanalen achterblijft na het afvoeren van mest. Deze mestdelen verouderen waardoor hierin een rottingsproces plaatsvindt. Hierdoor is mogelijk sprake van een hogere ammoniakemissie ten opzichte van een situatie met een regelmatige en restloze mestafvoer (zoals bij een rioolsysteem het geval is), mogelijk is ook sprake van meer geuremissie.

De hoeveelheid mest die in het mestkanaal achterblijft na het aflaten van de mest wordt bepaald door:

- de diepte en lengte van het mestkanaal;
- het drogestofpercentage van de mest (diergroep);
- mesthoeveelheid in het mestkanaal voor het aflatmoment (buffer, hoe groter de mesthoeveelheid hoe beter de lediging);
- diameter van de afvoeropeningen en het aantal afvoeropeningen (onderlinge afstand);
- management van de gebruiker (werkwijze).

Voor het verkrijgen van duidelijkheid over de factoren die daadwerkelijk van invloed zijn op het resultaat van de mestafvoer, evenals over de mate van invloed van deze factoren, is nader onderzoek nodig.



Doorsnede E-E

Figuur 15: Dwarsdoorsnede stal met 250 mm / 315 mm systeem.

Bijlage 1 Checklist overloop in mestkanaal

CHECKLIST OVERLOOP IN MESTKANAAL BIJ HUISVESTINGSSYSTEEM			
Behoort bij	Hoofdstuk overloop in mestkanalen van het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij'		
Checklist van	Juni 2008		
Vervangt	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 OVERLOOP			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
1	Diameter minimaal 110 mm		
2	Voorzien van een stankafsluiter		
3	Instroomopening zichtbaar in het mestkanaal aangebracht		
4	Niet aangesloten op hoofdleiding mestafvoersysteem (geldt niet bij kraamzeugen)		
5	Afvoer mest via overloop naar afgesloten opvangput		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET AFVOERSYSTEEM ALGEMEEN			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
6	<p>Uitvoering in PVC-U of PP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PVC-U: <ul style="list-style-type: none"> * buis volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) (volwand buizen) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) (drie lagen buizen), stijfheidsklasse minimaal SN 4; * afvoeropeningen volgens BRL 52223; * andere hulpstukken volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse minimaal SN 4 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PVC-U zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - PP: <ul style="list-style-type: none"> * buis en hulpstukken volgens BRL 9208 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse SN 8 		

	<p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PP zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - rubberringverbindingen voor het koppelen van buizen en hulpstukken volgens BRL 2013 of NEN-EN 681 		
7	Waar hulpstukken in de betonconstructie worden ingestort dienen deze lekvrij aan de betonconstructie aan te sluiten		
AANDACHTSPUNTEN GEBRUIK / CONTROLE OVERLOOP			
	Gebruikseis	Gebruik project	Akkoord
a	Treedt automatisch in werking op een willekeurig moment		
b	Functioneert niet permanent als mestafvoerleiding		
c	Stankafsluitende werking is aanwezig (vol vloeistof staan van sifon of leiding)		
d	Handhaaft correct mestniveau		

Bijlage 2 Checklist aflat waterkanaal

CHECKLIST AFLAAT WATERKANAAL BIJ HUISVESTINGSSYSTEEM			
Behoort bij	Hoofdstuk aflat waterkanaal van het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij'		
Checklist van	Juni 2008		
Vervangt	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 AFLAAT			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
1	Per waterkanaal minimaal één afvoeropening, diameter volgens eisen huisvestingssysteem		
2	Voorzien van een (centrale) afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen		
3	Bij meerdere waterkanalen per afdeling kan worden volstaan met een afsluiter per afdeling indien sprake is van All Inn All Out per afdeling		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET AFVOERSYSTEEM ALGEMEEN			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
3	<p>Uitvoering in PVC-U of PP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PVC-U: <ul style="list-style-type: none"> * buis volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) (volwand buizen) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) (drie lagen buizen), stijfheidsklasse minimaal SN 4; * afvoeropeningen volgens BRL 52223; * andere hulpstukken volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse minimaal SN 4 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PVC-U zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - PP: <ul style="list-style-type: none"> * buis en hulpstukken volgens BRL 9208 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse SN 8 		

	<p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PP zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - rubberringverbindingen voor het koppelen van buizen en hulpstukken volgens BRL 2013 of NEN-EN 681 		
4	Waar hulpstukken in de betonconstructie worden ingestort dienen deze lekvrij aan de betonconstructie aan te sluiten		
AANDACHTSPUNTEN GEBRUIK / CONTROLE AFLAAT			
	Gebruikseis	Gebruik project	Akkoord
a	Lekvrij afsluiting, vloeistof wordt vastgehouden in het kanaal		

Bijlage 3.1 Checklist rioolsysteem kraamzeugen

CHECKLIST RIOOLSYSTEEM BIJ HUISVESTINGSSYSTEEM			
Behoort bij	Hoofdstuk rioolsysteem van het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij'		
Checklist van	September 2013		
Vervangt	Checklist van juni 2008		
TOEPASSING BIJ PROJECT / HUISVESTINGSSYSTEEM			
Inrichting	<naw inrichting>		
Stal	<nummer stal>		
Nummer systeem	<nummer huisvestingssysteem Rav>		
Naam systeem	<naam huisvestingssysteem Rav>		
Diercategorie	Kraamzeugen (inclusief biggen tot spenen)		
Aantal dieren	<aantal dieren>		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET RIOOLSYSTEEM			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
1	Mestkanaal: - maximaal 3 m breed; - maximaal 40 m lang		
2	Kanaalleiding: - in lengterichting onder elk mestkanaal; - diameter 200 mm (bij mestpannen (maximaal 300 mm diep) minimaal 110 mm) of diameter volgens eisen huisvestingssysteem; - afschot minimaal 1 mm per meter (geldt niet bij mestpannen)		
3	Afvoeropeningen: - diameter minimaal 160 mm (bij mestpannen (netto pandiepte maximaal 300 mm) minimaal 110 mm) of diameter volgens eisen huisvestingssysteem; - afvoeropening onder elke zeug (in elke mestpan), of één afvoeropening per twee zeugen indien de mestplaatsen maximaal 1 meter uit elkaar zijn verwijderd		
4	Per kanaalleiding een centrale afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen		
5	Hoofdleiding (indien toegepast): - diameter minimaal 200 mm of diameter volgens eisen huisvestingssysteem; - afschot minimaal 1 mm per meter		
6	Via rioolsysteem afvoer mest naar afgesloten opvangput		

DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET AFVOERSYSTEEM ALGEMEEN			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
7	<p>Uitvoering in PVC-U of PP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PVC-U: <ul style="list-style-type: none"> * buis volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) (volwand buizen) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) (drie lagen buizen), stijfheidklasse minimaal SN 4; * afvoeropeningen volgens BRL 52223; * andere hulpstukken volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) en stijfheidklasse minimaal SN 4 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PVC-U zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - PP: <ul style="list-style-type: none"> * buis en hulpstukken volgens BRL 9208 (NEN-EN 13476) en stijfheidklasse SN 8 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PP zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - rubberringverbindingen voor het koppelen van buizen en hulpstukken volgens BRL 2013 of NEN-EN 681 		
8	<p>Waar hulpstukken in de betonconstructie worden ingestort dienen deze lekvrij aan de betonconstructie aan te sluiten</p>		
AANDACHTSPUNTEN GEBRUIK / CONTROLE RIOOLSYSTEEM			
	Gebruikseis	Gebruik project	Akkoord
a	Lekvrije afsluiting, mest wordt vastgehouden in het kanaal		
b	Frequente en restloze ontmesting		

Bijlage 3.2 Checklist rioolsysteem gespeende biggen

CHECKLIST RIOOLSYSTEEM BIJ HUISVESTINGSSYSTEEM			
Behoort bij	Hoofdstuk rioolsysteem van het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij'		
Checklist van	September 2013		
Vervangt	Checklist van juni 2008		
TOEPASSING BIJ PROJECT / HUISVESTINGSSYSTEEM			
Inrichting	<naw inrichting>		
Stal	<nummer stal>		
Nummer systeem	<nummer huisvestingssysteem Rav>		
Naam systeem	<naam huisvestingssysteem Rav>		
Diercategorie	Gespeende biggen		
Aantal dieren	<aantal dieren>		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET RIOOLSYSTEEM			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
1	<p>Mestkanaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - maximaal 2 m breed; - maximaal 20 m lang zonder vakverdeling; - met vakverdeling maximaal 30 m lang, vaklengte maximaal 15 m en vakverdeling met een wand met hoogte is maximaal de helft van de netto diepte van het kanaal - bij het gebruik van een vacuümsysteem met drijvende afsluiters in de afvoeropeningen is een vakverdeling niet nodig en geldt geen maximum voor de lengte van het mestkanaal 		
2	<p>Kanaalleiding:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in lengterichting onder elk mestkanaal; - diameter 200 mm of diameter volgens eisen huisvestingssysteem; - afschot minimaal 2 mm per meter 		
3	<p>Afvoeropeningen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diameter minimaal 160 mm (bij mestpannen minimaal 110 mm) of diameter volgens eisen huisvestingssysteem; - afstand tussen voorwand en eerste afvoeropening maximaal 2 m; - afstand tussen laatste afvoeropening en achterwand maximaal 1 m - gemiddeld één afvoeropening per twee meter kanaallengte (bij mestpannen: in elke mestpan een afvoeropening en minimaal één afvoeropening per 3 meter kanaallengte) 		
4	<p>Per kanaalleiding een centrale afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te</p>		

	openen		
5	Hoofdleiding (indien toegepast): - diameter minimaal 200 mm of diameter volgens eisen huisvestingsstelsel; - afschot minimaal 1 mm per meter		
6	Via rioolstelsel afvoer mest naar afgesloten opvangput		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET AFVOERSYSTEEM ALGEMEEN			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
7	Uitvoering in PVC-U of PP: - PVC-U: * buis volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) (volwand buizen) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) (drie lagen buizen), stijfheidsklasse minimaal SN 4; * afvoeropeningen volgens BRL 52223; * andere hulpstukken volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse minimaal SN 4 Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PVC-U zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet. - PP: * buis en hulpstukken volgens BRL 9208 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse SN 8 Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PP zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet. - rubberringverbindingen voor het koppelen van buizen en hulpstukken volgens BRL 2013 of NEN-EN 681		
8	Waar hulpstukken in de betonconstructie worden ingestort dienen deze lekvrij aan de betonconstructie aan te sluiten		
AANDACHTSPUNTEN GEBRUIK / CONTROLE RIOOLSTELSEL			
	Gebruikseis	Gebruik project	Akkoord
a	Lekvrije afsluiting, mest wordt vastgehouden in het kanaal		
b	Minimaal mestniveau van 200 mm voor mestafslaten (geldt niet voor het afslaten van mest aan het einde van de productieronde)		
c	Frequente en restloze ontsteking		

Bijlage 3.3 Checklist rioolsysteem guste en dragende zeugen

CHECKLIST RIOOLSYSTEEM BIJ HUISVESTINGSSYSTEEM			
Behoort bij	Hoofdstuk rioolsysteem van het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij'		
Checklist van	September 2013		
Vervangt	Checklist van juni 2008		
TOEPASSING BIJ PROJECT / HUISVESTINGSSYSTEEM			
Inrichting	<naw inrichting>		
Stal	<nummer stal>		
Nummer systeem	<nummer huisvestingssysteem Rav>		
Naam systeem	<naam huisvestingssysteem Rav>		
Diercategorie	Guste en dragende zeugen		
Aantal dieren	<aantal dieren>		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET RIOOLSYSTEEM			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
1	<p>Mestkanaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - maximaal 2 m breed; - maximaal 20 m lang zonder vakverdeling; - met vakverdeling maximaal 30 m lang, vaklengte maximaal 15 m en vakverdeling met een wand met hoogte is maximaal de helft van de netto diepte van het kanaal - bij het gebruik van een vacuümsysteem met drijvende afsluiters in de afvoeropeningen is een vakverdeling niet nodig en geldt geen maximum voor de lengte van het mestkanaal 		
2	<p>Kanaalleiding:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in lengterichting onder elk mestkanaal; - diameter 200 mm of diameter volgens eisen huisvestingssysteem; - afschot minimaal 2 mm per meter 		
3	<p>Afvoeropeningen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diameter minimaal 160 mm (bij mestpannen minimaal 110 mm) of diameter volgens eisen huisvestingssysteem; - afstand tussen voorwand en eerste afvoeropening maximaal 2 m; - afstand tussen laatste afvoeropening en achterwand maximaal 1 m - gemiddeld één afvoeropening per twee meter kanaallengte (bij mestpannen: in elke mestpan een afvoeropening en minimaal één afvoeropening per 3 meter kanaallengte) 		
4	<p>Per kanaalleiding een centrale afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te</p>		

	openen		
5	<p>Hoofdleiding (indien toegepast):</p> <ul style="list-style-type: none"> - diameter minimaal 200 mm of diameter volgens eisen huisvestingsstelsel; - afschot minimaal 1 mm per meter 		
6	Via rioolstelsel afvoer mest naar afgesloten opvangput		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET AFVOERSYSTEEM ALGEMEEN			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
7	<p>Uitvoering in PVC-U of PP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PVC-U: <ul style="list-style-type: none"> * buis volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) (volwand buizen) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) (drie lagen buizen), stijfheidsklasse minimaal SN 4; * afvoeropeningen volgens BRL 52223; * andere hulpstukken volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse minimaal SN 4 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PVC-U zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - PP: <ul style="list-style-type: none"> * buis en hulpstukken volgens BRL 9208 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse SN 8 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PP zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - rubberringverbindingen voor het koppelen van buizen en hulpstukken volgens BRL 2013 of NEN-EN 681 		
8	Waar hulpstukken in de betonconstructie worden ingestort dienen deze lekvrij aan de betonconstructie aan te sluiten		
AANDACHTSPUNTEN GEBRUIK / CONTROLE RIOOLSTELSEL			
	Gebruikseis	Gebruik project	Akkoord
a	Lekvrije afsluiting, mest wordt vastgehouden in het kanaal		
b	Minimaal mestniveau van 200 mm voor mestafslaten (geldt niet voor het afslaten van mest aan het einde van de productieronde)		
c	Frequente en restloze ontmesting		

Bijlage 3.4 Checklist rioolsysteem vleesvarkens

CHECKLIST RIOOLSYSTEEM BIJ HUISVESTINGSSYSTEEM			
Behoort bij	Hoofdstuk rioolsysteem van het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij'		
Checklist van	September 2013		
Vervangt	Checklist van juni 2008		
TOEPASSING BIJ PROJECT / HUISVESTINGSSYSTEEM			
Inrichting	<naw inrichting>		
Stal	<nummer stal>		
Nummer systeem	<nummer huisvestingssysteem Rav>		
Naam systeem	<naam huisvestingssysteem Rav>		
Diercategorie	Vleesvarkens (inclusief opfokberen en opfokzeugen)		
Aantal dieren	<aantal dieren>		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET RIOOLSYSTEEM			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
1	Mestkanaal: <ul style="list-style-type: none"> - maximaal 2 m breed; - maximaal 15 m lang zonder vakverdeling; - met vakverdeling maximaal 30 m lang, vaklengte maximaal 10 m en vakverdeling met een wand met hoogte is maximaal de helft van de netto diepte van het kanaal - bij het gebruik van een vacuümsysteem met drijvende afsluiters in de afvoeropeningen is een vakverdeling niet nodig en geldt geen maximum voor de lengte van het mestkanaal 		
2	Kanaalleiding: <ul style="list-style-type: none"> - in lengterichting onder elk mestkanaal; - diameter 200 mm of diameter volgens eisen huisvestingssysteem; - afschot minimaal 2 mm per meter 		
3	Afvoeropeningen: <ul style="list-style-type: none"> - diameter minimaal 160 mm (bij mestpannen minimaal 110 mm) of diameter volgens eisen huisvestingssysteem; - afstand tussen voorwand en eerste afvoeropening maximaal 2 m; - afstand tussen laatste afvoeropening en achterwand maximaal 1 m - gemiddeld één afvoeropening per twee meter kanaallengte (bij mestpannen: in elke mestpan een afvoeropening en minimaal één afvoeropening per 3 meter kanaallengte) 		
4	Per kanaalleiding een centrale afsluiter, afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te		

	openen		
5	<p>Hoofdleiding (indien toegepast):</p> <ul style="list-style-type: none"> - diameter minimaal 200 mm of diameter volgens eisen huisvestingsstelsel; - afschot minimaal 1 mm per meter 		
6	Via rioolstelsel afvoer mest naar afgesloten opvangput		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET AFVOERSYSTEEM ALGEMEEN			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
7	<p>Uitvoering in PVC-U of PP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PVC-U: <ul style="list-style-type: none"> * buis volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) (volwand buizen) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) (drie lagen buizen), stijfheidsklasse minimaal SN 4; * afvoeropeningen volgens BRL 52223; * andere hulpstukken volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse minimaal SN 4 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PVC-U zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - PP: <ul style="list-style-type: none"> * buis en hulpstukken volgens BRL 9208 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse SN 8 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PP zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - rubberringverbindingen voor het koppelen van buizen en hulpstukken volgens BRL 2013 of NEN-EN 681 		
8	Waar hulpstukken in de betonconstructie worden ingestort dienen deze lekvrij aan de betonconstructie aan te sluiten		
AANDACHTSPUNTEN GEBRUIK / CONTROLE RIOOLSTELSEL			
	Gebruikseis	Gebruik project	Akkoord
a	Lekvrije afsluiting, mest wordt vastgehouden in het kanaal		
b	Minimaal mestniveau van 200 mm voor mestafslaten (geldt niet voor het afslaten van mest aan het einde van de productieronde)		
c	Frequente en restloze ontmesting		

Bijlage 4 Checklist centrale afvoerleiding bij spoelsysteem

CHECKLIST CENTRALE AFVOERLEIDING BIJ EEN SPOELSYSTEEM BIJ HUISVESTINGSSYSTEEM			
Behoort bij	Hoofdstuk centrale afvoerleiding bij spoelsysteem van het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij'		
Checklist van	Juni 2008		
Vervangt	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 CENTRALE AFVOERLEIDING			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
1	Elke afvoeropening voorzien van een automatisch bediende afsluiter die vloeistofdicht, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen is, OF per afvoeropening of per stal een stankafsluiter (sifon)		
2	Afvoer vloeistof naar afgesloten opvangput		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET AFVOERSYSTEEM ALGEMEEN			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
3	<p>Uitvoering in PVC-U of PP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PVC-U: <ul style="list-style-type: none"> * buis volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) (volwand buizen) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) (drie lagen buizen), stijfheidsklasse minimaal SN 4; * afvoeropeningen volgens BRL 52223; * andere hulpstukken volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse minimaal SN 4 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PVC-U zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - PP: <ul style="list-style-type: none"> * buis en hulpstukken volgens BRL 9208 (NEN-EN 13476) en stijfheidsklasse SN 8 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de</p>		

	afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PP zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet. - rubberringverbindingen voor het koppelen van buizen en hulpstukken volgens BRL 2013 of NEN-EN 681		
4	Waar hulpstukken in de betonconstructie worden ingestort dienen deze lekvrij aan de betonconstructie aan te sluiten		
AANDACHTSPUNTEN GEBRUIK / CONTROLE CENTRALE AFVOERLEIDING			
	Gebruikseis	Gebruik project	Akkoord
a	Stankafsluitende werking is aanwezig (gesloten afsluiters of vol vloeistof staan van sifon of afvoerleiding)		

Bijlage 5 Checklist ander mestafvoersysteem

CHECKLIST ANDER MESTAFVOERSYSTEEM BIJ HUISVESTINGSSYSTEEM			
Behoort bij	Hoofdstuk ander mestafvoersysteem van het technisch informatiedocument 'Afvoersystemen voor de varkenshouderij'		
Checklist van	Juni 2008		
Vervangt	Checklist van april 2007		
TOEPASSING BIJ PROJECT / HUISVESTINGSSYSTEEM			
Inrichting	<naw inrichting>		
Stal	<nummer stal>		
Nummer systeem	<nummer huisvestingssysteem Rav>		
Naam systeem	<naam huisvestingssysteem Rav>		
Diercategorie	<diercategorie>		
Aantal dieren	<aantal dieren>		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET MESTAFVOERSYSTEEM			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
1	Afsluiter is lekvrij in gesloten toestand, mestbestendig en niet door de opwaartse mest- / vloeistofdruk te openen		
2	Via mestafvoersysteem afvoer mest naar afgesloten opvangput		
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET AFVOERSYSTEEM ALGEMEEN			
	Uitvoeringseis	Uitvoering project	Akkoord
3	<p>Uitvoering in PVC-U of PP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PVC-U: <ul style="list-style-type: none"> * buis volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) (volwand buizen) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) (drie lagen buizen), stijfheidklasse minimaal SN 4; * afvoeropeningen volgens BRL 52223; * andere hulpstukken volgens BRL 52200 (NEN-EN 1401) of BRL 2023 (NEN-EN 13476) en stijfheidklasse minimaal SN 4 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PVC-U zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de afsluiters geldt deze eis niet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - PP: <ul style="list-style-type: none"> * buis en hulpstukken volgens BRL 9208 (NEN-EN 13476) en stijfheidklasse SN 8 <p>Dit geldt ook voor de onderdelen van de afsluiters die wel uit een buis en/of hulpstuk (T-stuk / bocht / afvoeropening) van PP zijn gemaakt. Voor andere onderdelen van de</p>		

	afsluiters geldt deze eis niet. - rubberringverbindingen voor het koppelen van buizen en hulpstukken volgens BRL 2013 of NEN-EN 681		
4	Waar hulpstukken in de betonconstructie worden ingestort dienen deze lekvrij aan de betonconstructie aan te sluiten		
AANDACHTSPUNTEN GEBRUIK / CONTROLE MESTAFVOERSYSTEEM			
	Gebruikseis	Gebruik project	Akkoord
a	Lekvrije afsluiting, mest wordt vastgehouden in het kanaal		

Bijlage 6 Functionele uitvoering mestkelder, waterkanaal of mestkanaal

Voor het verkrijgen van een goede werking moet het afvoersysteem aan functionele eisen voldoen. Deze eisen zijn beschreven in de verschillende hoofdstukken van dit informatiedocument. Ook voor de kanalen of de kelder gelden in dit opzicht functionele uitvoeringseisen. Deze zijn niet specifiek voor een huisvestingssysteem, maar gelden in zijn algemeenheid voor alle stallen voor de varkenshouderij met een drijfmeststelsel (zowel emissiearme huisvestingssystemen als overige huisvestingssystemen).

De uitvoering van de *waterkanalen, mestkanalen en mestkelder* moeten voldoen aan bouwtechnische eisen op het gebied van constructie, materiaalkeuze, duurzaamheid en veiligheid (eisen van het Bouwbesluit, voor meer informatie:

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwregelgeving/bouwbesluit-2012>).

Daarnaast moeten de vloeren en wanden van water- en mestkanalen zodanig worden uitgevoerd dat mestaanhechting wordt voorkomen. Voor de stal in gebruik wordt genomen, moet men de kanalen met minimaal tien centimeter water (of dunne mestfractie) vullen. Dit voorkomt aanhechting van mest met beton. Tevens is het een goede controle of de put waterdicht / mestdicht is.

Om mestophoping tegen te gaan, moeten dode hoeken in de mestkanalen worden voorkomen. De mestkanalen zijn doorgaans alleen onder de roosters aanwezig en ondiep uitgevoerd. Men moet voorzichtig zijn met het aanbrengen van stanksloten waarbij mest onder dichte vloeren wordt opgeslagen. De redenen daarvoor zijn dat (Verdoes, 1990):

- de mestopslagcapaciteit onder de dichte vloeren in het algemeen beperkt is;
- bij een kleiner kelderoppervlak eerder het gewenste vloeistofniveau wordt bereikt om de mest af te laten;
- deze ruimtes niet zijn te reinigen. De mest die zich in deze ruimte ophoopt, is niet meer te verwijderen;
- de opgehoopte mest kan leiden tot extra stank en een slechtere hygiëne.

Bron:

Verdoes, N., 1990, Naar stallen met beperkte ammoniakuitstoot, Stuurgroep Emissie-arme Huisvestingssystemen, Werkgroep Varkens, Deelrapport Varkens, Wageningen.

Bijlage 7 Voor- en nadelen van een rioolsysteem

Een rioolsysteem onder de mestkanalen zorgt voor een regelmatige en goede afvoer van mest (Verdoes, 1990). Daarbij is een rioolsysteem efficiënt, gebruiksvriendelijk en heeft het weinig onderhoud nodig. De voordelen voor het bedrijf komen tot uiting in het stalklimaat en de hygiëne. Het milieu is vooral gebaat bij lagere emissies, maar er zijn ook nadelen.

De voordelen voor het bedrijf zijn: behoud putinhoud, beter stalklimaat, lagere infectiedruk, minder stank en een lager energieverbruik. De laatste twee punten zijn ook in het voordeel van het milieu. In emissiearme huisvestingssystemen is de goede en regelmatige mestafvoer met een rioolsysteem een waarborg op lager emissies.

De hierna beschreven voor- en nadelen zijn algemeen van aard. Bij de beschrijving is geen koppeling gemaakt met de specifieke uitvoering van emissiearme huisvestingssystemen. Een voorbeeld, sommige huisvestingssystemen vereisen de toepassing van een schuine wand om het emitterend mestoppervlak te verkleinen. Het voordeel van behoud putinhoud is in dit soort situaties minder omdat de effectief te benutten putinhoud al kleiner / beperkt is. Het gevolg van het toepassen van dit type emissiearme huisvestingssysteem is dan al dat extra mestopslagcapaciteit elders binnen de inrichting aanwezig moet zijn.

Voor- en nadelen voor het bedrijf

Behoud putinhoud

De goede afvoer van mest voorkomt het ontstaan van een bezinklaag (vast mestmateriaal) op de putvloer (Verdoes en Voermans, 1994). Na enkele jaren zal de resthoeveelheid mest in het mestkanaal niet dikker zijn dan twee tot vijf centimeter (Verdoes, 1990). Bovendien is deze laag achterblijvende mest eenvoudig weg te spuiten. De putinhoud blijft na enkele jaren dus gehandhaafd op 90 tot 100 procent. Uit onderzoek is gebleken dat bij een mestafvoersysteem met één afvoerpunt (met één afvoeropening per mestkanaal) de effectieve putinhoud na anderhalf jaar is afgenomen tot 73 procent (Thelosen et al., 1993).

Extra mestopslagcapaciteit

Gevolg van het rioolsysteem is wel dat vaak elders op het bedrijf extra mestopslagcapaciteit nodig is om de mest lang genoeg te kunnen opslaan. Op basis van het Besluit opslagcapaciteit dierlijke meststoffen Meststoffenwet is opslagcapaciteit nodig voor de maanden september tot en met februari (6 maanden). De extra opslagcapaciteit kan worden gerealiseerd door middel van een mestbassin, bijvoorbeeld grenzend aan de vuile bedrijfsweg om een efficiënte mestafvoer te kunnen bereiken. Een andere mogelijkheid is om deze mestopslagcapaciteit niet buiten de inrichting te realiseren, bijvoorbeeld in het mestafzetgebied.

Bij aanwezigheid van een vergistinginstallatie op het bedrijf is het voor een maximale biogasproductie gewenst dat de mest snel naar de vergistingstank gaat.

De investering voor ondiepe mestkelders onder de roosters in combinatie met een rioolsysteem en mestopslag buiten de stal, ligt ongeveer vier procent hoger dan diepe kelders onder de hele stal (Bens et al., 1994; Brok et al., 1997). De jaarkosten voor het rioolsysteem liggen circa acht procent hoger. Met de voordelen (zoals lagere infectiedruk en beter stalklimaat) is echter geen rekening gehouden. Indien men deze voordelen meeweegt, is investeren in een rioolsysteem in combinatie met mestopslag buiten de stal wellicht aantrekkelijker.

Beter stalklimaat, minder stank

Het voorkomen van rottingsprocessen door het frequent aflaten van mest heeft een positieve invloed op de luchtkwaliteit in de stal (Voermans en Hendriks, 1996). In de stal komt een kleinere hoeveelheid schadelijke gassen voor. Daarnaast is sprake van een betere luchtkwaliteit doordat minder putventilatie optreedt. Bij lege, ondiepe kelders is sprake van minder luchtbeweging over de mest in vergelijking met lege diepe kelders (Verdoes, 1990). Een goed stalklimaat is zowel gunstig voor het varken (betere leefomstandigheden) als voor de veehouder (betere werkomstandigheden). Verder is bij de aanleg van water- en mestkanalen met een rioolsysteem mogelijk om een ondergronds luchtinlaatsysteem toe te passen (luchtkanaal onder de bolle ligvloer en luchtkanaal onder de controle gang).

Daarnaast vindt het rottingsproces bij de aanwezigheid van ondiepe kelders met een rioolsysteem plaats in de mestopslag buiten de stal (Verdoes, 1990). Omdat die opslag wettelijk van een dichte afdekking moet zijn voorzien, wordt mogelijke extra stank alsnog voorkomen.

Lagere infectiedruk

Door toepassing van een rioolsysteem is het mogelijk om mest volledig uit het mestkanaal af te voeren. Het laatste restje mest is immers gemakkelijk weg te spuiten. Het reinigen van het kanaal stuit daardoor niet op problemen zoals het opspatten van achterblijvende mestdeeltjes. Daardoor is een perfecte desinfectie van de gehele afdeling mogelijk. De kans dat de dieren daarna in contact komen met ziektekiemen is klein (Verdoes, 1990). Een optimaal stalklimaat verhoogt de weerstand van de dieren. Dit kan leiden tot betere technische resultaten. Bij een rioolsysteem is het niet mogelijk dat mest vanuit de ene afdeling naar de andere stroomt. Dit gaat verspreiding van ziektekiemen tegen (Verdoes, 1990).

Voor- en nadelen voor milieu

Minder stank

Stank ontstaat vooral door rottingsproducten (onder meer zwavelwaterstof) uit de vaste delen van de mest (Verdoes et al., 1993). Rotting vindt echter niet direct na productie van de mest plaats, maar pas enkele weken later. Door een regelmatige en goede mestafvoer blijven bij toepassing van een rioolsysteem zeer weinig vaste delen van de mest achter in het kanaal. Het rottingsproces heeft daardoor veel minder kans in het mestkanaal (Brok et al., 1997; Verdoes, 1990).

Bij toepassing van een slecht functionerend mestafvoersysteem of mestopslag onder de gehele stal blijven de omzettingen ongestoord verlopen. De laag achterblijvende mest fungeert zelfs als entmateriaal voor verse mest (Verdoes en Voermans, 1994).

Lager energieverbruik

Dankzij een gunstiger stalklimaat is het mogelijk minder te ventileren. Dit leidt tot een lager energieverbruik van ventilatoren. Ook hoeft er minder te worden verwarmd. Bij toepassing van het rioolsysteem is het mogelijk om een ondergronds luchtinlaatsysteem toe te passen waardoor effectiever kan worden geventileerd.

Het afvoeren van mest via een rioolsysteem kost overigens geen extra energie.

Ammoniak

Ophoping van mest in het mestkanaal zorgt voor extra emissie van ammoniak (Brok en Verdoes, 1996). Toepassing van een rioolsysteem voorkomt deze negatieve invloed. In vergelijking met een ondiepe kelder (voorzien van één afvoerpunt met een afsluiter) is bij een rioolsysteem geen substantiële verlaging van de ammoniakemissie gevonden (Thelosen et al., 1993). Oorzaak is het feit dat door toepassing van een rioolsysteem het emitterend kelderoppervlak niet wijzigt. Het grootste gedeelte van de ammoniak vervluchtigt uit urine binnen enkele uren na productie. Met het rioolsysteem is het niet mogelijk om de mest zo vaak uit het kanaal af te voeren, dat deze emissie wordt voorkomen. In het geval een ondiep mestkanaal met een rioolsysteem met een mestafvoersysteem met langdurige opslag van mest in de stal zou zijn vergeleken is de verwachting dat sprake is van een grotere reductie van de ammoniakemissie (Thelosen et al., 1993).

Volgens onderzoek bij mestpannen met mest en waterkanaal is wel een verband tussen mestniveau/leeftijd van mest en ammoniakemissie aanwezig (Verdoes et al., 1993).

Waarborg emissiefactor

Bij veel emissiearme huisvestingsysteem is het toepassen van een rioolsysteem verplicht voorgeschreven. Bij deze emissiearme huisvestingsystemen vormt het rioolsysteem een onlosmakelijk deel van de uitvoering van het huisvestingsysteem. Het rioolsysteem wordt daarbij gezien als een waarborg op het functioneren van het emissiearme huisvestingsysteem. Met het rioolsysteem is een frequente en restloze ontmesting mogelijk. Door de restloze ontmesting wordt mestophoping in het mestkanaal voorkomen. Vergroting van het emitterend mestoppervlak als gevolg van ophoping van mest kan hierdoor niet optreden (vooral voor de ammoniakemissie relevant in combinatie met schuine putwanden in het mestkanaal).

Bronnen:

- Bens, P. et al., 1994, Afschrijven van varkensstallen; Afschrijvingskosten van varkensstallen met verschillende ontmestingssystemen, Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, Publikatie R 2, Rosmalen.
- Brok, G.M. den en N. Verdoes, 1996, Effect van mestkoeling op de ammoniakemissie uit een vleesvarkensstal, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Proefverslag nummer P 1.155, Rosmalen.
- Brok, G.M. den, N. Verdoes, A.I.J. Hoofs, en C.E.P. van Brakel, 1997, Varkensstallen met een lage ammoniakuitstoot, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Proefverslag nummer P 2.32, Rosmalen.
- Thelosen, J.G.M., J.H.M. van Cuyck en J.A.M. Voermans, 1993, Rioleringsstelsel voor de afvoer van mest, Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland", Proefverslag nummer P 1.92, Sterksel.
- Verdoes, N., 1990, Naar stallen met beperkte ammoniakuitstoot, Stuurgroep Emissie-arme Huisvestingssystemen, Werkgroep Varkens, Deelrapport Varkens, Wageningen.
- Verdoes, N., J.H.M. van Cuyck, G.M. den Brok en B.P. Heitlager, 1993, Mestpannen in kraamstallen, Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland", Proefverslag nummer P 1.94, Sterksel.
- Verdoes, N, J.A.M. Voermans en A.J.A. Aarnink, 1994, Aanpassingen van stallen en mestopslagen; In: L.A. den Hartog en J.A.M. Voermans (red.), Naar veehouderij en milieu in balans; 10 jaar FOMA onderzoek, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Deelrapport Varkens, Wageningen.
- Voermans, M.P. en J.G.L. Hendriks, 1996, Het grupstalsysteem voor guste en dragende zeugen in relatie tot ammoniakemissie, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Proefverslag nummer P 1.158, Rosmalen.

Bijlage 8 Mestafvoerstrategie rioolsysteem

Doel van het rioolsysteem is een frequente en restloze mestverwijdering in het mestkanaal te bereiken. Om dit doel te bereiken moeten onderstaande regels bij het gebruik van het rioolsysteem in acht worden genomen.

Minimaal

mestniveau: Mest afvoeren kan pas vanaf het moment dat in het mestkanaal een minimaal mestniveau is bereikt (voldoende buffer in mestkanaal). Dit niveau ligt op vijftien centimeter bij mest met een droge stofgehalte van circa vijf procent. Bij drogere mest ligt dit niveau hoger, bedraagt ongeveer 20 cm.

Reiniging: Voordat een afdeling wordt gereinigd, kan het beste eerst de mest uit het mestkanaal worden afgelaten. Daarna de centrale afsluiter dichtzetten en overgaan tot inweking of grove reiniging van de afdeling. De vloeistof die nu in het kanaal terechtkomt, afdelen door de centrale afsluiter te openen. Hierdoor wordt het grootste gedeelte van de achterblijvende mest alsnog afgevoerd. Voordat men overgaat tot reiniging van de afdeling, moet men eerst de afsluiter weer sluiten. Na reiniging het reinigingswater niet uit het kanaal afvoeren. Door het reinigingswater in het kanaal te laten staan, blijft de vloer van het kanaal voldoende vochtig. Dit voorkomt aancoeken van mest aan de putvloer. Indien dit water wel afgevoerd wordt dient een laagje water te worden teruggezet om aancoeken te voorkomen.

Literatuur:

Thelosen, J.G.M., J.H.M. van Cuyck en J.A.M. Voermans, 1993, Rioleringsstelsel voor de afvoer van mest, Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland", Proefverslag nummer P 1.92, Sterksel.

Bijlage 9 Toepassing van een rioolsysteem

Een rioolsysteem voor de afvoer van mest uit het mestkanaal kan bij diverse huisvestingssystemen worden toegepast. Bij sommige systemen is toepassing verplicht op basis van de uitvoeringseisen van het huisvestingssysteem (aanbrengen rioolsysteem voor aflat mestkanaal is als uitvoeringseis opgenomen op de beschrijving van het huisvestingssysteem). Bij de systemen waar het aanbrengen van een rioolsysteem niet verplicht is heeft het aanbrengen van een rioolsysteem wel meerwaarde. Het aanbrengen van een rioolsysteem kan dan niet worden afgedwongen. Wel kunnen, in geval op vrijwillige basis een rioolsysteem wordt aangebracht, de eisen uit dit informatiedocument worden gevolgd.

In onderstaande tabel met huisvestingssystemen voor de varkenshouderij is aangegeven of toepassing van een rioolsysteem verplicht is of is aan te bevelen. De basis voor de opstelling van deze tabel is:

Bijlage 1 bij de Regeling ammoniak en veehouderij, zoals gepubliceerd in de Staatscourant op 24 oktober 2012, nummer Staatscourant is 21301.

Diercategorie / huisvestingssysteem met nummer	Verplicht volgens uitvoeringseisen 1)	Nodig voor een goede mestafvoer 2)
Gespeende biggen		
Vlakke gecoate keldervloer met tandheugelschuifstelsel, BB 93.03.001 V1	nee	nee
Spoelgotensysteem met dunne mest, BB 94.06.021 V3 en BB 94.06.021 V1/A 97.01.049 V1	nee	nee
Mestopvang in water in combinatie met een mestafvoersysteem, BWL 2006.06 en BWL 2006.07	nee	ja
Ondiepe mestkelders met water- en mestkanaal, BB 96.03.033 V2 en BWL 2001.14	nee	ja
Halfroostervloer met verkleind mestoppervlak, BWL 2001.15 en BWL 2001.16	ja 4)	ja 4)
Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof, BB 96.04.038 V2	ja 3)	ja 3)
Gescheiden afvoer mest en urine door middel van hellende mestband, BB 96.06.040 V1	nee	nee
Koeldekstelsel (150 % koeloppervlak), BWL 2010.11.V1 en BWL 2010.12.V1	nee	ja 4)
Opfokhok met schuine putwand (zonder spoelstelsel), BWL 2001.13.V1, BWL 2004.06.V1 en BWL 2010.04.V1 (gedeeltelijk roostervloer met water- en mestkanaal)	ja	ja
Opfokhok met schuine putwand (met spoelstelsel) BB 99.06.072/A 99.11.080 en BB 99.06.072/B 99.11.082	nee	nee
Volledig roostervloer met mest- en waterkanaal, BWL 2010.05.V1	ja	ja
Overige huisvestingssystemen	nee	ja 4) 5)

Diercategorie / huisvestingssysteem met nummer	Verplicht volgens uitvoerings-eisen 1)	Nodig voor een goede mestafvoer 2)
Kraamzeugen		
Spoelgotensysteem met dunne mest, BB 93.11.012 V2 en BB 93.11.012 V2/A 99.11.077	nee	nee
Kunststof schijnvloer met mestschuif onder de roosters, BB 94.02.014 V1	nee	nee
Vlakke gecoate keldervloer met tandheugelschuifstelsel, BB 94.04.018	nee	nee
Mestschuif met gecoate, hellende keldervloer en giergoot, BB 94.06.019	nee	nee
Mestgoot met mestafvoersysteem, BWL 2010.06.V1	ja	ja
Ondiepe mestkelders met water- en mestkanaal, BB 95.12.032	nee	ja
Kraamopfokhok met hellende plaat, BWL 2001.17	ja	ja
Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof, BB 96.04.037 V1	ja 3)	ja 3)
Schuiven in mestgoot, BWL 2001.18	nee	nee
Koeldekstelsel (150 % koeloppervlak), BWL 2010.15.V1	nee	ja 4)
Mestpan onder kraamhok, BWL 2006.08.V1	ja	ja
Mestpan met water- en mestkanaal onder kraamhok, BWL 2010.07.V1	ja	ja
Waterkanaal i.c.m. met afgescheiden mestkanaal of mestbak, BWL 2004.07.V1	ja	ja
Overige huisvestingssystemen	nee	ja 4) 5)
Guste en dragende zeugen		
Smalle ondiepe mestkanalen met rioleringsstelsel, BB 95.02.027 V1	nee	ja
Mestgoot met combinatierooster en frequente mestafvoer, BB 95.06.028	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	nee	nee
Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof, BB 96.04.036 V1 en BB 96.04.036 V1/A 98.10.061	ja 3)	ja 3)
Schuiven in mestgoot, BWL 2001.19	nee	nee
Koeldekstelsel (115 % koeloppervlak), BWL 2010.16.V1	nee	ja 4)
Koeldekstelsel (135 % koeloppervlak), BWL 2010.17.V1	nee	ja 4)
Groepshuisvesting met voerligboxen of zeugvoerstations zonder strobed, met metalen driekant roosters en schuine putwanden, BWL 2010.08.V1	ja	ja
Groepshuisvesting met voerligboxen of zeugvoerstations zonder strobed, met roosters anders dan metalen driekant en schuine putwanden, BWL 2006.09	ja	ja
Rondloopstal met zeugvoerstation en strobed, BWL 2010.09.V1	nee	ja 4) 5)
Overige huisvestingssystemen	nee	ja 4) 5)

Diercategorie / huisvestingssysteem met nummer	Verplicht volgens uitvoerings-eisen 1)	Nodig voor een goede mestafvoer 2)
Vleesvarkens (inclusief opfokberen en opfokzeugen)		
Volledig roostervloer, BWL 2001.20 en BWL 2001.21	nee	ja 4)
Gedeeltelijk roostervloer, gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiters, BWL 2001.22 en BWL 2001.23	nee	ja 4)
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	ja 3)	ja 3)
Koeldeksysteem met metalen driekant roostervloer (170% koeloppervlak), BWL 2001.25.V1 en BWL 2010.18.V1	nee	ja 4)
Mestopvang in formaldehyde behandelde mestvloeistof in combinatie met metalen driekant roostervloer, BB 95.02.025 V2	ja	ja
Mestopvang in water in combinatie met en metalen driekant roostervloer, BB 95.10.029 V3	ja	ja
Koeldeksysteem (200% koeloppervlak), BWL 2001.01.V1, BWL 2004.08.V1, BWL 2010.19.V1 en BWL 2010.20.V1,	nee	ja 4)
Mestkelders met (water- en) mestkanaal, mestkanaal met schuine putwand (zonder spoelgoten), BWL 2004.03.V1, BWL 2004.04.V1, BWL 2004.05.V1 en BWL 2010.10.V1	ja	ja
Mestkelders met (water- en) mestkanaal, mestkanaal met schuine putwand (met spoelgoten) BB 97.07.056/A 97.11.059 V2	nee	nee
Bolle vloerhok met betonnen morsrooster en metalen driekant rooster, BWL 2001.26.V1 en BWL 2001.27.V1	ja 4)	ja 4)
Hok met gescheiden mestkanalen, BWL 2001.02 en BWL 2001.03	ja 4)	ja 4)
Spoelgotensysteem met metalen driekant roosters, BB 98.10.064	nee	nee
Spoelgotensysteem met roosters, BB 98.10.065 en BB 98.10.065/A 99.11.079 V1	nee	nee
Overige huisvestingssystemen	nee	ja 4) 5)
Luchtwassysteem voor alle diercategorieën (in combinatie met een overig huisvestingssysteem) 6)		
Biologisch luchtwassysteem	nee	ja
Chemisch luchtwassysteem	nee	ja
Gecombineerd luchtwassysteem	nee	ja

Toelichting:

- 1) Het gaat om uitvoeringseisen die zijn opgenomen op de beschrijvingen van het huisvestingssysteem (de systeembeschrijvingen zijn beschikbaar op de website van Kenniscentrum InfoMil).
- 2) Hier wordt aangegeven of de aanleg van een rioolsysteem is aan te bevelen om een goede afvoer van mest uit het mestkanaal of de mestkelder te verkrijgen. Bij sommige huisvestingssystemen zijn ook andere oplossingen toepasbaar, bijvoorbeeld een spoelsysteem bij guste en dragende zeugen.
- 3) Geldt niet bij gebruik van spoelgoten en spoelkanalen m.b.v. geleidingsprofielen.
- 4) Geldt alleen in combinatie met ondiepe mestkanalen, maximaal 700 mm diep.
- 5) Indien sprake is van opvang van dunne mest onder de roosters (drijfmest).
- 6) Bij de combinatie van een emissiearm huisvestingssysteem met luchtwassysteem, zie het betreffende emissiearme huisvestingssysteem.

Verklarende woordenlijst

Afvoeropening:	Opening in de vloer van het kanaal waardoor vloeistof (water of mest) de afvoerleiding instroomt.
Centrale afsluiter:	Afsluiter in het afvoersysteem die zich aan het uiteinde van de kanaalleiding bevindt.
CUR/PBV-aanbeveling 44:	Beoordelingscriteria vloeistofdichtheid van vloeistofdichte voorzieningen.
Deelkanaal:	Deel van een kanaal omgeven door vier wanden, de bodem en het rooster. Van minimaal twee van de vier wanden is de hoogte gelijk aan de putdiepte. Hierbij gaat het in ieder geval om de zijwanden, eventueel aangevuld met de voorwand of de achterwand van het kanaal. De overige wand of twee wanden hebben een hoogte die gelijk is aan minimaal 90 procent van de diepte van het kanaal.
Eerste afvoeropening:	De afvoeropening die het dichtst bij de centrale afsluiter ligt.
Hoofdleiding:	Leiding in de lengterichting onder (de centrale gang van) of naast de stal waaraan één of meerdere kanaalleiding(en) zijn gekoppeld via een centrale afsluiter. De hoofdleiding is de verzamelleiding waardoor de vloeistof wordt afgevoerd naar de opvangput.
Kanaal:	Opvangruimte voor vloeistof (water of mest) omgeven door de voorwand, de achterwand, twee zijwanden, de bodem en het rooster.
Kanaalleiding:	Leiding in de lengterichting onder het mestkanaal waarop de diverse afvoeropeningen in de vloer van het mestkanaal zijn aangesloten.
Laatste afvoeropening:	De afvoeropening die het verst van de centrale afsluiter ligt.
Lekvrij:	Vanuit de met vloeistof (water, dierlijke mest) belaste zijde van de constructie / voorziening stroomt geen vloeistof naar de andere zijde van de constructie / voorziening. De constructie is ondoorlaatbaar voor de opgeslagen stof.
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 terecht komt.
Mestpan:	Bak onder de roostervloer voor de opvang van mest. Gemaakt van materiaal waar mest zich niet aan hecht, bijvoorbeeld kunststof (polyethyleen, polypropyleen of polyester) roestvaststaal of materiaal (bijvoorbeeld beton) voorzien van coating.
Opvangput:	Put waarin de vloeistof (water / mest), via het afvoersysteem, terecht komt.
Overloop:	Noodvoorziening voor afvoeren vloeistof bij het maximaal toegestane vloeistofniveau.

PBV-verklaring vloeistofdichte voorziening:	Verklaring op basis van het KIWA/PBV document 99-02 Model Verklaring vloeistofdichte voorziening.
Rioolstelsel:	Mestafvoersysteem bestaande uit één of meerdere kanaalleiding(en), eventueel gecombineerd met een hoofdleiding. Per kanaalleiding wordt een centrale afsluiter aangebracht.
Uitstroomopening:	Uiteinde van de leiding van het afvoersysteem in de opvangput.
Vacuümsysteem:	Het creëren van extra onderdruk in het afvoersysteem met behulp van een vacuümpomp (vacuümunit).
Vak:	Deel van een kanaal omgeven door vier wanden, de bodem en het rooster. Van minimaal twee van de vier wanden is de hoogte gelijk aan de putdiepte. Hierbij gaat het in ieder geval om de zijwanden, eventueel aangevuld met de voorwand of de achterwand van het kanaal. De overige wand of twee wanden hebben een hoogte die gelijk is aan maximaal de helft van de netto putdiepte. Richtlijn voor minimale hoogte van deze wand is 15 cm.
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.

Beoordelingsrichtlijnen / normen:

BRL 2013	Gevulkaniseerde rubberproducten voor koud en heet niet-drinkwatertoepassingen.
BRL 2023	Buizen en hulpstukken met gestructureerde wand van PVC-U voor buiten- en binnenrioleringen onder vrij verval.
BRL 52200	Kunststof leidingsystemen voor vrij verval buitenrioleringen van ongeplastificeerd PVC (PVC-U).
BRL 52223	Bezande instorthulpstukken van PVC-U voor stalmestafvoersystemen.
BRL 9208	Buizen en hulpstukken met gestructureerde wand vervaardigd uit polyolefienen bestemd voor buitenriool onder vrij verval.
NEN-EN 681	Afdichtingen van elastomeer - Materiaaleisen voor afdichtingen van buisverbindingen in water- en rioleringsbuizen.
NEN-EN 1401	Kunststofleidingsystemen voor vrij verval buitenriolering – ongeplastificeerd PVC (PVC-U).
NEN-EN 13476	Kunststofleidingsystemen voor drukloze ondergrondse rioleringen – Leidingsystemen met een gestructureerde wand van ongeplastificeerd polyvinylchloride (PVC-U), polypropreen (PP) en polyetheen (PE).
NPR 3218	Buitenriolering onder vrij verval. Aanleg en onderhoud.