

Helhedsorienteret miljøvurdering af minkavl og forslag til indsatsområder

Thomas Sander Poulsen
Cowi A/S

Niels Enggaard Hansen
Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole

Peter Sandbøl
Pelsdyrhvervets Forsøgs- og Rådgivningsvirksomhed

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
1 MILJØPROBLEMER FRA MINKAVL VURDERET I ET LIVSCYKLUSPERSPEKTIV	15
1.1 MÅLSÆTNING	15
1.2 METODE	15
1.3 AFGRÆNSNING	17
1.3.1 Referenceenhed for opgørelse af miljøpåvirkninger	17
1.3.2 Afgrænsning af LCA-screeningen	17
1.3.3 Primært landbrug og fiskeri samt forarbejdning af landbrugs- og fiskeriprodukter	18
1.3.4 Transport af råvarer til fodercentraler.	19
1.3.5 Foderblanding på fodercentraler	20
1.3.6 Transport af foder til minkproduktion	20
1.3.7 Minkproduktion	21
1.3.8 Scenarier for forskellige minkbedrifter	22
1.3.9 Transport af kadavere og fedt	24
1.3.10 Bortskaffelse af kadavere og fedt	24
1.3.11 Transport af minkskind til auktion	24
1.4 AFGRÆNSNING AF MILJØPÅVIRKNINGER	25
1.5 NYTTEVÆRDI	25
1.6 SCREENINGENS TIDSPERSPEKTIV	26
1.7 DATAGRUNDLAG OG BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER	26
1.7.1 Hal med udmugningsanlæg	27
1.7.2 Hal med automatiserede udmugningsanlæg	28
1.7.3 Hal med traditionel udmugning	29
1.7.4 Hal med traditionel udmugning, Worst case	29
1.8 SAMLET VURDERING AF BEREGNINGSRISIKO	30
1.9 FØLSOMHEDSVURDERING	34
2 MULIGE INDSATSOMRÅDER FOR REDUKTION AF MILJØBELASTNINGEN FRA MINKPRODUKTION	37
2.1 BRUTTOLISTE	37
2.1.1 Nedsivning af kvælstoffer.	38
2.1.2 Binding af næringsstoffer ved tilsætning af citrus og Quillaja i minkfoder.	38
2.1.3 Sænkning af proteinindholdet i minkfoder.	39
2.1.4 Opsamling og genanvendelse af fosfor i gylletank.	39
2.1.5 Opsamling af eksisterende erfaringer i branchen om udmugnings- og opsamlingsmetoder.	39
2.1.6 Opsamling af gødning i spagnum m.h.p. genudnyttelse af næringsstoffer i gødningspiller.	39
2.1.7 Udvikling af retningslinier for håndtering af foder i minkproduktion.	39
2.1.8 Biogaspotentiale ved bortskaffelse af minkkadavere på biogas-anlæg	39
2.2 UDVALGTE FORSØG FRA BRUTTOLISTEN	39

3	RESULTATER AF UDVALGTE FORSØGS-AKTIVITETER	41
3.1	REDUCERET PROTEIN I VÆKSTPERIODEN	41
3.1.1	<i>Materialer og metoder</i>	41
3.1.2	<i>Registreringer</i>	43
3.1.3	<i>Statistik</i>	44
3.1.4	<i>Resultater og diskussion</i>	44
3.1.5	<i>Konklusion</i>	47
3.1.6	<i>Bemærkninger</i>	47
3.2	ANALYSE AF BUNDSSEDIMENT FRA GYLLEBEHOLDER	48
3.3	CITRUS OG QUILLAJA I MINKFODER MED HENBLIK PÅ BINDING AF KVÆLSTOF	49
3.4	ABSORBERING AF URIN OG GØDNING I SPAGNUM	51
3.5	BIOGASPOTENTIALE VED BORTSKAFFELSE AF KADAVERE PÅ BIOGASANLÆG	52
3.5.1	<i>Mængder</i>	52
3.5.2	<i>Biogaspotentiale</i>	53
3.5.3	<i>Tilførsel på biogasfællesanlæg</i>	54
3.5.4	<i>Hygiejniske forhold</i>	55
3.5.5	<i>Økonomi</i>	55
3.5.6	<i>Konklusion</i>	56
4	IDÉKATALOG TIL REDUKTION AF MILJØ-BELASTNINGEN FRA MINKPRODUKTION.	57
4.1	GENERELLE INDHUSNINGSFORHOLD.	57
4.1.1	<i>Åbne haller</i>	57
4.1.2	<i>Alternative åbne haller</i>	57
4.1.3	<i>Lukkede haller</i>	58
4.2	FODER OG FODRING	58
4.2.1	<i>Foderspild</i>	58
4.2.2	<i>Foderkonsistens</i>	58
4.2.3	<i>Foderets temperatur</i>	58
4.2.4	<i>Foderpumpe/udfodringsmetode.</i>	58
4.2.5	<i>Fordeling af foder</i>	59
4.2.6	<i>Foderbakker</i>	59
4.3	VANDFORSYNINGEN.	59
4.4	GØDNINGSSOPSAMLING.	59
4.4.1	<i>Render</i>	59
4.4.2	<i>Materiale</i>	59
4.4.3	<i>Samlinger</i>	60
4.4.4	<i>Placering af render.</i>	60
4.4.5	<i>Tømning af renderen</i>	61
4.4.6	<i>Transport fra rende til gødningslager</i>	61
4.4.7	<i>Alternative systemer</i>	63
4.5	GØDNINGSLAGRING.	64
5	ENGLISH SUMMARY	65
6	REFERENCER	65

Bilag A: Beregnede N og P massebalance ved forskellige gødningsystemer

Bilag B: Datagrundlag for miljøbelastningen pr. årstæve

Bilag C: Anvendte UMIP-faktorer

Bilag D: Resultat fra spagnumforsøg

Bilag E: Idékatalog

Bilag F: Scenarier

Forord

Projektets formål er at udpege og belyse de væsentlige miljøproblemstillinger relateret til minkproduktion set i et livscyklusperspektiv og på basis heraf undersøge mulighederne for tiltag der kan reducere miljøbelastningen.

I første fase af projektet er der gennemført en LCA-screening, hvor de forskellige miljøbelastninger relateret til minkproduktion er vurderet i et helhedsperspektiv, herunder de enkelte problemers omfang og betydning.

På baggrund af LCA-sceneeringen er der udvalgt nogle indsatsområder, der hovedsageligt koncentrerer sig om at reducere næringsstoffbelastningen fra erhvervet. De udvalgte indsatsområder er:

- forsøg der belyser proteinbehovet i vækstperioden med henblik på at sænke kvælstoftilførslen i minkfoder
- forsøg der undersøger mulighederne for at udnytte bundsediment med en høj koncentration af fosfor fra gyllebeholdere til gødningsproduktion og andre næringsstoffer
- forsøg med opsamling og genanvendelse af gødning under bur i spagnum som derved beriges med næringsstoffer og sikrer mod nedsivning i hal
- udarbejde et idekatalog, indeholdende beskrivelser af miljøforbedrende installationer, teknikker og metoder relevant for minkavl
- analyse og vurdering af et fodertilsætnings-produkt, der evt. kan binde kvælstof i gødningen, så kvælstoftabet reduceres.

Projektet er finansieret af Miljøstyrelsens program for renere produkter samt PFR's basismidler fra Pelsdyrafgiftsfonden og er udarbejdet af COWI, Pelsdyrerhvervet (PFR) og Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole (KVL).

Projektetorganisationen bestod af følgende personer:

Organisation	Navn
Skov- og Naturstyrelsen	Mads-Leth Petersen (Følgegruppe) Hans Kjær (Følgegruppe)
PFR's bestyrelsen	Kaj Kristensen (Følgegruppe)
PFR	Peter Sandbøl
KVL	Niels Enggaard Hansen
COWI	Tomas Sander Poulsen (Projektleder) Mette Mikkelsen

Der bygges i videst muligt omfang videre på eksisterende viden vedrørende miljøbelastninger bl.a. indenfor ammoniak fordampning, vandforbrug, processer etc.

Sammenfatning og konklusioner

Miljøbelastningen fra nedsivning eller fordampning af kvælstof ved forskellige halindretninger er beregnet i helhedsperspektiv, i forhold til den samlede ammoniakfordampning og potentielle N-nedsivning. Beregningsresultatet fremgår af nedenstående tabel. N-i alt som tilføres minkavl på landsplan via fodret er ca. 10.450 tons i 1999.

Tabel 1. Beregnet samlet N-tab, NH₃-emission og N tilgængelig for nedsivning i Danmark ved forskellige halindretninger set i et helhedsperspektiv (hal, lager, mark), tons, 1999.

	N-tab i alt, tons	NH ₃ , tons	N tilgængelig for nedsivning, tons
A. Hal med render og ugentlig udmugning	6.256	3.229	2.755
B. Hal med render og daglig automatisk udmugning	5.750	2.378	2.949
C. Hal uden render og med ugentlig udmugning (antaget 20 % nedsivning i hal)	7.513	3.736	3.113
C3. Hal uden render og med ugentlig udmugning (antaget 40 % nedsivning i hal)	8.532	3.221	4.766

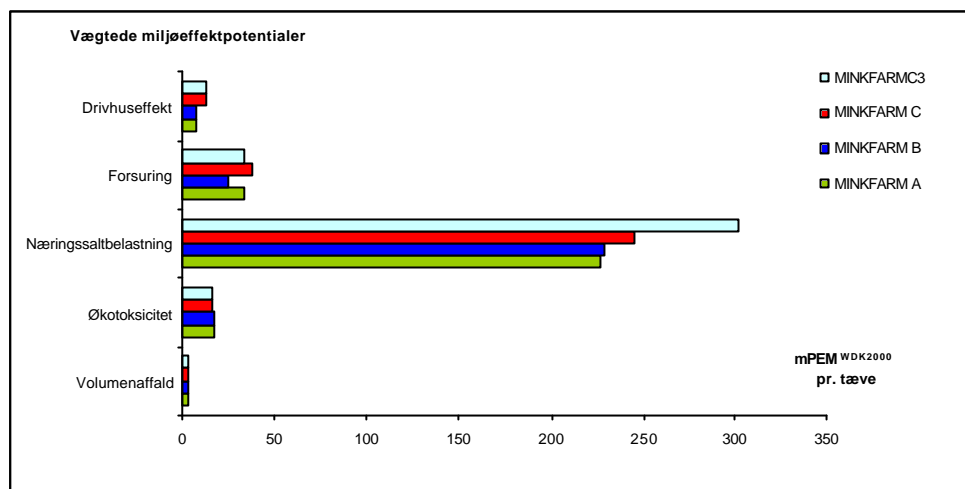
Den samlede forskel på landsplan mellem en halindretning med gødningsopsamling og automatisk udmugning (scenarie B) og en traditionel hal uden gødningsopsamling og ugentlig udmugning (scenarie C) er beregnet til ca. 1.763 tons N-tab. Det svarer til at det totale N-tab er ca. 30 % større ved traditionel udmugning.

For at vurdere følsomheden ved de opstillede forudsætninger om kvælstofbalancen ved de forskellige halindretninger, er beregningen udvidet med C3, hvor det antages at nedsivningen er 40 % i hallen. Resultatet af denne supplerende beregning viser, at forskellen mellem gødningsopsamling med daglig automatisk udmugning og en traditionel hal uden gødningsopsamling og hvor nedsivningen i hal antages at være 40 % er et 2.782 tons større N-tab på landsplan. Ved at medregne scenarie C3 i UMIP-beregningen har beregningen forholdt sig til en "worst-case" og med de gældende forudsætninger om nedsivning af N og P på landbrugsjord, er forskellen på scenarie B og worst case (C3) i alt ca. 48 % større N-tab.

Den ovenstående N-balance er baseret på en række forudsætninger som er nærmere beskrevet i kapitel 3. Disse data er sammen med øvrige relevante miljødata medtaget i LCA-screeningen.

Den benyttede UMIP-metode gør det muligt at beregne data så der kan sammenlignes mellem forskellige typer af miljøeffekter, hvorved beregningsresultatet indikerer hvilke indsatsområder der er væsentligst. Beregningsresultaterne er præsenteret i en såkaldt miljøprofil. Af miljøprofilen fremgår det, hvor meget de enkelte faser eller processer bidrager med af miljøeffekter. Beregningsresultatet udtrykkes som millipersonækvivalenter (mPE) som står for andelen af en gennemsnitspersons årlige miljøbelastning (se afsnit 1.2)

I nedenstående figur fremgår det samlede bidrag til de beregnede miljøeffekter ved forskellige scenarier for gødningshåndtering (jf. scenarie A, B, C og C3 i tabel 1).



Figur 1 De vægtede potentielle miljøeffekter ved forskellige scenarier for gødningsopsamling

Af figur 1 fremgår det, at den væsentligste miljøeffekt for alle scenarierne er bidraget til nærings saltbelastning. Det næststørste bidrag er forsuring.

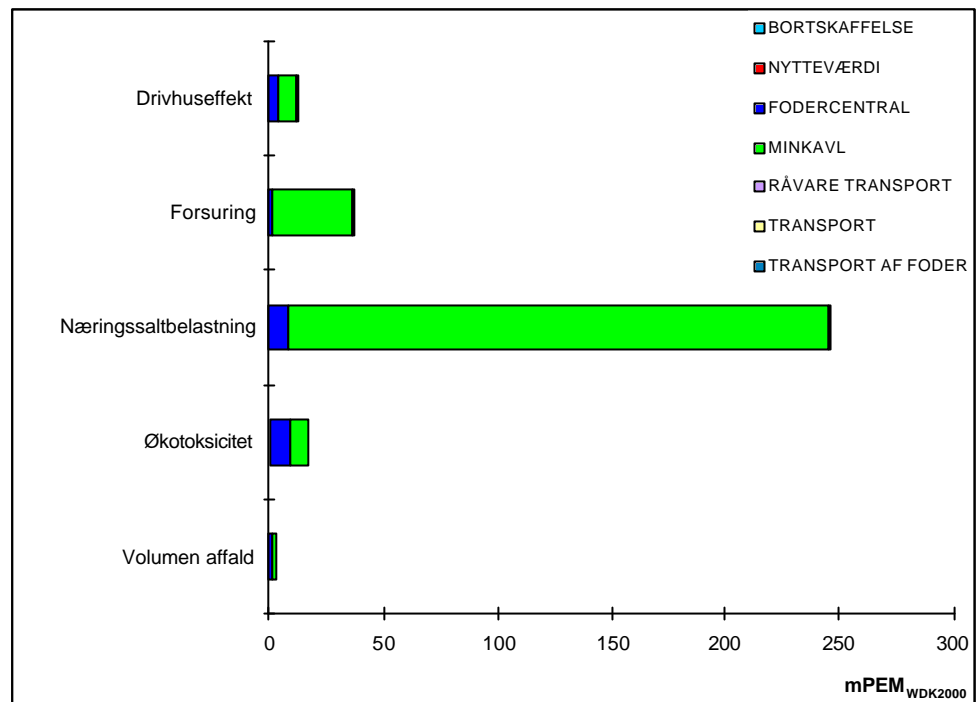
Til sammenligning svarer et bidrag til nærings saltbelastningen på 250 mPE pr. årstæve til et totalt bidrag fra den danske minkproduktion (2.136.500 tæver) på 534.125 PE, dvs. 534.125 gennemsnitsborgeres årlige bidrag til nærings saltbelastningen i Danmark.

Bidraget til nærings saltbelastning er størst fra scenarie C3, som er worst case for traditionel udmugning uden render. Forskellen er med de valgte forudsætninger ca. 33 % fra scenarie A som er det bedste til scenarie C3. Forskellen mellem scenarie A og C er ca. 10 %.

Forskellen i nærings saltbelastningen mellem Scenarie A og B er begrænset og medtages diverse usikkerhedsbetragtninger er der ikke grundlag for at antage, at der er forskel i det samlede bidrag til nærings saltbelastningen. For en hal-indretning, hvor der er gødningsopsamling og ugentlig udmugning (A) forventes ammoniakfordampningen at være en anelse større end ved daglig udmugning. Dette udjævnes dog delvist af, at en relativ større mængde kvælstof tilføres marken ved daglig udmugning p.g.a et mindre kvælstoftab fra hallen. Det giver omvendt lidt større nedsivning i marken.

Det er karakteristisk for den gennemførte beregning af kvælstofmassebalancen, at det i høj grad er kvælstof som flyttes, f.eks. fra fast form til luftform (NO₃ /NH₃) eller fra nedsivning i stald til nedsivning i mark.

I nedenstående figur ses, hvordan de enkelte bidrag fordeler sig på kilder, eksempelvis med scenarie C.



Figur 2 Vægtede potentielle miljøeffekter fordelt på kilder ved scenarie C - halindretning uden render

Som det ses af Figur 2 er det selve minkproduktionen, der er den helt dominerende enkeltkilde til de forskellige potentielle miljøeffekter. Det samlede bidrag udgør ca. 316 mPE pr minktæve/år. Heraf er den beregnede nytteværdi under 0,2 mPE og derfor ikke synlig i figuren.

Minkproduktionen står for ca. 91 % af den samlede belastning. Den anden betydende kilde er fremstilling af foder som står for ca. 8 % af den samlede belastning. De øvrige kilder er helt marginale og udgør tilsammen (transport af råvarer, transport af foder, bortskaffelse af kadavere) under 1 % af det samlede bidrag. Bidrag fra transport har således kun en lille indflydelse på den samlede miljøeffekt, når det sættes i relation til en årstæve.

De stoffer der bidrager til den potentielle nærings saltbelastningen er P, NO₃ og NH₃. Hovedparten af bidraget til den potentielle nærings saltbelastning kommer fra minkproduktion. Den potentielle nedsivning af P kommer fra ca. 31,7 % af bidraget, den potentielle nedsivning af NO₃ står for ca. 60 % og NH₃ står for de resterende ca. 7,5 % af bidraget.

Beregningen viser endvidere, at nytteværdien ved at anvende minkgødning i stedet for handelsgødning er begrænset. Nytteværdien godskrives ved at modregne emissionerne fra det energiforbrug, der ellers skulle være brugt til at producere en given mængde handelsgødning, svarende til den N-værdi minkgødning har for planterne.

I nedenstående tabel fremgår forskellene mellem den beregnede potentielle forsuring og nærings saltbelastning pr minktæve for de enkelte scenarier.

Tabel 2 Bidrag fra minkproduktion pr. minktæve til næringssaltbelastning og forsurening i mPE

Scenarie	Næringssaltbelastning	Forsuring	I alt	Index
A	219	30,2	249,2	102,8
B	220	22,3	242,3	100
C	237	34,9	271,9	112,2
C3	293	30,2	323,2	133,4

Det ses af tabellen, at forskellen mellem scenarie B, som er automatisk daglig udmugning og scenarie C/C3 som er traditionel udmugning uden gødningsopsamling er i intervallet 12,2-33,4 %.

UMIP-beregningen indikerer med de valgte forudsætninger, at der kan opnås en samlet miljøgevinst ved at opsamle gødning og urin i hallerne til udbringning på markerne. Med de valgte forudsætninger i scenarierne indikeres miljøgevinsten at ca. 12% og ca. 33 % ud fra en worst case betragtning.

Endvidere er den væsentligste kilde til næringssaltbelastningen, ifølge UMIP-beregningen, fosfor, hvorfor den største miljøgevinst opnås ved at forebygge nedsivning af fosfor. Det skal dog bemærkes, at en del af fosfor-indholdet ikke umiddelbart er på opløselig form og derfor ikke tilgængelig for nedsivning. I følge UMIP-beregningen er ammoniakfordampningen og forskellene mellem de enkelte scenarier af mindre betydning for den samlede effekt.

Der er blevet fremlagt et udkast til en ny pelsdyrfarmbekendtgørelse, hvis formål på nuværende tidspunkt er at få begrænset kvælstoftabet fra pelsdyrfarmene.

Ifølge opgørelser udført af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) og Danmarks Jordbrugsforskning (DJF) er det samlede kvælstoftab ca. 75 % (ab. stald, ammoniakhandlingsplanen), mens det samlede kvælstoftab til sammenligning på kvæg- og svinebedrifter er 10-20 %.

Tidligere undersøgelser peger på, at kvælstoftabet kan reduceres til 36-56 % ved etablering af gyllerender til opsamling af gødningen. Dette reduktionspotentiale kan dog ikke genfindes i dette projekts beregninger ved gødningsopsamling alene. En optimal gødningsopsamling i render med daglig udmugning, forventes at medføre et samlet kvælstoftab på godt 60 %, set i et livscyklusperspektiv. Reduktionspotentialet for det samlede kvælstoftab vurderes at være ca. 30-48 % set i forhold til traditionel udmugning uden render. Da det er det samlede reduktionspotentiale set i et livscyklusperspektiv kan procenterne ikke umiddelbart sammenlignes med ovenstående kvælstoftab fra stald.

I ammoniakhandlingsplanen er det vurderet at et krav om opsamling af gødningen på pelsdyrbedrifter giver en reduktion i det samlede kvælstoftab fra pelsdyrhaller på ca. 2.600 tons N (ab. stald) og dette krav indgår derfor som en væsentlig del af ammoniakhandlingsplanens samlede målsætning om en reduktion på 9.400-9.600 tons N. Denne forventning vurderes at være for optimistisk når der anlægges en livscyklusbetragtning og reduktionsmålet kan ikke alene nås ved 100 % gødningsopsamling i render. I følge dette projekts beregninger vil en gødningsopsamling medføre en samlet reduktion i kvælstoftabet på 1.250-2.300 tons på landsplan.

Der er udarbejdet en ny pelsdyrfarmbekendtgørelse af Skov- og Naturstyrelsen. Bekendtgørelsen, som er i høring juni/juli 2002, er en såkaldt branchebekendtgørelse, hvori reguleres etablering, udvidelse, ændring og indretning samt drift af farme med kødædende pelsdyr. Den første pelsdyrfarmbekendtgørelse blev udstedt i 1986 og den har været revideret et par gange siden.

Udkastet til pelsdyrfarmbekendtgørelsen indeholder en række ændringer, som har karakter af lovtekniske ændringer og præciseringer mv. Af væsentlig betydning for erhvervet er bl.a. krav til gødningsopsamling.

Efter de gældende regler (pelsdyrbekendtgørelsens § 4) er der krav om, at der enten skal være tagrender for at hindre sammenblanding af gødning med regnvand eller gødningsrender i åbne pelsdyrhaller, etableret efter den 1. februar 1986 /28/. I pelsdyrfarmbekendtgørelsen er der forslag til ændrede regler, som skal ses i forhold til den vurdering at tabet af kvælstof fra pelsdyrfarme er stort, sammenlignet med tab fra stald og lager ved anden husdyrproduktion. Da der er foretaget en væsentlig indsats over for kvælstoftabet fra anden husdyrproduktion findes det rimeligt at sætte ind over for udvaskning og ammoniakfordampning fra pelsdyrfarme.

Med hensyn til udvaskning har det vist sig, at tagrender ikke er tilstrækkelige til at forhindre udvaskningen. Udvasning kan hindres med kendt teknologi, f.eks. gødningsrender. I 2000 blev det skønnet, at ca. 65 % af farmene ikke havde gødningsrender. På store farme med over 1000 tæver var der ca. 60 % uden gyllerender mens ca. 80 % af farmene under 500 tæver ikke havde gyllerender. Siden har specielt de store farme og farme, der har udvidet, etableret gyllerender i pelsdyrhallerne /1/.

Ifølge bekendtgørelsen skal pelsdyrfarme indenfor en kortere årrække indrettes så gødningen opsamles. Tidsfristen for dette krav vil for ejendomme med over 600 tæver være, at de skal have anmeldt og/eller ansøgt om de nødvendige tilladelser senest den 31. december 2004. For farme med under 600 tæver foreslås tidsfristen til den 31. december 2007. Det antages at mindst 75 % produktionen vil være omfattet af opsamlingskravet på baggrund af anmeldelser/ansøgninger i 2004.

Ved nyetablering og udvidelser af pelsdyrfarme efter 1. august 2002 foreslås det, at kravet om gødningsopsamling skal være gældende et år efter myndighedernes afgørelse foreligger.

I bekendtgørelsen kræves det, at gødningen opsamles og føres til gødningsopbevaringsanlæg. Forsøg gennemført af Danmark Jordbrugs Forskning (DJF) har vist at 45 % af kvælstoffet i foderet opsamles i gyllerenderne, mens 19 % blev opsamlet i halm udlagt under burene /7,8/. Det vil i en efterfølgende vejledning blive præciseret, hvilke krav der evt. skal stilles til pelsdyrhallerne, ud over etableringen af gyllerender, for at efterleve bekendtgørelsens krav om opsamling.

I tidsrummet, indtil de eksisterende farme bliver indrettet med opsamling af gødning, foreslås det endvidere, at kommunerne i konkrete tilfælde, hvor udvaskningen fra farmen udgør en væsentlig risiko for grundvandet, skal have mulighed for at påbyde, at der skal etableres opsamling af gødningen. Påbudshjemmelen skal gælde for farme beliggende i eksisterende indvindingsoplande til almen vandforsyning, eller områder, der i regionplanen er udpeget som nitratfølsomme indvindingsområder eller områder, der i regionplanen er

udpeget som indsatsområde vedrørende nitrat efter planloven og vandforsyningsloven.

I lyset af de forestående krav fra miljømyndighederne har det været en del af dette projekts formål, at indsamle og udvikle erfaringer, som på forskellige måder kan medvirke til at nedbringe kvælstofbelastningen men også andre former for miljøbelastninger.

I indeværende projekt blev det prioriteret at koncentrere indsatsen på de udviklingsaktiviteter som er vist i nedenstående tabel. Prioriteringen er bl.a. foretaget på basis af en LCA-screening, som er gennemført.

Tabel 3. Prioriterede forsøgs- og udviklingsaktiviteter i projektet

Aktivitet	Ansvarlig
Binding af kulstof med citrus og quillaja.	KVL
Sænkning af proteinindholdet i minkfoder.	PFR
Opsamling og genanvendelse af fosfor i gylletank	KVL
Opsamling af eksisterende erfaringer i branchen om udmugnings- og opsamlingsmetoder.	PFR
Opsamling af gødning i spagnum m.h.p. genudnyttelse af næringsstoffer i gødningspiller.	PFR
Biogaspotentialer ved bortskaffelse af minkkadavere på biogasanlæg	COWI

Generelt eksisterer der en del erfaringer med gødningsopsamling i render og nogle af disse erfaringer er videregivet i dette projekt som konkret inspiration til pelsdyravlere der står overfor at skulle foretage investeringer i gødningsopsamling. Der er dels givet en kort teknisk beskrivelse og i noget omfang også suppleret med økonomibetragtninger.

Derudover er der foretaget en række konkrete forsøg med henblik på at afdække muligheden for at reducere kvælstoftabet fra minkavl gennem ændringer i fodersammensætningen idet en sådan indsats i et længere tidsperspektiv forebygger kvælstoftabet.

Følgende resultater kan sammenfattes herfra:

Aktuelt anvendes omkring 33 % af den omsættelige energi fra protein i foderet i vækstperioden. En sænkning af proteinandelen til 25 % af den Omsættelige Energi (OE) vil teoretisk set kunne give en besparelse på 1.500 tons N på årsbasis fra minkavl i Danmark, under forudsætning af at sænkningen kan finde sted uden negative produktions- eller sundhedsmæssige konsekvenser for dyrene og dermed for skindets kvalitet.

Udgangspunktet for det gennemførte forsøg har derfor været at sænke proteinindholdet i foderet til 25 % af OE samtidig med at det tilstræbes at ligge så tæt på normerne, som praktisk muligt med de tilgængelige råvarer.

Med hensyn til tilvæksten ser det ud til at dyrene har gavn af et øget indhold af ikke essentielle aminosyrer ud over de essentielle. Hvorvidt råvarevalget har betydning for, at der ikke er positiv effekt af øgning af protein andelen af energi fra 25 til 29 % bør vurderes nærmere. Med hensyn til kvaliteten kan der ikke konstateres en negativ effekt ved sænkning af proteinandelen fra 33 % til 29 % og forsøget indikerer endvidere, at en sænkning helt ned til 25 % ikke

påvirker dyrenes trivsel, sundhed og skindkvalitet forudsat at proteinet har en høj biologisk værdi.

Det er således oplagt at fortsætte dette udviklingsarbejde, således at det på mellemlangt sigt kan fremlægges fuldstændig dokumentation for at proteinandelen – og dermed kvælstofindholdet i foderet potentielt kan sænkes til 25 %. Det vil på landsplan kunne bidrage med en betydelig kvælstofreduktion fra erhvervet i en størrelsesorden som er på niveau med gødningsrender.

I forsøg med tilsætning af citrus og quillaja i foder til kyllinger og smågrise er der opnået højere tilvækst og dermed lavere foderforbrug pr. kg tilvækst. Disse resultater gav anledning til at efterprøve fodertilsætningen på mink. I forsøget blev fodertilsætningen givet til udvoksne hanmink (3 grupper af 5 dyr) i en periode på 5 dage, hvorefter der blev taget blodprøver til bestemmelse af urea samt målt på NH_3 respirationskamre. Af resultaterne fremgik det, at der ikke umiddelbart kunne findes en forskel som følge af forsøgsbehandlingen der kunne indikerer at fodertilsætningen kan reducere foderforbruget pr. kg tilvækst. Dermed ikke sagt, at fodertilsætningen generelt er uden effekt på mink.

Det anbefales at udvide forsøget til at omfatter minkhvalpe i stedet for udvoksede hanmink, samt at øge doseringen væsentligt så det sættes i forhold til kvælstofindholdet i foderet og ikke i forhold til tørstofindholdet, idet N-indholdet i minkfoder er væsentlig højere end for smågrise og kyllinger. I lyset af UMIP-beregningens resultater blev det valgt at fokusere nærmere på fosfor som i UMIP-beregningen er udpeget som den primære kilde til næringssaltbelastning. Fosforkoncentrationerne i gødningen fra minkavl kommer i overvejende grad fra ben - især fjerkræ- og fiskeben og i gødningen vurderes størstedelen af fosformængden at være indeholdt i benstumper, dvs. svært opløseligt.

Fosforseparation

Hvorledes fosforkoncentrationernes videre skæbne forløber er uvist. Dog er det klart at fosforen før eller siden kommer på opløselig form og kan optages som næringsstof i planter eller nedsive. Netop det, at en stor del af fosforen er indeholdt i benstumper gør, at det er relativt enkelt at fraseparere fosforen i gyllen. Derfor har det været undersøgt i dette projekt, hvorvidt denne fosfor kan afsættes og evt. genanvendes til andre formål. Det vil i så fald kunne medvirke til at nedbringe det potentielle bidrag til næringssaltbelastningen som kommer fra fosfor.

Ved tømning af gyllebeholdere efterlades et sediment, som efter flere tømninger graves op. Med udgangspunkt i fodersammensætningen og dermed det høje indhold af affaldsprodukter fra fisk og fjerkræ må det forventes, at sedimentet indeholder betydelige mængder af knoglerester, som bundfældes i gyllebeholderen. I nærværende undersøgelse er indholdet af mineraler søgt afklaret gennem en analyse af tre prøver udtaget fra sediment i forbindelse med opgravning. Analyserne har omfattet: Tørstof, N og aske samt de væsentligste mineraler.

Det kan anføres at indholdet af calcium, fosfor og magnesium i knogleaske er angivet til ca. 36 %, ca. 17 % og ca. 1 % /4/ hvilket omregnet til indbyrdes forhold svarer til de i nærværende undersøgelse fundne resultater. Herved sandsynliggøres således at knoglerester udgør en meget betydelig del af det undersøgte sediment. En egentlig afsætning af sedimentet ligger uden for projektets rammer, men det falder nærliggende at pege på, at mængden, der skønsmæs-

sigt udgør i størrelsesordenen 10.000 tons sediment pr. år, giver muligheder for afsætning som råvarer til gødnings- eller anden produktion, eller udbringning på arealer med særligt henblik på surbundsområder, herunder måske skovarealer (se husdyrgødningsbekendtgørelsen vedr. begrænsning i skovarealer, f.eks. juletræer og pyntegrønt).

Den her benyttede form for gylleseparering kræver meget få ressourcer med henblik på at reducere udbringningen specielt af fosfor på landbrugsjord, idet sedimentet forventes at kunne udsprede med allerede kendte teknikker.

Ud over de nævnte resultater i det foregående er biogaspotentialer ved bortskaffelse af minkkadavere i biogasanlæg samt forsøg med gødningsopsamling med forskellige medier, afrapporteret i rapporten.

1 Miljøproblemer fra minkavl vurderet i et livscyklusperspektiv

1.1 Målsætning

Formålet med at udarbejde en miljøscreening er at sikre et helhedsperspektiv i forbindelse med prioritering af indsatsen ved udvikling af metoder og teknikker til at reducere miljøbelastningen fra minkproduktion.

Screeningen er en kvalitativ vurdering af miljøforholdene som alene indikere, hvor miljøbelastningen ved minkproduktion tilsyneladende er væsentligst. Som vurderingsmetode er UMIP-metoden anvendt som grundlag, jf. nedenstående.

Det er første gang at der er gennemført en LCA-screeningen indenfor dansk pelsdyrproduktion. Modellen for LCA-screeningen er generel og kan også anvendes for andre pelsdyrproduktioner end mink.

LCA-screeningen eksisterer som en database, og vil kunne opdateres efterhånden som bedre data tilvejebringes.

1.2 Metode

Den anvendte metode for LCA-screeningen består af følgende komponenter:

- afgrænsning af analysen og definition af formål og enhed
- indsamling af data (opgørelse)
- sammenlægning og beregning af data så data udtrykkes som miljøeffekter
- vægtning og vurdering

Metoden for LCA-screeningen er baseret på et princip om at afgrænse dataindsamlingen til at fokusere på de væsentlige miljøpåvirkninger. Dette er i tråd med gældende standarder for livscyklusanalyser (ISO 14040 serien). Derved tilvejebringes et overblik, som gør det muligt at sammenligne og diskutere den miljømæssige effekt af forskellige scenarier for minkavl.

Beregning af data fra enkeltudledninger af konkrete stoffer omregnes til potentielle miljøeffekter. Til omregning af miljøpåvirkninger (emissioner) til potentielle miljøeffekter (drivhuseffekt, næringssaltbelastning etc.) anvendes det danske Pc-værktøj UMIP-LCV- betaversion 2.11. UMIP står for "udvikling af miljøvenlige industriprodukter" /6/.

Bemærk, at begrebet *potentielle miljøeffekter* anvendes konsekvent i LCA-screeningen. Begrebet udtrykker at den givne udledning af konkrete stoffer til en recipient *potentielt* kan bidrage til en miljøeffekt af en nærmere defineret størrelse. Ordet potentielt er nødvendigt idet fysisk/kemiske forhold og andre faktorer betinger, om udledningen af et stof rent faktisk udløser en miljøeffekt. For stoffer der bidrager til drivhuseffekten, f.eks. CO₂ eller CH₄ er det muligt

med rimelig sikkerhed at opfatte det potentielle bidrag som det reelle bidrag til drivhuseffekten. Omvendt forholder det sig med andre typer af miljøeffekter som f.eks. næringssaltbelastningen, hvor der er mange andre faktorer der spiller ind, f.eks. jordens mætningsgrad, afgrøders optags-evne, nedbør, gennemsvivning og temperatur. Ved at anvende begrebet *potentielle miljøeffekter* beskrives der således en situation som er proportional med den udledte mængde, uden hensyn til de specifikke lokale forhold. Fordelen er, at det så er muligt at sammenligne forskellige scenarier ud fra samme betingelser. Omvendt er det vigtigt at være opmærksom på disse forhold ved vurdering af LCA-screeningens resultater, idet det ikke umiddelbart kan sidestilles med situationen – miljøbelastningen – som den er i virkeligheden.

Det svarer også til LCA-screeningens formål, som er at foretage en vurdering der kan udpege de væsentlige indsatsområder – hvor der umiddelbart opnås den største miljøeffekt ved en given indsats.

Fremgangsmåden i UMIP Pc-værktøj til beregning af de potentielle miljøeffekter uddybes i det følgende. Beregningen fra emission til potentielle miljøeffekter foretages i følgende tre beregningstrin:

1. Karakterisering
2. Normalisering
3. Vægtning

Karakterisering

Ved karakteriseringen omsættes de forskellige emissioner til potentielle miljøeffekter. Det vil sige, at emissionerne grupperes efter hvilken slags miljøeffekt de kan bidrage til. Da de forskellige emissioner ikke bidrager i samme grad til en given miljøeffekt beregnes hver emissions ækvivalente bidrag til en given miljøeffekt. Emission af 1 gram metan, CH₄, bidrager fx 25 gange mere til dannelse af drivhuseffekt end emission af 1 gram kuldioxid, CO₂.

Enhederne for miljøeffektpotentialerne er følgende:

Drivhuseffekt (g CO₂-ækv.)

Forsuring (g SO₂-ækv.)

Næringssaltbelastning (g NO₃-ækv.)

Normalisering

For at få et bedre indtryk af størrelsen af de potentielle miljøeffekter, og for at få en fælles enhed som grundlag for sammenligning blandt de potentielle miljøeffekter, foretages der en normalisering af de karakteriserede miljøeffektpotentialer.

Normaliseringen foretages ved at sætte de karakteriserede miljøeffektpotentialer i forhold til den årlige belastning for en gennemsnitsperson inden for den givne effekt. Miljøeffekterne får nu den fælles enhed **mPE**_{WDK1990}. **PE** står for personækvivalenter udregnet som den potentielle miljøeffekt for en gennemsnitsborgers årlige miljøbelastning. For den globale miljøeffekt, drivhuseffekten, er der anvendt data for en gennemsnitlig verdensborgers årlige miljøbelastning, heraf **W**, for world. For de øvrige miljøeffektpotentialer er der anvendt data for en gennemsnitsdanskers årlige miljøbelastning, heraf **DK** for Danmark. For såvel verdensborgeren som danskeren er året 1990 anvendt som referencår. For at undgå for mange decimaler i skalaen, opgøres miljøeffektpotentialet som **mPE**, hvor **m** står for milli (1/1000) personækvivalent.

Vægtning

Ved normaliseringen er der opnået en fælles enhed blandt miljøeffektpotentialerne, men der er ikke foretaget en vurdering af hvilke miljøeffekter, der er "værst". For at kunne foretage en sammenligning blandt miljøeffektpotentialerne udføres der derfor en vægtning af de normaliserede miljøeffektpotentialer i forhold til deres indbyrdes væsentlighed.

Vægtningen foretages i forhold til de danske miljøpolitiske målsætninger for år 2000, og enheden for miljøeffektpotentialerne kaldes nu **PEM_{WDK2000}**, hvor PEM og 2000 står for personækvivalenter ved **målsatte udledninger i år 2000**.

Et bidrag til fx. forsurening på 1 PEM_{WDK2000}, svarer til den gennemsnitlige årlige belastning med forsurende stoffer, der var målsat pr. dansker i år 2000.

I bilag E fremgår de gældende miljøeffektfaktorer som er anvendt til beregning af enkeltstoffers bidrag til risiko for de potentielle miljøeffekter forsurening samt næringsaltbelastning.

I bilag E fremgår endvidere de anvendte normaliseringsreferencer og vægtningsfaktorer for SO₂ (forsuring), NO₃, N- og P-ækvivalenter (næringsaltbelastning).

1.3 Afgrænsning

Modellen for LCA-screeningen er beskrevet i det følgende, herunder hvilke områder (faser) og emissioner der er indsamlet data for samt en definition på den enhed som data opgøres i forhold til.

1.3.1 Referenceenhed for opgørelse af miljøpåvirkninger

For at kunne sammenligne forskellige alternativer er det nødvendigt at definere en enhed, som miljøpåvirkningerne fra de forskellige alternativer kan opgøres og sammenlignes i forhold til.

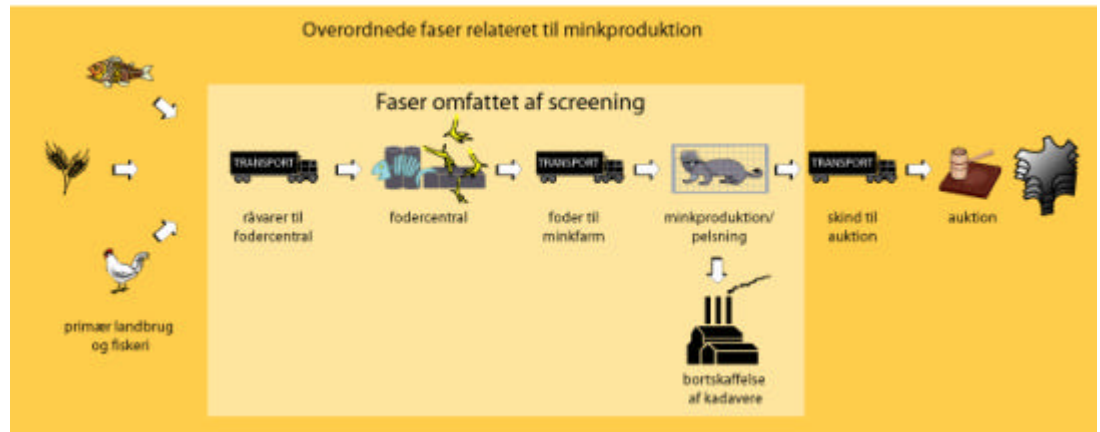
Enheden, som data opgøres i forhold til, er defineret som *en års-tæve*.

Definition af en års-tæve: *til en års-tæve hører konsum, vækst, gødning, skindproduktion og affald fra et kuld bestående af 6 unger (tre hanner og tre hunner) samt en femtedel avls-han.*

Perioden på et år hænger sammen med minkproduktionens cyklus, hvor paring foregår i marts, redebygning og fødsel til maj, vækstperioden hen over sommermånederne, pelsning i november/december.

1.3.2 Afgrænsning af LCA-screeningen

Systemafgrænsningen beskriver de faser, som er omfattet af screeningen samt hvilke faser, der vælges fra af forskellige årsager. I Figur 1.1 er de overordnede faser relateret til minkavl illustreret.



Figur 1.1 Faser der er omfattet LCA-screeningen

En screening af et pelsprodukt, f.eks. en minkpels, omfatter også processer som garvning, syning, salg, brug af minkpels mv. Her skønnes garveprocessen samt international transport i forbindelse med distribution af skind og færdigvarer at være de væsentligste miljøbelastende faser. Garveprocesser, transport etc. er aktiviteter, som minkavlens ikke umiddelbart har nogen indflydelse på.

Faserne fra pelsauktion frem til bortskaffelse af pelsprodukt er ikke medtaget i denne screening af produktion af minkskind. Det er således en "vugge til port" analyse, der er gennemført og ikke en "vugge til grav" analyse. I forhold til dette projekts formål (identificere indsatsområder i relation til minkproduktion) vil det ikke have interesse at gennemføre en samlet "vugge til grav" screening.

Understøttende produktionskæder som f.eks. leverandører af hal-udstyr med tilhørende udvinding og forarbejdning af råvarer, leverandører af landbrugs- og transportmateriel etc. er ikke omfattet af screeningen. De er ikke umiddelbart en konsekvens af produktionen af minkskind men opfattes som en del af etableringen.

I det følgende beskrives de enkelte faser i forhold til, hvilke processer og aktiviteter de omfatter, samt hvilke miljøpåvirkninger der er medtaget i screeningen fra de pågældende faser.

1.3.3 Primært landbrug og fiskeri samt forarbejdning af landbrugs- og fiskeriprodukter

Minkfoderet består hovedsagelig af affaldsprodukter fra produktion af fjerkræ og fisk til konsum samt industrifisk samt andet slagteraffald. Derudover indgår en række vegetabiliske råvarer og tilsætningsstoffer i mindre mængder, f. eks. kornprodukter.

Fjerkræslagterierne afsætter de ikke spiselige dele af kyllinger og ænder til blandt andet minkfodercentraler. Foderet består af tarmsæt, hoveder, fødder, indvolde samt kasserede dyr. Fjerkræaffaldet udgør omkring 27 % af den levende vægt af fjerkræet /24/.

Fiskeaffaldet modtages frisk i nedkølet stand fra fiskefabrikker landet over og industrifisk modtages direkte fra landingssteder. Kornprodukter produceres i forbindelse med almindeligt planteavl og leveres til fodercentral efter en forudgående varmebehandling.

LCA-screeningen afgrænser sig til at opgøre miljøpåvirkninger fra energiforbrug i forbindelse med fangst af industrifisk idet denne proces ikke er et biprodukt fra en primær produktion. Miljøpåvirkninger udtrykt som energiforbrug i forbindelse med produktion af korn (planteavl) medtages ligeledes i opgørelsen. Der er her regnet med byg som kornsort i foderet. Denne generalisering vurderes at være rimelig. Andre miljøpåvirkninger knyttet til planteavl så som næringssaltbelastningen samt grundvandsforurening fra pesticider er ikke opgjort fordi den anvendte UMIP-model endnu ikke udbygget med data for pesticid forurening.

Miljøpåvirkninger relateret til fangst eller opdræt af fisk / fjerkræ er ikke medtaget ud fra den vurdering, at minkfoderet hovedsagelig er et affaldsprodukt fra forarbejdning af primære fødevarer.

Miljøpåvirkninger fra fremstilling af vitamin- og mineralblandinger er så små, at de ikke er væsentlige for den samlede miljøbelastning og de er derfor ikke medtaget i screeningen.

1.3.4 Transport af råvarer til fodercentraler.

Der er taget udgangspunkt i et transport scenarie som skønnes at være repræsentativ for den gennemsnitlige transport af råvarer til fodercentraler i Danmark. Ud fra sammensætningsoplysninger på minkfoder er der foretaget en gruppering af råvare-transporten ud fra de omtrentlige destinationer. Fiskeaffald og industrifisk udgør knap 60 % af de samlede råvarer, slagteriaffald, der helt overvejende er fjerkræaffald udgør godt 10 % af råvarerne, og de resterende ca. 30 % er kornprodukter mv./25/. I alt transporteres der 420.432 tons råvarer (1999), svarende til ca. 196 kg råvarer pr. års-tæve.

Industrifisk modtages direkte fra større danske havne hvor fisken landes, fiskeaffald modtages fra Bornholm og køres over Sverige eller fra Jylland, fjerkræaffald modtages fra Danpo i Himmerland, kornprodukter mv. modtages så vidt muligt fra den lokale grovvare handel.

Transporten af råvarer er individuel for de 16 forskellige fodercentraler i Danmark, men koordineres i noget omfang af fælles indkøb via Dansk Pelsdyrfoder. Dog er det muligt at sige at store andele af fiskeaffaldet og industrifisk kommer fra Bornholm, Gilleleje samt større Jyske havnebyer så som Esbjerg, Hanstholm og Hirtshals. Endvidere kommer stort set al fjerkræaffald fra Danpo i Himmerland. Det skønnes på den baggrund, at der typisk køres mellem 30-50 km fra råvareleverandør til fodercentral, svarende til et gennemsnit på 40 km. I beregningen af miljøbelastningen fra transport er der regnet med lastbiler større end 16 tons lastevne. Transporten er 80 km i alt tur/retur inkl. tomkørsel og til beregning er UMIPs default værdier i Pc-værktøjet anvendt.

Den gennemsnitlige transport af råvarer pr. års-tæve fra råvareleverandører til fodercentral er beregnet til 4,92 kg/km (total mængde råvarer/antal årstæver/gennemsnitlig transportafstand – 40 km).

Miljøpåvirkningerne fra transport af foder opgøres som dieselforbrug og emissioner fra forbrænding af diesel.

1.3.5 Foderblanding på fodercentraler

Foderblanding sker på fodercentraler. I Danmark er der 19 centraler i alt, hvoraf en central (Staarup) blander og distribuerer til Sjælland, Lolland og Falster og de øvrige 15 leverer til Fyn og Jylland. Produktionsprocesserne på de enkelte fodercentraler adskiller sig ikke væsentligt i forhold til hinanden, hvorfor det i den første screening er fundet rimeligt at anvende data for miljøpåvirkningerne fra en enkelt fodercentral som et repræsentativt udtryk for den danske situation /24/.

Frisk fiskeaffald- og varmebehandlet fjerkræaffald modtages dagligt på fodercentralen. Såfremt råvarerne skal indgå i næste dags produktion holdes produktet koldt med skælis, der produceres på fodercentralen.

Fjerkræ- og fiskeaffald, industrifisk samt øvrige råvarer hakkes og blandes, således at foderet har den rette sammensætning og konsistens.

For at kunne tilpasse produktionen det varierende foderbehov over året er nedfrysning eller anden konservering af de friske råvarer nødvendig.

Hakket fisk og fjerkræ samt blod fryses i blokke, derudover laves fiskeensilage ved at blande hakket fisk med svovl- og eddikesyre således at produktet bliver konserveret med en lav pH-værdi. Ensilagen er herved pumpbar og den opbevares i tanke fra fremstilling til brug.

Råvarer, der skal opbevares, hakkes og blandes samt transporteres til frostlager.

Miljøpåvirkningerne som vurderes herfra er emissioner som følge af elforbrug samt afbrænding af fuelolie i egne kedler, vandforbrug, emissioner via spildevand, organisk affald samt emissioner som følge af transport af foder til minkfarmene.

Opgørelsen af miljøpåvirkninger fra fodercentraler er baseret på produktions-tal og et grønt regnskab fra en stor fodercentral i 1999 /24,26/. I denne screening er disse data anvendt som et repræsentativt udtryk for driften på de danske fodercentraler, hvilket vurderes at være en rimelig tilnærmelse.

1.3.6 Transport af foder til minkproduktion

Fodercentralerne distribuerer det friske minkfoder ud til de enkelte minkfarme. Udbringningen kan ske enten dagligt, hver anden dag eller to gange ugentligt afhængig af årstiden. Foderet transporteres med tankvogne, hvorefter det pumpes til opbevaringssiloen på minkfarmene.

Transportafstanden mellem de enkelte fodercentraler og deres respektive oplande varierer. Miljøpåvirkningerne fra transport af foder opgøres som diesel-forbrug og emissioner fra forbrænding af diesel.

I beregningen af miljøbelastningen fra transport er der regnet med lastbiler større end 16 tons laste evne. Transporten er beregnet til 30,5 km pr ton foder i gennemsnit. Til beregning af miljøbelastningen fra transport er der medtaget emissionerne fra forbrænding af diesel.

Beregningen er baseret på opgørelser af dieselforbruget fra en fodercentral sat i forhold til antal årstæver i fodercentralens opland ganget med den samlede

antal årstæver i Danmark i 1999 og anses således at give et rimeligt billede af miljøbelastningen fra denne fase.

1.3.7 Minkproduktion

Minkproduktion inkluderer en række enkeltprocesser:

- Foderopbevaring
- Fodring
- Udmugning
- Rengøring af bure mv.
- Aflivning
- Pelsning, fortromling, opskæring/flåning og skrabning
- Tørring af skind
- Gødningsoplag
- Gødningsspredning
- Drift og vedligehold af maskiner

Den daglige drift er betinget af sæsonen, idet parring, klargøring af redekasser, sortering/fordeling af kuld, vækst samt pelsning er årstidsbestemt. Dog er der nogle gennemgående daglige aktiviteter som fodring og udmugning.

Mink opdrættes i bure bestående af trådnæt (størrelse 30 gange 45 gange 90 cm.). Burenes størrelse er standardiseret og adfærdsstudier af minken har påvist, at deres trivsel ikke ændres mærkbart hvis bur-størrelsen øges /69/. Minken går ikke på strøelse men direkte på bur-tråden. Der er kun strøelse i redekassen. Halm-strøelse fordeles i og på redekasserne efter behov.

Minkburene er placeret i rækker på et stativ ca. 80 cm over jorden med redekasserne placeret overfor hinanden. Bredden på gangen er typisk ca. 1,2 meter, hvilket svarer til, at der er plads til, at en fodermaskine kan køre ned gennem fodergangen.

I et minkbur går der alt afhængig af sæsonen enten en tæve, en tæve med unger, en han eller to unger af hvert sit køn. Tæven og hannen sættes kun sammen kortvarigt i parringstiden.

Hvalpene fravænes når de er 8 uger gamle.

Minken fodres typisk en gang dagligt. Dog fodres de 2 gange dagligt ved hvalpevækst 2-3 mdr. af sommerperioden. Selve fodringen foregår med en mobil fodermaskine. Foder fra fodersilo tømmes i fodermaskinen, hvorefter foderet fordeles på de enkelte bure med slange. Foderet placeres oven på buret i enden nær redekassen. Fodermaskinens drivmiddel er diesel. Selve foderdoseringen er baseret på avlerens kendskab til den enkelte mink. Foderbehovet hos minken varierer afhængig af minkens størrelse, sæson etc. Det skønnes at ca. 90 % er computerbaseret dosering i dag.

Det er en væsentlig driftsparameter at undgå overdosering, fordi foderspildet derved bliver større, og derfor en unødvendig økonomisk og miljømæssig belastning. Samtidig medfører overdosering et øget rengøringsbehov af burene, idet mink er frisk-ædere. Indtørret foder skal derfor fjernes før næste fodring. Rengøring for foderrester på foderpladsen oven på burene foregår med en hård børste eller et skrabeværktøj. Foderrester falder gennem buret og ned på jorden.

Drikkevand til minkene fordeles i slanger med cirkulationspumpe. Slangerne er typisk elektrisk opvarmet for at forhindre frostsprængning. Vandet opvarmes til over frysepunkt med efter samme princip som med en dypkoger. Minkene forsynes med vand fra drikkenibler.

Minken afsætter gødning og urin yderst i buret længst væk fra redekassen. Næsten al afføring vil falde i et 20-30cm bredt bælte under burene.

I november og december pelses minkene bortset fra avlsdyrene. Aflivning foregår primært med CO₂. Kroppen pelses og fedt afskrabes, hvorefter skindet tromles sammen med savsmuld. Kadaverne bortskaffes til benmels producenter.

Skindene tørres ved hjælp af luft.

Efter pelsning rengøres burene med vand fra højtryksrensere.

1.3.8 Scenarier for forskellige minkbedrifter

Det er af særlig interesse at den indledende LCA-screening kan håndtere at beskrive og opgøre miljøbelastningen fra forskellige typer af halindretninger. Derfor er der benyttet tre scenarier, der hver især repræsenterer forskellige måder at håndtere gødning i minkproduktion.

Følgende scenarier er anvendt:

A: Hal med udmugningsanlæg. Under burene er der placeret en åben opsamlingsrende, hvor gødning og urin opsamles. Opsamling til gyllebeholder sker 1 gang ugentligt enten med håndskraber eller gennemskylles med gylle.

B: Automatiserede udmugningssystemer. Under burene er der placeret en åben opsamlingsrende, hvor gødning og urin opsamles. Opsamling til gyllebeholder sker 1 gang dagligt enten med skraber eller gennemskylles med gylle.

C: Traditionelle anlæg. Bund i hal består af et 20 cm tykt lag grus. Urin og gødning falder direkte på grus, hvor der kan være udstrøget lidt halm. Urinen vil delvist fordampe eller nedsive til de øverste jordlag. Udmugning foregår manuelt.

I alle tre scenarier opbevares gødningen i beholder eller på fast bund. Der er i denne screening forudsat opsamling i beholder med flydelag.

Miljøpåvirkningerne som medtages i opgørelsen fra minkproduktion er:

- Emissioner fra energiforbrug til driften, herunder for eksempel lys, drift af pumper, opvarmning af vand og evt. automatiseret gødningssystem
- Drikkevand til mink
- Vandforbrug til rengøring af bure
- Spild af foder fra bure, fra rengøring af fodermaskine samt fra rengøring af fodersilo

- Emission af NH₃ til luft fra fast og flydende gødning i hal, oplag samt ved spredning af gødning på mark.
- Emission af NO₃ og total-fosfor til jord med efterfølgende potentiel nedsivning til overfladevand og grundvand fra fast og flydende gødning fra mink i hal og fra udspredding af gødning på mark
- Emission af CO₂ fra aflivningsproces. CO₂ anvendes
- Energiforbrug i forbindelse med tørring af skind
- Affald fra pelsning
- Diesel og elforbrug til drift af maskiner

Af øvrige ressourceforbrug relateret til minkdrift er forbrug af halm og savsmuld opgjort.

Materialer og ressourceforbrug til haller og fremstilling af bure, materiel etc. er ikke omfattet screeningen.

Det er forudsat i opgørelsen at den mængde kvælstof der tilføres mark som gødning og ikke fordamper optages med en fast procentdel som næringsstof i planter. Denne forudsætning er en væsentlig forenkling af virkelighedens næringsstofkredsløb, men i forhold til denne screenings formål anses forenklingen for rimelig, idet samme optag gælder for alle de undersøgte scenarier.

Det gælder for N, at udnyttelsesgraden er 45 % af den tilførte mængde til mark. Det er i tråd med den gødningsudnyttelse man normalt regner med i gødningsregnskaber /17/.

Det gælder for fosfor at udnyttelsesgraden af fosfor fra minkgødning er skønnet til 25 % af den tilførte mængde fosfor til mark (total-P). Det er som for N den udnyttelsesgrad (gødningsnorm) der regnes med i gødningsregnskaber /17/. Generelt for fosfor i minkgødning skønnes det at en stor del af den tilførte mængde fosfor er tungtopløselig og bundet i benstumper o. lign. Den fosfor der umiddelbart er opløselig og tilgængelig for nedsivning er den fosfor der kommer med urinen. Jordprøver fra marker der er gødet med minkgødning over længere tid viser, at fosfor alligevel skal tilføres marken. Det giver en indikation af at fosfor mængden er tungtopløselig /12/.

Der forventes at være store variationer indenfor udnyttelsesgraden ved spredning på konkrete arealer, afhængig af jordens mætning med næringsstoffer. Modellen er således behæftet med usikkerheder men ikke større end at det findes acceptabelt i relation til denne screening, hvor der alene fokuseres på den *potentielle* miljøeffekt – i dette tilfælde den potentielle nærings saltbelastning.

De anvendte data for emissioner af næringsstoffer fra stald er begrænset til enkelte emissionsmålinger af NH₃ fra en bedrift med render (som scenarie A), samt analyser af kvælstofindhold og fosfor i foder, urin og gødning. Derved er det muligt at modellere, ud fra en input-output analyse, hvor tab forekommer.

Et formål med LCA-screeningen har været at vurdere forskelle i miljøbelastningen ved forskellige stald-indretninger. På grund af den begrænsede mængde data for faktiske målte værdier, er der alternativt fastsat nogle forudsætninger for tab af total-P og NO₃ for hvert scenarie A, B og C. Disse fordelinger fremgår af figurerne i 1.7 Datagrundlag og beregningsforudsætninger

I screeningen er kvælstoftabet alene beregnet i forhold til emission af NH₃ og NO₃. Det vil sige at alt kvælstof der fordampes opgøres som NH₃ og al potentiel kvælstof til nedsivning opgøres som NO₃.

Den procentvise fordeling af kvælstoftab til luft og jord/vand i forhold til de 3 scenarier er beskrevet i afsnit 1.7 om datagrundlag og beregningsforudsætninger.

1.3.9 Transport af kadavere og fedt

Destruktionsanstalterne afhenter containere hos de enkelte farme med lastbil efter behov og mindst én gang om året. Bortskaffelsen af kadavere følger pelsningsperioden og sker i ugerne 45-48 samt efter parring i marts.

Denne transport er opgjort som dieselforbrug og tilhørende emissioner fra transport mellem minkfarm og destruktionsanstalt. Den gennemsnitlige transport af kadavere fra minkproducent til destruktionsanstalt er beregnet til 1,86 kg/km (total mængde kadavere/antal årstæver/gennemsnitlig transportafstand).

1.3.10 Bortskaffelse af kadavere og fedt

Efter pelsning skal kadavere bortskaffes til en destruktionsanstalt. Aftagere af minkkadavere er Kambas på Sjælland og Daka i Jylland /27, 28/.

Som følge af den aktuelle BSE problematik oplyses det fra Kambas at alt kød og benmel deponeres indtil videre. Det oplyses endvidere af Kambas at det er sandsynligt at kød og benmel fra mink i fremtiden vil placeres i kategori II. Det betyder at kød og benmel fra mink ikke vil kunne indgå i fødekæden igen men vil skulle anvendes på anden vis. Lige nu diskuteres anvendelse i biogasproduktion eller som gødning /28/.

I forbindelse med denne LCA-screening er det forudsat i beregningen at minkkadavere destrueres og forarbejdes til kød- og benmel. På grund af problemstillingen ved kogalskab, er der ikke anvendt nogen nytteværdibetragtning ved genudnyttelsen af kadavere som næringsholdigt materiale i andre processer.

Ved bortskaffelse af minkkadaver vurderes emissioner fra el-energiforbrug og ved afbrænding af fuel og naturgas i egne kedler, samt vandforbrug og emissioner via spildevand.

1.3.11 Transport af minkskind til auktion

Transport af minkskind fra producent til auktion foregår typisk på 2 måder, producenten leverer skind til auktionshus eller skind afhentes hos producenten. Det skønnes at hovedparten af skindene leveres til auktionshus af producenten. Transportafstand fra producent til auktionshus afhænger af beliggenhed i forhold til hinanden, men transporten vil generelt være størst for jyske producenter, da auktionshuset er beliggende i Glostrup. Dog vurderes miljøpåvirkningerne fra denne transport at være ubetydelig, idet transporthyppig-

heden er få gange årligt. Miljøpåvirkningerne herfra undersøges derfor ikke nærmere og er udeladt af screeningen.

1.4 Afgrænsning af miljøpåvirkninger

Der er foretaget en afgrænsning af de miljøpåvirkninger, som medtages i analysen ud fra en vurdering af væsentlighed samt ud fra overvejelser om hvorvidt data kan fremskaffes. Principielt bør alle udledte stoffer opgøres men erfaringsmæssigt, vil det kun være stoffer, der udledes i væsentlige mængder eller særlig miljøbelastende stoffer, som vil have betydning for det samlede resultat af screeningen. Dette væsentlighedsprincip har derfor været afgørende ved afgrænsning af de stoffer der opgøres i screeningen.

I nedenstående tabel er stofferne listet fordelt på emission på luft, vand, jord og ressourceforbrug i forhold til de miljøeffekter stofferne medfører. Elforbrug omregnes til emissioner udtrykt som gennemsnitsemmissioner fra dansk elproduktion. Olie- og naturgasforbrug omregnes til emissioner afhængig af den pågældende forbrændingsproces. Øvrigt ressourceforbrug opgøres som de pågældende materialer i vægt.

Tabel 1.1 Stoffer som er omfattet UMIP-beregningen

	Luft	Vand	Øvrige bidrag
Drivhuseffekt	CO ₂ , CO, N ₂ O, HC, CH ₄		
Forsuring	NH ₃ , SO ₂ , NO _x		
Næringssaltbelastning	NO _x , NH ₃ , N ₂ O	NO ₃ , Total-N, Total-P	
Økotoxicitet			Emissioner fra elforbrug, emissioner fra fyringsolie
Volumenaffald			Affaldsproduktion fra elforbrug, affaldsproduktion fra forbrug af fyringsolie

Øvrige miljøeffekter som fotokemisk ozondannelse, radioaktivt affald, farligt affald, ozonlagsnedbrydning samt human toksicitet er ikke omfattet af opgørelsen da disse effekter er helt marginale i denne screening.

1.5 Nyttевærdi

Der er ved minkproduktion flere faser med forskellige potentielle nyttevirksomheder.

I forbindelse med foderproduktion aftages primært affaldsprodukter fra fjerkræslagterier og fiskefiletfabrikker, som ellers skulle bortskaffes på anden vis. Denne nytteverdi godskrives der ikke for i screeningen, idet det forventes at være muligt at finde andre genanvendelsesområder for affaldet. Blandt andet er der en stigende efterspørgsel på organisk affald til biogasproduktion på biogasanlæg. Men det skal bemærkes at der er en nøje sammenhæng mellem de indholdsstoffer der forekommer i affaldsprodukterne fra fjerkræslagterier og fiskefiletfabrikker og minkgødningens sammensætning.

I og med at der er tale om affaldsprodukter fra en produktion med andet formål end at generere minkfoder, er miljøpåvirkninger fra foregående produktionskæder – primær landbrug og fiskeri samt efterfølgende forarbejdning ikke omfattet screeningen.

Situationen omkring kogalskab og anvendelse af kød- og benmel til foder er på nuværende tidspunkt sådan, at det producerede kød- og benmel ikke kan anvendes i foder men deponeres. Det vurderes også for den fremtidige situation ved bortskaffelse af kadavere, at kød- og benmel ikke kan anvendes som foder.

Ved udbringning af minkgødning på mark, fortrænges eller reduceres behovet for N og P tilskud via handelsgødning. Denne udnyttelse af næringsstofferne beregnes som en nytteværdi i den gennemførte LCA-screening idet, der alternativt skulle tilføres næringsstoffer til systemet fra andetsteds (sandsynligvis handelsgødning med mindre der er tale om økologisk drift). Nyttetværdien af de tilførte næringsstoffer er modregnet i de øvrige miljøpåvirkninger ved at beregne den mængde energi med tilhørende emissioner, som går til at producere en standard-gødning /23/. Således indgår emissioner fra produktion af handelsgødning som ellers skulle være tilført marken, som et negativt bidrag i den samlede opgørelse af miljøbelastningen fra minkproduktion.

1.6 Screeningens tidsperspektiv

Som det fremgår af definitionen af referenceenheden som er en års-tæve beregnes miljøbelastningen for en samlet periode på et år. I løbet af denne periode gennemlever minken en cyklus fordelt på forskellige faser som hver især har forskellig indvirkning på miljøet. Faserne kan deles i vinter, parring, drægtighed, fødsel, diegivning, fravæning, tilvækst, avlsdyrvalg og pelsning. Miljøbelastningen opgøres pr. års-tæve for derved at dække de forskellige forhold i løbet af minkens årscyklus.

Screeningen er baseret på de nuværende tilgængelige og anvendte teknologier og metoder i tilknytning til minkavl, herunder foderopbevaring, foderdosering, udmugningssystem og gødningsopbevaring. Der vurderes ikke umiddelbart at være fremtidige teknologier og metoder som er på vej til at blive introduceret i erhvervet, som vil have en nævneværdig betydning for miljøpåvirkningen fra minkavl.

1.7 Datagrundlag og beregningsforudsætninger

Data er overvejende specifikke tal fra produktion eller fra relevante pilot- eller storskalaforsøg udført i pelsdyrerhvervets regi, grønne regnskaber samt miljøtekniske beskrivelser fra fodercentraler, samt forskellige afrapporteringer om kvælstof- og fosforudledning. Transportscenarierne er udregnet efter bedste skøn.

Det grundlæggende princip i dataindsamlingen har været, at anvende gennemsnitsdata for et typisk forbrug eller en typisk miljøpåvirkning som repræsenterer den danske situation.

Kvælstof- og fosfor balancen er baseret på en forudsætning om N-input og P-input i foder samt måledata for en analyse af kvælstof- og fosforudledning i minkhuse /8, 7, 9, 10, 11, 15/.

Scenarie C og C3 repræsenterer de yderligheder med hensyn til tab der forventes at gælde for halindretning med traditionel udmugning og optag af næringsstoffer på mark. Ved at beregne C og C3 tages der derved højde for usikkerheden.

Generelt for scenarierne gælder det, at indholdet af fosfor og kvælstof i foderspild (ca. 8 % af N og P indholdet i urin/møg) tages ud af systemet idet foderspild i henhold til gældende lovgivning, ikke må blandes med gødning men skal frasorteres og destrueres på forbrændingsanlæg.

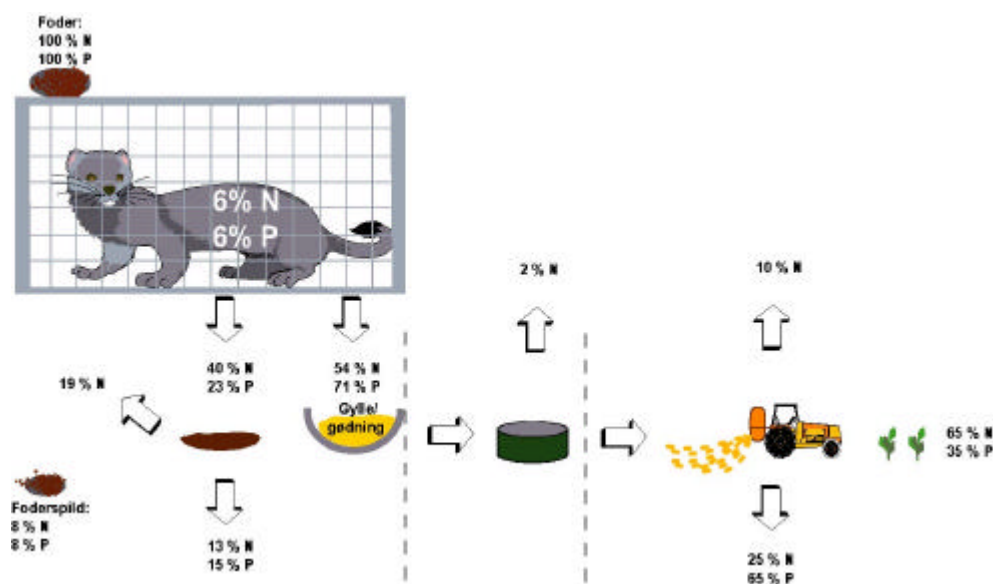
Det gælder at den procentvise nedsivning af fosfor i hal og ved spredning på mark er ens for scenarie A, B og C. For scenarie C3 er den procentvise nedsivning antaget at være betydelig større.

Det gælder endvidere at fordampning fra gødningsopbevaring er 2 % i scenarie A og B idet det forudsættes at gødning opbevares i gyllebeholder med flydelag og for scenarie C og C3 er fordampningen fra gødningsopbevaring 25 % idet det forudsættes at gødning opbevares på mødding med fast bund.

Samlet betyder disse model-forudsætninger, at det alt andet lige, er en miljømæssig fordel at udbringe så meget N som muligt på mark.

1.7.1 Hal med udmugningsanlæg

I nedenstående figur beskrives kredsløbet for N og P i scenarie A – hal med udmugningsanlæg og 1 ugentlig udmugning.



Figur 1.2 Model for N og P emissionen for hal indretning med render og ugentlig udmugning (scenarie A)

Modellen i figur 1.2 viser fordelingen af N og P i hal med udmugningsanlæg. Under burene er der placeret en åben opsamlingsrende, hvor gødning og urin opsamles. Opsamling til gyllebeholder sker 1 gang ugentligt enten med håndskraber eller gennemskylls med gylle.

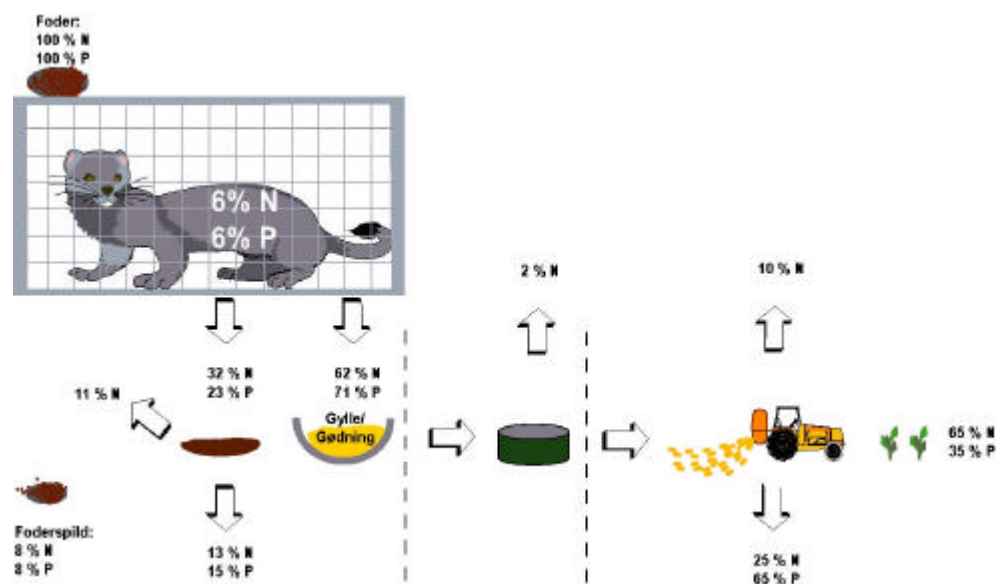
Det er forudsat i modellen, at 54 % N og 71 % P af den udledte mængde fra minkens urin og afføring, videreføres som gylle til lager. På lager fordampes 2 % N (gyllebeholder) og ved udspreddning på mark optages 65 % N og 35 % P. Endvidere antages 6 % N og 6 % P af den tilførte mængde aflejres i dyret og 8 % N og P udgår af systemet som foderspild /15/.

40 % N og 23 % P af indholdet i urin og afføring er den mængde som antages at nedsive i hal eller fordampe som NH₃ eller udgå som foderspild (8 %) /15/.

I bilag F er scenarie A illustreret med de kvantificerede data fra dansk minkproduktion.

1.7.2 Hal med automatiserede udmugningsanlæg

I nedenstående figur beskrives kredsløbet for N og P i beregningsscenarie B – hal med automatiseret udmugningsanlæg.



Figur 1.3 Model for N og P emissionen for halindretning med render og daglig udmugning (scenarie B)

Modellen i figur 1.3 viser fordelingen af N og P ved automatiserede udmugningssystemer. Under burene er der placeret en åben opsamlingsrende, hvor gødning og urin opsamles. Transport til gyllebeholder sker 1 gang dagligt enten med skraber eller gennemskylles med gylle.

Det er forudsat i modellen, at 62 % N og 71 % P af den udledte mængde fra minkens urin og afføring, videreføres som gylle til lager. På lager fordampes 2 % N (gyllebeholder med flydelag) og ved udspreddning på mark optages 65 % N og 35 % P

6 % N og 6 % P af den tilførte mængde aflejres i dyret /15/.

32 % N og 23 % P af indholdet i urin og afføring er den mængde som antages at nedsive i hal eller fordampe som NH₃ eller udgå af systemet som foderspild (8 %) /15/ .

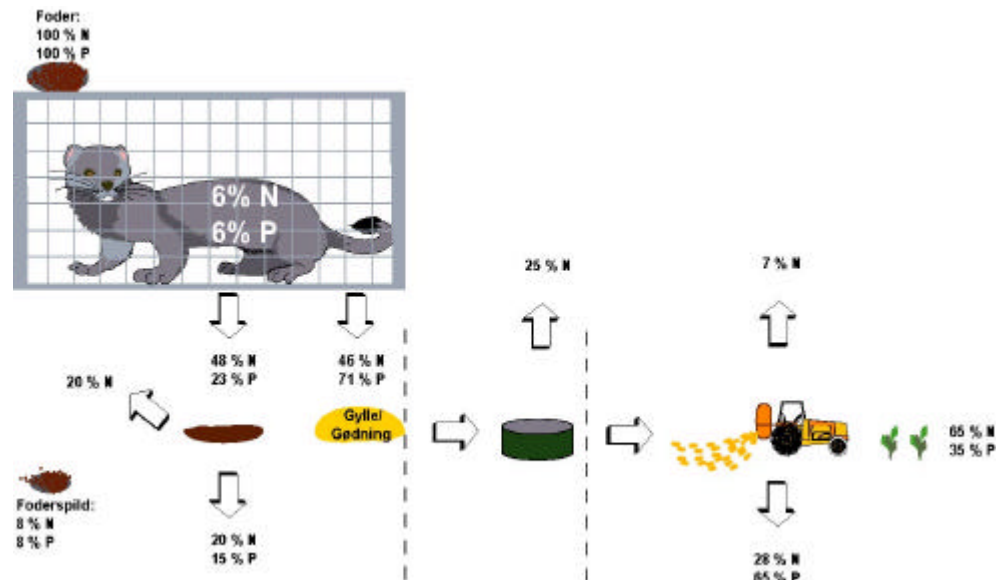
Til forskel for scenarie A, ender en større andel af N fra urin og afføring til gyllelager. Endvidere forudsættes fordampningen af NH₃ i hal at være mindre

ved daglig udmugning. Andelen af P til gylle eller til potentiel nedsivning i hal er identisk med scenarie A.

I bilag F er scenarie B illustreret med de kvantificerede data fra dansk minkproduktion.

1.7.3 Hal med traditionel udmugning

I nedenstående figur beskrives kredsløbet for N og P i scenarie C – hal med traditionel udmugning



Figur 1.4 Model for N og P emission ved hal indretning uden render med ugentlig udmugning (scenarie C)

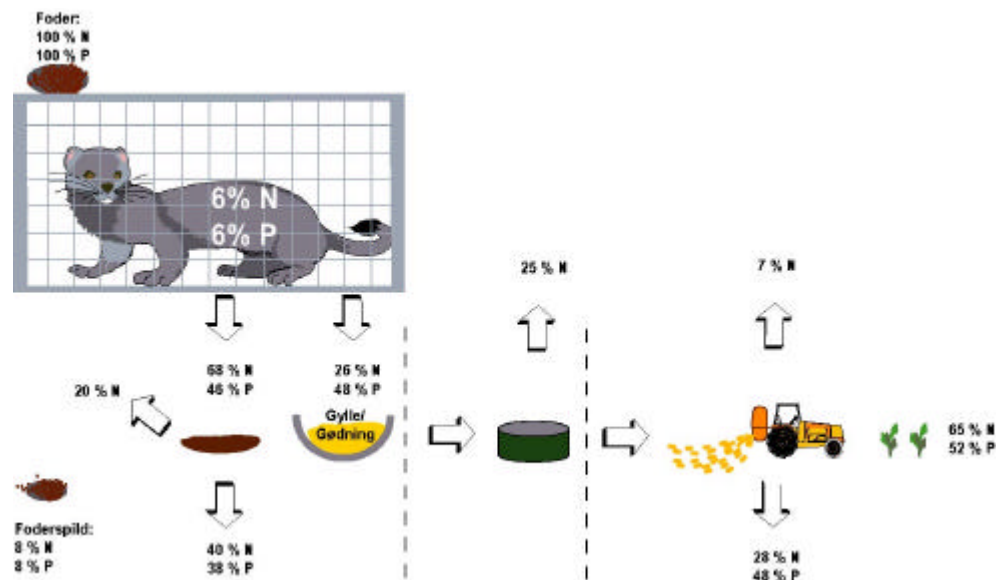
Modellen i figur 1.4 viser N og P fordelingen ved traditionelle anlæg uden render. Bund i hal består af et 20 cm tykt lag grus. Urin og gødning falder direkte på grus, hvor der kan være udstrøget lidt halm. Urinen vil delvist fordampe eller nedsive til de øverste jordlag. Udmugning foregår manuelt. Gødningen opbevares i beholder.

I denne model er det forudsat at 46 % af N fra gødning og urin videreføres til lager og 48 % af N fordampes i hal, nedsiver eller udgår med foderspild. Endvidere antages der at være en fordampning på 25 % N fra lager (mødding på fast bund), hvilket er noget højere end fra scenarie A og B hvor lager er opbevaring i gyllebeholder. Det er forudsat at fordampningen i stald er 20 % hvilket er mere end scenarie B men ca. den samme som scenarie A /15/.

I bilag F er scenarie C illustreret med de kvantificerede data fra dansk minkproduktion.

1.7.4 Hal med traditionel udmugning, Worst case

I nedenstående figur beskrives kredsløbet for N og P i scenarie C3 – hal med traditionel udmugning, worst case.



Figur 1.5 Model for N og P emission ved halindretning uden render med ugentlig udmugning, worst case (scenarie C3)

Modellen i figur 1.5 viser N og P fordelingen ved traditionelle anlæg uden render og med forudsætninger der refererer til de anvendte tal i ammoniak-handlingsplanen. Bund i hal består af et 20 cm tykt lag grus. Urin og gødning falder direkte på grus, hvor der kan være udstrøget lidt halm. Urinen vil delvist fordampe eller nedsive til de øverste jordlag. Udmugning foregår manuelt. Gødningen opbevares i beholder.

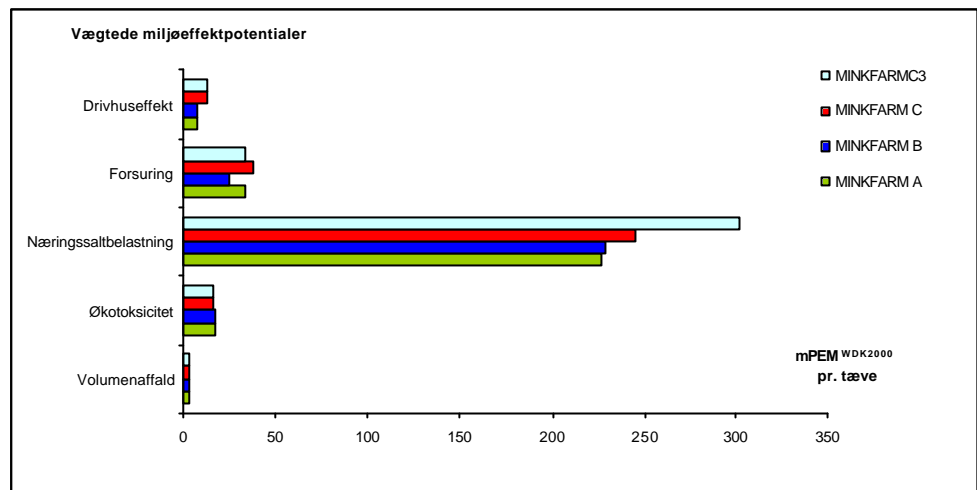
I denne model er det forudsat at 26 % af N fra gødning og urin videreføres til lager og 68 % af N fordampes i hal, nedsiver eller udgår med foderspild. Endvidere antages der at være en fordampning på 25 % N fra lager (mødning på fast bund), hvilket er noget højere end fra scenarie A og B hvor lager er opbevaring i gyllebeholder. Som i scenarie C er det forudsat at fordampningen i stald er 20 % /15/.

I bilag F er scenarie C illustreret med de kvantificerede data fra dansk minkproduktion.

1.8 Samlet vurdering af beregningsresultat

Beregning af miljøpåvirkningerne fra de 4 scenarier i den gennemførte ”vugge til port” LCA-screening er foretaget ved hjælp af UMIP-PC-værktøj. UMIP-metoden gør det muligt at beregne data så der kan sammenlignes mellem forskellige typer af miljøeffekter, hvorved beregningsresultatet indikerer hvilke indsatsområder der er væsentligst. Beregningsresultaterne er præsenteret i en såkaldt miljøprofil. Af miljøprofilen fremgår det, hvor meget de enkelte faser eller processer bidrager med af miljøeffekter.

I figur 1.6 fremgår det samlede bidrag til de beregnede miljøeffekter ved forskellige scenarier for gødnings håndtering (scenarie A, B, C og C3).



Figur 1.6 De vægtede potentielle miljøeffekter ved forskellige scenarier for gødningssopsamling

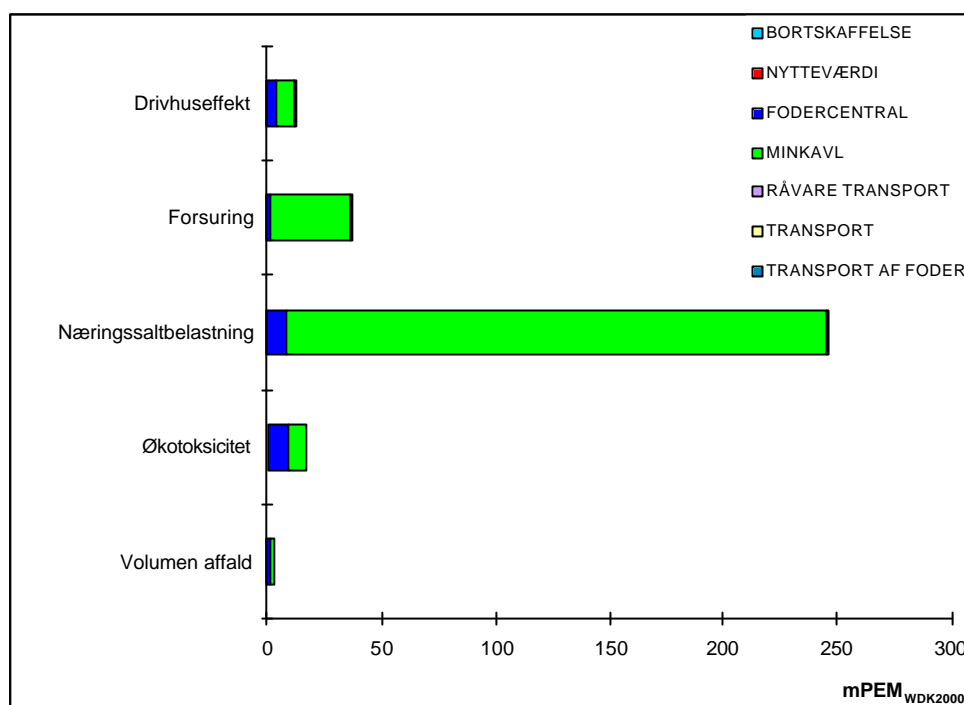
Af figur 1.6 fremgår det, at den væsentligste miljøeffekt for alle scenarierne er bidraget til nærings saltbelastning. Det næststørste bidrag er forsuring.

Bidraget til nærings saltbelastning er størst fra scenarie C3, som er worst case for traditionel udmugning uden render. Forskellen er med de valgte forudsætninger ca. 33 % fra scenarie A som er det bedste til scenarie C3. Forskellen mellem scenarie A og C er ca. 10 %.

Forskellen i nærings saltbelastningen mellem Scenarie A og B er begrænset og medtages diverse usikkerhedsbetragtninger er der ikke grundlag for at antage, at der er forskel i det samlede bidrag til nærings saltbelastningen. For en halindretning, hvor der er gødningssopsamling og ugentlig udmugning (A) forventes ammoniakfordampningen at være en anelse større end ved daglig udmugning. Dette udjævnes dog delvist af, at en relativ større mængde kvælstof tilføres marken ved daglig udmugning p.g.a et mindre kvælstoftab fra hallen. Det giver omvendt lidt større nedsivning i marken.

Det er gennemgående for den gennemførte beregning af kvælstofmassebalancen, at det i høj grad er kvælstof som flyttes, f.eks. fra fast form til luftform (NO₃ /NH₃) eller fra nedsivning i stald til nedsivning i mark.

I nedenstående figur ses, hvordan de enkelte bidrag fordeler sig på kilder, eksemplificeret med scenarie C.



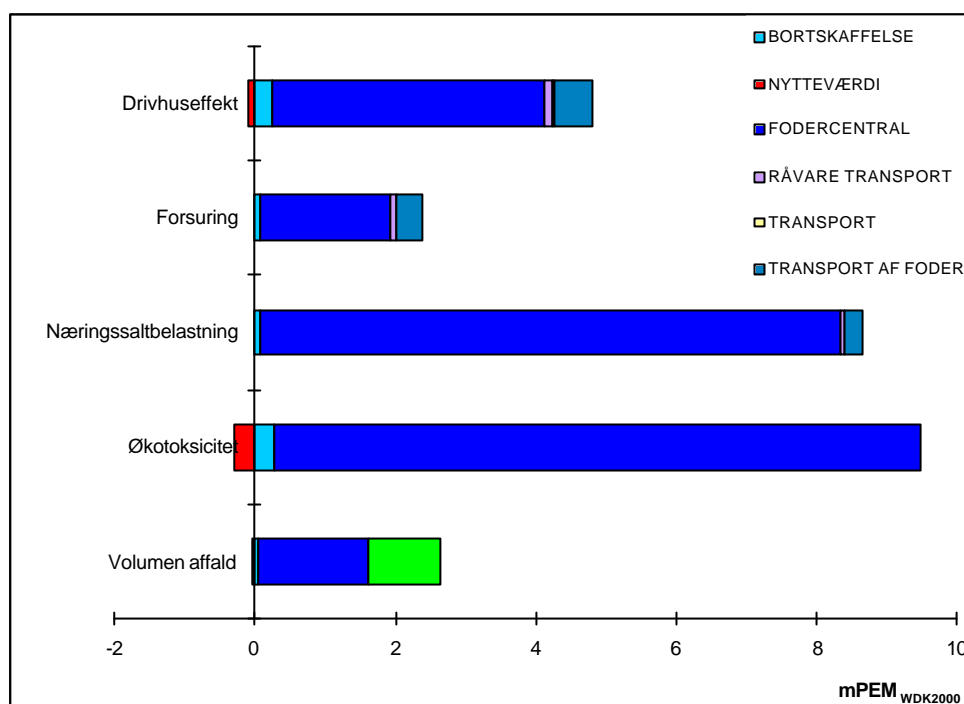
Figur 1.7 Vægtede potentielle miljøeffekter fordelt på kilder ved scenarie C - halindretning uden render

Som det ses af Figur 1.7 er det selve minkproduktionen, der er den helt dominerende enkeltkilde til de forskellige potentielle miljøeffekter. Det samlede bidrag udgør ca. 316 mPE pr minktæve/år. Heraf er den beregnede nytteværdi under 0,2 mPE og derfor ikke synlig i figur 1,7.

Minkproduktionen står for ca. 91 % af den samlede belastning. Den anden betydende kilde er fremstilling af foder som står for ca. 8 % af den samlede belastning. De øvrige kilder er helt marginale og udgør tilsammen (transport af råvarer, transport af foder, bortskaffelse af kadavere) under 1 % af det samlede bidrag. Bidrag fra transport har således kun en lille indflydelse på den samlede miljøeffekt, når det sættes i relation til en års-tæve.

De stoffer der bidrager til den potentielle næringssaltbelastningen er P, NO₃ og NH₃. Hovedparten af bidraget til den potentielle næringssaltbelastning kommer fra minkproduktion. Den potentielle nedsivning af P kommer fra ca. 31,7 % af bidraget, den potentielle nedsivning af NO₃ står for ca. 60 % og NH₃ står for de resterende ca. 7,5 % af bidraget.

For at kunne forholde sig til den beregnede nytteværdis andel samt de øvrige mindre kilders andel af den samlede potentielle miljøbelastning, viser nedenstående figur de potentielle vægtede miljøeffekter uden at minkproduktionen er medtaget som kilde.



Figur 1.8 Vægtede potentielle miljøeffekter, hvor minkproduktionen er udeladt som kilde.

Af figuren ses det, at nytteværdien ved at anvende minkgødning i stedet for handelsgødning er begrænset når der ses ud fra en energiressourcebesparelse. Nytteværdien godskrives ved at modregne emissionerne fra det energiforbrug, der ellers skulle være brugt til at producere en given mængde handelsgødning, svarende til den N-værdi minkgødning har for planterne.

I nedenstående tabel fremgår forskellene mellem den beregnede potentielle forsuring og næringssaltbelastning pr. minktæve for de enkelte scenarier.

Tabel 1.2 Bidrag fra minkproduktion pr. minktæve til næringssaltbelastning og forsuring i mPE

Scenarie	Næringssaltbelastning	Forsuring	I alt	Index
A	219	30,2	249,2	102,8
B	220	22,3	242,3	100
C	237	34,9	271,9	112,2
C3	293	30,2	323,2	133,4

Det ses af tabellen, at forskellen mellem scenarie B, som er automatisk daglig udmugning og scenarie C/C3 som er traditionel udmugning uden gødningsopsamling er i intervallet 12,2-33,4 %.

UMIP-beregningen indikerer med de valgte forudsætninger, at der kan opnås en samlet miljøgevinst ved at opsamle gødning og urin i hallerne til udbringning på markerne. Med de valgte forudsætninger i scenarierne indikeres miljøgevinsten at ca. 12 % og ca. 33 % ud fra en worst case betragtning.

Endvidere er den væsentligste kilde til næringssaltbelastningen, ifølge UMIP-beregningen, fosfor, hvorfor den største miljøgevinst opnås ved at forebygge nedsivning af fosfor. Det skal dog bemærkes, at en del af fosfor-indholdet ikke umiddelbart er på opløselig form og derfor ikke tilgængelig for nedsivning. I

følge UMIP-beregningen er ammoniakfordampningen og forskellene mellem de enkelte scenarier af mindre betydning for den samlede effekt.

1.9 Følsomhedsvurdering

UMIP-beregningerne viser, at hovedproblemet ved minkproduktion i et LCA-perspektiv er næringssaltbelastningen og dernæst forsuren. Uanset usikkerheder ved det anvendte datamateriale, forventes dette resultat ikke at kunne ændres.

Den centrale diskussion er, hvorvidt de beregnede udtryk i mPE for forsuring og næringssaltbelastning er tæt på eller langt fra virkeligheden, f. eks antagelsen om 35 % udnyttelsesgrad af P ved udspredning på mark og 65 % udnyttelsesgrad af N. De valgte forudsætninger er fundet at være det bedste skøn, men det skal bemærkes at variationerne er betydelige afhængig af de geologiske og kemisk/fysiske forhold på markerne og i gødningen. Derfor er det væsentligt at resultaterne fra UMIP-beregningen anvendes til deres rette formål og ikke som udtryk for den reelle miljøbelastning.

Hvis forudsætningerne ændres, f.eks. hvis udnyttelsesgraden af P og N antages at være bedre ved udbringning på landbrugsjord, ville det alt andet lige øge differencen mellem de enkelte scenarier (A, B, C og C3) til fordel for en optimal gødningsopsamling i render. Det omvendte er gældende hvis udnyttelsesgraden antages at være ringere. Rationalet er, at gødningsopsamlingen giver bedre mulighed for at udnytte næringsstof værdien i minkgødningen.

Dette er væsentligt at tage i betragtning ved diskussion af fordele ved gødningsopsamling med render.

Miljøbelastningen fra nedsivning eller fordampning af kvælstof ved forskellige halindretninger er beregnet i helhedsperspektiv, i forhold til den samlede ammoniakfordampning og potentielle N-nedsivning. Resultat fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 1.3 Beregnet samlet N-tab, NH₃-emission og N tilgængelig for nedsivning fra Danmark ved forskellige halindretninger set i et helhedsperspektiv (hal, lager, mark), tons.

	N-tab i alt, tons	NH ₃ , tons	N tilgængelig for nedsivning, tons
A. Hal med render og ugentlig tømning	6.256	3.229	2.755
B. Hal med render og daglig automatisk tømning	5.750	2.378	2.949
C. Hal uden render og med ugentlig udsugning (antaget 20 % nedsivning i hal)	7.513	3.736	3.113
C3. Hal uden render og med ugentlig udsugning (antaget 40 % nedsivning i hal)	8.532	3.221	4.766

Det fremgår af Tabel 1.3 at en halindretning med gødningsrender og daglig automatisk udmugning (scenarie B) samlet giver det mindste N-tab, dernæst halindretning med ugentlig tømning og derefter halindretning uden gødningsopsamling med ugentlig udmugning.

Den samlede forskel på landsplan mellem en halindretning med gødningsopsamling og automatisk udmugning (scenarie B) og en traditionel hal uden gødningsopsamling og ugentlig udmugning (scenarie C) er beregnet

gødningsopsamling og ugentlig udmugning (scenarie C) er beregnet til ca. 1.763 tons N-tab. Det svarer til at det totale N-tab er ca. 30 % større ved traditionel udmugning.

For at vurdere følsomheden ved de opstillede forudsætninger om kvælstofbalancen ved de forskellige halindretninger, er beregningen udvidet med C3, hvor det antages at nedsivningen er 40 % i hallen. Resultatet af denne supplerende beregning viser, at forskellen mellem gødningsopsamling med daglig automatisk udmugning og en traditionel hal uden gødningsopsamling og hvor nedsivningen i hal antages at være 40 % er et 2.782 tons større N-tab på landsplan.

En anden bemærkning, som er væsentlig for det samlede resultat af UMIP-beregningen er, at separationen af foder fra gødning pga. kogalskab, betyder at 8 % N og P tages ud af beregningen idet det skal sendes til forbrænding. Hvis dette forhold ændres i fremtiden pga. ny viden og foderspild indgår som en del af gødningen og dermed udbringes på marken, vil det øge den samlede miljøbelastning med ca. 8 %.

Endelig skal det bemærkes at forudsætningerne om fordampning af NH₃ og nedsivning i hal/opsamling i gødning er udviklet ud fra et enkelt datasæt om fordampning og restmængde i gødning. Dette er uden tvivl et godt afsæt til at definere fordelinger af N og P men der hersker usikkerhed om fordampningen ved andre former for gødningshåndtering. Det er derfor væsentligt at forholde sig til, hvordan variationer i forudsætningerne for scenarierne influerer på resultatet af UMIP-beregningen.

Ved at medregne scenarie C3 i UMIP-beregningen har beregningen forholdt sig til en "worst-case" og med de gældende forudsætninger om nedsivning af N og P på landbrugsjord, er forskellen på scenarie B og worst case (C3) i alt ca. 48 % større N-tab.

2 Mulige indsatsområder for reduktion af miljøbelastningen fra minkproduktion

På baggrund af den gennemførte LCA-screening, er det diskuteret, hvilke forsøg eller indsatsområder der kunne være relevante at gennemføre med en forventet størst miljøeffekt i forhold til indsats.

Den gennemførte LCA-screening med tilhørende miljøvurdering peger på, at udledningen af næringsstoffer uden sammenligning medfører de væsentligste miljøproblemstillinger som er potentiel risiko for nærings saltbelastning samt potentielt bidrag til forurening.

Kilderne til disse miljøproblemstillinger er primært fosfor, ammoniak, nitrat, som udledes via minkgødningen ved minkavl. Indsatsen bør derfor koncentreres om forsøgs- eller udviklingsaktiviteter, der kan reducere udledningen af de nævnte stoffer fra minkgødningen. Indsatsen kan derfor rettes mod dels, at forebygge udledningen af disse stoffer i gødningen og dels at undgå at stofferne udledes på en form, hvor de udgør en potentiel risiko for nedsivning eller fordamning.

Nedenfor er der udarbejdet en "bruttoliste" over aktiviteter, som på sigt forventes at kunne reducere nærings saltbelastningen fra erhvervet eller som er nødvendige fordi den eksisterende viden på området ikke vurderes at være tilstrækkelig belyst.

2.1 Bruttoliste

I det nedenstående gives der et overblik over forslag til forsøgs- og udviklingsaktiviteter. Rækkefølgen er ikke prioriteret:

- Nedsivning af kvælstoffer
- Binding af næringsstoffer med citrus og quillaja.
- Sænkning af proteinindholdet i minkfoder.
- Opsamling og genanvendelse af fosfor i gylletank
- Opsamling af eksisterende erfaringer i branchen om udmugnings- og opsamlingsmetoder.
- Opsamling af gødning i spagnum m.h.p. genudnyttelse af næringsstoffer i gødningspiller.
- Udvikling af retningslinier for håndtering af foder i minkproduktion.
- Biogaspotentialer ved bortskaffelse af minkkadavere på biogasanlæg

Forslagene uddybes i det følgende.

2.1.1 Nedsivning af kvælstoffer.

I forbindelse med projekt om belastning med næringsstoffer fra pelsdyrfarme blev der i perioden 1988 til 1994 udtaget vandprøver fra 2 pelsdyrfarme ved Esbjerg. Vandprøverne blev udtaget fra borerer etableret strategiske steder på farmene. Farmene var udvalgt på baggrund af størrelse, geologiske forhold under farmen, driftforhold mv. Vandprøverne blev analyseret for indhold af:

- nitrat
- ammonium
- total-N
- fosfat
- chlorid
- sulfat
- kalium
- permanganattal.

Herudover blev grundvandsstanden i borererne fastlagt ved pejling for afklaring af det øverst forekommende grundvands strømningsretning.

Undersøgelserne blev meddelt ved 9 notater og midt i projektfasen et miljøprojekt for Miljøstyrelsen (nr. 163). Den sidste prøvetagningsrunde var den 13. oktober 1994. Her kunne en reduktion i bl.a. kvælstofindholdet registreres. Sandsynligvis som følge af opsætning af gødningsrender i 1990 på farmen.

Ved at analysere nye vandprøver udtaget fra de samme borerer kan man få status på den nuværende situation i grundvandet under farmen. Denne status vil kunne kvantificere den forventede effekt ved opsætning af gødningsrender.

Dette omfatter

1. Kontrol af de 11 borerers kvalitet og egnethed til fortsat prøvetagning
2. Registrering af eventuelle forhold af betydning for påvirkning af grundvandets belastning (evt. ændring af gødningsoplæg mv.)
3. Pejling af borererne for fastlæggelse af grundvandets potentiale- og strømningsforhold
4. Udtagelse af vandprøver til analyse fra alle 11 (alle de egnede) borerer
5. Analyse af vandprøverne for de samme parametre som ved den tidligere undersøgelse, suppleret med analyse for nitrit og total-fosfor.

Det anbefales at gennemføre analyseprogrammet 3 gange, f.x. i april, juli og oktober. Spredningen vil tage hensyn til vækstperioden samt variationer i grundvandsspejlet mv., der også kan have betydning for koncentrationsniveauerne i grundvandet under/nedstrøms farmen.

2.1.2 Binding af næringsstoffer ved tilsætning af citrus og Quillaja i minkfoder.

Forskningsresultater i forsøg med kyllinger og smågrise peger på, at næringsstoffer i gødning kan bindes, hvis foderet tilsættes citrus og quillaja. Det er ikke undersøgt for mink, om denne effekt kan opnås og i hvilket omfang næringsstoffer kan bindes. Ved at gennemføre fordøjeligheds- og balanceforsøg med udvoksede hanner i 3 grupper vil effekten kunne afprøves for to produkter, hvor foder, gødning og urin analyseres.

2.1.3 Sænkning af proteinindholdet i minkfoder.

Der mangler viden om den nedre grænse for minks behov for kvælstoftilførsel uden at det går ud over vækst, sundhed og skindkvalitet. Ved videreudvikling af eksisterende forsøgsmateriale, kan disse grænser defineres for vækstperioden ud fra aminosyreanalyser. Kan kvælstoftilførslen via foder reduceres, vil det også reducere den samlede udledning af kvælstof fra produktionen.

2.1.4 Opsamling og genanvendelse af fosfor i gylletank.

Hovedparten af fosforindholdet i minkgødning er indeholdt i nedknuste benstumper fra fiskeafskær eller industrifisk samt fjerkræaffald. Disse partikler sedimenteres i gyllebeholderen og må derfor forventes at kunne genfindes i bundslammet. Et forsøg kunne belyse sammensætningen af dette bundslam samt vurdere afsætningsmuligheder i gødningsindustrien eller i anden industri.

2.1.5 Opsamling af eksisterende erfaringer i branchen om udmugnings- og opsamlingsmetoder.

Kontakt fagkonsulenter m.fl. med henblik på at indsamle eksisterende erfaringer med gødningsopsamling og udmugning i forbindelse med minkproduktion.

2.1.6 Opsamling af gødning i spagnum m.h.p. genudnyttelse af næringsstoffer i gødningspilller.

Forsøget skal belyse de produktionstekniske og miljømæssige potentialer i at opsamle gødning fra minkproduktion i et flytbart jordmedie som f.eks. spagnum-sække el. lignende hvorefter det berigede spagnum eventuelt kan genanvendes til gødningspilller.

2.1.7 Udvikling af retningslinier for håndtering af foder i minkproduktion.

Unødvendigt ressourcspild forventes at kunne forebygges yderligere ved formidlingsaktiviteter vedrørende foderhåndtering så det ikke fordæres og kasseres. Data for foderproduktion, antal årstæver, foderbehov og foderspild indikerer, at ca. 32.000 tons foder kasseres årligt i den samlede minkproduktion. Det er et u hensigtsmæssigt ressourcspild for den enkelte minkproducent samt skaber også et organisk affaldsproblem.

2.1.8 Biogaspotentiale ved bortskaffelse af minkkadavere på biogasanlæg

I forbindelse med bortskaffelse af kadavere har BSE betydet, at der er brug for at finde alternative løsninger til bortskaffelse af minkkadavere. En mulighed kunne være bortskaffelse af kadavere på biogasanlæg. Der er derfor behov for en indledende vurdering af biogaspotentialet samt de tekniske, logistiske og økonomiske potentialer ved at anvende biogasanlæg som bortskaffelsesmetode.

2.2 Udvalgte forsøg fra bruttolisten

I indeværende projekt blev det prioriteret at koncentrere indsatsen på de udviklingsaktiviteter som er vist i nedenstående tabel.

Tabel 2.1 Prioriterede forsøgs- og udviklingsaktiviteter i dette projekt

Aktivitet	Ansvarlig
Binding af næringsstoffer med citrus og quillaja.	KVL
Sænkning af proteinindholdet i minkfoder.	PFR
Opsamling og genanvendelse af fosfor i gylletank	KVL
Opsamling af eksisterende erfaringer i branchen om udmugnings- og opsamlingsmetoder.	PFR
Opsamling af gødning i spagnum og andet absorberingsmateriale m.h.p. genudnyttelse af næringsstoffer i gødningspiller.	PFR
Biogaspotentialer ved bortskaffelse af minkkadavere på biogasanlæg	COWI

De fleste forsøgs- og udviklingsaktiviteter er således blevet prioriteret i indeværende projekt. De eneste aktiviteter fra bruttolisten som ikke er omfattet er forsøg vedr. *nedsivning af kvælstof* og aktiviteter vedr. *udvikling af retningslinier for håndtering af foder i minkproduktion*.

3 Resultater af udvalgte forsøgsaktiviteter

Kort gennemgang af referencer og ideer med hovedvægt på forebyggende indsats for forsuring og nærings saltbelastningen

3.1 Reduceret protein i vækstperioden

PFR har gentagne gange vist, at det er muligt at sænke proteinindholdet i foderet i vækstperioden. I nogle tilfælde uden negative konsekvenser for dyrene, medens der i andre tilfælde har været en negativ indflydelse på pelskvalitet og sundhed /18,19,20,21/. Ved fastlæggelse af de gældende aminosyrenormer var der desuden negative sundhedsmæssige konsekvenser i nogle af holdene med et lavt indhold af visse essentielle aminosyrer (EAS) /13,14/. Det er ikke afklaret om en del af disse negative effekter skyldes mangel på glucogene aminosyrer. Der er derfor fortsat behov for at få afklaret behovet for visse essentielle aminosyrer. I relation til gluconeogenesis, er der behov for viden om, hvorvidt balancen mellem essentielle og ikke essentielle aminosyrer (IEAS) er af betydning. Hos fjerkræ og rotter har man fundet at forholdet mellem EAS og total kvælstof (TN) bør ligge mellem 0,5 og 0,65. Hos grise er det tilsvarende fundet til at skulle være mellem 0,42 og 0,55 afhængigt af det total proteinindhold i foderet /16/. Hos katte har det vist sig at der er en forholdsvis stor tolerance overfor forholdet EAS:IEAS, såvel som overfor proteinindholdet i foderet /22/.

Egentlige aminosyreforsøg til fastlæggelse af behovet er relativt dyre at gennemføre med store hold p.g.a. prisen på visse syntetiske aminosyrer. Udgangspunktet for nærværende oplæg er derfor at sænke proteinindholdet i foderet til 25 % af OE samtidig med at det tilstræbes at ligge så tæt på normerne, som praktisk muligt med de tilgængelige råvarer. Med dette som udgangspunkt ønskes det belyst om mink ud over behovet for essentielle aminosyrer også har et behov for aminosyrer til gluconeogenesis og hvorvidt balancen imellem EAS og IEAS har nogen betydning for produktionsresultaterne og dyrenes sundhed.

3.1.1 Materialer og metoder

Dyr: Hvalpene i wildmink produktionsgruppen blev fordelt tilfældigt i vækstperiodeholdene. Derefter blev hvalpene vejet enkeltvis, og meget små samt meget store dyr blev fjernet fra holdene. Til undersøgelsen blev anvendt 7 hold wildmink á 138 han- og 138 tævehvalpe.

Foder: Kontrolholdet (K25) opfylder den gældende norm for essentielle aminosyrer (efter tilsætning af methionin). Forholdet mellem essentielle aminosyrer og det totale aminosyre (TAS) indhold EAS:TAS er 0,52.

Ud fra K25 blandingerne fremstilles to blandinger med hhv. 29 % og 33 % af OE fra protein, med de samme råvarer som i K25 og med et EAS:TAS indhold på 0,52.

Til K25 foder tilsættes en blanding af nogle af de essentielle aminosyrer (27,5 % methionin - 25,5 % treonin - 7,8 % tryptofan - 39,2 % lysin) op til et indhold på 29 % af OE fra protein (K29EAS) samt op til et indhold på 33 % af OE fra protein (K33EAS), med en stigning i EAS/TAS fra ca. 0,56 til 0,60.

Til K25 foder tilsættes ligeledes ikke essentielle aminosyrer (2/3 glycin og 1/3 glutamin-syre) op til et indhold på 29 % af OE fra protein (K29IEAS) samt op til et indhold på 33 % af OE fra protein (K33IEAS), med et fald i EAS:TAS fra ca. 0,48 til 0,44.

Forsøgsopstillingen fremgår af tabel 3.1.

Tabel 3.1. Forsøgsopstilling

Hold	% OE fra protein	EAS:TAS
K25	25	0,52
K29	29	0,52
K33	33	0,52
K29EAS	29	0,58
K29IEAS	29	0,46
K33EAS	33	0,62
K33IEAS	33	0,41

Overgangen fra fodercentralfoder til forsøgsfoder foregik over en uge, så dyrene kunne tilvænne sig den eventuelle ændrede smag af foderet. Forsøgsfoder blev tilført fra 11/7 indtil pelsning.

Foderet blev tilsat en vitaminblanding (DPF 12453), med den anbefalede tilsætning på 0,25% på vægtbasis. Vitamin tilsætningen til foderet blev justeret efter energiindholdet i foderet.

Forsøgsholdenes fodersammensætninger blev kontrolleret ved analyse af protein, fedt, tørstof og aske ved forsøgets start samt én gang pr. måned. Derudover blev råvarerne (fiskeaffald, industrifisk, fiskeensilage og fjerkræaffald) kontrolleret hver gang, der kom et nyt parti hjem. Hvis råvarerne afveg væsentligt fra tabelværdierne, blev råvarerne byttet.

Da der var fuld kontrol af analyseværdierne på råvarerne (fiskeaffald, industrifisk, fiskeensilage og fjerkræaffald), og der samtidig blev anvendt ensartede varer gennem hele perioden, blev de udsving, der kom i analyseværdierne af de enkelte forsøgsblandinger minimale.

Foderets sammensætning fremgår af tabel 3.2.

Tabel 3.2 Fodersammensætning

	Hold						
	K25	K29	K33	K29ESS	K29IES S	K33ESS	K33IESS
Industrifisk 81	11	12,53	13,94	11	11	11	11
Fjerkræaffald 244 Løg- stør	18	20,5	22,82	18	18	18	18
Byg 627	5,73	4,97	4,28	5,44	5,51	5,17	5,31
Hvede 667	5,73	4,97	4,28	5,44	5,51	5,17	5,31
Ærter 685	7,7	8,77	9,76	7,7	7,7	7,7	7,7
Hæmoglobinmel 371	0,92	1,05	1,17	0,92	0,92	0,92	0,92
Tørgær 601	0,43	0,49	0,55	0,43	0,43	0,43	0,43
Soyakonc. Danpro A 465	3	3,42	3,8	3	3	3	3
Fjermel 382	0,18	0,21	0,23	0,18	0,18	0,18	0,18
Kødbenmel opdateret	1,25	1,42	1,58	1,25	1,25	1,25	1,25
Kartoffelprotein 541	4,8	5,47	6,08	4,8	4,8	4,8	4,8
Soyaolie 871	7,38	6,03	4,78	6,41	6,48	5,49	5,62
Svinefedt 852	3,69	3,02	2,39	3,20	3,24	2,74	2,81
Hvedeklid 742	0,7	0,71	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Vitaminer/mineraler	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Methionin	0,24	0,15	0,07		0,23		0,21
EAS blanding				2,24		4,14	
IEAS blanding					1,78		3,48
Vand	29,0	26,05	23,32	29,04	29,02	29,06	29,03
Plantal:							
Energiindhold kcal/100g	227	218	210	220	222	213	217
MJ / kg	9,5	9,12	8,79	9,21	9,29	8,92	9,08
MJ / kg tørstof	19,79	19,01	18,31	19,18	19,36	18,57	18,92
Tørstof, %	48	48	48	48	48	48	48
Energifordeling	25:57:18	29:53:18	33:49:18	29:53:18	29:53:18	33:49:18	33:49:18
Aske, %	1,98	2,18	2,36	1,97	1,97	1,96	1,96
EAS/TAS	0,52	0,52	0,52	0,58	0,46	0,62	0,41
Analyselal:							
Energiindhold kcal/100g	224	214	198	218	215	209	213
MJ / kg	9,38	8,96	8,29	9,12	9,00	8,75	8,92
MJ / kg tørstof	19,5	18,9	18,1	19,1	19,1	18,6	18,8
Tørstof, %	48,1	47,4	45,9	47,7	47,0	47,1	47,5
Energifordeling	26:55:19	28:52:20	33:47:20	29:51:19	30:51:19	33:47:20	33:48:19
Aske, %	2,1	2,0	2,1	1,9	1,8	1,8	1,9
EAS/TAS	0,535	0,532	0,535	0,58	0,48	0,62	0,44

3.1.2 Registreringer

Samtlige hanhvalpe blev vejet efter udsætning (i uge 27), d. 3 - 4. september og ved pelsning. I oktober udtages blodprøver til bestemmelse af HCT fra 20

hvalpe pr hold i uge 30, 33, 35 og 36. Wildmink i forsøg blev pelset fra d. 12/11 til d. 20/11. På samme dag blev der pelset lige mange mink fra hvert hold i en forsøgsserie, således at der ikke er forskel i pelsningstidspunktet mellem holdene. Til pelsning vejes lever og tarm, tarmlængden måles og den afpelsede kropslængde måles på 15 hanner pr hold. Leverprøver gemmes til fedtbestemmelse. Døde dyr obduceres. Der gennemføres almindelig skindsortering efter følgende karakterskala:

Kvalitet: 1-12, 12 bedst

Farve: 1-5, 5 mørkest

Renhed: 1-5, 5 mest rødlig

Silkede: silket / ikke silket

Flade / Fyldige dårlig uld, flade / normal / god uld, fyldige

Længde: i cm.

3.1.3 Statistik

Beregningerne er foretaget mellem de forskellige hold i en forsøgsserie. Ingen bogstaver i kolonnen angiver, at der ingen statistisk sikker forskel er. Forskelligt bogstav angiver, at der er statistisk sikker forskel mellem holdene.

Der er regnet statistik på tilvæksten fra udsætning til vejning i september, og på tilvæksten fra vejning i september til pelsning.

De statistiske beregninger er udført med statistikprogrammet SAS. Procedurene GLM (ss4, ss3), LSMEANS / PDIFF er anvendt med 5 % som signifikansniveau. Fødselsdatoen er medtaget som kovariant ved beregning af tilvæksten, hvorved der korrigeres for om hvalpene er tidligt eller sent fødte.

Der er regnet statistik på skindlængde, skindkvalitet, farve og renhed. Skindlængden er medtaget som kovariat ved de statistiske analyser af skindkvalitet.

Ved skindkvalitet, farve og renhed er anvendt en non-parametrisk test (GENMOD). Silket, fyldighed og metallic er analyseret med proceduren PROBIT eller ?2.

3.1.4 Resultater og diskussion

I tabel 3 vises holdenes gennemsnitsvægte og spredning (st.dev.) ved udsætning, i september og ved pelsning. Holdenes gennemsnitlige tilvækst fra udsætning til vejning primo september, og fra september til vejning ved pelsning fremgår ligeledes af tabellen.

Tabel 3.3. Vejerresultater og tilvækst

Hold	Behandling EAS / TAS *	Vægt i gram			Tilvækst, g	
		Udsætning	d. 3/9	Pelsning	Udsætning til september	September til pelsning
K25	0,52	877 (120)	1889 (215)	2407 (315)	1010 (168) A	514 (182) D
K29	0,52	881 (104)	1836 (198)	2384 (257)	955 (161) B	553 (167) BCD
K33	0,52	904 (108)	1812 (192)	2369 (273)	908 (152) CD	553 (199) BCD
K29EAS	0,56	881 (122)	1820 (267)	2355 (360)	937 (218) BC	538 (189) CD
K29IEAS	0,48	868 (119)	1870 (212)	2434 (335)	999 (169) A	568 (208) ABC
K33EAS	0,60	863 (120)	1740 (253)	2360 (353)	873 (206) D	602 (212) A
K33IEAS	0,44	893 (116)	1837 (198)	2424 (277)	944 (164) BC	589 (177) AB
P-værdi					0,0001	0,004

* EAS / TAS angiver forholdet mellem essentielle aminosyrer og total aminosyrer. Tallene i parentes angiver standardafvigelsen. Forskellige bogstaver i en kolonne i samme serie angiver, at der er statistisk sikker forskel, NS angiver at der ikke er forskel.

K25 har en signifikant bedre tilvækst fra udsætning til september end K29, der igen er signifikant bedre end K33. I alle fodringshold er anvendt den samme proteinblanding. I holdene K29 og K33 er der anvendt en større procentdel af denne blanding end i K25, for at opnå en højere andel af den omsættelige energi fra protein, 29 og 33 %, frem for 25 % i K25 blandingen. Råvarevalget i protein blandingen er lidt atypisk i forhold til hvad der normalt bruges, bl.a. er der et forholdsvis højt indhold af kartoffelprotein og ærter. Det er muligt at råvarevalget kan være medvirkende årsag til, at der er lavere tilvækst ved stigende protein indhold i foderet.

K29IEAS har den samme tilvækst fra udsætning til september som K25, og en signifikant bedre tilvækst end de øvrige hold, hvor der er tilsat essentielle eller ikke essentielle aminosyrer (K29EAS, K33IEAS, K33EAS). Både for de essentielle og de ikke essentielle aminosyrer, bliver tilvæksten dårligere jo mere der tilsættes. Ved tilsætning af store mængder essentielle aminosyrer (K29EAS og K33EAS), kan årsagen til den faldende tilvækst skyldes en ubalance mellem de essentielle aminosyrer, samt evt. en toksisk effekt af store mængder methionin.

For tilvæksten fra september til pelsning er forholdene nogenlunde omvendt, således at de hold der havde den dårligste tilvækst indtil primo september kompenserer for suboptimale forhold og nu har den bedste tilvækst, dog har K29IEAS stadig en god tilvækst.

Slutvægtene ved pelsning var bedst for de hold der havde fået tilsat ikke essentielle aminosyrer, det ser således ud til at hvalpene ud over det behov de har for essentielle aminosyrer, også har et behov for ikke essentielle aminosyrer.

Tabel 3.4 Skindlængde, kvalitet, farve og renhed.

Hold	ESS:TAS &	Antal bedømte skind	Længde, cm	Kvalitet, 1-12 *	Farve, 1-5 #	Renhed, 1-5 □
K25	0,52	132	82,1 (4,2) AB	7,0 (2,4) AB	3,0 (0,9)	3,3 (0,9) A
K29	0,52	133	81,4 (3,8) BC	7,3 (2,3) A	3,0 (0,9)	3,3 (1,0) A
K33	0,52	131	81,2 (3,9) BC	7,1 (2,3) AB	3,0 (1,0)	3,2 (1,0) AB
K29EAS	0,56	130	81,2 (4,2) BC	6,5 (2,7) B	3,0 (0,8)	3,0 (1,0) BC
K29IEAS	0,48	132	82,6 (4,3) A	5,8 (2,4) C	3,1 (1,0)	3,0 (0,9) BC
K33EAS	0,60	129	80,9 (5,2) C	5,6 (2,5) C	2,9 (1,0)	2,9 (0,8) C
K33IEAS	0,44	130	81,8 (4,6) ABC	5,9 (2,5) C	3,1 (1,0)	2,9 (1,0) C
P-værdi			0,02	< 0,0001	NS	< 0,0001

* ESS / TAS angiver forholdet mellem essentielle aminosyrer og total aminosyrer
12 er bedst, # 5 er mørkest, □ 5 er mest rødlig. Tallene i parentes angiver standardafvigelsen.

Forskellige bogstaver i en kolonne i samme serie angiver, at der er statistisk sikker forskel, NS angiver at der ikke er forskel. Skindlængden er signifikant som kovariat ved beregning af kvalitet.

Skindlængderne afspejlede pelsningsvægtene, der blev set de længste skind i K25 samt de to hold hvor der blev tilsat ikke essentielle aminosyrer. De korteste skind blev set i det hold der havde den højeste tilsætning af essentielle aminosyrer, evt. på grund af en negativ effekt af store mængder methionin.

Kvaliteten var bedst i K25, K29 og K33 hvorimod der var dårligere skind i de hold, hvor der blev tilsat essentielle hhv. ikke essentielle aminosyrer. Det samme gjorde sig gældende for frekvensen af silkede skind og skind med god uld, samt renheden, hvor de mest røde skind blev fundet i K25, K29 og K33. Der var ingen forskel i farven mellem holdene.

Tabel 3.5. Silkede skind og uldkvalitet.

Hold	ESS:TAS &	Bedømte skind	Silkede, %	Uld			
				Flade, %	Normal, %	God uld, %	
K25	0,52	132	12,0 ABC	6,0	85,0	9,0	D
K29	0,52	133	18,7 A	7,5	82,8	9,7	D
K33	0,52	131	15,7 AB	2,3	85,8	11,9	BCD
K29EAS	0,56	130	14,5 AB	15,3	80,1	4,6	CD
K29IEAS	0,48	132	9,2 BC	6,1	93,1	0,8	A
K33EAS	0,60	129	6,2 C	16,1	83,9	0	ABC
K33IEAS	0,44	130	8,5 BC	17,7	80,8	1,5	AB
P-værdi			0,02	< 0,0001 *			

& ESS:TAS angiver forholdet mellem essentielle aminosyrer og total aminosyrer
 χ^2 test (PROBIT p=0,03)

NS angiver at der ikke er statistisk sikker forskel mellem holdene

Dødsfald blandt forsøgsdyrene fremgår af tabel 3.6.

Tabel 3.6. Dødsfaldsregistrering

Hold	ESS:TAS &	% døde hanner og tæver
K25	0,52	0,7
K29	0,52	1,4
K33	0,52	2,2
K29EAS	0,56	1,4
K29IEAS	0,48	0,7
K33EAS	0,60	2,2
K33IEAS	0,44	0

& ESS:TAS angiver forholdet mellem essentielle aminosyrer

Der var kun få dødsfald i holdene, disse var overvejende forårsaget af nyreblære problemer, samt afmagring af dyrene. Der blev ikke fundet noget unormalt ved gødningsvurderingen.

3.1.5 Konklusion

Med hensyn til tilvæksten ser det ud til at dyrene har gavn af et øget indhold af ikke essentielle aminosyrer ud over de essentielle. Endvidere viser forsøgsresultaterne, at der kan opnås samme vækst og skindkvalitet selvom proteinindholdet sænkes til K29 og det ser ikke umiddelbart ud til at have nogen større effekt at sænke proteinindholdet til K25, hvilket er en betragtelig sænkning i forhold til det nuværende niveau i foderet.

Det anbefales derfor at der indledes en dialog med fodercentralerne om muligheder og de økonomiske aspekter ved at sænke proteinindholdet i foderet. Umiddelbart vurderes det at foruden den miljømæssige fordel, også at kunne reducere kostprisen for foderet, hvis proteinindholdet sænkes.

3.1.6 Bemærkninger

Registreringer for HCT, tarmvægte og -længde samt levervægt forefindes; men databehandlingen foretages p.t.

M.h.t. leverprøver til fedtbestemmelse er situationen følgende:

I løbet af efteråret kom vi under vejrs med at man i et projekt med malkekøer, på DJF Foulum, havde udarbejdet hurtiganalyse-metoder til bestemmelse af fedt, glykogen, protein, DNA, FFA, glycerol og glukose. Samtidig skulle man kunne bestemme enzymerne GLDH, ASAT og ALAT, samt bestemme henholdsvis fedtsynteseaktiviteten og fedtoxidationen og muligvis også gluconeogenese aktiviteten.

Metoden kan evt. anvendes – enten direkte eller efter mindre modifikationer – på minklevere. Følgelig har vi sat fedtbestemmelserne i ro, da merprisen på ovennævnte er marginal i forhold til de ekstra informationer.

Undersøgelsen er dels finansieret af midler fra Miljøstyrelsens program for rene produkter og dels via PFR's basismidler fra pelsdyrafgiftsfonden.

3.2 Analyse af bundsediment fra gyllebeholder

Ved tømning af gyllebeholdere efterlades et sediment, som efter flere tømninger graves op. Med udgangspunkt i fodersammensætningen og dermed det høje indhold af affaldsprodukter fra fisk og fjerkræ må det forventes, at sedimentet indeholder betydelige mængder af knoglerester, som bundfældes i gyllebeholderen. I nærværende undersøgelse er indholdet af mineraler søgt afklaret gennem en analyse af tre prøver udtaget fra sediment i forbindelse med opgravning. Af hensyn til bestemmelse af kvælstofindholdet (N) er prøverne frosset ind umiddelbart efter udtagning med henblik på senere analyse.

Analyserne har omfattet: Tørstof, N i frisk optøet materiale og aske samt følgende mineraler bestemt efter frysetørring og formaling: Calcium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), natrium (Na), kalium (K), kobber (Cu), mangan (Mn), zink (Zn) og jern (Fe).

Resultaterne er angivet i tabellen nedenfor, hvor indholdet beregnet som procent af aske ligeledes er angivet.

Tabel 3.7 Analyseresultat af bundsediment fra gyllebeholder

Prøve nr.	Tørstof, %	Aske, % af tørstof	N, % af våd basis	g/kg tørstof					mg/kg tørstof			
				Ca	P	Mg	Na	K	Cu	Mn	Zn	Fe
1	50.74	73.38	1.37	199.97	73.38	4.34	2.08	0.96	15.07	428.67	682.06	267.73
2	48.59	72.03	1.19	209.81	79.35	4.77	2.02	0.91	18.74	493.05	826.78	289.94
3	48.68	72.57	1.27	208.85	80.20	4.83	2.07	0.93	19.51	497.46	792.99	295.30
Gennemsnit	49.3	72.7	1.28	206.2	77.6	4.65	2.06	0.93	17.8	473.1	767.3	284.3
SD	1.22	0.68	0.090	5.43	3.72	0.27	0.032	0.03	2.37	38.51	75.71	14.62
Indhold i aske, %												
Prøve nr.												
1				27.3	10.0	0.59	0.28	0.13	0.0021	0.0584	0.0929	0.0365
2				29.1	11.0	0.66	0.28	0.13	0.0026	0.0685	0.1148	0.0403
3				28.8	11.1	0.67	0.29	0.13	0.0027	0.0685	0.1093	0.0407
Gennemsnit				28.4	10.7	0.64	0.28	0.13	0.0024	0.0651	0.1057	0.0391
SD				1.00	0.60	0.04	0.00	0.00	0.00034	0.00582	0.01135	0.00231

Til sammenligning kan anføres, at indholdet af calcium, fosfor og magnesium i knogleaske er angivet til ca. 36 %, ca. 17 % og ca. 1 % /4/ hvilket omregnet til indbyrdes forhold svarer til de i nærværende undersøgelse fundne resultater. Herved sandsynliggøres således at knoglerester udgør en meget betydelig del af det undersøgte sediment.

En egentlig afsætning af sedimentet ligger uden for projektets rammer, men det falder nærliggende dels at pege på, at mængden skønsmæssigt udgør i

størrelsesordenen 10.000 tons pr. år dels muligheder for afsætning som råvare til gødnings- eller anden produktion, udbringning på arealer med særligt henblik på surbundsområder, herunder måske skovarealer. Surbundsarealer vurderes at være en fordel, da denne jordtype vil medvirke til at gøre fosforen hurtigere opløselig.

Det kan afsluttende anføres, at den her benyttede form for gylleseparering kræver meget få ressourcer med henblik på at reducere udbringningen specielt af fosfor på landbrugsjord, idet sedimentet forventes at kunne udsprede med allerede kendte teknikker.

På dette grundlag er der rettet forespørgsel til KEMIRA Agro, som vurderes at være en af de få danske aftagere med henblik på gødningsproduktion. KEMIRAS foreløbige reaktion på sediment-produktet var, at det kunne have potentialer, dog ses indholdet af Ca (fyldstof) som problematisk højt /5/.

3.3 Citrus og Quillaja i minkfoder med henblik på binding af kvælstof

I forsøg med kyllinger og smågrise fodret med foder, hvor de to ovennævnte produkter har været tilsat, er der opnået en signifikant højere tilvækst og dermed et lavere foderforbrug pr. kg tilvækst. Årsagsforklaringen kan være den hypotetiske, at produkterne binder ammoniak (NH_3), som frigøres i tarmen, hvorved absorption af NH_3 reduceres med deraf følgende mindre syntese og udskillelse af urea og dermed en energisparende effekt. En sådan effekt vil i givet fald fremkomme ved en øget udskillelse af kvælstof (N) i gødningen. Det har endvidere været anført, at der i produkterne findes indholdsstoffer, som øger optagelsen af næringsstoffer og evt. også af uønskede stoffer.

Indenfor rammerne af dette projekt er der gennemført en eksperimentiel undersøgelse i samarbejde med Nor-Feed, APS,¹ omfattende afprøvning af effekten af de to produkter i forsøg med udvoksede hanmink.

Ved forsøget blev følgende mængder tilsat foderet: Citrus: 400 mg pr. kg tørstof og Quillaja: 124 mg pr. kg tørstof.

Som indledning blev der gennemført en accepttest, hvor de to produkter blev iblandet farmfoder i de angivne mængder og udfodret til minkhanner (5 dyr pr. behandling) i farmen over en periode på 3 dage. Dyrenes umiddelbare reaktion var afventende første dag, men de efterfølgende dage åd alle dyr den udmålte foderration på 250 g.

Der var således baggrund for at gennemføre det egentlige forsøg omfattende N-balanceforsøg, opsamling af NH_3 i udgående luft fra respirationskamre samt udtagning af blodprøver ved forsøgets afslutning til bestemmelse af urea.

Forsøget gennemførtes med farmfoder, og det omfattede 3 grupper af 5 dyr: Kontrolhold, Citrus og Quillaja. Der indgik en forperiode på 3 dage, efter at dyrene var anbragt i balanceburene, efterfølgende en forsøgsperiode på 5 dage med kvantativ opsamling af foderrest, gødning og urin. Efter sidste opsamling af gødning og urin blev gødningsnet og urintragt erstattet med en bakke ("gylle"), hvorefter dyrene flyttedes til respirationskammer i et døgn. I respira-

¹ Aktiviteten er gennemført med økonomisk støtte fra Nor-Feed Aps, som også har stillet de afprøvede produkter til rådighed.

tionskammeret målt frigjort mængde af ammoniak ved at udgående luft blev ledt gennem en bobleflaske med H₂SO₄ (10 % v/v). Analyserne af kvælstof er gennemført i afdelingen og plasma-urea blev bestemt ved Klinisk Centrallaboratorium, KVL, idet blodprøverne blev kølet ned umiddelbart efter udtagning, og de blev analyseret samme dag for at hindre en reduktion i den fundne koncentration af urea som følge af længere tids opbevaring.

De opnåede resultater er anført i tabel 1, og N-fordøjelighed og -balance ligger for alle 3 grupper på det forventede niveau vurderet ud fra tidligere forsøg gennemført med foder af den for vinterfoder karakteristiske sammensætning. Der blev ikke fundet nogen NH₃-fordampning i det døgn, hvor dyrene opholdt sig i respirationskammerne.

Som det umiddelbart fremgår af de opnåede resultater, er der ikke på de undersøgte parametre fundet nogen forskel som følge af forsøgsbehandlingen. En mulig binding af NH₃ i mave-tarmkanalen ville i givet fald have medført en lavere fordøjelighed af N som følge af et højere indhold i gødningen. Specielt vedrørende NH₃-fordampning fra gødning/urin skal det som medvirkende årsag anføres, at den anvendte teknik er udviklet med det formål at hindre N-tab med henblik på at opnå kvantitative mål for N-balancen. Hertil kommer, som det også er kendt fra tidligere undersøgelser, hvor minkene er sat ind i rengjorte bure, at NH₃-fordampningen er stigende gennem de første døgn, hvorefter den når et konstant niveau. En væsentlig årsag må her forventes at være tidsfaktoren i opbygningen af den ureaproducerende bakteriepopulation, som er en af forudsætningerne for frigørelse af NH₃. Endvidere er temperaturafhængigheden elimineret i det aktuelle forsøg, som er gennemført ved en konstant temperatur på ca. 15 EC.

Tabel 3.8 Kvælstoffordøjelighed og -balance samt plasma urea målt i forsøg med udvoksede mink.

Hold	FK-N, %	N-balance	Plasma urea
		g/dag	mmol/l
Kontrol, gns.	80,5	0,76	7,9
Standard afvigelse	1,5	0,40	3,6
Citrus, gns.	80,5	0,72	7,0
Standard afvigelse	2,1	0,14	2,3
Quillaja, gns.	81,7	0,77	9,3
Standard afvigelse	2,1	0,53	3,3

Den iblandede mængde af de to produkter blev valgt at være den samme, som er anvendt i forsøg med smågrise og kyllinger. Uanset at de benyttede koncentrationer, som er fastlagt i tidligere forsøg og afprøvninger, relaterer til mængde pr. kg tørstof, bør det overvejes, om dette i alle tilfælde er biologisk velmotiveret. I foder til smågrise og kyllinger er N-indholdet pr. kg tørstof tilnærmelsesvis det samme, medens det i foder til mink og andre carnivore dyrearter er væsentligt højere. Der vil således være baggrund for at vurdere, om den

iblandede mængde i stedet burde angives som mængde pr. kg N i den aktuelle foderblanding både i forbindelse med en fortsat praktisk anvendelse og i fremtidige undersøgelser over de aktuelle eller tilsvarende produkters effekt på N-omsætning og NH₃-binding også hos mink.

3.4 Absorbering af urin og gødning i spagnum

Spagnum har med en vis succes været anvendt som absorberingsmateriale i pelsdyrproduktionen i Finland. Yderligere har forskellige kombinationer af savsmuld, træuld og spåner været undersøgt som absorberingsmateriale.

At det netop er den type produkter, der har været undersøgt, skal ses i lyset af, at man i Finland ikke har den samme adgang til halm, som i Danmark. Således anvender man bl.a. hø, træuld og træspåner som strøelse og til pakning af redekasser.

I Danmark har vi ikke den samme adgang til spagnum, men til gengæld har vi adgang til halm i rigelige mængder.

Formålet med at anvende disse produkter til at absorbere minkurinen er dels at binde denne i størst muligt omfang og efterfølgende at producere en salgbar gødning baseret på kompostering. Et sådant produkt ville også kunne sælges uden for langbruget og ville således afhjælpe næringsstof overskuddet i de områder, der har en koncentreret animalsk produktion, ikke mindst med mange pelsdyrfarme, da sidstnævnte ofte ikke har det fornødne jordtilliggende til selv at anvende den producerede gødning.

Med tanke på at producere en næringsberiget spagnum, ved hjælp af minkgødning og -urin, som kunne afsættes udenfor primærerhvervet, blev der iværksat en pilotundersøgelse.

Denne undersøgelse blev udført som en screening af forskellige typer af absorberende materialer. Der blev anvendt produkter på linie med de af finnerne undersøgte, halm som er let tilgængeligt i Danmark, og kattegrus, som repræsentant for moler. Sidstnævnte kunne evt. være anvendeligt i det omfang producenterne af molerprodukter måtte have et anvendeligt affaldsprodukt, idet inerte jordarter generelt er kendt som gode absorberings materialer

Halm blev dels anvendt i form af den naturlig strøelse oven på redekasselågene og dels suppleret med et ekstra lag på ca. 10 cm under burene.

Alle absorberingsmaterialer blev undersøgt med fast bund under burene, i form af en kraftig plastbane. "Halmholdene" blev yderligere checket uden den faste bund og altså under forhold som generelt er fremherskende i den danske minkproduktion.

Under alle hold blev placeret en træramme, som dækker arealet under seks bure. Mellem hvert af holdene var seks bure, som ikke indgik i undersøgelsen.

I hver af trærammerne blev der ved undersøgelsens start udlagt en mængde absorberende materiale (tabel 1A). Yderligere faldt der i løbet af perioden en ens mængde naturlig strøelse oven i dette materiale. Dette udgjorde i forsøgsperioden i gennemsnit 3,25 kg (2.42 – 4.55 kg).

Ved forsøgets afslutning tilstræbtes det, at skille den naturlige strøelse fra det øvrige absorberende materiale. De registrerede mængder af absorberende materiale og de foreliggende analyseresultater fremgår af tabel 1 i bilag F

Forsøget blev igangsat den 4.10.2001 og afsluttet d. 7.11.2001. Den samlede varighed var således 35 dage.

Efterfølgende blev repræsentative prøver udtaget og sendt til Stein's Laboratorium til analyse for tørstof, total N, ammoniak N og fosfor.

Det viste sig, at flere af prøverne gav analytiske problemer, og måtte reanalyseres flere gange. Den største forskel, som umiddelbart er synlige er analyseresultatet for fosfor i strøelse ved forsøgets afslutning. Det var ikke muligt at få nogen plausibel forklaring på dette.

Baseret på DJF's resultater (2001) blev det vurderet, at fosforindholdet i strøelsen ved afslutningen af forsøget var fejlagtig i kontrolholdet med fast bund under burene.

Værdierne for kontrolholdet uden fast bund er derfor valgt til de videre beregninger. Resultaterne (jf. bilag E) indikerer at praktisk talt alt fosfor opsamles i det absorberende materiale.

I DJF's undersøgelse (2001) blev der i gennemsnit opsamlet 0,29 g N/dyr/dag.

Tallene i nærværende undersøgelse giver i gennemsnit 0,26 g N/dyr/dag og dækker over en variation fra 0,15-0,38 g N/dyr/dag.

Hvorvidt denne variation skyldes dyrenes adfærd, analyseproblemer eller reelt er et udtryk for absorptionsmaterialernes evne til at binde N, kan ikke afklares ud fra nærværende undersøgelse.

De lave værdier for kontrolholdet med fast bund hænger sandsynligvis sammen med den lille mængde naturlig strøelse. Det høje tal for savsmuldspiller skyldes en minks atypiske urinering uden for renden.

Resultaterne tyder på, at godt med strøelse på redekasselågene, vil være en anvendelig løsning.

3.5 Biogaspotential e ved bortskaffelse af kadavere på biogasanlæg

Nærværende aktivitet havde til formål at vurdere om minkaffald, dvs. minkkadavere fra pelsningen, vil kunne tilføres biogasanlæg, som et alternativ til den nuværende praksis med at køre materialet til forbrænding, med deraf følgende relativt store omkostninger for minkavlerne.

3.5.1 Mængder

I Danmark blev der produceret ca. 17.000 tons minkkadavere i 1999. Denne størrelse antages at være repræsentativ i de følgende beregninger. Andelen af organisk tørstof kendes ikke præcis men skønnes at være ca. 25 %. Der er således tale om 4.167 tons organisk tørstof pr. år. Ca. 30 % af det organiske tørstof er fedt, som har et stort biogaspotential e.

3.5.2 Biogaspotential

For at få den maksimale biogasproduktion er det vigtigt at materialet neddeles og blandes med andet materiale på biogasanlægget.

Biogaspotentialet udgør skønsmæssigt:

$$4.167 \text{ tons} * 600 \text{ Nm}^3/\text{tons} = \text{ca. } 2,5 \text{ mio. Nm}^3 \text{ pr. år.}$$

Gasproduktionen har et forventet methanindhold på ca. 60 %, resten er hovedsagelig CO₂.

Biogaspotentialet svarer således til ca. 1,5 mio. Nm³ n-gas, som ved en vægтет pris, gældende for kombineret el- og fjernvarmeproduktion, på 2,5 kr/Nm³ svarer til et indtjeningspotential for biogasanlæggene på 3,75 mio. kr. pr. år, forudsat at biogasanlæg og gasmotorer har den fornødne kapacitet, og at der er afsætning for den producerede varme.

3.5.3 Tilførsel på biogasfællesanlæg

I Danmark er der følgende biogasfællesanlæg, som alle modtager affald.

Tabel 3.8 Kapacitet på eksisterende biogasfællesanlæg i Danmark.

Anlæg	Tilført mængde gylle [m ³ pr måned]	Andet affald f.x., slagteraffald [m ³ pr måned]	Biogasproduktion [m ³ pr måned]
Revninge	1350	108	31000
Davinde	946	154	33000
Hodsager	718	357	82000
Filskov	1854	757	142000
Blåhøj	1978	931	129000
Vegger	1601	602	251000
V.Hjemitslev	1335	964	167500
Vaarst-Fjellerad	3632	1830	336000
Sinding	3327	568	189531
Snertinge	2530	1362	203000
Hashøj	3013	1418	298000
Fangel	1415	3195	251000
Thorsø	9717	198	284000
Ribe	11248	2639	369000
Blaahøj	7484	2445	300900
Nysted	5475	542	133000
Studsgård	8539	915	455196
Lemvig	10667	2032	495000
Århus Nord	10343	1545	392000
Lintrup	11921	2617	493000

*) Oktober 2001, sorteret efter reaktorstørrelse.

Snertinge, Hashøj og Nysted ligger relativt nær København, og kan foreslås anvendt til et pilotforsøg. Nysted er relativt lavt belastet og anses for mest velegnet.

Som tommelfingerregel vil der samlet kunne modtages omkring 25 % andet affald i forhold til den totalt tilførte mængde på biogasfællesanlæggene.

Hvis det antages, at den årlige mængde kadavere tilføres over 1 måned i foråret og 2 måneder i efteråret, skal der ved en gennemsnitsbetragtning bortskaffes ca. 5.500 tons pr. måned. Mængden er størst i efteråret – ca. 10-12 mio. dyr og i foråret ca. 0,4-0,5 mio. dyr (kun parringshanner)

Ved iagttagelse af 25 % 's reglen vil der jvf. ovenstående tabel kunne afsættes ca. 2.200 tons til Thorsø, 1.500 tons til Studsgård, 1.100 tons til Lemvig, 1.000 tons til Nysted, 900 tons til Ribe, 400 tons til Lintrup og 100 tons til

Davinde, dvs. i alt 7.200 tons. Hvis en del af minkkadaverne stadig køres til forbrænding, ser det således ud til at biogasanlæggene vil kunne aftage en væsentligste andel af minkaffaldet.

Det må påregnes at minkavlerne har mellemlagre f. eks. i form af frysere til den nødvendige sæsonudjævning.

Minkkadaverne skal neddeles (macerereres) f. eks. i en kødhakkemaskine før det tilføres biogasanlæggene. Dette er nødvendigt for at opnå en tilstrækkelig opblanding i processen og sikre at materialet omsættes optimalt. Neddelingen kan evt. ske på selve biogasanlægget.

3.5.4 Hygiejniske forhold

Det er ikke uproblematisk at tilføre animalsk affald til biogasanlæg, hvis dyrene er blevet fodret med kød og benmel eller dyrefoder fra f.eks. Kambas hvor råmaterialet er affald fra storkøkkener, der indeholder animalsk materiale fra kvæg. Sandsynligheden at BSE overføres fra køkkenaffald er dog meget lille da køkkenaffaldet principielt bør være fri for BSE.

BSE prioner nedbrydes ikke i biogasprocessen, det kræver opvarmning til 600-800°C for at være sikker. Det er derfor afgørende for om minkkadaverne kan tilføres biogasanlæggene, at der er fuldstændig kontrol med foderet til minkene.

Øvrige smitstoffer reduceres til et acceptabelt niveau ved en hygiejniserings af gyllen og affald på biogasanlæggene, typisk opvarmning til 70°C i 1 time. Endelig spredes gyllen normalt på jord, der ikke benyttes til græsning.

Det må forventes, at myndighederne stiller krav om udtagning af prøver til analyse fra leverandører af minkkadavere.

3.5.5 Økonomi

Hvis minkkadaverne køres til forbrændingsanlæg koster det et behandlingsgebyr plus statsafgift på 280 kr./tons . Den samlede forbrændings-afgift ekskl. transport er typisk 450-500 kr./tons ved storbyer og 500-600 kr./tons i det øvrige land.

Det koster altså 17.000 tons * 500 kr./tons = ca. 8,5 mio. kr. pr. år at forbrænde minkkadaverne.

Værdien for biogassen er som tidligere nævnt ca. 3,75 mio. kr. pr. år. Biogasanlæggene vil normalt lægge en "fifty/fifty" betragtning til grund for fastsættelse af behandlingsgebyret, som således kan forventes at blive omkring 2,25 mio. kr. svarende til 135 kr./tons ekskl. transport.

Dertil kommer omkostninger til transporten som let bliver 600 kr./tons uafhængig af om materialet køres til forbrænding eller til bioforgasning samt udgifter til indfrysning og frostlager.

Priser er ekskl. moms.

3.5.6 Konklusion

Det vurderes at være realistisk og økonomisk attraktivt at køre minkkadavere til behandling i biogafællesanlæg, forudsat at der er fuld kontrol på minkfoderet og at tilladelse fra myndighederne kan opnås. Dog er det nødvendigt at vurdere aspekterne vedrørende smitterisiko ved anvendelse af minkkadavere i biogasreaktorer, idet det organiske affald fra biogasanlægget efterfølgende skal kunne genanvendes, f.eks. til jordforbedringsformål.

4 Idékatalog til reduktion af miljøbelastningen fra minkproduktion.

Emner

- 1) Generelle indhusningsforhold
- 2) Foder og fodring
- 3) Vandforsyning
- 4) Gødningsopsamling og -håndtering
- 5) Gødningslagring

I bilag G – Idekatalog er alle henvisninger til detaljerede beskrivelser samlet.

4.1 Generelle indhusningsforhold.

Minkhaller findes i to udformninger. De åbne haller samt de lukkede haller.

4.1.1 Åbne haller

Ved åbne haller forstås en haltype med 2 rækker minkbure. Halkonstruktionen består af træspær hvilende på 2 sokkelsten pr. spær. De 2 rækker bure er placeret på hver sin side af en midtergang, overdækket med to rækker tagplader på hver side med en lysplade i rygningen. Siderne er åbne.

De åbne sider giver en naturlig ventilation i hallen. På udsatte steder eller generelt på meget blæsende dage vil vinden direkte på og omkring gyllerenden højest sandsynligt medføre en øget ammoniakfordampning. På solrige dage vil noget af gyllerenden være udsat for direkte sol, med høj temperatur til følge og dermed øget ammoniakfordampning, dette kan dog løses med gardin i solsiden.

Foderforbruget i en åben hal er højere end i en lukket hal. Temperaturen er lavere på kold dag og højere på varme dage, sammenlignet med forholdene i en lukket hal.

Erfaringer fra praksis.

4.1.2 Alternative åbne haller

De traditionelle åbne haller er ikke konstrueret med henblik på ophængning af gyllerender. Stolperne står tæt på midtergangen, således at redekassen kan monteres direkte på denne. Stolperne er dog ikke hensigtsmæssigt placeret i forbindelse med montering af gyllerender samt i forbindelse med fjernelsen af halmen under burene. En avler på Sjælland har i samarbejde med et firma konstrueret en ny udformning af en åben minkhal. Stolperne placeres mere yderligt således at gyllerenden kan boltes direkte på denne.

Mundtlig meddelelse fra pelsdyravler Knud Vest. Sjælland.

4.1.3 Lukkede haller

Ved lukkede haller forstås en haltype med flere rækker minkbure (typisk i 4-12 rækker). Hal konstruktionen består af enten trægitterspær eller stålspær. Bure og redekasser er monteret enten direkte på spærene (gitterspærshal) eller på metalbæringer støbt i jorden eller hvilende på fliser (stålspærshaller). I taget er der monteret en eller flere rækker lysplader. I rygningen placeres en eller flere udluftningsskorstene. Hallerne er lukkede i siderne, dog kan der åbnes vinduer i siderne for om nødvendig at skaffe mere ventilation. Erfaringer fra praksis.

4.2 Foder og Fodring

I Danmark anvendes udelukkende vådfoder til opfodring af mink. Der har været gjort mange forsøg med anvendelse af tørfoder, men det er aldrig blevet en succes. Vådfoderet leveres for langt hovedpartens vedkommende (ca. 99 %) fra centralt beliggende fodercentraler. Foderet leveres 2 til 7 gange om ugen afhængig af årstid.

Afhængig af årstid udfodres der minkfoder 1-4 gange i døgnet. Det er i den forbindelse vigtigt at begrænse foderspildet. Flere faktorer har indvirkning på dette.

4.2.1 Foderspild

Fodertrådens maskestørrelse.

Normalt anvendes der en maskestørrelse på 1" x 1" som fodertråd samt 1" x 1½" som bundtråd. Forsøg har dog vist, at fodertråd med en maskestørrelse på ¾" x 1" kan minimere foderspildet.

Ulla Lund Rasmussen, Faglig Årsberetning Faglig Årsberetning 1996, 233-236 (Bilag 1).

4.2.2 Foderkonsistens

For at udgå unødigt foderspild er der af afgørende betydning at foderet har den rette konsistens. Er foderet for tyndt bliver foderspildet for stort. Det er derfor afgørende at fodercentralen laver foderet med den rette konsistens, samt at avleren ikke iblander for meget vand i foderet.

Erfaring fra praksis.

4.2.3 Foderets temperatur

Anvendes der mange frosne råvarer i foderet indeholder foderet for mange kuldereserver. Efter levering vil det langsomt tø op og dermed blive for tyndt til at kunne blive på fodertråden.

Erfaring fra praksis.

4.2.4 Foderpumpe/udfodringsmetode.

I forbindelse med udskiftning af foderpumpe på fodermaskinen skal man være opmærksom på, at foderet skal udfodres mere varsomt. Eller bliver foderet

presset igennem fodertråden. Ligeledes skal man være opmærksom på udfodringsmetode, en for "aggressiv" udfodring kan give for stort foderspild.

Erfaring fra praksis.

4.2.5 Fordeling af foder

I visse perioder kan det være nødvendigt at fordele foderet (d.v.s. flytte foder fra dem som har meget til dem som intet har). Fordeling foretages flere timer efter udfodringen har fundet sted, hvorfor det afhængigt af årstiden kan være blevet tørt, og som følge heraf kan det smuldres igennem tråden når sultne mink forsøger at få fat i det.

Erfaring fra praksis.

4.2.6 Foderbakker

På bundtråden eller oppe i buret kunne der placeres en foderbakke til opsamling af foderspildet. Dette er dog ikke hensigtsmæssigt af hensyn til hygiejnen.

4.3 Vandforsyningen.

Normalt er vandforsyningen monteret bag på buret, længst væk fra redekassen samt foderstedet. Vandspildet ender derfor i gyllerenden. Undersøgelser har dog vist at vandforsyningen kan flyttes oven på buret og længere inde mod redekassen, hvilket dels reducerer vandspildet dels forhindrer, at vandspildet falder i gyllerenden. Det er dog ikke uden problemer at flytte vandforsyningen, for det første giver det praktiske problemer med, at vandledningen er i vejen, når man placerer fælder ovenpå burene og for det andet kan de små hvalpe ikke drikke af vandventiler oven på buret i starten, hvorfor disse bure skal forsynes med to vandforsyninger.

Niels Enggård Hansen, Dansk Pelsdyravl 1999, nr. 6, 282-283 (Bilag 2).

4.4 Gødningsopsamling.

4.4.1 Render

Gødningshåndteringssystemer, hvor der anvendes gødningsrender, bliver mere og mere udbredt jf. ny bekendtgørelse, hvilket dels reducerer vandspildet dels forhindrer at vandspildet falder i gødningsrenden. Der findes flere forskellige systemer med gødningsrender.

Minkens mæg falder altid i den bageste fjerdedel af buret. Dette forhold gør det muligt at opsætte render til opsamling af mæg og urin. Tømningen af renderne er afhængig af systemet.

4.4.2 Materiale

Ved gødningsrende forstås en halvmåneformet rende i et vandtæt og ufor-gængeligt materiale (PVC, Glasfiber Armeret Polyester eller rustfrit stål). For PVC's vedkommende kan der være tale om formstøbte render med en kant (firmaerne *Pedersdal, Gjøel Vacuum samt Pels.dk*), gennemskårne ultraribrør (firmaet *Bieco*) samt gennemskårne glatte rør (firmaet *Midtjysk Aquakultur*). For GAP renders vedkommende er der tale om formstøbte halvmåneformede

glatte render med formstøbt kant (firmaet *Scan-Plast*). For rustfrie renders vedkommende er der tale om glatte render med valset kant (firmaet *P-Beton*).

Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen: Dansk Pelsdyravl 10-2001, 12-15 (Bilag 3), 11-2001, 16-19 (Bilag 4), 01-2002, 30-33 (Bilag 5), 02-2002, 25-27 (Bilag 10), 03-2002, 22-25 (Bilag 11), 04-2002, 34-35 (Bilag 12) 04-2002, 29-32 (Bilag 13).

4.4.3 Samlinger

PVC render med overlæg samles med 2 klæbebånd, hvorimellem der anvendes aquasilicone, samt minimum 4 stk. rust- og syrefaste bolte.

Landbrugets byggeblade Gr. Nr. 110.05-01 (bilag 6), 110.05-02 (Bilag 7) og 110.05-03 (Bilag 8). Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for bygninger og maskiner.

Ved PVC render uden overlæg (gennemskårne ultra ribbrør) anvendes der aquasilicone i samlingen samt minimum 4 stk. rust- og syrefaste bolte igennem ultraribberne.

Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen: Dansk Pelsdyravl 01-2002, 33-33 (Bilag 5).

Rustfri stål render samles med aquasilicone og klikkes sammen.

Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen: Dansk Pelsdyravl (under udarbejdelse).

4.4.4 Placering af render.

Render placeret i jorden.

Placeres i sand således at den øverste kant er 10-20 mm over sandets niveau. For at holde renderen på plads monteres for hver ca. 2 m. en bæring på et jordspyd. For at øge stabiliteten kan der støbes beton omkring spydet, eller det kan hvile på en flise.

Renden placeres, så den udvendige kant er ca. 50 mm uden for buret. Jo længere ude den er placeret, jo større er risikoen for slagregn i renderen. For at undgå overfladevand i renderen skal terrænet falde væk fra hallen/renderen. Renden skal minimum være 300 mm bred.

Landbrugets byggeblade Gr. Nr. 110.05-01, (Bilag 6) og 110.05-02 (Bilag 7). Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for bygninger og maskiner.

Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen: Dansk Pelsdyravl 10-2001, 12-15 (Bilag 3).

Ophængte render.

Renden placeres i en bæring i en afstand af minimum 200 mm fra buret bund, og således at den udvendige kant er 20-50 mm uden for buret.

Som bæringer kan anvendes trykimprægneret træ (min. 25 x 100 mm), galvaniseret stål (min. 3 mm.) profiljern) eller rustfrit stål (min. 3 mm.) profiljern).

Bæringerne fastgøres til stolpen med en gennemgående bolt (alternativt 2 franske skruer). Derudover placeres der en skræstiver af fladjern (galvaniseret

eller rustfrit stål min. 5 x 30 mm.) med gennemgående bolte, fra stolpen ved toppen af buret og skråt ud til bæringen, hvor renden starter. Renden skal minimum være 300 mm bred.

Landbrugets byggeblade Gr. Nr. 110.05-03 (Bilag 8). Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for bygninger og maskiner.

Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen: Dansk Pelsdyravl 11-2001, 16-19 (Bilag 4), 01-2002, 30-33 (Bilag 5) samt under udarbejdelse.

4.4.5 Tømning af renden

Render placeret i jorden.

Før udmugning rives en del af halmen under buret ud i renden over gødningen. I etaper skubbes gødningen og halmen manuelt med en skraber hen til enden af renden. Alternativt kan anvendes en skraber monteret på en fodermaskine/minilæsser. Efter udmugning rives det resterende halm under burene ud i renden.

Landbrugets byggeblade Gr. Nr. 110.05-01 (Bilag 6) og 110.05-02 (Bilag 7). Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for bygninger og maskiner.

Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen: Dansk Pelsdyravl 10-2001, 12-15 (Bilag 3).

Ophængte render.

I etaper skubbes gødningen manuelt med en skraber hen til enden af renden/faldstammen. Alternativt kan der anvendes et automatisk linespils skraberanlæg.

Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen: Dansk Pelsdyravl 11-2001, 16-19 (Bilag 4), 01-2002, 30-33 (Bilag 5) samt under udarbejdelse.

Variation.

Renden tømmes med en sugeslange forbundet til en slamsuger. Slamsugeren kan erstattes af et stationær vakuumanlæg forbundet med jordrør til centralt beliggende sugestudser, en flytbar slange kobles til sugestudsen og renden tømmes via denne.

Farmbeskrivelse af elleve pelsdyrproduktioner 1999. Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for bygninger og maskiner.

Renderne ophænges med fald mod enden af hallen. De tømmes ved at bagskylle med "tynd" gylle fra gyllebeholderen igennem renden. (Denne løsning må frarådes af hensyn til øget ammoniak fordampning og lugt samt risiko for spredning af sygdomme på farmen). Alternativt kan renderne skylles med opsamlet regnvand/procesvand.

Hans-Jørgen Risager: Dansk Pelsdyravl under udarbejdelse.

4.4.6 Transport fra rende til gødningslager

Render placeret i jorden.

Sænkekasse.

For enden af hver rende placeres en sænkekasse. I forbindelse med udmugning placeres en transportabel snegl i kassen og gødningen snegles op i en vogn og køres til gødningsopbevaringen.

Erfaringer med dette system er dog negative, idet gødningen bliver for tynd til opbevaring på traditionel møddingsplads. Alternativt kan gødningen opbevares i en lagune mødding.

Hans-Jørgen Risager: Dansk Pelsdyravl (under udarbejdelse).

Støbt beholder

For enden af hver rende støbes en opsamlingsbeholder (alternativt kan der nedgraves en PVC beholder). I forbindelse med udmugningen udlades det at rive halm ud i renden, og beholderen for enden af renden tømmes med en slamsuger og køres til en gyllebeholder.

Hans-Jørgen Risager: Dansk Pelsdyravl (under udarbejdelse).

Betonkanal

For enden af renden (alternativt midt på renden) støbes en beton kanal på tværs af hallerne. I kanalen monteres en traditionel skraber system. I bunden for enden af kanalen, monteres en seperationsrist, således at det tynde gødning kan skilles fra det tykke. Det tykke føres til fast møddingsplads, og det tynde føres til opsamlingsbeholder. Erfaringer har dog vist at det er meget vanskeligt at separere minkmøg når det først er blevet opløst i vand, den faste del bliver stadig væk for tynd til opbevaring på fast møddingsplads. Alternativt kan gødningen opbevares i en lagune mødding.

Farmbeskrivelse af elleve pelsdyrproduktioner 1999. Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for bygninger og maskiner.

Hans-Jørgen Risager: Dansk Pelsdyravl (under udarbejdelse).

Ophængte render.

Bagskylsanlæg

Renden forbindes enten for enden eller midt under hallen via en faldstamme til et jordrør. En hæve-/sænkebar pumpe i gyllebeholderen er via et føderør forbundet til jordrøret. I forbindelse med udmugningen pumpes der "tynd" gylle (fra toppen af gyllebeholden) via føderøret ud i jordrøret. Denne strøm af "tynd" gylle i jordrøret fører gødningen frem til en intervalstyret tørpumpe og derfra videre til gyllebeholderen. Alternativt kan placeres en fortank efter jordrøret, en intervalstyret pumpe transporteret gødningen til gyllebeholderen. Placering af faldstammerne midt på, eller i enden af renden har dog flere steder voldt problemer. Der kan under uheldige omstændigheder ske en ophobning af svovlbrinter i jordrøret, og i forbindelse med opstart af bagskyl systemet, kan det forårsage dødsfald hos de mink, som går over faldstammen. Derfor må det anbefales, at renden forlænges ud for enden af hallen, således at faldstammen kan placeres uden for buret. Der er ligeledes i mange tilfælde lugtproblemer fra disse typer anlæg i forbindelse med udmugning.

Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen: Dansk Pelsdyravl 01-2002, 30-33 (Bilag 5).

Hans-Jørgen Risager: Personlig meddelelse.

Sneglesystem.

Renden forbindes enten for enden eller midt under hallen via en faldstamme til et jordrør. I jordrøret er monteret en langsomt gående snegl, der transporterer gødningen til en fortank, hvor en intervalstyret pumpe sørger for den videre transport til gyllebeholderen. Med dette system er der ikke observeret svovlbrinte problemer, og lugten i forbindelse med udmugningen er meget minimal.

Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen: Dansk Pelsdyravl 01-2002, 30-33 Bilag 5).

Vakuumanlæg (slamsuger/stationær anlæg)

Jordrøret kan alternativt monteres med en lynkobling, som i forbindelse med udmugning, kan kobles til en slamsuger. Slamsugeren skaber vakuum i jordrøret, og gødningen ender i denne. Efter endt udmugning kan gødningen, med slamsugeren, transporteres til gødningsopbevaringen.

Som en variation kan slamsugeren erstattes af en stationær vakuumanlæg placeret på jordrøret. På den ene side af pumpen skabes der vakuum, og jordrøret suges tom for gødning. På den anden side af pumpen skabes der overtryk og gødningen presses gennem jordrøret til opbevaringsbeholderen.

Hans-Jørgen Risager: Dansk Pelsdyravl (under udarbejdelse).

4.4.7 Alternative systemer

Betonfliser

I stedet for render kan der under buret placeres formstøbte fliser. Fliserne placeres med et lille fald ind mod redekassen, samt lidt fald mod den ene ende af hallen. I flisen er en tagrende lignende fordybning inde mod redekassen. Det faste mæg fjernes på traditionel vis med en udmugningsmaskine, hvorimod den tynde væde løber ind i tagrenden og videre til enden af hallen, hvor den enten opsamles i en lille beholder som kan tømmes med en slamsuger. Eller også ledes den via et rørsystem videre til en opsamlingstank.

Hans-Jørgen Risager: Dansk Pelsdyravl (under udarbejdelse).

Støbte render

V-formede render/halvmåneformede render

PVC-renderen kan erstattes af en rende i støbt beton. Tømningen kan foregå som nævnt under de andre systemer.

Hans-Jørgen Risager: Dansk Pelsdyravl (under udarbejdelse).

Membran under gødningsrenden

En PVC-rende eller en membran i kraftig plastik placeres i jorden under den bagerste del af buret. I renderen placeres et drænrør med fald mod den ene ende af hallen. Der fyldes op med sand omkring drænrøret, op til niveau men overkanten af renderen. Udmugningen foretages på traditionel vis med en udmugningsmaskine. Den tynde væde siver ned i sandet til drænrøret og ledes til enden af renderen, hvor det kan opsamles i en mindre beholder, der tømmes med en slamsuger. Alternativt kan den gennem et rørsystem ledes til en større opsamlingsbeholder.

Søren Jespersen. Dansk Pelsdyravl 09-2001, 13 (Bilag 9).

Opsamling af rest kvælstof ved render

Forsøg har vist at 30 % af kvælstoffet ikke fanges i en traditionel 30 cm bred rende placeret bagerst under buret, dog kunne de 20 % opsamles i et lag halm under burene.

Søren Pedersen og Peter Sandbøl: Grøn Viden September 2001

Betongulv under hele buret.

Den ultimative løsning vil være, at støbe beton under hele buret, eventuelt kombineret med en nedstøbt rende under de bagerste 30 cm af buret. Indhusningsforholdene med de åbne 2-rækkede haller gør det dog til en tvivlsom metode. Hallerne er langt fra frostfrie i vintermånederne, og frost kan nemt påvirke dette betondække, med mindre det er udført i meget kraftig beton, med et tykt underlag af stampet grus. Pr. tæve vil det støbte areal andrage ca. 1 m², eller med andre ord ca. 40 m² beton pr. dyreenhed.

Hans-Jørgen Risager: Dansk Pelsdyravl (under udarbejdelse).

Opsætning af skråplade fra redekassen og ud til renden.

For at opsamle det kvælstof som ikke falder i renden kan der monteres en skråplade fra redekassen og ud til renden. Denne metode kræver dog et stort arbejde med renholdelse, samt risiko for meget halm i gyllerenden og deraf følgende tilstopning af jordrør.

Hans-Jørgen Risager: Dansk Pelsdyravl (under udarbejdelse).

4.5 Gødningslagring.

Gødningen kan lagres på 3 måder. Dels på den gammelkendte møddingsplads, dels i en lagunemødding og endelig i en gyllebeholder. For dem alle gælder, at der i oplægget til ny lovgivning kræves en overdækning. Møddingspladsen kan forholdsvis nemt og billigt overdækkes. Med lagune møddingen er det straks lidt vanskeligere, men det kan dog lade sig gøre. Overdækning af gyllebeholderen er en forholdsvis dyr løsning, der er dog lagt op til, at et tæt flydelag kan anerkendes, hvis der føres en logbog over flydelagets tæthed.

Landbrugets byggeblade Gr. Nr. 103.06-06 (Bilag 14), 103.06-05 (Bilag 15) og 103.06-07 (Bilag 16.) samt diverse andre byggeblade. Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for bygninger og maskiner.

5 English summary

The environmental impact from percolation or evaporation of nitrogen at different hall arrangements is calculated from a life cycle perspective compared to the total ammonia evaporation and potential N percolation. The results are listed in the table below. N total added to mink farming in Denmark through the feed was approx. 10,450 tons in 1999.

Table 5.1. Calculated total N loss, NH₃ emissions and N accessible for percolation in Denmark at different hall arrangements seen in an overall perspective (hall, warehouse, field), tons 1999.

	N loss total, tons	NH ₃ , tons	N accessible for percolation, tons
A. Hall with troughs and weekly clean-out	6,256	3,229	2,755
B. Hall with troughs and daily automatic clean-out	5,750	2,378	2,949
C. Hall without troughs and with weekly clean-out (20% percolation in hall assumed)	7,513	3,736	3,113
C3. Hall without troughs and weekly clean-out (40% percolation in hall assumed)	8,532	3,221	4,766

The total difference on a national basis between a hall arrangement with collection of manure and automatic clean-out (Scenario B) and a traditional hall without collection of manure and a weekly clean-out (Scenario C) has been calculated to approx. 1,763 tons N loss. This corresponds to a total N loss approx. 30% larger than traditional clean-out.

In order to assess the sensitivity of the listed assumptions about the nitrogen balance at the different hall arrangements, the calculation is extended with C3, where it is assumed that the percolation is 40% in the hall. The result of this additional calculation shows that the difference between manure collection with daily automatic clean-out and a traditional hall without manure collection and where the percolation in the hall is assumed to be 40%, is a 2,782 tons larger N loss on a national basis.

By including Scenario C3 in the UMIP calculation, the calculation is a "worst-case" scenario, and with the current assumptions about percolation of N and P on farm land, the difference of Scenario B and worst case (C3) is an approx. 48% larger N loss.

The used UMIP method allows calculation of data, so that comparison can be made between different types of environmental effects, and the calculation results indicate which focus areas are important. The calculation results are presented in a so-called environmental profile showing how much each phase or process contributes to the environmental effects. The calculated result is expressed in milli person equivalents (mPE), which is the part of the annual environmental impact from an average person (see Chapter 1.2).

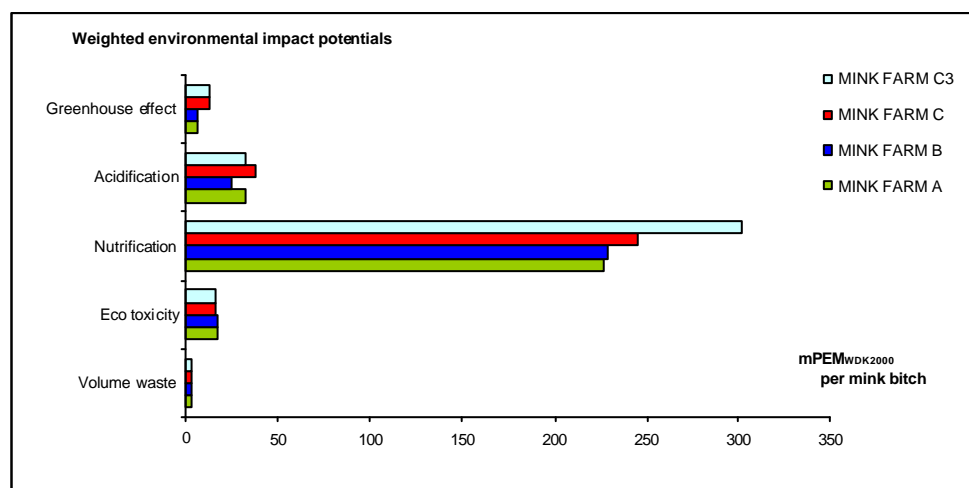


Figure 5.1. The weighted potential environmental effects at different Scenarios for manure collection.

From figure 5.1 is seen that the most important environmental effect for all scenarios is the nutrient salt load. The second largest contribution is acidification.

By way of comparison, a contribution to the nutrient salt load of 250 mPE per mink bitch is equivalent to a total contribution from the Danish mink production (2,136,500 mink bitches) of 534,125 PE, i.e. the annual contribution of 534,125 average citizens to the nutrient salt load in Denmark.

The contribution to the nutrient salt load is largest from Scenario C3 which is the worst case scenario for traditional clean-out without troughs. With the selected assumptions, the difference is approx. 30% from Scenario A, which is the best for Scenario C3. The difference between Scenario A and C is approx. 10%.

The difference in the nutrient salt load between Scenario A and B is limited, and if miscellaneous considerations of uncertainty are included, there is no reason to assume that there is a difference in the total contribution to the nutrient salt load.

It is characteristic for the accomplished calculation of the nitrogen mass balance that it is mostly nitrogen, that is moved, for example from fixed form to airy form (NO₃/NH₃) or from percolation in the stable to percolation in the field.

It can be seen from the following figure how each contribution are dispersed on sources, exemplified by Scenario C.

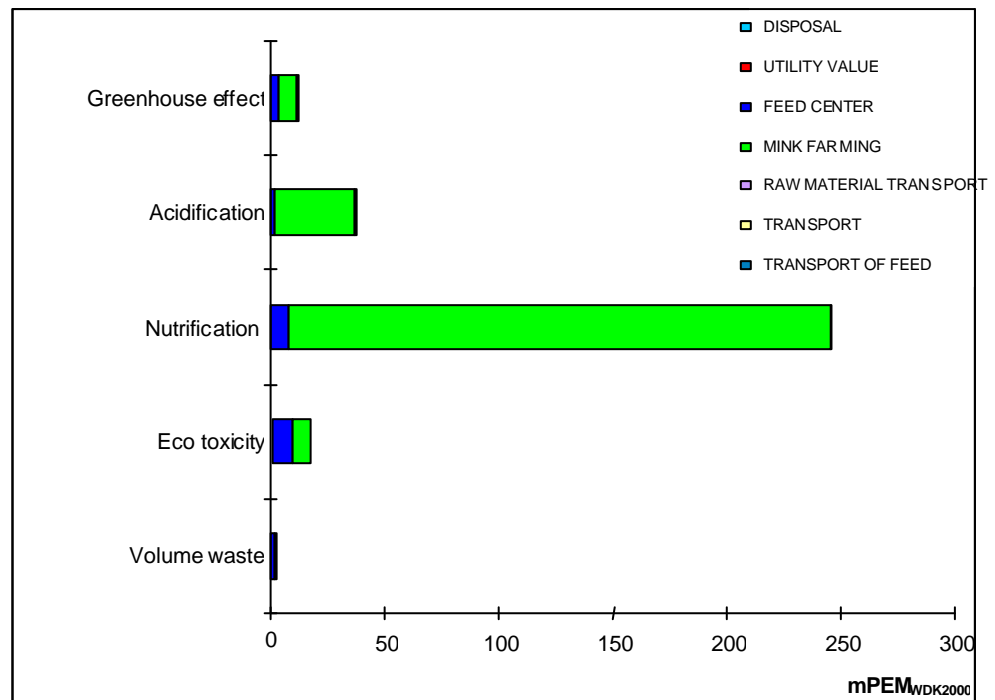


Figure 5.2. Weighted potential environmental effects distributed on sources at Scenario C - hall arrangement without troughs.

The mink production represents approx. 91% of the total impact. The other important source is production of feed, which is approx. 8% of the total impact. The remaining sources are entirely marginal and less than 1% of the total contribution (transport of raw materials, transport of feed, removal of dead animals). Contribution from transport has thus only a small influence on the total environmental effect when related to an annual mink batch.

The substances that contribute to the potential nutrient salt load are P, NO₃ and NH₃. The main part of the contribution to the potential nitrification comes from the mink production. The potential percolation of P derives from approx. 31.7 % of the contribution, the potential percolation of NO₃ represents approx. 60% and NH₃ represents the remaining approx. 7.5% of the contribution.

The calculation shows that the utility value obtained by using mink manure instead of other fertilisers is limited. The utility value is credited by setting off the emissions from the energy usage that otherwise should be used to produce a certain amount of fertilizer corresponding to the N value that the mink manure has for the plants.

The following table illustrates the differences between the calculated potential acidification and nutrient salt load per mink batch for each scenario.

Table 5.2. Contribution from mink production per mink batch to nutrient salt load and acidification in mPE.

Scenario	Nutrient salt load	Acidification	Total	Index
A	219	30.2	249.2	102.8
B	220	22.3	242.3	100
C	237	34.9	271.9	112.2
C3	293	30.2	323.2	133.4

It can be seen from table that the difference between Scenario B, which is automatic daily clean-out and Scenario C/C3 which is traditional clean-out without manure collection is in the interval 12.2-33.4%.

The UMIP calculation indicates that with the selected assumptions, a total environmental gain can be reached by collecting manure and urine in the halls for distribution on the fields. With the chosen assumptions in the scenarios, the environmental gain is indicated to be approx. 12% and approx. 33% seen from a worst case point of view.

Furthermore, according to the UMIP calculation, phosphorus is the main source of the nutrient salt load, and the largest environmental gain can, thus, be achieved by preventing percolation of phosphorus. It should, however, be stressed that part of the phosphorus content is not necessarily in a soluble form and, thus, not accessible for percolation. According to the UMIP calculation, the ammonia evaporation and the differences between each scenario is of minor importance than for the total effect.

6 Referencer

- 1** Brancheanalyse af pelsdyrproduktionen i Danmark, Landbrugets Rådgivningscenter, februar 2000.
- 2** UMIP – Miljøvurdering af produkter m.fl., H. Wentzel, M. Hauschild et.al. Institut for produktudvikling, DTU, Miljøstyrelsen, Dansk Industri 1996.
- 3** Hansen, S.W. Effect of variable cage sizes and lack of admission to nest box on the behaviour, physiology and production of mink kits. IVth International Scientific Congress in Fur Animal Production. Toronto. 153 - 162. 1988.
- 4** McDonald, P.; Edwards, R.A; Greenhalgh, J.F.D & Morgan, C.A. 2002. Animal Nutrition. Sixth Edition. Pearson Education, Harlow, England. 693 pp.
- 5** Pers. Komm. Kemira Agro's laboratorieforsker, efterår 2001.
- 6** Miljøvurdering af produkter/UMIP. Henrik Wenzel, Michael Hauschild m.fl., Miljø- og energiministeriet, DTU, Dansk Industri, 1996.
- 7** Notat om kvælstoftab fra minkfarme afhængig af gødningshåndtering. Andersen, J. Børsting, C.F., Pedersen, S. DMU/DJF 26 januar 2000.
- 8** Kvælstofbalancer i minkhuse. Pedersen, S. PFR (notat) 2001.
- 9** Ammoniakfordampning fra minkfarme. Pedersen, S. Danmarks Jordbrugsforskning. 2000.
- 10** Næringsstofudskillelse fra pelsdyr, ab dyr. Møller, S.H, Børsting, C.F, Hansen, N.E, Lassen, M. Sandbøl, P. Schack, P. DJF rapport nr. 36, 2001.
- 11** Indholdet af kvælstof, fosfor og kalium i henholdsvis foderstoffer og færdigfoder og i gødning/urin fra mink ved normal fodersammensætning og i forsøgsfoder med ændret protein- og mineralindhold. Carsten Hejlesen, PFR (notat), 2000.
- 12** Pers. Komm. Kaj Kristensen, minkavler. 27/3 2001.
- 13** Damgaard, B.M., Clausen, T.N. & Børsting, C.F., 1995. Effekten af foderets proteinindhold på kliniske blodparametre og sundhedstilstanden hos mink. Faglig Årsberetning 1993/94, 121-130.

- 14** Damgaard, B.M., Clausen, T.N. og Børsting, C.F. 1996. Effekten af foderets proteinindhold på kliniske blodparametre og sundhedstilstanden hos mink. Fortsatte undersøgelser. Faglig Årsberetning 1995, 93-98.
- 15** Pers. Komm, Peter Sandbøl, PFR og Niels Enggaard Hansen, KVL.
- 16** Heger, J., Mengesha, S. & D Vodehnal, (1998). Effect of essential:total nitrogen ratio on protein utilization in the growing pig, Br. J. Nutr., 80, 537-544.
- 17** Pers. Komm. Ejvind Hansen, Skov og Naturstyrelsen 27/3 2001.
- 18** Hejlesen, C., Clausen, T.N. & N. Therkildsen, (1997). Fasefodring (Proteinovergang). Faglig Årsberetning 1996, 79-84.
- 19** Hejlesen, C., Clausen, T.N. & N. Therkildsen, (1998). Fasefodring af minkhvalpe i vækstperioden (Proteinovergang). Faglig Årsberetning 1997, 101-105.
- 20** Hejlesen, C., & T.N. Clausen, (1999). Fasefodring med protein til mink i vækstperioden. Faglig Årsberetning 1998, 73-81.
- 21** Hejlesen, C., & T.N. Clausen, (2000). Fasefodring med protein til mink i vækstperioden. Faglig Årsberetning 1999, 93-95.
- 22** Rogers, Q.R., Taylor, T.P. & J.G. Morris, (1998). Optimizing dietary amino acid patterns at various levels of crude protein for cats. J. Nutr., 128, 2577S-2580S.
- 23** Pers. Komm. Finn Petersen, Energichef, Kemira. 24/6-2002
- 24** Pers. Komm. Flemming Stjernegaard. Stårup Fodercentral 8/3-2001
- 25** Miljøregnskab 1999 for Sjællands Pelsdyrfoder amba.
- 26** Miljøreddegørelse 1999, Sjællands Pelsdyrfoder amba.
- 27** Pers. Komm. med DAKA, marts 2001
- 28** Pers. Komm. med Kambas, marts 2001
- 29** Bekendtgørelse om pelsdyrfarme m.v, Bek. nr. 607 af 15 juli 2002, Miljøministeriet.

Beregnete N og P massebalance ved forskellige gødningssystemer

Nøgle tal	1999
kg N pr. Ton foder	25
Aflejring	6%
Antal tæver 1999	2136500
kg foder pr. Tæve pr. År	196
Ton foder ialt 1999	418406
Foder spild	33472
Ton N ialt før foderspild	10460
Ton N ialt efter foderspild	9623
N-aflejret ton	577
N-ab dyr ton	9046
N-ab dyr pr. Tæve kg	4,23
Ton P ialt før foderspild	2528
Ton P ialt tilført efter foderspild	2341
P-aflejret ton 6%	140
P-ab dyr ton	2201
P-ab dyr pr. Årstæve kg	1,03

Scenarier	A: Med render ugentlig tømning		B: Med render daglig tømning		C1: Uden render, 20% nedsivning i hal		C3: uden render, 40% nedsivning i hal	
	Procent	1999 ton	Procent	1999 ton	Procent	1999 ton	Procent	1999 ton
N-tab i stald								
N-tab	40%	4184	32%	3389	48%	5021	68%	7113
N-fordampning via NH3 emission	19%	1987	11%	1192	20%	2092	20%	2092
NH3 fordampning		2413		1448		2540		2540
N-tilgængelig for nedsivning	13%	1360	13%	1360	20%	2092	40%	4184
Potentiel NO3 mængde		6022		6022		9265		18529
N-i forderspild	8%	837	8%	837	8%	837	8%	837
N-ab stald	54%	5699	62%	6494	46%	4862	26%	2770
N-tab på lager m. Overdækning								
N-tab	2%	120	2%	136	25%	1215	25%	692
N-fordampning via NH3 emission	2%	114	2%	130	15%	729	15%	415
N-fordampning via N2O emission	0%	9	0%	9	2%	181	2%	181
N2O fordampning		14		14		284		284
NH3 fordampning		138		158		886		505
N-ab lager		5579		6357		3646		2077
N-tab ved udspreddning								
N-tab	35%	1953	35%	2225	35%	1276	35%	727
N-fordampning via NH3 emission	10%	558	10%	636	7%	255	7%	145
NH3 fordampning		677		772		310		177
N-tilgængelig for nedsivning	25%	1395	25%	1589	28%	1021	28%	582
Potentiel NO3 mængde		6177		7038		4522		2576
N-optag	65%	3626	65%	4132	65%	2370	65%	1350
P-tab i stald								
P-tab	23%	582	23%	582	23%	582	46%	1163
P-tilgængelig for nedsivning	15%	379	15%	379	15%	379	38%	961
P-foderspild	8%	202	8%	202	8%	202	8%	202
P-ab stald	71%	1806	71%	1806	71%	1806	48%	1225
P-tab ved udspreddning								
P-tilgængelig for nedsivning	65%	1171	65%	1171	65%	1171	48%	588
P-optag	35%	636	35%	636	35%	636	52%	637
Total								
Samlet N-tab ex aflejring	60%	6256	55	5751	72	7513	1	8532
Samlet NH3 fordampning		3229		2378		3736		3221
Samlet N tilgængelig for nedsivning		2755		2949		3113		4766
Samlet potentiel NO3 nedsivning		12199		13060		13786		21105
Samlet potentiel P nedsivning		1550		1550		1550		1549
Samlet P-tab eks aflejring	69	1752	69	1752	69	1752	1	1751

Datagrundlag for miljøbelastningen pr. årstæve

Faser	Beskrivelse	Enhed	Mængde	Kilde
	Antal årstæver ialt DK	stk	2136500	
	Kadaver i alt	Ton	16677	Kambas/Daka
Fase 1	Transport af råvarer til fodercentral			
	Kørselsgennemsnit med 24 t lastbil, Euro 1	km/årstæve	40	COWI scenarie
	CO2	kg/årstæve	0,65	
	NOx	g/årstæve	8,46	
	CO2	g/årstæve	0,82	
	HC	g/årstæve	0,63	
	Dieselforbrug (Udelades af UMIP-beregning da emissioner er repræsenteret)	l/årstæve	0,25	
Fase 2	Fodercentral			
Input	Fiskeafskær	kg/årstæve	38,21	Stårup fodercentral
	Fjerkræaffald	kg/årstæve	15,20	Stårup fodercentral
	Industrifisk (LCA-data for fangst af industrifisk i primær erhverv anvendt i UMIP-beregningen)	kg/årstæve	43,96	Stårup fodercentral
	Korn (LCA-data for fangst af industrifisk i primær erhverv anvendt i UMIP-beregningen)	kg/årstæve	22,67	Stårup fodercentral
	Hæmoglobin	kg/årstæve	9,77	Stårup fodercentral
	Proteinblanding	kg/årstæve	9,55	Stårup fodercentral
	Hvedeklid	kg/årstæve	0,00	Stårup fodercentral
	Sildefisk	kg/årstæve	0,00	Stårup fodercentral
	Soyaolie	kg/årstæve	2,72	Stårup fodercentral
	Svinefedt	kg/årstæve	7,08	Stårup fodercentral
	Fiskeensilage	kg/årstæve	16,93	Stårup fodercentral
	Vitaminer	kg/årstæve	0,46	Stårup fodercentral
	Salt	kg/årstæve	0,07	Stårup fodercentral
	Eddikesyre	kg/årstæve	0,35	Stårup fodercentral
	Svovlsyre	kg/årstæve	0,50	Stårup fodercentral
	Roesnitter	kg/årstæve	0,00	Stårup fodercentral
	Produktionsvand	kg/årstæve	24,34	Stårup fodercentral
	El-energiforbrug	kWh/årstæve	17,16	Stårup fodercentral
	Fyringsolie	kWh/årstæve	3,50	Stårup fodercentral
	Vandforbrug	Liter/årstæve	0,09	Stårup fodercentral
Output	Minkfoder	kg/årstæve	196	Stårup fodercentral
	Spildevandsmængde	Liter/årstæve	63	Stårup fodercentral

	Suspenderet stof	g/årstæve	31	Stårup fodercentral			
	Total-P til vandrecipient	g/årstæve	8	Stårup fodercentral			
	Total-N til vandrecipient	g/årstæve	58	Stårup fodercentral			
	Potentiel nedsivning af total-P	g/årstæve	6	Optag ved udspredding			
	Potentiel NO3 nedsivning	g/årstæve	87	Optag ved udspredding			
	Forventet NH3 fordampning	g/årstæve	6				
	Ammoniak/ammonium	g/årstæve	13	Stårup fodercentral			
	COD	g/årstæve	719	Stårup fodercentral			
	BOD	g/årstæve	328	Stårup fodercentral			
	Olie/fedt	g/årstæve	33	Stårup fodercentral			
	Affald (erhvervsaffald til forbrænding)	g/årstæve	45	Stårup fodercentral			
Fase 3	Transport af foder fra fodercentral til minkavler						
	Dieselforbrug (Udelades af UMIP-beregning da emissioner er repræsenteret)	liter/årstæve	1,39	Stårup fodercentral			
	Kørsels gennemsnit	Km pr årstæve	5,9				
	CO2	g/årstæve	3679,1				
	NOx	g/årstæve	47,8				
	CO	g/årstæve	4,6				
	HC	g/årstæve	1,4				
Fase 4	Drift af minkfarm			Stald med render og ugentlig tømning A	Stald med render og daglig tømning B	Stald uden render C	Stald uden render C3 normscenarie
Input	Energiforbrug til vandssystem, lys mv. i stald	kWh/års tæve	9,6	10,5	8,7	8,7	
	Energiforbrug til automatiske anlæg ie pumper mv.	kWh/års tæve					
	Energiforbrug til tørring	kWh/års tæve					
	Energiforbrug til tromling	kWh/års tæve	5,2	5,2	5,2	5,2	
	Energiforbrug i alt		14,8	15,7	13,9	13,9	
	Foderforbrug	kg/års tæve	196				
	Vandforbrug (drikkevand)	l/års tæve	110				
	Vandforbrug til rengøring	l/års tæve	280				
	CO2 forbrug til aflivning (flaskegas)	kg/års tæve	0,20				
	Energiforbrug til aflivning	MJ/års tæve					
	Savsmuld til tørring, tromling	kg/års tæve					
	Emballage til savsmuld						
	Halm til redekasser mv.	kg/års tæve					
Output	Fast gødningsmængde	kg/års tæve	86				
	Flydende gødningsmængde	kg/års tæve	188				
	P-potentiel nedsivning	kg/års tæve	0,73	0,73	0,73	0,72	
	NH3 emission	kg/års tæve	1,51	1,11	1,75	1,51	
	NO3 potentiel nedsivning	kg/års tæve	5,71	6,11	6,45	9,88	
	N2O fordampning	kg/års tæve	0,01	0,01	0,13	0,13	
	Kadaver	kg/års tæve	7,8				
	Fedt	kg/års tæve					
	Brugt halm	kg/års tæve					
	Brugt savsmuld	kg/års tæve					
	Emballageaffald	kg/års tæve					

	Skind	m ² /års tæve				
	Spildevand fra fording	m ³ /års tæve				
	Foder spild fra bure, rengøring, oplag	kg/års tæve	16			
Fase 5	Bortskaffelse af kadavere til kød og benmel, incl. transport		Mængde	Kilde		
Input	Mængde mink pr. år	ton	16677	Daka eller Kambas		
	Mængde kadaver og fedt pr. Ars tæve	kg/års tæve	7,806	Daka eller Kambas		
	Elforbrug	kWh/ års tæve	0,573	Daka eller Kambas		
	Naturgas	kWh/ års tæve	2,494	Daka eller Kambas		
	Vandforbrug	liter/ års tæve	5,007	Daka eller Kambas		
	Fuelolie (støttebrændsel) (Udelades af UMIP-beregning da emissioner er repræsenteret i output)	liter/ års tæve	0,157	Daka eller Kambas		
Output	Produkter	kg/års tæve	0,438	Daka eller Kambas		
	Spildevand	liter/ års tæve	6,998	Daka eller Kambas		
	COD	g/års tæve	0,192	Daka eller Kambas		
	Total-N	g/års tæve	0,001	Daka eller Kambas		
	Total-P	g/års tæve	0,280	Daka eller Kambas		
	Affald (slagge og aske)	g/års tæve	0,005	Daka eller Kambas		
	Fjernvarmeproduktion (nyttelværdi)	kWh/ års tæve	- 0,398	Daka eller Kambas		
	CO ₂	kg/års tæve	1,072	Daka eller Kambas		
	NO _x	kg/års tæve	0,003	Daka eller Kambas		
	SO ₂	kg/års tæve	0,002	Daka eller Kambas		
	Aminer	kg/års tæve	0,000	Daka eller Kambas		
	Transport afhentning af kadaver mv.					
		kg km / årstæve	1,68			
	Kørsels gennemsnit	Km pr årstæve	0,22	Daka eller Kambas		
	CO ₂	g/årstæve	136,84			
	NO _x	g/årstæve	1,7776			
	CO	g/årstæve	0,1727			
	HC	g/årstæve	0,1331			
Fase 6	Nyttelværdi ved fortrængning af handelsgødning		Stald med render og ugentlig tømning A	Stald med render og daglig tømning B	Stald uden render C	Stald uden render C3 normscenarie
Input	Mængde N fra minkgødning udnyttet i planteoptag	g/årstæve	1699	1934	1110	632
	Mængde P fra minkgødning udnyttet i planteoptag	g/årstæve	321	321	321	321
	Kg handelsgødning pr kg N optaget fra minkgødning	kg/årstæve	8,1	9,2	5,3	3,0
Output	CO ₂ fra energiforbrug	g/årstæve	-358,9	-408,5	-234,5	-133,5
	NO _x fra energiforbrug	g/årstæve	-0,63	-0,72	-0,41	-0,23
	CH ₄ fra energiforbrug	mg/årstæve	-6,3	-7,17	-4,11	-2,34
	Elforbrug ved fremstilling af handelsgødning	kwt/årstæve	-0,81	-0,92	-0,53	-0,23

-Anvendte UMIP-faktorer

Miljøeffekt	Effektfaktor	Normaliseringsref.	Vægtningsfaktor
Forsuring (SO ₂ -ækv.)	- NH ₃ : 1,88	- 124 kg SO ₂ -ækv/pers/år	1,3
Næringssaltbelastning (NO ₃ -ækv.)	- Total-P: 32	- 298 kg NO ₃ -ækv/pers/år -	1,2
	- Total-N: 4,43		
	- NO _x : 1,35		
	- NH ₃ : 3,65		
	- N ₂ O: 2,82		
Drivhuseffekt (CO ₂ -ækv)	- N ₂ O: 320	- 8700 kg CO ₂ -ækv/pers/år	1,3

Resultat fra spagnumforsøg

Antal dyr	12	12	12	12	12	12	12	11
Prøve nr. ved start, Strøelse	1	1	1	1	1	1	1	1
Prøve nr. ved slut, Strøelse	12	12	6	12	12	12	12	12
Prøve nr. ved start, Absorb.	-	1	-	1	2	3	4	5
Prøve nr. ved slut, Absorb.	-	13	-	7	8	9	10	11
Tabel 1A	Uden Bund		Med Bund					
Vægt, kg	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån/Smuld
Strøelse Start	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Strøelse Slut	4,555	3,056	2,420	3,325	2,914	3,146	3,301	3,329
Absorberende materiale start	0,000	2,875	0,000	3,663	22,458	20,202	18,900	10,000
Absorberende materiale slut	0,000	2,703	0,000	3,667	17,481	18,802	19,534	10,799
Opsamlet								
Tabel 1B	Uden Bund		Med Bund					
Tørstof, %	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån/Smuld
Strøelse Start	87,46	87,46	87,46	87,46	87,46	87,46	87,46	87,46
Strøelse Slut	71,48	71,48	66,70	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48
Absorberende materiale start	0,00	87,46	0,00	87,46	41,99	99,67	90,55	88,52
Absorberende materiale slut	0,00	74,53	0,00	81,64	50,74	96,52	83,55	83,18
Opsamlet								
Tabel 1C	Uden Bund		Med Bund					
Total N, g/kg	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån/Smuld
Strøelse Start	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37
Strøelse Slut	28,94	28,94	29,38	28,94	28,94	28,94	28,94	28,94
Absorberende materiale start	0,00	5,37	0,00	5,37	5,06	0,04	1,64	0,75
Absorberende materiale slut	0,00	8,42	0,00	6,92	8,98	1,28	5,37	4,74
Opsamlet								
Tabel 1D	Uden Bund		Med Bund					
Ammonium N, g/kg	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån/Smuld
Strøelse Start	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Strøelse Slut	11,59	11,59	15,63	11,59	11,59	11,59	11,59	11,59
Absorberende materiale start	0,00	0,51	0,00	0,51	0,39	0,09	0,09	0,11
Absorberende materiale slut	0,00	2,51	0,00	1,82	3,38	0,67	1,77	1,64
Opsamlet								

Tabel 1E	Uden Bund		Med Bund						
	Fosfor (P), g/kg	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån/Smuld
Strøelse Start	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
Strøelse Slut	10,00		3,40						
Absorberende materiale start	0,00	0,53	0,00	0,53	0,12	0,22	0,04	0,05	
Absorberende materiale slut	0,00	1,11	0,00	1,03	0,38	0,41	0,42	0,51	
Opsamlet									
Antal dyr	12	12	12	12	12	12	12	12	11

Tabel 2A	Uden Bund		Med Bund						
	Vægt, kg Tørstof	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån/Smuld
Strøelse Start	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Strøelse Slut	3,256	2,184	1,614	2,377	2,083	2,249	2,360	2,380	
Absorberende materiale start	-	2,514	-	3,204	9,430	20,135	17,114	8,852	
Absorberende materiale slut	-	2,015	-	2,994	8,870	18,148	16,321	8,983	
Opsamlet									

Tabel 2C	Uden Bund		Med Bund						
	Total N, g/kg ts	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån+Smuld
Strøelse Start	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14
Strøelse Slut	40,49	40,49	44,05	40,49	40,49	40,49	40,49	40,49	40,49
Absorberende materiale start	-	6,14	-	6,14	12,05	0,04	1,81	0,85	
Absorberende materiale slut	-	11,30	-	8,48	17,70	1,33	6,43	5,70	
Opsamlet	34,35	39,50	37,91	36,68	39,99	35,63	38,96	39,20	

Tabel 2D	Uden Bund		Med Bund						
	Ammonium N, g/kg ts	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån+Smuld
Strøelse Start	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Strøelse Slut	16,21	16,21	23,43	16,21	16,21	16,21	16,21	16,21	16,21
Absorberende materiale start	-	0,58	-	0,58	0,93	0,09	0,10	0,12	
Absorberende materiale slut	-	3,37	-	2,23	6,66	0,69	2,12	1,97	
Opsamlet	15,63	18,42	22,85	17,28	21,36	16,24	17,65	17,48	

Tabel 2E	Uden Bund		Med Bund						
	Fosfor (P), g/kg ts	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån+Smuld
Strøelse Start	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Strøelse Slut	13,99	13,99	13,99	13,99	13,99	13,99	13,99	13,99	13,99
Absorberende materiale start	-	0,61	-	0,61	0,29	0,22	0,04	0,06	
Absorberende materiale slut	-	1,49	-	1,26	0,75	0,42	0,50	0,61	
Opsamlet	13,38	14,27	13,38	14,04	13,85	13,59	13,84	13,94	

Tabel 3C	Uden Bund		Med Bund					
Total N, g opsamlet	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån+Smuld
Strøelse	111,83	75,03	61,19	81,63	71,54	77,24	81,04	81,73
Absorbberende materiale		12,97		7,48	53,26	25,89	79,00	42,94
Opsamlet	111,83	88,00	61,19	89,12	124,80	103,13	160,04	124,67

Tabel 3D	Uden Bund		Med Bund					
Ammonium N, g opsamlet	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån+Smuld
Strøelse	50,894	40,228	36,88	41,06	44,50	36,51	41,65	41,59
Absorbberende materiale		7,00		5,27	54,06	12,16	34,55	16,35
Opsamlet	50,89	47,23	36,88	46,34	98,56	48,67	76,20	57,94

Tabel 3E	Uden Bund		Med Bund					
Fosfor (P), g opsamlet	Kontrol	Halm	Kontrol	Halm	Spagnum	Kattegrus	Træpiller	Spån+Smuld
Strøelse	43,58	31,17	21,60	33,37	28,84	30,56	32,66	33,17
Absorbberende materiale		2,22		2,10	4,37	4,11	7,85	4,93
Opsamlet	43,58	33,39	21,60	35,47	33,21	34,66	40,51	38,10

Idékatalog

Forskellige maskestørrelser i fodertråden.

Af Ulla Lund Nielsen
 Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og Rådgivningsvirksomhed A/S (PFR)
 Herningvej 112 C
 7500 Holstebro

Indledning

På grund af udefrakommende faktorer (begrænset mængde af industrifisk og evt. også fiskeafskær) er foderets nuværende og fremtidige sammensætning anderledes end tidligere. Ændringerne forventes at have indflydelse på foderets konsistens. Foderet vil sandsynligvis blive mere smuldrende, da industrifiskemængden må erstattes af tørre proteinkilder. Derfor kan der forventes problemer med at få foderet til at ligge på gængse fodertrådstyper.

Det forventes, at fodertråd med mindre maskestørrelse vil afhjælpe noget af problemet. Det er tidligere vist at foderspildet er lavere ved maskestørrelsen 3/4" x 3/4" fremfor 1" x 1" (Nielsen, 1993). Problemet med denne trådtype er, at dyrene kan have vanskeligheder med at holde den ren, samt at maskestørrelse ikke passer med eksisterende tråd. Trådtypen 1" x 3/4" forventes uden disse problemer. Samtidig forventes det også, at en tykkere tråd (trådtykkelse 2.45 mm (= nr. 12.5) fremfor 2.05 mm (= nr. 14)) vil medføre mindre foderspild og dermed billigere fodring.

Problemet med begrænset industrifiskmængder opstod midt i vækstperioden I 1996. Dette pilotforsøg blev derfor i al hast igangsat med de begrænsninger et forsøg midt i en periode medfører. Forsøget er derfor kun udført i løbet af en måned (oktober) og rederne var allerede pakket med halm, hvilket umuliggjorde ordentlige foderspild-registreringer.

Materiale og metode

I forsøget indgik der 3 hold á 7 blokke i alt 126 bure á 2 dyr (1 hanhvalpe + 1 tævehvalpe) fra produktionsgruppen (Wildmink) på Forsøgsfarmen SYD.

På alle burene blev fodertråden skiftet i uge 39 eller uge 40. Tråden var helt ny hos alle 3 hold. Holdene blev lavet således, at der var skift mellem holdene blokvis. Holdene bestod af følgende trådtyper:

Normal hold: maskestørrelse = 1" x 1" , trådtykkelse = 1,75 x 2,05.

Tyktråd hold: maskestørrelse = 1" x 1" , trådtykkelse = 2,45 x 2,45.

Lille maskestørrelse hold: maskestørrelse = 1" x 3/4" , trådtykkelse = 2,05 x 2,45.

Før forsøgets start (27/9) blev alle dyrene vejjet og evt. omroket således, at holdene vægtmæssig var så ensartet som muligt ved start.

Fra mandag d. 7/10 til fredag d. 1/11 blev den forbrugte mængde foder registreret vha. følgende metode:

mandag	Udfodret mængde (vægten af plade med foder minus vægten af plade uden foder)
tirsdag	1) Afskrabt mængde foder fra dagen før 2) Udfodret mængde foder
onsdag	1) Afskrabt mængde foder 2) Udfodret mængde foder
torsdag	1) Afskrabt mængde foder 2) Udfodret mængde foder
fredag	1) Afskrabt mængde foder

Dyrene havde foder ad lib. (undtagen de 2 første dage!).

Registreringerne blev foretaget burvis og beregnet til at gælde hele perioden (oktober måned). Pga. halm var en visuel vurdering af foderspildet ikke muligt.

Pga. afskrab var en visuel vurdering af dyrenes renholdelse af fodertråden umuligt undtagen i weekends og efter ophørelse af foderregistreringerne. Den visuelle vurdering af renholdelse dækker derfor kun en del af perioden.

Resultater og diskussion

Pga. dødsfald (3 i normal hold og 2 i tyktråd) eller andre forsøgsmæssige fejlkilder er der i alt blevet "fjernet" 4 bure fra hold normal og hold tyktråd. Hold lille-maskestr. har stået forsøget igennem uden frafald af dyr.

Tabel 1 viser, at ved fodring på fodertråd med lille maskestørrelse blev der forbrugt signifikant mindre foder end ved fodring på fodertråd af normal type. Fodring på fodertråd af tyktråd var resultatet midt imellem de 2 andre hold. Forsøgsmæssigt skete der en fejl de 2 første dage, da der blev tildelt for lidt foder til nogle af burene, således at der ikke var noget at skrabe af næste dag. Dette forhold er der korrigeret for i beregningerne korr. Foderforbrug og korr. Foder-effektivitet (= tilvækst/foderforbrug). Regnes der med den korrigerede foderforbrug mængde svarer resultaterne til hhv. 316 g, 304 g og 292 g pr. bur pr. dag for hhv. normalhold,

tyktrådhold og lillemaskestr. hold, hvilket er lig med en foderbesparelse på 7.6% ved lillemaskestr. holdet i forhold til normalholdet. Beregnes forholdet ud fra registreret foderforbrug mængde svarer det til 5% besparelse. Tallene svarer meget godt overens med de tidligere undersøgelser (Nielsen,1993).

Tabel 1 Burvise resultater (2 dyr)

Hold	Normal 1"x1" (1.75x2.05)	Tyktråd 1"x1" (2.45x2.45)	Lille maskestr. 1"x3/4" (2.05x2.45)	Sign. niveau
Start vægt d 27/9	3442 g (A)	3467 g (A)	3430 g (A)	NS
Slut vægt d 1/11	3832 g (A)	3840 g (A)	3782 g (A)	NS
Tilvækst 27/9-1/11	391 g (A)	373 g (A)	352 g (A)	NS
Foderforbrug 7/10-1/11	8250 g (A)	7924 g (AB)	7810 g (B)	0,05
Korr. foderf. 7/10-1/11 a)	8838 g (A)	8508 g (AB)	8162 g (AB)	0,02
Fodereff.	0.046 g/g (A)	0.046 g/g (A)	0.045 g/g (A)	NS
Korr. Fodereff. a)	0.043 g/g (A)	0.043 g/g (A)	0.043 g/g (A)	NS
Antal bure	38	38	42	

a) Korr. for "for lidt" tildelt foder dag 1 og dag 2.

Tabel 1 viser derimod, at der ingen signifikant forskelle er på hverken startvægt, slutvægt, tilvækst eller fodereffektiviteten. Der er dog en svag tendens til forskelle i tilvæksten. I tidligere forsøg var der et år samme tendens, men året efter var tendensen modsat. Forklaringen kan derfor være et tilvænningsproblem, specielt i dette forsøg, hvor omskiftninger af fodertråden skete midt i vækstperioden. Fodereffektiviteten viste sig at være meget ens holdene imellem.

Ved visuel vurderingen var normalholdet bedst til at renholde fodertråden, mens hold lillemaskestr. var dårligst til at renholde fodertråden, her var der en del klatter tilbage som krævede oftere afskrabning af tråden. Hold tyktråd lå midt imellem de 2 andre hold mht. renholdelse af fodertråden.

Konklusion

Ved skift af fodertråd til tråd med mindre maskestørrelse 1"x3/4" i stedet for 1"x1" og lidt tykkere trådtykkelse på den ene af trådene blev der signifikant forbrugt mindre foder pr. bur i oktober måned. Besparelsen svarer til 5-7%. Det skønnes at besparelsen delvis skyldes mindre foderspild. Det var dog i dette forsøg ikke muligt at registrere foderspildets mængde.

Tilvækstmæssig var der ikke signifikant forskelle mellem holdene, men dog tendens til at normal holdet voksede bedst. Dette kan muligvis skyldes en tilvænningspørgsmål. Normal-holdet var ved en visuel vurdering bedst til at holde fodertråden ren, mens lillemaskestr.-holdet var dårligst.

Hvis foderets konsistens fortsat vil være mere smuldrende end normalt vil en ændring af fodertråden fra 1"x1" til 3/4"x1" absolut kunne være et godt middel til reduktion af foderspild. En kraftigere tråd kan også afhjælpe problemet lidt evt. en kombination af begge.

Et andet forslag er at ændre på bundtrådens forreste del ved skift til mindre maskestørrelse, hvorved en del af foderspildet kan blive i buret og senere fortæres af dyrene.

Endnu foreligger skindresultaterne ikke, hvilket muligvis kan få indflydelse på den endelige konklusion af dette forsøg, som trods alt kun er et pilot forsøg.

Litteratur

Nielsen U.L. 1993. Tyndere fodertråd kan nedsætte forbruget af foder. *Dansk Pelsdyravl*, 9, 318-319.

SPAR PÅ VANDET

for nedsivning af næringsstoffer fra gødning og urin.

Der var således flere gode grunde til at undersøge en alternativ placering af drikkevandssystemet og samtidig til at etablere en forsøgsopstilling med egentligt måleudstyr til registrering af vandforbrug i forskellige

dele af produktionscyklus.

Herved kunne der opnås dels et bedre grundlag for at vurdere omfanget af vandspild i forskellige perioder, dels betydningen for miljøet i hallerne.

Ved Pelsdyrproduktion, KVL er der i 1997 gennemført undersøgelser med henblik på at vurdere egnet måleudstyr og de krav, der stilles med

Pelsdyrproduktion, KVL har med støtte fra Dansk Pelsdyravlerforening etableret en forsøgsopstilling i 1997 til måling af drikkevandsforbrug på forskellige tidspunkter i produktionscyklus. Vandforbruget er i 1998 målt i vækstperioden fra august til pelsning ved forskellig placering af drikkevandsforsyningen.

hensyn til nødvendige filtre samt registrering og opsam-

ling af data. Dyrenes varierende vandoptagelse og evt. perioder, hvor der ikke er noget forbrug, gjorde det vanskeligt at finde egnede målere, som samtidig kunne fungere stabilt under de forhold, der er i en minkhal. I samarbejde med leverandøren har det derfor været nød-

vendigt at afprøve forskellige typer af vandmålere, inden det lykkedes et finde en, som var egnet. I kombination med det anvendte dataopsamlingsudstyr kan vandforbruget nu registreres kontinuert. Endvidere blev der gennemført foreløbige målinger af vandforbrug i vækstperioden ved den traditionelle placering af vandssystemet sammenlignet med en placering oven på burene, umiddelbart bag ved de bærende stolper. Herved er foderpladsen friholdt samtidig med, at der holdes god afstand til gødningsrender eller gødning under burene.

Forsøgsmæssigt vil opstillingen endvidere kunne bruges i forskellige andre sammenhænge, eksempler kunne være temperaturens indflydelse på vandspild, effekt af forskellig udformning af drikkepipler eller andre enkeltfaktoreres indflydelse på vandforbruget.

PRODUKTIONS- FORSØG

Både i 1997 og i 1998 er der gennemført tilvækstforsøg med to grupper af minkhvalpe med det formål at undersøge effekten af vandsystemets placering på dyrenes vægtudvikling, skindlængde og kvalitet. I 1998 blev det samlede vandforbrug målt i perioden august til pelsning. I den benyttede opstilling indgår to gange 48 bure, hvor drikkeventilerne (bideventiler) i den ene gruppe er placeret på burets bagvæg og i den anden oven på buret, to masker fra skilletråden. Begge slanger er forsynet med en måler, som registrerer det antal liter vand, som passerer.

Forsøgsdyrene blev for både han- og tævehvalpe udvalgt parvis som helsøskende og fordelt tilfældigt på de to grupper. Forsøgsdyrene blev gennem hele perioden fodret med fodercentralfoder med de deraf følgende sæsonændringer i sammensætning og i energi- og proteinkoncentration.

Da alle hvalpene skulle pelses ved forsøgets afslutning var det nødvendigt at lade flere farvetyper indgå i forsøgsholdene, primært mahogany,

- MINDRE GYLLE OG REDUCERET RISIKO FOR NEDSIVNING

Gennem snart mange år har drikkevandsforsyningen til mink været placeret på burets bagvæg et par masker over bundtråden. Nogle steder har man tidligere brugt den praksis at flytte vandslangen med drikkekopper til en af de øverste masker, når hvalpene blev så gamle, at de kunne få adgang til vandet. Denne placering medførte, at dyrene legede mindre med vandet, og at man dermed reducerede vandspildet.

DRIKKE- VENTILERNES PLACERING

I en årrække har der været anvendt en fast placering af drikkevandssystemet nær bundtråden året rundt, og i nogle perioder af året har det sat sine tydelige spor i form af vand i farmen i større eller mindre grad. Brug af gødningsrender kan på den ene side samle vandspildet op, på den anden side medfører det en forøgelse af gyllerumfanget med deraf følgende større krav til opbevaringskapacitet og ekstra transport ved udbringning. Disse problemer er bl.a. søgt løst med en anordning, som leder spildvand ud over gødningsrenden. Med den traditionelle gødningsopsamling på grus, som mange farme stadig har, vil overskudsvandet medføre risiko

Lektor Niels Enggaard Hansen,
Den Kgl. Veterinære Landbohøjskole

Tabel 1.

Vægt og skinddata for hanhvalpe. Hold I (drikkenipler oven på burene) og Hold II (drikkenipler placeret på bagvæg).

Vejedato		Hold I Gns. ± SD, gram		Hold II Gns. ± SD, gram	
1997	1998	1997	1998	1997	1998
3. juli	6. juli	816 ± 140	956 ± 120	806 ± 149	951 ± 133
5. aug.	4. aug.	1489 ± 155	1519 ± 179	1488 ± 160	1530 ± 191
2. sept.	2. sept.	1864 ± 212	1968 ± 256	1862 ± 210	1958 ± 269
29. sept.	30. sept.	2212 ± 279	2227 ± 339	2195 ± 246	2218 ± 301
29. okt.	28. okt.	2403 ± 284	2385 ± 338	2357 ± 228	2390 ± 308
Pelsning	Pelsning	2480 ± 326	2423 ± 382	2392 ± 229	2427 ± 317
Skindlængde:		Gns. ± SD, cm	Gns. ± SD, cm	Gns. ± SD, cm	Gns. ± SD, cm
		83,4 ± 4,0	81,2 ± 4,7	82,8 ± 3,7	80,4 ± 4,23
Skindkvalitet:		Antal skind ()	Antal skind ()	Antal skind ()	Antal skind ()
SAGA Royal		19	17	19	9
SAGA		17	14	19	21
Kvalitet I		12	14	10	13

pastel og wild. Dyrene blev vejlet ved indsætning og efterfølgende ca. en gang om måneden samt ved aflivning (Tabel 1). På grund af de forskellige farvetyper har aflivning fundet sted på lidt forskellige tidspunkter afhængig af tidspunkt for pelsmodning, men i alle tilfælde sådan, at sammenhørende dyr i de to grupper er aflivet samtidig.

Efter pelsning og tørring er alle hanskind kvalitetsbedømt af konsulent og dommer, som ikke kendte koden for skindenes tilhør til de to forsøgs hold. Efterfølgende er alle hanskind forsynet med DPA-tallon, og løbenumrene gør det muligt også at inddrage resultatet af DPA's sortering, hvis det ønskes.

I tabel 1 vises resultater omfattende dyrenes vægt i forsøgsperioden, vægt ved pelsning, skindlængde og -kvalitet. En statistisk vurdering af de opnåede resultater viser i alle tilfælde, at der ikke er nogen statistisk sikre forskelle mellem de to hold. For skindkvaliteten anføres det absolutte antal i de tre kvalitetsgrupper, og det fremgår også her, at der er en så stor ensartethed mellem de to hold, at det må konkluderes, at vandsystemets placering ikke påvirker skindkvaliteten.

Af tabel 2 fremgår måleresultater for vandforbrug målt i vækstperioden i 1998 fra august til pelsning. Vand-

forbruget er gennemgående aftagende i begge hold, men ved traditionel placering af drikkenipler er der et øget forbrug fra august til september.

ØKONOMI OG FARMILJØ

Udgifterne til etablering af et ekstra vanddingssystem vil typisk omfatte slanger med drikkenipler svarende til 6 - 7 kr. pr. bur, hvortil kommer en mindre udgift, regnet pr. bur, til de nødvendige 3-vejshaner og stopventiler. Ønsker man at anvende systemet også i vintermånederne kan det være nødvendigt med opvarmning af vandet, hvis man ikke allerede har anden brugbar frostsikring.

Besparelserne vil naturligt være knyttet til hvalpenes vækstperiode

med det store vandforbrug, hvor det fremgår af tabel 2, at der kan spares op til ca. $0,5 \text{ m}^3$ for hver 50 bure eller 50 hvalpepar. Under hensyn til de varierende vandpriser landet over vil besparelsen udgøre 15 - 20 kr. pr. m^3 vand, hvortil kommer værdien af et mindre rumfang i en evt. gyllebeholder for at opfylde opbevaringskravene og en mindre mængde gylle, som skal spredes.

I farmmiljøet vil der ofte være problemer med vand i hallerne i efterårs-månederne. Et problem, vi også kendte i forsøgsfarmen, men efter i september 1997 at have forsynet alle bure med et ekstra vanddingssystem som beskrevet ovenfor, blev der tørt i hallerne i løbet af en uge. Selv i oktober og november med høj luftfugtighed og dermed lav fordampning, har der ikke siden været vandproblemer.

Tabel 2.

Vandforbrug i perioden fra august til pelsning for 48 par minkhanhvalpe. Hold I (drikkenipler oven på burene) og Hold II (drikkenipler placeret på bagvæg).

Måned	Hold I Liter pr. dag	Hold II Liter pr. dag
August	11,4	17,8
September	10,9	20,5
Oktober	7,5	15,1
November ¹⁾	4,6	11,6
Samlet forbrug i perioden	1.501	1.983

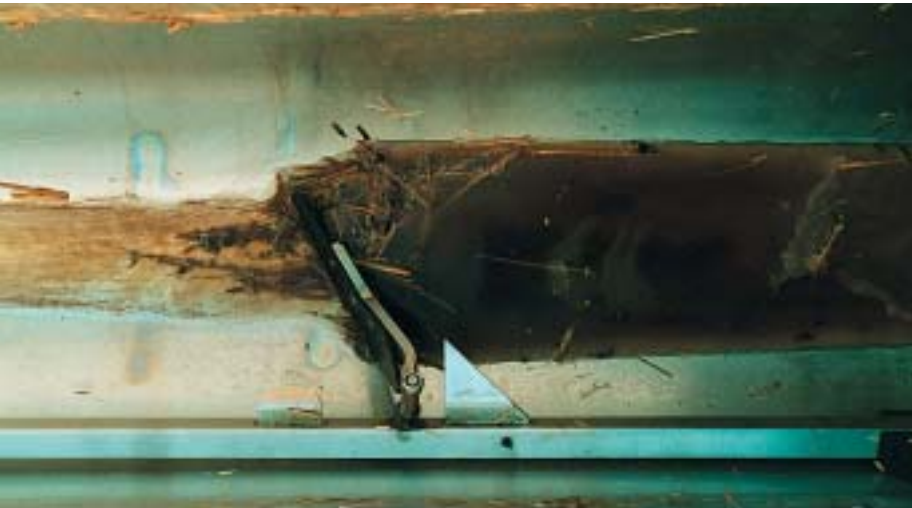
¹⁾: Forbruget afspejler det faldende dyreantal som følge af pelsning. Reduktionen i dyreantal er ens i de to grupper.



Tema om gødningsopsamling

Pedersdal udmugningssystem

Tekst og foto:
Pelsdyrkonsulent
Hans Jørgen Risager, MP



Hovedkanal med skraber

at det luftdrevne træksystem ikke kan anbefales i dag, fordi omkostningerne til vedligeholdelse forholdsmeæssigt er for høje, og det kræver jævnlig autoriseret kontrol af luftbeholderen. Det er der taget højde for i de fremtidige systemer, idet trækstationerne fremover drives af hydraulik.

Overdækningen (træristene) er efter 13 år nedslidte og står foran udskiftning. Umiddelbart er der ingen tegn på slidskader på hovedkanalen - den ser ud som ny - det kan dog ikke visuelt bedømmes, om hovedkanalens bund med tiden er blevet tyndslidt.

Undertiden kan det være et problem, at undslupne mink løber i kanalen, hvor de er næsten umulige at fange. Problemet kan løses ved at overdække hullerne ved rendernes indløb i hovedkanalen.

Systemets kapacitet er faldet siden starten. Hvis flere på én gang skubber møg i hovedkanalen, kan der opstå problemer med, at møget klumper sig sammen og danner bro, således at systemet stopper. Et grundigt eftersyn og tilretning af træksystemets medbringere samt minimering af vandspildet ved udskiftning af utætte drikkeventiler, vil dog uden tvivl kunne løse dette problem.

Gert Richelsen nævner som fordel, at man i én arbejdsgang håndterer både halm og gødning og ikke som i traditionelle gyllesystemer, hvor det skal håndteres hver for sig. Efter udmugning rives halmen under burene ud i renden. Det sker udefra og giver en bedre arbejdsstilling, end hvis halmen skal håndteres over midtergangen som i andre systemer.

Bent Sørensen, Kjellerup udviklede for 13 år siden et gødningsopsamlings-system, som blev installeret på minkfarmen på Danmarks JordbrugsForskning, Foulum. Det er fortsat det eneste sted, systemet er i brug.

Pelsdyrbranchen var i krise, da systemet blev udviklet, og derfor opgav Bent Sørensen at markedsføre systemet. Nu er han imidlertid på banen igen med sit bud på et gødningshåndteringssystem, som opsamler gødningen.

Minkfarmen på Foulum har plads til 1500 tæver. Der er godt 5000 burrum på farmen svarende til cirka 1700 meter gødningsrende. Der er fire lukkede 4-rækkede haller, og resten er åbne 2-rækkede. Hallerne er 17 fag lange.

Gødningsrenderne ligger i jordoverfladen under burene. Tværs gennem hallerne er nedgravet en hovedkanal, hvortil gødningen fra

renderne skubbes. Gødningen trækkes gennem hovedkanalen af medbringere. De er monteret på en trækstang, som trækkes af et stemmel i hver ende drevet af trykluft. Stemplerne trækker på skift medbringerne frem og tilbage, dette styres via et el-skab til hver hovedkanal. For enden af hovedkanalen er monteret en snegl, som transporterer gødningen op i en flytbar container. Oprindeligt var hensigten at samle gødningen i en fortank, hvorefter den skulle pumpes til Foulums gyllelaguner. Det viste sig imidlertid, at kombinationen af halm, sand og fiskeben gjorde det umuligt at omrøre gødningen i tanken. For at løse problemet blev minkgødningen blandet med kvæggylle, men det løste ikke problemet fuldstændigt. Derfor blev sneglen monteret.

Avlerkommentar:

Gert Richelsen er driftsleder på Foulums minkfarm, og han er overordnet set tilfreds med Pedersdal-systemet. Der har, gennem de 13 år systemet har været i funktion, generelt ikke været de store omkostninger til vedligeholdelse. Enkelte medbringere og plastglidlejer er skiftet. Han pointerer dog,

Der udmuges en gang om ugen, og tidsforbruget er 6 til 7 mandetimer pr. udmugning. I efterårsmånederne er der cirka 6 til 8 kubikmeter møg pr. udmugning, dertil kommer vand (slagvand/spild fra drikkesystemet) til opsamlingsbeholderen mellem udmugningerne. Lugtgener i forbindelse med udmugning er minimale. Der er en klar arbejdsbesparelse i systemet i forhold til traditionel, manuel udmugning.

Ud fra Foulums forhold og arbejds-gange ville Gert Richelsen ikke have problemer med at vælge det samme system igen, hvis han stod overfor valget.

Faglig kommentar:

Pedersdals udmugningssystem monteret på Forskningscenter Foulum, har som nævnt været i funktion i 13 år. Systemets største fordel er uden tvivl, at det også kan håndtere halm. Efter hver udmugning rives halmen ud i renden, hvor det ligger og suger væde til næste udmugning.

Halm i renden gør det dog til et hårdt arbejde manuelt at skubbe gødningen gennem renden. Ved normal udmugning en gang om ugen, kan der kun skubbes gødning fra 3-5 fag af gangen, dette er dog afhængig af halm- og vandmængden i renden. Det vil sige, at der ved hver udmugning gåes en strækning svarende til ca. 8.500 meter, på en farm af Foulums størrelse. Skraberer er nødvendigvis meget tung, da der ellers skal trykkes meget hårdt, for at den ikke hopper hen over det våde halm.

Systemets største problem består dog i håndteringen i forbindelse med opbevaring af gødningen,

Tekniske specifikationer:

Renderne:

Materiale: PVC

Udformning: Gennemskårne lyse rør, 40 cm i diameter

Tykkelse: 8 mm

Sektionslængde: 6 meter

Rørsamlinger: Nittet/gennemgående bolte (nye systemer), tætnet med silikone. 10 cm overlap.

Understøtning: Metalbæring på spyd (30 cm langt) for hver 2 meter rende. Fremover vil renden blive understøttet af en flise pr. 3 til 4 meter eller efter behov. Bunden af renden skal hvile på flisen, og samtidig placeres jernstivere fra rendekanten ned på flisen.

Placering: Rendekanten ligger 1 til 2 cm over jordniveau. Udvendig kant er placeret ca. 4 cm udenfor buret.

Fald: Svagt fald mod hovedkanalen

Hovedkanal:

Materiale: Rustfrit stål.

Udformning: U-formet kanal med udfalset kant.

Tykkelse: 1,25 mm

Sektionslængde: 3 meter.

Kanalsamlinger: Lukkede nitter, overlap mellem sektionerne. Tætnet med silikone. I fremtidige systemer monteres rustfrie U-jern på ydersiden af samlingerne. U-jernenes ben hviler på en flise.

Stabilisering: For hver 2 meter er renden i toppen stabiliseret med påsvædsede stivere i rustfrit stål. På fremtidige systemer monteres der yderligere stivere på hver side af rendetilslutningen.

Trækstang: Firkantet rustfri stålstang ophængt i plastglidelejer.

Skrabere: Små, svingbare rustfri medbringere påmonteret skrabere af hård plast. Placeret med en meters mellemrum på trækstangen.

Drivkraft: Trækstangen trækkes af et stempel i hver ende af hovedkanalen, som arbejder skiftevis, så stangen kun trækkes og aldrig skubbes. Stemplerne på Foulum drives af trykluft. Fremtidige systemer monteres med hydraulik. Hovedkanaler op til 30 meter kan drives med én trækstation, ved hovedkanaler på over 30 meters længde kræves der en trækstation i hver ende. Maksimal afstand mellem trækstationerne er 200 m.

Overdækning: Trærister hvilende på træplanker langs kanalen. I fremtidige systemer monteres der fliser hen over kanalen i forbindelse med overkørsler, disse fliser hviler på fliser monteret på højkant, som igen hviler på fliser udlagt under kanalen, således at der kan køres over hovedkanalen, uden at den tager skade af trykket.

Rendens tilslutning: Renden er fastgjort til en halvmåne-formet udfalsning på hovedkanalen. Rende nittes til hovedkanal og tætnes med silikone.

Snegl:

Type: Swea-snegl monteret med hård plastmembran i bunden, således at sneglen slutter helt tæt i bunden og derved kan transportere væde. Gødningen føres til en flytbar container.

Placering: I en forsænkning for enden af hovedkanalen.

Overløb: Når systemet ikke kører, bliver eventuelt overløb i forsænkningen ført til en opsamlingsbeholder (på Foulum falder hovedkanalen ca. 2 meter over længden på ca. 110 meter, hvis der ikke var monteret overløb, ville hovedkanalen i enden blive oversvømmet med fare for forurening af omgivelserne).

Automatik:

Bent Sørensen arbejder på at udvikle en maskine, der letter arbejdet med at skubbe gødningen gennem renderne til hovedkanalen.

Foulums lagunemødding

efter den har forladt udmugnings-systemet. Mange af de første udmugningssystemer var monteret med render på jorden med den intention, at gødningen efterfølgende skulle opbevares på den eksisterende møddingsplads. Dette voldte dog i langt de fleste tilfælde problemer, fordi gødningen blev for tynd som følge af sammenblanding med vandspild fra drikkeventiler, slagvand og i nogle tilfælde overfladevand. Minkmøg har den egenskab, at når det først er opslemmet i vand, er det næsten umuligt at få vandet af gødningen igen. Mange løsninger er forsøgt, bl.a. separationsriste m.m., men uden held. Omvendt kan kombinationen af meget halm, fiskeben samt sand give store problemer i en gylletank, hvor det giver et betonagtigt bundfald, som stort set er umuligt at røre op i forbindelse med udkørsel. De fleste avlere, som startede med render på jorden, har derfor taget konsekvensen og hævet renderne op under burene og etableret et traditionelt gyllesystem, hvor gødning og halm håndteres i hver sin arbejdsgang.

På Foulum volder håndteringen af gødningen dog ingen problemer i dag, hvor det blandes med gødning fra alle de andre husdyrstalde og opbevares i 3 meget store gødningslaguner af beton. I forbindelse med udbringning håndteres den

Materialeforbrug på Foulum (1.500 tæver):

Ca. 1.600 meter render.
2 hovedkanaler
på ca. 110 meters længde.
2 x 2 trækstationer.
2 El-skab med styring.
2 stk. læssesnegle.



Svea-sneglen transporterer gødningen op i en flytbar container



Rende placeret i jordoverfladen

Samling af rende og hovedkanal



tynde gødning (gyllen) på normal vis, og efterfølgende tømmer lagunen for den faste del med en gum-miged via en rampe til bunden af lagunen.

Hvis man vælger at investere i Pedersdal-systemet, bør der tages følgende forholdsregler:

- Drikkevandsspildet i renderne skal minimeres, eventuelt ved montering af vandafledere.
- Slagregn skal minimeres, tagren-der er nødvendige.
- Det omkringliggende terræn skal etableres så overfladevand ikke ender i renden.
- Opbevaring på traditionel mød-dingsplads kan volde problemer med en meget udflydende mød-ding, omvendt kan håndtering

- som gylle giver problemer med bundfald i beholderen.
- En lagunemødding vil langt være at foretrække til dette system.

Adresse:
Pedersdal v/ Bent Sørensen
Almindvej 4
8620 Kjellerup
86 66 74 48

Listepriser:

Hovedkanal med tilbehør dog uden overdækning: 1.056 kr. pr. lbm
Trækstation: 26.500 kr. pr. stk.
EL-skab med styring: 13.750 kr. pr. stk.
Læssesnegl: 56.000 kr. pr. stk..
Render (afhængig af type): 50 til 100 kr. pr. lbm.
Jord- og monteringsarbejde: Afhængig af lokale forhold.



Gjøl Vacuum

Tekst: Pelsdyravlerkonsulent Hans-Jørgen Risager og Søren Jespersen



Trækstationerne til automatikken har en trækraft på 700-800 kg.

hjælp udefra. Systemet er ikke etableret med automatisk udmugning. Ikke desto mindre har opsætningen af render givet en betydelig arbejdskraftbesparelse.

- I dag bruger vi fem mandetimer til én udmugning, og vi muger en gang om ugen. Tidligere muggede vi hver 14. dag, og det tog 40 mandetimer, fortæller han.

Sammenholdt med omkostningerne ved systemet har det ikke givet nogen økonomisk besparelse at få etableret gødningsopsamling, men ved beslutningen om at få systemet, blev der i høj grad også lagt vægt på, at det kedelige og tunge arbejde med at muge ud blev gjort lettere.

Thomas Beck er tilfreds med systemet. I begyndelsen var der problemer med at bagskyllepumpen, som

Gjøl Vacuum producerer et gødningshåndterings-system, som sælges gennem flere forhandlere. Det har været på markedet siden 1993/94.

Systemet er opbygget med op-hængte render under burene. Gødningen skubbes igennem renderen, og via en faldstamme ned i et jordrør. I jordrøret bagskylles der samtidig med "tynd" gylle fra gyllebeholderen. En pumpe i gyllebeholderen pumper gylle via bagskyllerøret til jordrøret, og pumpen kan hæves/sænkes, så der altid bruges "tynd" gylle fra toppen af beholderen til bagskyllet. Gyllen ender ved en tørbrønd med en intervalstyret pumpe, som sørger for den sidste transport af gyllen til gylletanken via et dykket indløb. Systemet kan etableres både med og uden automatik.

Automatikken er opbygget som et skrakersystem. En wire over hver

gyllerende påmonteret minimum 2 skraber (afhængig af rendens længde) trækkes via en trækstation frem og tilbage. Der er en trækstation for hver to render. Skraberne er udført i rustfrit stål, påmonteret blød gummi. Systemet styres fra et elskab, hvor man kan indstille udmugningen til at foregå med bestemte intervaller.

Ved påmonteret automatik er farmen delt op i afsnit, således at ikke alle trækstationer kører på engang. Et afsnit udmuges, før næste afsnit starter.

Avlerkommentarer:

Farm A: Ligger på Fyn og drives af Thomas Beck med 3200 tæver. Hallerne er fra 2- til 6-rækkede, og der er omkring 3300 rendemeter.

Systemet blev sat op i 1998, og det meste af opsætningen har Thomas Beck selv stået for. Gjøl Vacuum har projekteret systemet og anvist, hvordan det skulle etableres. Til jordarbejdet har Thomas Beck fået



På farm A er faldstammerne lukket med et betondæksel.



Bæringerne er lavet i galvaniseret jern.

sidder i gylletanken, var ustabil, men det problem blev løst ved at udskifte pumpen. Dernæst viste det sig at pumpen i tørbrønden var underdimensioneret, men det problem blev også løst ved at udskifte pumpen til en der var større. Siden har systemet kørt upåklageligt.

Lugtgener er den ingen af. Selvfølgelig lugter udmugningen, men ikke i en grad som er problematisk. Renderne har også vist sig at være stabile.

Skulle Thomas Beck i dag investere i et gødningshåndteringssystem ville han vælge det samme. Dog muligvis med automatik.

- Da vi valgte system var automatikken for dyr, i forhold til hvad det manuelle system kostede. I dag ville jeg muligvis vælge anderledes. Arbejdsløn er dyrt, siger han.

Farm B: Steen Steiner Petersen fik sit gødningshåndteringssystem installeret i december 2000 på halvdelen af farmen. Arbejdet med at opsætte render på hele farmen begyndte i oktober. Arbejdet er udført af Østermark Maskinstation udfra den betragtning, at Steen Steiner Petersen ønskede at kunne placere ansvaret entydigt i tilfælde af problemer med systemet. Der er 2800 tæver på farmen, og den samlede længde gyllerender når op på omkring 2,7 km. Hallerne er fra 1-til 10-rækkede.

Han fik installeret systemet med automatik, som på det tidspunkt var nyudviklet. Det gav nogle problemer i begyndelsen med trækstationerne, som kørte for stærkt, og det medførte at skraberne hoppede. Det blev rettet af Østermark Maskinstation uden omkostninger, da problemet opstod. Steen Steiner

Tekniske specifikationer:

Render:

Materiale: PVC

Udformning: Lyse/mørke rør, med kant. Indvendig diameter: 30 mm.

Udvendig diameter: 37,5 mm

Tykkelse: 4 mm

Sektionslængde: 6 m

Rendesamlinger: Minimum 10 centimers overlap. I enderne af overlappet påklæbes glasbånd på den underliggende rende. Mellem glasbåndene kommes silikone, og renderne er derefter samlet med 5 gennemgående bolte.

Placering: Afstanden til underkanten af buret er omkring 20 cm.

Fald: Farm A: Intet fald. Farm B: Følger terræn, ca. 1 meter fald mod faldstamme.

Bæring:

Materiale: Galvaniseret jern.

Form: Vinkeljern påsvejset et stykke rundjern formet som renderen.

Montering: En gennemgående bolt samt to skruer i stolpen. Skråstiver monteret fra bæringen så tæt på renderen som muligt og skråt op til stolpen, hvor den er fastgjort med en gennemgående bolt.

Faldstamme:

Materiale: PVC

Diameter: 250 mm

Placering: Farm A: Midt på renderne. Farm B: I enden af renderne. Samling til jordrør: Gummipakning.

Dæksel: Farm A: Betondæksel, formet efter rende. Påmonteret glasbånd på undersiden i begge ender. Når vandet i renderen når op over dækslet, kan det sive ned mellem dækslets kant og renderen til faldstamme.

Jordrør:

Materiale: PVC

Diameter: 250 mm (hovedrøret), 160 mm (fra tørbrønd til gylletank - returør)

Bagskyllerør:

Materiale: PVC

Diameter: 110 mm

Automatik:

Wire materiale og tykkelse: Syrefast, rustfri stål. 3 mm tykt

Skrabere: Rustfri stål på monteret gummiplade.

Styr til wire: Små PVC hjul med glidelejer.

Trækstation: Trækevne 700-800 kg. I forbindelse med motoren er der monteret en wirestrammer.

Følere ved tørbrønden sørger for at sætte pumpen i gang, når gylleniveauet stiger, så gyllen bliver pumpet over i gylletanken.



Petersen har i det hele taget været tilfreds med den service, som Østermark Maskinstation har leveret.

Lugtgener fra møget er blevet stærkt begrænset efter at gyllerenderne er sat op.

- Det lugter da, men med intervalstyring af bagskyllet er det meget begrænset, siger han.

Tidligere blev der muget med greb og en staldcat med snegl. Det tog et par dage for to mand at nå hele farmen rundt. I dag tager det 15-20 minutter at muge, og det gøres dagligt.

Det største problem, som Steen Steiner Pedersen er stødt ind i, er håndteringen af halmen. Det bliver

Priser:

Farm med 1000 tæver:

Omkring 425 kroner pr. tæve med gylletank, men uden automatik.

Farm med 2000 tæver:

Omkring 325 kroner pr. tæve med gylletank, men uden automatik.

Automatik: Omkring 100 kr. pr. tæve.

Prisen er afhængig af farmens konstruktion. Jo mere snørklet farmen er bygget, jo dyrere er det at installere gylle-systemet.

Forhandlere:

Jasopan
Hedensted Gruppen
Maach Pelsdyrartikler
Nordjysk Pelsdyrartikler
Morsø Minkartikler
Østermark Maskinstation

revet ud på midtergangene og samlet op. Enkelte haller er monteret med dobbelte topcylinder bure. Udrivningen af halm under disse bure er meget besværligt.

- Efter lidt startvanskeligheder er jeg meget godt tilfreds med systemet, og jeg tænker ikke længere over, om det kører, siger han.

Faglig kommentar:

Gjøl Vacuum har været på markedet med gyllesystemer til pelsdyrfarme i mange år. De første systemer blev monteret i 1993-94. De tidligere systemer var forsynet med en fortank i stedet for en tørbrønd med pumpe for enden af jordrøret, men konstruktionen er nu som beskrevet ovenfor.

Systemet har vist sin berettigelse. Der er solgt mange anlæg gennem de seneste år, "børnesygdommene" er luget væk og systemet fungerer fuldt ud efter hensigten.

Gylle frem for fast møg har været et meget diskuteret emne over tiden. Gyllen har sine fordele, hvoraf de vigtigste er nem transport fra minkhal og til lager (pumpbar), og gylle er nemmere at dosere i forbindelse med gødskning af marker.

Ulemper er der dog også. I en gylletank sker der ingen varmeudvikling som i en mødding, og derfor sker der ikke en destruktion af evt. virus og andre sygdomskim. Udkørsel af gylle på marken er meget dyrere end fast møg. Skal den transporteres over store afstande bliver omkostningen endog meget stor.

Disse fordele og ulemper er dog ens for alle gyllesystemer. Ser vi mere specifik på dette system kan der fremhæves følgende:

Fordele ved systemet:

- Udmugningen er ikke længere den store tidsrøver på farmen, uanset automatik eller ej spares der ugentligt mange timer på udmugningen.

- Manuel udmugning i renden er ikke så fysisk krævende (kan klares af en skoledreng/pige), sammenholdt med traditionel udmugning fra jorden.

- Påmonteret automatik er der ingen arbejde forbundet med udmugningen.

- Flueproblemer vil oftest blive minimeret ved opsætning af gyllerender, under forudsætning af at halm og foderrester under burene fjernes jævnligt.

Ulemper ved systemet:

- Gødning og halm skal håndteres hver for sig. Halmen skal fjernes via midtergangen, idet ophængte gyllerender forhindrer, at det håndteres ud under gødningsrenden. Der findes dog i dag maskiner, som nemt kan rive halmen ind på midtergangen og fjerne denne. Den mere besværlige håndtering af halmen kan dog bevirke, at den ikke fjernes så tit som før med deraf følgende fare for flueproblemer.

- Driftsikkerheden af automatik delen kendes ikke, idet dette er helt ny udviklet. Der kan frygtes nogle

Renderne hænger omkring 20 cm under burene.



børnesygdomme inden det kører helt problemfrit.

- Ved opsætning af gyllerender bør faldstammerne placeres uden for hallerne.

- Systemet er baseret på at gylle fra gylletanken hentes ind på farmen igen, godt nok i jordrørene, men om der kan være en smittefare ved udbrud af smitsomme sygdomme, kan der kun gisnes om.

- Det kan ikke udelukkes, at der vil være en større kvælstoffordampning fra den gylle, som bruges til bagskyllet op igennem faldstammerne. Der er dog ikke videnskabeligt belæg for dette.

- Enkelte farme monteret med ovennævnte anlæg har lugtgener i forbindelse med udmugning. Det skyldes højst sandsynligt fejldimensionering af pumper. For en god ordens skyld skal det nævnes at de 2 farme, vi besøgte, efter eget udsagn ikke har problemer med lugt ved udmugning.

Alt i alt må det konkluderes, at vi her har et vel gennemprøvet udmugningssystem, som virker efter hensigten.



Farm B har automatik, hvor skrabere via et wiretræk skubber gyllen i faldstammerne.



Tørbrønden på farm B.

Farm A har omkring 3300 meter gyllerender.





Tema om gødningssopsamling

Bieco udmugningssystem

Tekst:

Konsulent Hans-Jørgen Risager
og journalist Søren Jespersen

BIECO er et dansk enmands firma med Bent Eskesen ved roret. Firmaet har siden 1993 forhandlet farmudstyr fra det hollandske firma Leeyen Farm Equipment, hovedsageligt udmugningssystemer.

Systemet består af ophængte gyllerender. Gødningen skubbes igennem renden, og via en faldstamme ender det i et jordrør. I jordrøret er der placeret en snegl, som via en trækstation langsomt trækker gødningen igennem jordrøret til en fortank. En pumpe i fortanken, som er forbundet til en føler, pumper gyllen til lagerbeholderen. Systemet kan leveres både med og uden automatisk udmugning.

Automatikken er opbygget som et

skrabesystem. En wire over hver gyllerende påmonteret skraber for ca. hver 10 meter trækkes, via en trækstation, frem og tilbage. Hver trækstation kan håndtere op til 250 meter rende, men dette er dog afhængigt af forholdene på den enkelte farm. Skraberne er udført i hård PVC påmonteret en børste rundt i kanten, og hviler med et stykke rustfrit rundjern på rendens kant. Systemet er PLC styret via et elskab, og herfra kan udmugningen indstilles til at foregå med bestemte intervaller. Systemet er opdelt i sektioner, således at alle trækstationer ikke starter på en gang. Via et udtag i elskabet er det muligt at tilkoble en computer, og derfra aflæse udmugningshyppigheden med dag og tidspunkt for de seneste udmugninger.

Avlerkommentarer:

Farm A: Ligger på Fyn og drives af Jens Arne Kristiansen med omkring

3600 tæver. Farmen består udelukkende af åbne 2-rækkede haller. I alt er der på farmen omkring 4400 meter rende. Halvdelen af farmens haller er placeret øst-vest og de resterende nord-syd. Denne opbygning har krævet lidt flere meter jordrør samt lidt flere trækstationer, end hvis alle farmens haller havde været orienteret ens.

Første gang Jens Arne Kristiansen stiftede bekendtskab med gyllehåndteringssystemet fra BIECO var på en tur til Holland med Sole Foderudvalg, hvor han så systemet i funktion.

- Jeg var ikke i tvivl om, at skulle jeg investere i gyllerender, så skulle det være BIECO, siger Jens Arne Kristiansen.

For fem år siden blev første del installeret, og i dag er hele farmen udstyret med gyllerender og automatisk udmugning, som en gang i døgn sørger for udmugning.

- Man får først den fulde besparelse, når man investerer i automatik.. Render alene giver ikke en tilstrækkelig stor arbejdsbesparelse. Jeg tror, at automatikken fuldt ud kan forrente sig, siger Jens Arne Kristiansen.

Han har selv installeret størstedelen af systemet, dog var der hollændere på farmen, da sneglen til første sektion skulle installeres.

- Siden har vi lavet det hele selv, og sneglen er nærmest den nemmeste del, siger han.

En stor gevinst ved render har været forbedringen af miljøet på farmen: - Fra at være et pløre mellem hallerne er mellemgangene blevet til boldbaner, fordi vi ikke



Renden hviler på en bæring, som sikrer, at den kan arbejde ved temperatursvingninger.

Tekniske specifikationer:

Render:

Materiale: PVC.

Udformning: Gennemskåret grå ultraribrør i sektioner på 10 meter.

Indvendig diameter: 30 cm.

Udvendig diameter: 33,5 cm.

Rendesamlinger: Ingen overlap. Glat samling med silikone og 4 rustfrie bolte igennem ribberne.

Placering: Uden automatik tilrådes en afstand fra buret på 20 cm. Med automatik 10-12 cm under buret. Renden placeres, så den rager ca. 2 cm uden for buret.

Bæring:

Materiale: Galvaniseret jern.

Form: Firkantet profiljern (30 x 30 mm) påmonteret 2 stykker bukket fladjern, således at renden kan glide i bæringen afhængig af temperatur.

Montering: Gennemgående bolte i stolpen. Galvaniseret skråbånd monteret fra bæringen så tæt på renden som muligt og skråt op til stolpen, hvor den er fastgjort med en fransk skrue.

Faldstamme:

Materiale: PVC.

Diameter: 200 mm.

Placering: Enten for enden af hallen, eller midt i hallen. På farm A er den placeret lodret, hvorimod den på farm B er monteret skråt.

Dæksel: Der arbejdes i øjeblikket med udvikling af et dæksel i rustfrit stål med vippeåbning, som ikke skal åbnes manuelt før udmugning.

Jordrør:

Materiale: PVC.

Diameter: 250 mm.

Tykkelse: 12 mm.

Snegl:

Materiale: Kerne af galvaniseret jern påsat seks cm store vindinger i rustfrit stål. Sektioner af seks meter samlet med to rustfrie bolte.

Styr: Rustfrie styreløjer monteret i jordrøret med to rustfrie bolte ved hvert faldstamme. Dog maksimalt med fire meters mellemrum.

Trækstation til snegl: Elmotor monteret i en brønd for enden af jordrøret. Hver trækstation kan trække 80-100 meter snegl.

Automatik:

Wiremateriale: Rustfri og syrefast tre mm wire. Lavet af mere ned 30 tynde tråde.

Skrabere: 10 mm tykke udført i hård plast, monteret med børste på kanten. Bæres af rustfrit rundjern, som hviler på rendekanten. Er ikke påboltet wiren, så ved fysisk stop af skraberen slipper den wiren.

Styr til wire: Små PVC hjul med indstøbte kuglelejer.

Trækstation: 0,55 kW motor som kan trække op til 250 meter wire, afhængig af forholdene på den enkelte farm.

Sikring: Ved hver trækstation er monteret et ekstra hjul som wiren løber over, i dette hjul er monteret en føler som ved modstand på wiren (f.eks et nedfaldent bur) frakobler motoren.

Wirestrammer: Tre hjul som kan justeres i forhold til hinanden.

Elskab med PLC-styring



længere kører med tunge maskiner mellem hallerne, siger han.

Han har også erfaret, at sundhedstilstanden på farmen er blevet bedre. Antallet af dødsfald blandt minkene er faldet, og han har ikke vaccineret, siden han fik gyllehåndteringssystemet opsat på farmen. Om der er en klar sammenhæng mellem gylleopsamling og sundhedstilstanden ved han ikke, men det er hans fornemmelse.

Der er stort set ingen lugtgener på farmen.

- Der er ikke den ammoniaklugt, som ved bagskyllesystemer, og det var også baggrunden for at vælge snegleløsningen. Det kan lugte lidt, når gyllen pumpes fra fortanken over i gylletanken, men det er det anlæg, som lugter mindst, siger Jens Arne Kristiansen.

Der har ikke været alvorlige driftsproblemer i den tid, systemet har kørt. Jens Arne Kristiansen har heller ikke oplevet problemer med at få leveret reservedele fra Holland, hvor systemet produceres.

- Der er ikke noget grundlæggende, som skulle have været lavet på en anden måde, siger han.

Farm B: Ligger ved Brørup og drives af Hans Kargo Jensen med 1250 tæver. Farmen består af tre store lukkede haller placeret ved siden af hinanden. I alt er der på farmen omkring 1700 meter rende. I øjeblikket arbejdes der med tanker om udvidelse af farmen med en til to ekstra lukkede haller.

Hans Kargo Jensen fik sat render op i foråret 2001 lige før hvalpeti-



Renderne af gennemskårne ultraribrør giver god stabilitet. Bemærk den tørre bund under renderen, før opsætningen var der nærmest bundløst.

den. Renderne har han selv hængt op, og han har også hjulpet til med gravearbejdet. Automatikken er opsat af BIECO, for, som Hans Kargo Jensen siger, så er det lidt af en rebus, at få sat wiretrækket rigtigt op. Automatikken er valgt ud fra den betragtning, at investeringen tjener sig selv ind i form af en arbejdsbesparelse.

- Automatikken koster omkring 120 kroner pr. tæve, og for det beløb kan man ikke betale en mand i et år for at skubbe gylle. En manuel rensning af render tager fire til fem timer, siger han.

Hans Kargo Jensen anbefaler at tænke automatik ind i beslutningen om at investere i gyllerender fra begyndelsen: - Ellers risikerer man at komme ude i nogle faldgruber, hvor det ikke kan lade sig gøre at automatisere.

Den største ulempe, som han har oplevet, er besværet med at fange eventuelt undslupne mink.

- Det er ikke til at se, hvor de er henne på grund af render, fortæller han.

Ellers har der ikke været problemer med systemet, og Hans Kargo Jensen er gennemgående godt tilfreds med sit valg.

Faglig kommentar:

BIECO startede i 1998 med salg af det hollandske udmugningssystem

i Danmark. Forud for dette ligger der dog et meget stort erfaringsgrundlag fra Holland, hvor det første anlæg allerede blev monteret i 1991. Og som følge af ny lovgivning midt i 1990'erne i Holland om opsamling og to gange daglig udmugning har ca. 95 procent af de hollandske avlere monteret systemet i dag. I alt er der i Holland og de nordiske lande opsat ikke mindre end 500 km render af dette system svarende til at godt 400.000 tæver går med systemet.

Med så stort et erfaringsgrundlag er alle børnesygdommene luget væk. Systemet fungerer fuldt ud efter hensigten. Og klager fra brugerne af systemet, er jeg endnu ikke stødt på.

Som nævnt i den tidligere artikel om Gjølvacuum er der både fordele og ulemper ved at gå fra fast møg til gylle, disse er selvfølgelig også gældende for dette system.

Fordele ved systemet:

Som for andre gyllesystemer er der nogle generelle fordele ved systemet. Udmugningen bliver rationaliseret, og tidsforbruget kraftigt minimeret uanset om der vælges et system med eller uden automatik.

Den fysiske arbejde med udmugning ved et gyllesystem bliver mindre sammenholdt med traditionel udmugning. Ved automatik er der intet fysisk arbejde forbundet med udmugning. Flueplagen vil oftest

kunne minimeres, hvis halm og foderester fjernes jævnlige.

Sammenholdt med andre gyllesystemer har BIECO dog nogle fordele. Den største består uden tvivl i, at når gyllen har forladt farmen, bliver den i lagerbeholderen, til den skal udbringes på marken. Andre systemer anvender tynd gylle fra gyllebeholderen til at bagskylle i jordrørene inde på farmen. BIECO's system er derfor meget "skånsomt" overfor gyllen i disse tider, hvor ammoniakfordampning er på dagsordenen. Den skånsomme transport af gyllen giver en meget minimal lugt fra systemet når det arbejder.

I og med at systemet er solgt til mange lande, er det afprøvet under mange forskellige forhold.

Priser:

Ved farmstørrelse på 1.500-2.000 tæver.

Uden automatik: Omkring 150-160 kr. pr. meter rende for alt over jorden incl. montering.

Med automatik: Omkring 275 kr. pr. meter rende for alt over jorden incl. montering.

Jordsystem: Omkring 1.150 kr. pr. meter incl. montering (ved i gennemsnit 70 meter snegl pr. trækstation).

Hertil kommer udgifter til fortank, lagertank samt pumper og rør til forbindelse mellem disse. Generelt er priserne meget afhængig af farmens opbygning. En snørklet opbygget farm med korte haller giver et dyrere gyllesystem pr. meter rende end en rationelt opbygget farm med lange haller.



Trækstation til skraberanlægget.
Bemærk den ekstra rulle
med indbygget overbelastningsikring.

sig. Halmen skal nu fjernes over midtergangen. Dette er lidt problematisk, men i dag findes der maskiner, som kan håndtere dette problem.

En jordtransport baseret på en lang snegl monteret i et jordrør dybt i jorden, kan for nogen lyde som en risiko. Går sneglen i stykker forestår der et besværligt stykke arbejde med at skifte den. Der skal graves ned for enden af røret, og den op til 100 meter lange snegl skal trækkes ud gennem røret. Sneglen går dog ikke i stykker, forsikrer Bent Eskesen fra BIECO. Noget tyder på han har ret, der er meget lidt slitage på



På farm B har man valgt skrå faldstammer for at undgå at komme i karambolage med vand- og elledninger, og for at kunne bevare så meget plads for enden af rækkerne som muligt. Bemærk at styrehjulene til wiren er med indstøbte kuglelejer.

Automatikkdelen er velafprøvet, og de ældste systemer i Holland har netop rundet 10 års jubilæet. Det hollandske system er det originale system, alle andre skrubesystemer er mere eller mindre kopier, som kun har været på markedet i en meget kort periode.

Valget af en ultraribrende (render med to cm lameller for hver to cm) giver en meget stabil rende.

Ulemper ved systemet:

Som ved andre gyllesystemer skal gødning og halm håndteres hver for



Trækstation til jordsneglen er monteret i en let tilgængelig brønd.

sneglen, i og med at den kører meget langsomt og hele tiden er dækket af gylle. De få gange det har været nødvendigt at afmontere en snegl i Holland, har det ikke været så besværligt, som man skulle tro.

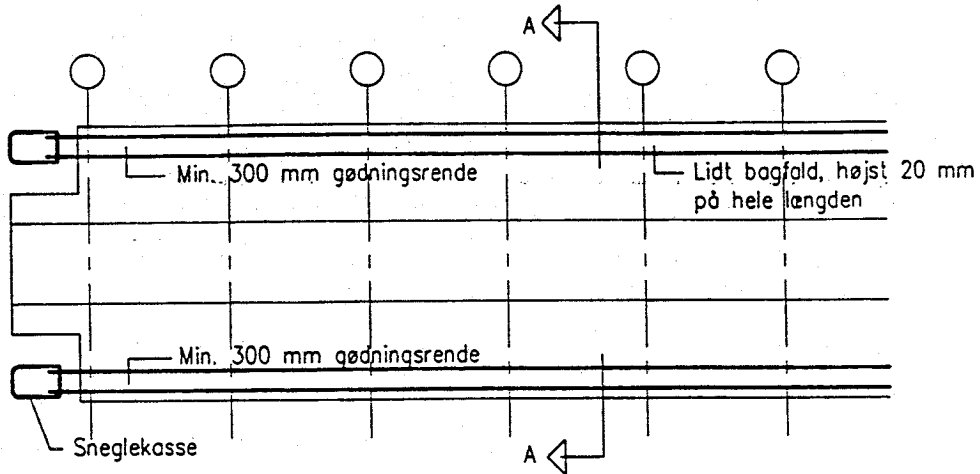
Som konklusion må det siges, at systemet har udstået sin prøvetid. Det fungerer upåklageligt efter hensigten.



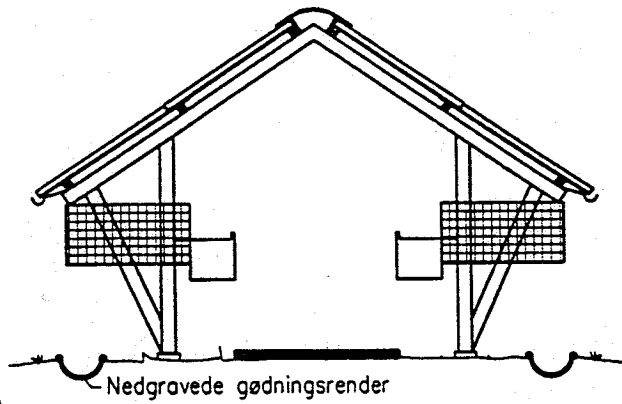
PELSDYRSTALDE: Gødningsopsamling ved minkbure.
Fast gødning og øje.

Gr. nr. 110.05-01
Dato SEPTEMBER 1997
Rev.

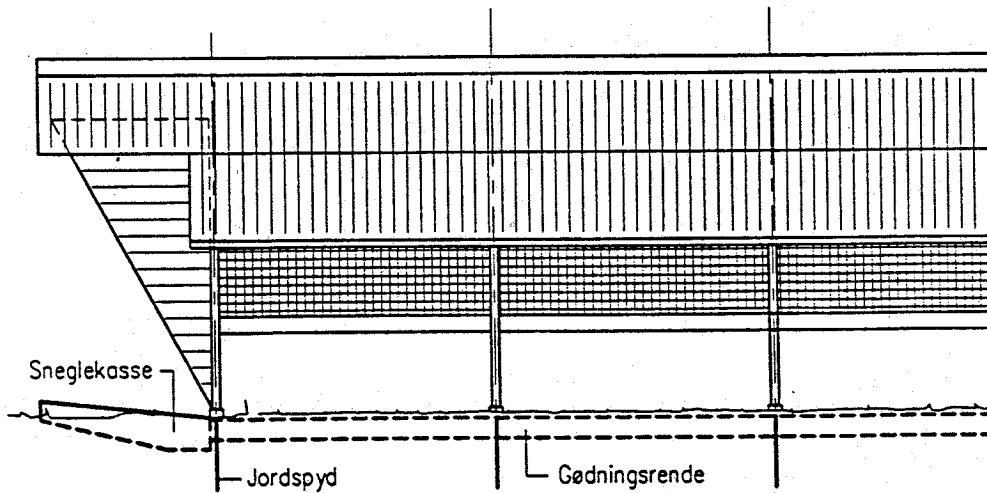
Plan, snit, facade og detaljer.
Alle ubenævnte mål er i mm.



Plan



Snit A-A



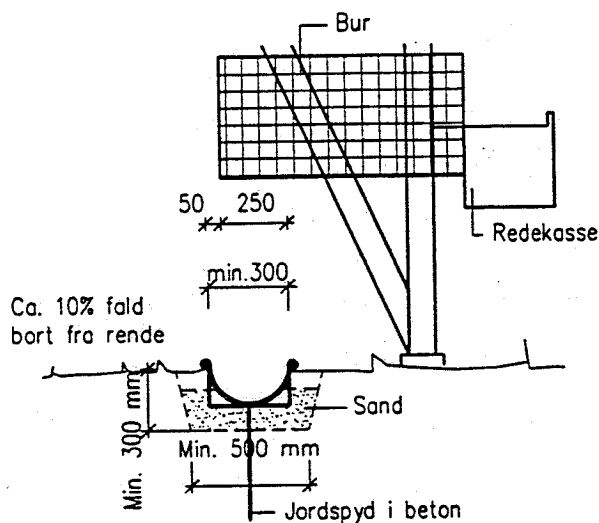
Facade

Gødningsrender

Ved gødningsrender forstås en halvmåneformet rende i et vandtæt og uforgængeligt materiale (PVC, kvalitet min. RAV 1100, rustfri stål, kvalitet min. nr. 304 eller andet materiale med min. samme egenskaber). Renden placeres under den bagerste del af minkburet til opsamling af gødningen. Renden skal have en indvendig diameter på mindst 300 mm. For at øge rendens stabilitet skal den være forsynet med en ombukket eller formstøbt kant.

Samlingen af renderne skal være tætte, og kan udføres som f.eks.:

Der anvendes 4 stk. rust- og syrefaste bolte, i overlægget fuges med aquasilicone og som ekstra sikkerhed bruges klæbestrimler af typen 3M - 4466.



Detalje omkring gødningsrende

Systembeskrivelse

Renderne nedlægges i sand så de ligger i niveau med sandet under burene, dog således at den øverste kant er 10-20 mm over niveau. Renderne placeres vandret, eventuelt med lidt bagfald, dog højst 20 mm over hele længden.

For ca. hver 2. m monteres en bæring på et jordspyd til at styre renden. For at øge stabiliteten støbes der med beton omkring jordspydet.

Renden placeres så udvendig kant er 50 mm udenfor buret. Er den længere ude, er der risiko for store mængder regnvand i renden. For at sikre rendens bevægelsesmulighed, skal der være afstand til minkhallens gavl. Afstanden mellem gavl og rende, afhænger af hvilket materiale renden er udført i.

For at undgå overfladevand i renden, skal terrænet have et fald væk fra renden på ca. 10 %. For enden af hver rende monteres en sneglekasse, udført i rustfrit stål, til opsamling af gødningen ved udmugningen.

Samlingen mellem sneglekasse og rende skal laves tæt efter samme princip som samlingerne af renden.

Funktionsbeskrivelse

En flytbar lukket snegl sænkes ned i sneglekassen. Hovedparten af halmen under burene rives ud oven i gødningen. Dette skubbes derefter i etaper ned i sneglekassen, hvor gødningen via sneglen føres op i en vogn. Herefter kan gødningen køres til møddingplads (Landbrugets Byggeblad Gr.nr. 103.06-05, -06 og -07). På møddingpladsen separeres gødningen i fast møg og ajle. Efter endt udmugning rives det resterende halm ud i gødningsrenden.

Variationer

Der undlades at rive halm ud i renden og gødningen kan herefter håndteres som gylle. Sneglekassen tømmes med en slamsuger. Sneglekassen kan erstattes af en lille støbt opsamlingsbeholder (Landbrugets Byggeblad Gr. nr. 103.05-03).

Alternativt kan sneglekasse / opsamlingsbeholder helt undværes og gyllen suges direkte op fra gødningsrenden med en slamsuger eller evt. via et stationært vakuumanlæg.



Landbrugets Rådgivningscenter

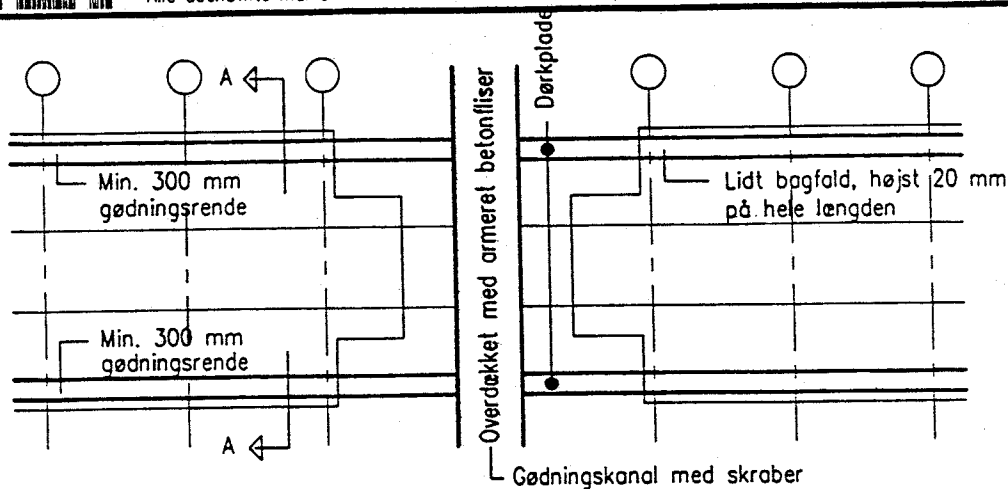
Landskontoret for Bygninger og Maskiner
Udkærvej 15, Skejby · DK-8200 Århus N · Tlf. 87 40 50 00



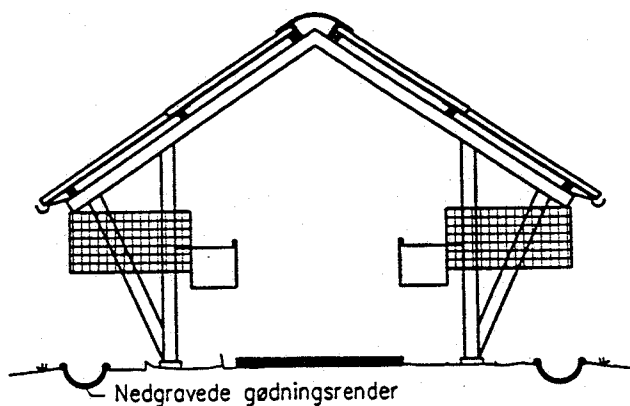
PELSDYRSTALDE: Gødningsopsamling ved minkbure.
Fast gødning og øje. Evt. gylle.

Gr. nr. 110.05-02
Dato SEPTEMBER 1997
Rev.

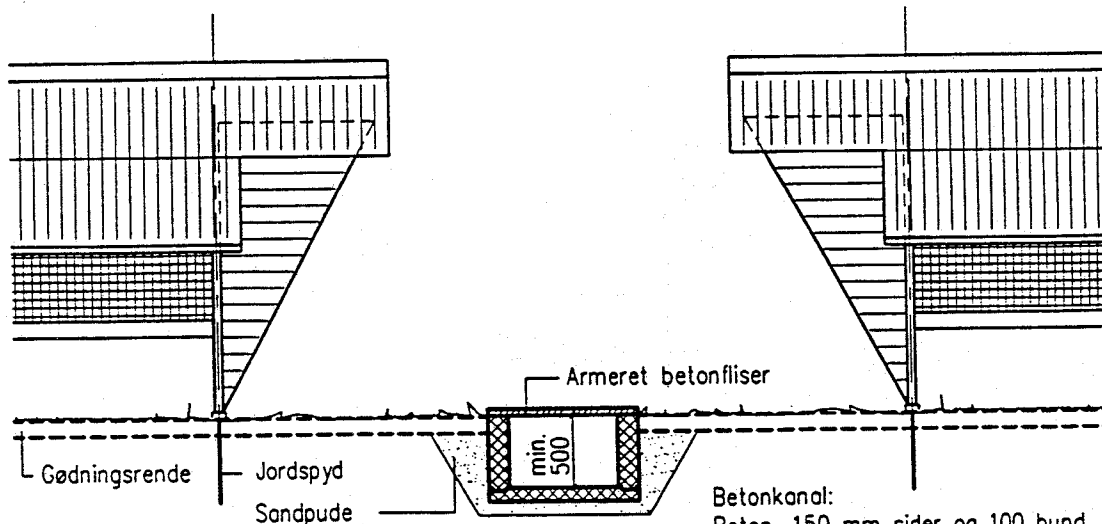
Plan, snit, facade og detalje.
Alle ubenævnte mål er i mm.



Plan



Snit A-A



Betonkanal:
Beton, 150 mm sider og 100 bund
i 30 MN/m², v/c < 0,55.
Afretning sand/grus.
Not i gulv udført med 19 x 75 mm bræt.

Facade

Se Landbrugets Byggeblad GR. NR. 102.17-15

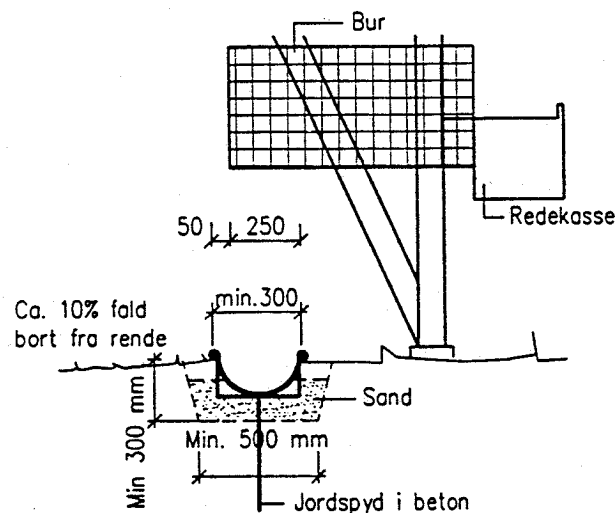
Gødningssrender

Ved gødningssrender forstås en halvmåneformet rende i et vandtæt og uforgængeligt materiale (PVC, kvalitet min. RAV 1100, rustfri stål, kvalitet min. nr. 304 eller andet materiale med min. samme egenskaber). Renden placeres under den bagerste del af minkburet til opsamling af gødningen.

Renden skal have en indvendig diameter på mindst 300 mm. For at øge rendens stabilitet skal den være forsynet med en ombukket eller formstøbt kant.

Samlingen af renderne skal være tætte, og kan udføres som f.eks.:

Der anvendes 4 stk. rust- og syrefaste bolte, i overlægget fuges med aquasilicone og som ekstra sikkerhed bruges klæbestrimler af typen 3M - 4466.



Detalje omkring gødningssrende

Systembeskrivelse

Renderne nedlægges i sand, så de ligger i niveau med sandet under burene, dog således at den øverste kant er 10-20 mm over niveau.

Renderne placeres vandret, eventuelt med lidt bagfald, dog højst 20 mm over hele længden. For ca. hver 2. m monteres en bæring på et jordspyd til at styre renden. For at øge stabiliteten støbes der med beton omkring jordspydet.

Renden placeres så udvendig kant er ca. 50 mm udenfor buret. Er den længere ude, er der risiko for store mængder regnvand i renden. For at sikre rendens bevægelsesmulighed, skal der være afstand til minkhallens gavl.

Afstanden mellem gavl og rende, afhænger af hvilket materiale renden er udført i.

For at undgå overfladevand i renden skal terrænet have et fald væk fra renden på ca. 10%. For enden af pelsdyrhallerne etableres en betonkanal, se Landbrugets Byggeblad Gr. nr. 102.17-15, med et hydraulisk skraberanlæg. Betonkanalen og den del af gødningssrenden som ligger uden for hallerne overdækkes med 6 mm dørkplade.

Samlingen mellem betonkanal og rende skal laves tæt efter samme princip som samlingerne af renden.

I specielle tilfælde er det muligt, at betonkanalen skal frostsikres, udover den anviste sandpude.

Funktionsbeskrivelse

Dørkpladerne over de 300 mm gødningssrender fjernes. Hovedparten af halmen under burene rives ud oven i gødningen. Det hydrauliske skaberanlæg startes. Gødningen skubbes hen i betonkanalen, skraberanlægget trækker gødningen ud mod møddingpladsen hen over en separationsrist, Landbrugets Byggeblad Gr. nr. 102.16-21. Det faste mæg føres til møddingplads (Landbrugets Byggeblad Gr. nr. 103.06-05, -06 og -07), og ajlen til ajlebeholder (Landbrugets Byggeblad f.eks. Gr. nr. 103.04-15). Efter endt udmugning rives det resterende halm ud i gødningssrenden og dørkpladerne lægges tilbage på gødningssrender nær tværkanalen.

Variationer

Betonkanalen kan placeres midt under hallerne, hvorefter gødningen skubbes i kanalen fra begge sider.

Der undlades at rive halm ud i renden. Gødningen skubbes hen i betonkanalen, skraberanlægget trækker gødningen ud til fortank (Landbrugets Byggeblad Gr.nr. 103.05-03 og -04), hvorfra det pumpes videre op i en gyllebeholder (Landbrugets Byggeblad Gr. nr. 103.04-22).



Landbrugets Rådgivningscenter

Landskontoret for Bygninger og Maskiner

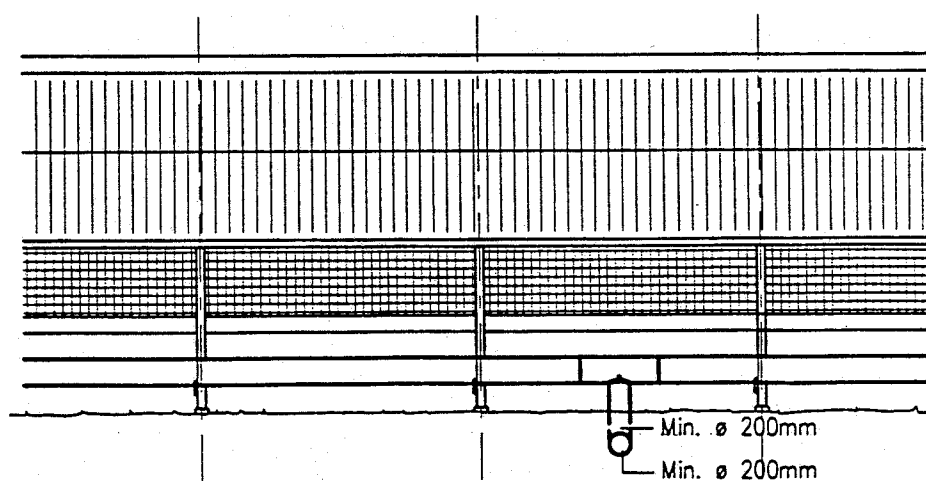
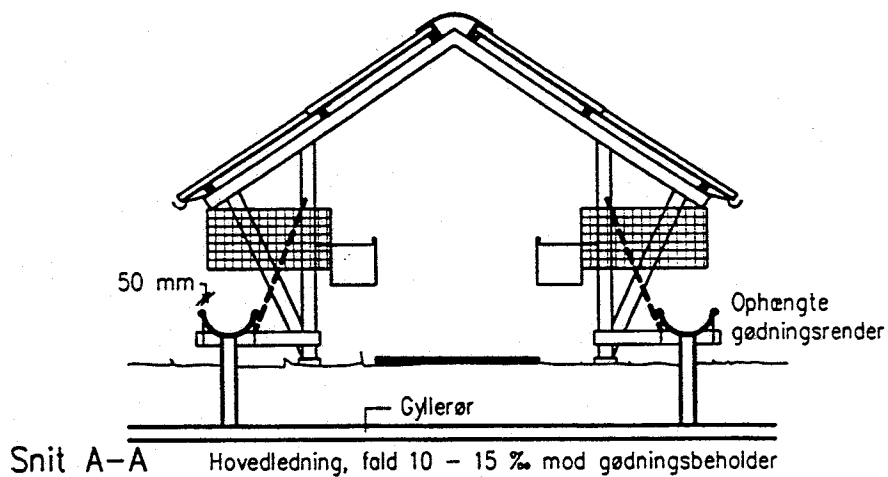
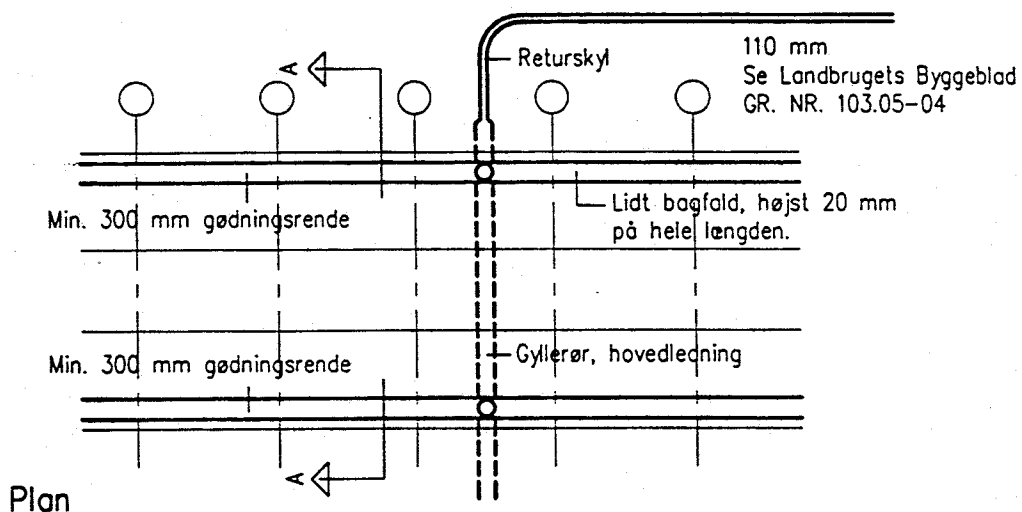
Udkærsvvej 15, Skejby · DK-8200 Aarhus N · Tlf. 87 40 50 00



PELSDYRSTALDE: Gødningsopsamling ved minkbure.
Gylte.

Gr. nr. 110.05-03
Dato SEPTEMBER 1997
Rev.

Plan, snit, facade og detalje.
Alle ubenævnte mål er i mm.



Gødningsrender

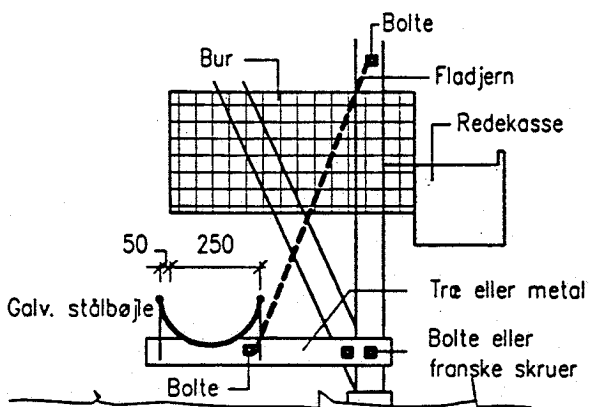
Ved gødningsrender forstås en halvmåneformet rende i et vandtæt og uforgængeligt materiale (PVC, kvalitet min. RAV 1100, rustfri stål, kvalitet min. nr. 304 eller andet materiale med min. samme egenskaber).

Renden placeres under den bagerste del af minkburet til opsamling af gødningen.

Renden skal have en indvendig diameter på mindst 300 mm. For at øge rendens stabilitet skal den være forsynet med en ombukket eller formstøbt kant.

Samlingen af renderne skal være tætte, og kan udføres som f.eks.:

Der anvendes 4 stk. rust- og syrefaste bolte, i overlægget fuges med aquasilicone og som ekstra sikkerhed bruges klæbestrimler af typen 3M - 4466.



Detalje omkring gødningsrende

Systembeskrivelse

Renderne ophænges i bæringer af trykimprægneret træ (min. 25 x 100 mm), galvaniseret stål (min. 3 mm profilstål) eller rustfri stål (min. 3 mm profilstål). Der placeres en bæring pr. fag/træramme. Bæringen boltes fast med en gennemgående bolt i stolpen (kan erstattes af 2 franske skruer). Derudover monteres en skråstiver af fladjern (galvaniseret eller rustfrit stål min. 5 x 30 mm) med gennemgående bolte, fra stolpen ved toppen af buret og skrå ud til bæringen, hvor renden starter. Anvendes bæringer af trykimprægneret træ kan der anvendes 0,7 mm rustfrit hulbånd som skråstiver. Hulbåndet monteres ned under brættet og op på begge sider af stolpen, hvor den fastgøres med to franske skruer på begge sider. For at undgå spild placeres renden, så udvendig kant er ca. 50 mm udenfor buret. Af arbejdsmæssige hensyn skal afstanden mellem underkanten af buret og toppen af renden være min. 200 mm.

Render ophænges vandret, eventuelt med lidt bagfald, dog højest 20 mm over hele længden.

Ved gavlen skal der placeres en speciel bæring, hvori renden kan glide når den udsættes for temperatursvingninger. Af samme årsag må renden ikke gå helt ud til gavlen. Afstanden mellem gavl og rende, afhænger af hvilket materiale renden er udført i.

På tværs under alle render placeres et gyllerør (hovedledning), min. Ø 200. Gyllerøret er forbundet med returskyllerøret, min. Ø 110, medmindre der er lavet en speciel afløbsdimensionering.

Gyllerørene placeres med et fald på 10-15 o/oo mod fortank/gødningsbeholder.

Faldrørene (min. Ø 200) forbinder gødningsrenden med gyllerøret. Når systemet ikke anvendes dækkes faldrørene med propper. Samlingen mellem gødningsrende og faldrør skal laves tæt efter samme princip som samlingerne af renden.

Funktionsbeskrivelse

Bagskyllet aktiveres ved at der skylles med afgasset gylle gennem gyllerøret. Propperne over faldrørene fjernes. Gødningen skubbes manuelt gennem renden til faldrøret, og derfra føres den via gyllerøret med bagskyllet til fortank.

(Landbrugets Byggeblad Gr. nr. 103.05-03 og -04) og pumpes videre til gyllebeholder (Landbrugets Byggeblad Gr. nr. 103.04-22).

Variationer

Gyllerøret (hovedledningen) kan placeres for enden af renderne.

I stedet for ophængte bæringer, kan der anvendes bæringer monteret på jordspyd faststøbt i beton mod jorden.

Jordledningerne kan undlades. Renden tømmes med en slamsuger eller via et stationært vakuumanlæg.

Alternativt kan der støbes en lille opsamlingsbeholder for enden af renderne (Landbrugets Byggeblad Gr. nr. 103.05-03). Systemet med jordledninger kan kombineres med gødningsrender på jorden (Landbrugets Byggeblade Gr. nr. 110.05-01 og 110.05-02). Grundet en større halmmængde kræver dette dog større dimensioner på jordledningerne. Gyllerør (hovedledning) min. Ø 250, returskyllerør min. Ø 160 samt faldrør min. Ø 250.



Landbrugets Rådgivningscenter

Landskontoret for Bygninger og Maskiner

Udkærsvvej 15, Skejby · DK-8200 Aarhus N · Tlf. 87 40 50 00



Alternative løsninger på gødningsopsamling

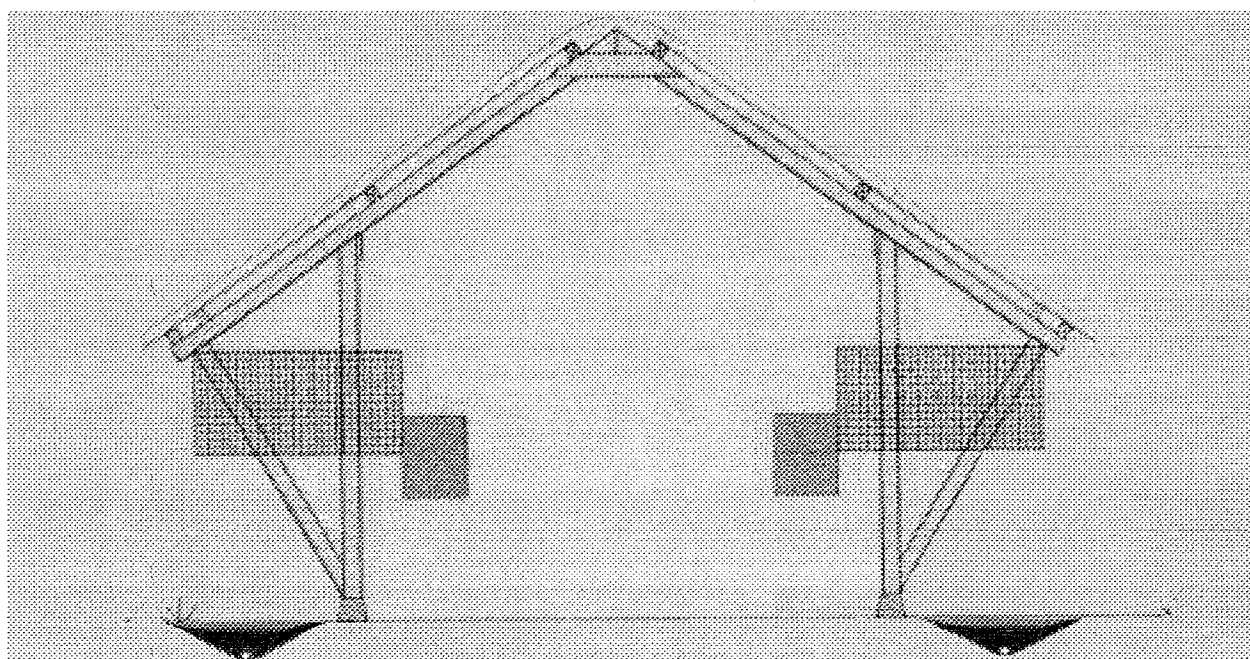
Tekst: Søren Jespersen

I 2004 øges kravene til håndtering af gylle, og det kræver nyinvesteringer af de fleste pelsdyravlere.

Spørgsmålet er bare, hvad der skal investeres i?

tere en økonomisk overkommelig løsning, som gør det muligt at fortsætte med at håndtere halm og gødning, som mange har gjort hidtil. Løsningen er ikke Lars Eilertsen's egen; den er blevet til gennem snak med andre avlere, og den er altså heller ikke »officielt« godkendt.

opbevaring, fordi man kan anvende møddingspladsen som hidtil og kun skal investere i en mindre beholder til ajlen. Man undgår derfor at investere store beløb i en gylletank. Den faste gødning kan muges ud på traditionel manuel vis eller med en udmugningsmaskine, siger Lars Eilertsen.



- Vi er nødt til at have flere løsninger på bordet til at imødekomme de strammere krav til håndtering af gødning. Det er mit håb, at andre, som har udtænkt løsninger vil præsentere dem i Dansk Pelsdyravl, så vi kan få begyndt en diskussion om, hvordan erhvervet skal håndtere kravene. Det er mit håb, at vi kan få nogle Ole Opfindere på banen. Avlere, som har forslag til, hvordan farmene kan indrettes, så vi kan leve op til de kommende regler på området, siger Lars Eilertsen, medlem af hovedbestyrelsen for Dansk Pelsdyravlerforening.

I dette nummer af Dansk Pelsdyravl lægger han selv ud med at præsen-

Forslaget tager udgangspunkt i, at der nedlægges en normal gødningsrende under burene. I bunden af renden lægges et drænrør med lidt fald, og der fyldes op med sand eller måske en kombination af ral og sand. Halmen rives ud ovenpå renden, som ved normal håndtering af frisk møg. Ajlen siver ned gennem sandet til drænrøret, som fører ajlen til enden af renden og videre via et lukket rørsystem til en opsamlingsbeholder, mens den faste gødning ender i halmen. Den bortskaffes som i dag.

- Fordelen ved løsningen er, at man får separeret ajlen fra den faste gødning. Det stiller mindre krav til

Han understreger, at de fleste vil kunne etablere systemet selv, og at det i høj grad kan laves med materialer, som kan omsættes igen. Dog skal det lukkede rørsystem fra renden til beholderen laves af en autoriseret kloakmester.

- Der skal bruges render, drænrør og en tank. Det er en begrænset investering, der skal til, og de mindre pelsdyravlere vil derfor også kunne være med, siger han.



Tema om gødningsopsamling

Udmugningssystem fra Midtjysk Aqua

Tekst:

Konsulent Hans-Jørgen Risager
og journalist Søren Jespersen



Midtjysk Aqua har specialiseret sig i salg af PVC rør til mange formål. Siden 1998 har firmaet solgt render og rørsystemer til gylleløsninger på mink-farme. Det henvender sig til gør-det-selv manden, materialerne leveres på pladsen, og så er det op til avleren at få monteret systemet.

Gødningsopsamlingsystemet fra Midtjysk Aqua er opbygget som et gyllesystem med ophængte render. Renderne er lavet af gennemskårne rør i kraftig godstykkelse. Faldstammerne er typisk placeret midt i hallen, således at gødningen skubbes manuelt fra begge sider gennem renden til faldstammen og videre til jordrøret. Transporten i jordrøret foregår ved, at der pumpes tynd gylle fra gyllebeholder eller fortank til enden af jordrøret. Jordrøret er forbundet til en tøropstillet pumpe eller en fortank med pumpe, der sørger for den videre transport til

Farm A er opbygget med 25 haller på en lang række.

gyllebeholderen. På de to farme, vi besøgte, var jordtransporten opbygget forskelligt. Transporten er nærmere beskrevet under farmbeskrivelsen.

Firmaet har endnu ikke udviklet et automatisk udmugningssystem, men rendesystemet er konstrueret således, at der altid kan eftermonteres et automatisk system.

Farm A:

Stig Sørensens minkfarm ved Bording kom i vejen for den nye motorvej mellem Herning og Århus. Den er derfor flyttet til en ny placering nogle få hundrede meter væk fra den nye vejføring. Den nye farm er bygget op fra grunden, og de 25 stk. 2-rækkede 27 fag lange haller med plads til 2.200 tæver, står derfor parallelt i en snorlig række. Der er ingen knopskydninger, som er kommet til hen ad vejen, og det har gjort det muligt at lave rørføringen til gylleopsamlingen på en rationel måde. Jordrøret på omkring 170 meter går på tværs midt under hallerne

og er placeret med et fald mod en tøropstillet pumpe på ca. 1 promille. Farmen har kun en mindre gyllebeholder (180 kubikmeter), som jævnlgt tømmes til aftagerens gyllebeholder.

Renderne er ophængt med et lille bagfald på i alt 2 cm på hele længden. De galvaniserede bæringer har Stig Sørensen selv fået fremstillet, og de er monteret med to franske skruer dels i stolpen og dels i skråstolpen. Bæringen er forsynet med en skråstiver, der ligeledes er fastgjort til både stolpe og skråstolpe med franske skruer. Faldstammerne er forsynet med en lukkeprop med gummipakning, som slutter helt tæt til faldstammen.

Priser:

Da firmaet som nævnt ikke sælger færdige systemer, men render og rørsystemer kan det være svært at udregne prisen for et færdigt system.

Ved en farmstørrelse mellem 1.500-2.000 tæver er materialeprisen (render, endestykker, faldstammer, propper til faldstammer, jordrør samt trykrør) ca. 90 kr. pr. meter rende svarende til ca. 115 kr. pr. tæve (1,2-1,3 meter rende pr. tæve). Hertil skal lægges omkostninger til rendebæring, samt opsætning af systemet.

Stig Sørensen har i alt brugt lige knap 500.000 kr. på systemet (materialer, pumper, gylletank samt eget arbejde) svarende til ca. 225 kr. pr. tæve eller ca. 175 kr. pr. meter rende. Det skal dog siges, at dette kun kan lade sig gøre ved etablering af ny farm, hvor arbejdet med opsætningen kan rationaliseres, når burene ikke er i vejen ved opsætningen.



Faldstammen er limet og boltet fast til renden. Den grønne lukkeprop med gummipakning slutter helt tæt til faldstammen.

Generelt om systemet siger han, at det fungerer efter hensigten, og at han er udmærket tilfreds med valget af Midtjysk Aqua.

Farm B:

Sten & Boie Moritsens farm syd for Hvide Sande har 1.600 tæver og består af dels åbne og dels lukkede haller. I 1998/99 begyndte de at opsætte render fra Midtjysk Aqua på farmen. De har selv stået for arbejdet med opsætning af systemet. Som bæringer er anvendt 2 x 4 tommer høvlet træ, som er fastgjort til stolpen med franske skruer. Som skræstiver er anvendt en burkrog fastgjort til bæring og stolpe med store kramper.

På en del af farmen er der endnu ikke nedgravet jordrør og etableret faldstammer. Denne del af farmen er i øjeblikket ved at blive ombygget for at imødekomme de kommende krav til burstørrelser. I forbindelse med udmugning, i dette afsnit af farmen, sænkes en specialfremstillet skovl på minilæsseren ind under renden i den ene ende, hvorefter gødningen skræbes gennem renden og ud i skovlen. Når skovlen er fyldt tippes gødningen ned i fortanken. Imellem udmugningerne er der placeret en murerbalje for enden af hver rende til opsamling af vandspildet, som ender i renden.

På den resterende del af farmen er



der midt på hallerne placeret en faldstamme med forbindelse til et jordrør. Farmen har ikke selv en gyllebeholder, men har lejet sig ind hos en nabopelsdyravler, hvis gylletank er placeret meget tæt på farmen. Jordrøret bagskylles med gylle fra fortanken. For at dette system kan fungere, skal fortanken omrøres før udmugningen starter, ellers kan der være problemer med tilstopning af jordrørene. Farmen har kun en pumpe, som med ventiler kan klare både omrøring af fortank, skylning af jordrør samt tømning af fortank til naboens gyllebeholder.

Der anvendes ikke propper over faldstammerne på denne farm. På den del af farmen, som er udstyret med faldstammer, tager udmugningen omkring to timer ved en ugentlig udmugning.

- Systemet kører fint. Bagskyl og render virker efter hensigten, så det kan jeg kun sige god for, siger Boie Moritsen.

Faglig kommentar

Midtjysk Aqua har, modsat de to tidligere omtalte firmaer med gylle-



Farm A har en lille gylletank, og med jævne mellemrum flyttes gyllen med vognmand til aftagers gyllebeholder.

Farm A har selv fået fremstillet metalbæringerne, som er fastgjort med franske skruer.

I forbindelse med opbygningen af farmen er der etapevis opsat render i samtlige haller, og valget faldt på Midtjysk Aqua.

- Vores nabo hældte til dette her system, og så har vi været rundt og kigge på de forskellige muligheder. Renderne er lidt smallere end ved andre systemer, og det valgte vi at give køb på, siger Stig Sørensen. Det meste af arbejdet med at opsætte render har Stig Sørensen og hans broder, som han driver farmen sammen med, selv stået for. Dog er jordarbejdet udført af en kloakmester.

Der muges ud en gang om ugen, og det tager mellem fem og seks timer for én mand. Stig Sørensen har indtil videre fravalgt automatisk udmugning, men renderne er sat op på en sådan måde, at det umiddelbart kan lade sig gøre at eftermontere.

- Så længe, der ikke er krav om daglig udmugning, kan det ikke betale sig at investere i automatisk udmugning, forklarer Stig Sørensen om baggrunden for beslutningen om at satse på manuel udmugning.

Lugtgener er der ikke mange af.

- Det kan lugte lidt under udmugningen, når bagskyllet sættes i gang, siger Stig Sørensen.

Tekniske specifikationer:

Render:

Materiale: Genbrugs PVC.

Udformning: Gennemskårne glatte rør.

Indvendig diameter: 280-285 mm.

Udvendig diameter: 295-300 mm.

Godstykkelse: 7 mm.

Sektionslængde: 6 meter.

Rendesamlinger: 30 cm overlap (gennemskåren muffe). Farm A: Lim og gennemgående forsænkede bolte. Farm B: 2 stk. dobbelklæbende glaslister og 2 gennemgående bræddebolte i toppen af renderen.

Endepropper: Farm A: PVC prop, limet fast til renderen, Farm B: Udsåret træprop fastgjort med dobbelklæbende glasliste og skruet fast. Placering: 20 cm under buret og ragende ca. 2 cm uden for buret.

Bæring:

Materiale og form: Farm A: Galvaniseret vinkeljern påmonteret et halv-måneformet stykke fladjern. Farm B: 2 x 4 tommer høvlet træ med udkæring til renderen. Firmaet anbefaler 45 x 95 mm tømmer høvlet på 4 sider.

Montering: Farm A: To franske skruer i henholdsvis stolpe og skråstolpe, samt galvaniseret skråbånd fastgjort til bæringen så tæt på renderen som muligt og skråt op til stolpen, ligeledes fastgjort med 2 franske skruer. Farm B: Fastgjort med to franske skruer til henholdsvis stolpe og skråstolpe, som skråstiver er valgt en burkrog fastgjort til bæring og stolpe med store kramper.

Faldstamme:

Materiale: PVC

Udformning: 250/315 mm limstuds med snøreliv forberedt til lukkeprop. Den er indsnævret, så den går inden i en 250 mm spidsende.

Placering: Midt på renderen.

Dæksel: Lukkeprop med gummipakning (farm A).

Jordrør:

Materiale: PVC

Diameter: 250 mm

Bagskyllerør:

Materiale: PVC

Diameter: 110 mm 6 bars trykrør.

Tør opstillet
pumpe i
brønd



Farm B har kun en pumpe, som klarer både omrøring af fortanken, bagskyl i jordrør samt transport af gyllen til naboens gylletank.

Ulemper ved systemet

Landskontoret for Bygninger og Maskiner på Landbrugets Rådgivningscenter udarbejdede i 1997 byggeblade på udformning og opsætning af gyllerender. Heri står der blandt andet, at renderne som minimum skal være 300 mm i diameter målt indvendigt. Renden som Midtjysk Aqua indtil nu har anvendt, er lavet af et gennemskåret 315 mm rør med en godstykkelse på 7 mm. I forbindelse med opskæringen vipper kanterne lidt ind. Således havde renderne vi målte på de to farme en indvendig diameter på mellem 280 og 285 mm.

Så længe vi ikke har en bekendtgørelse om opsamling af gødningen, har byggebladene ingen retsvirkning, men så snart bekendtgørelsen er underskrevet, vil byggebladene blive tilpasset bekendtgørelsen, og der er ingen grund til at tro, at der bliver slækket på kravet til rendediameteren.

Farm B's anvendelse af træbæring virkede ikke så stabilt som de galvaniserede bæring på farm A. Dette kan dog forklares ved at fastgøringen af træbæringen bør være med 2 gennemgående bolte samt en mere stabil skråstiver end den valgte burkrog.

løsninger, ikke samme lange erfaringsgrundlag med salg af gyllesystemer til mink. Man kunne derfor forledes til at tro, at der med dette system vil være flere børnesygdomme, som endnu ikke var luget væk. De to farme vi besøgte, var dog godt tilfredse med systemet, så det lader til, at det fungerer efter hensigten.

I de tidligere artikler er fordele og ulemper ved at gå fra fast møg til gylle listet op. De arbejdsbesparende fordele ved et gyllesystem er

også nævnt, og de er selvfølgelig også gældende for dette system.

Fordele ved systemet

Midtjysk Aquas gennemskårne glatte rør er billigere end gennemskårne ribrør og formstøbte render. Med en godstykkelse på 7 mm, er de meget formstabile. Med tætte propper over faldstammerne minimeres lugtgenerne i forbindelse med udmugningen, når der bagskylles med gylle i jordrørene.



Tema om gødningsopsamling

Udmugningssystem fra Pels.dk

Tekst:

Konsulent Hans-Jørgen Risager
og journalist Søren Jespersen

Pels.dk forsyner pelsdyravlere med alt tænkeligt udstyr, der er behov for til drift af en minkfarm. Et af produkterne er et komplet gødningshåndterings-system med automatisk udmugning.



Bæringen i enden er udformet, så renden har mulighed for at udvide sig. Bemærk hvorledes endeproppen i renden er monteret (Farm B).

Gødningshåndteringssystemet fra Pels.dk består af ophængte, formstøbte render forbundet til et jordrørssystem. Gødningen skubbes igennem renden til en faldstamme

og ender i jordrøret. Transporten igennem jordrøret foregår ved at bagskylle med tynd gylle fra gyllebeholderen eller fortank ind i enden af jordrøret. Gødningen transporteres igennem jordrøret til en fortank eller en tørpumpe, hvorfra det pumpes videre til opbevaring i gyllebeholderen.

Automatikken er opbygget som et wiretræksystem med rustfrie skraber påmonteret et stykke udskåret hård PVC formet efter renden. Systemet er PLC styret fra en styretavle og overvåget via induktive følere, som afbryder funktionen efter 1 sekunds uregelmæssigheder.

AG Mink, Hvide Sande (Farm A)

Anders Quist og Gunnar Kristensen driver sammen AG Mink foruden deres egne farme. I 2001 fik de opført en lukket 10 rækket gitterspærshal leveret af Pels.dk. Hallen blev taget i brug i forbindelse med udsætningen af hvalpe i juli. Hallen består af 32 fag i hver række og er leveret med gødningsrender og automatik. Faldstammerne er placeret midt i hallen og jordrøret er forbundet til en fortank placeret uden for hallen. Det korte jordrør i



Ny bæring i bukket galvaniseret jern (Farm B).

kombination med, at det har et pænt fald mod fortanken (2,5 promille) gør, at det ikke er nødvendigt, at starte bagskyllet hver gang der udmuges.

- Vi er generelt godt tilfredse med gødningsystemet. Det kører, som det skal, siger Gunnar Kristensen.

Valget faldt på Pels.dk's løsning, efter at Anders Quist og Gunnar Kristensen havde sonderet markedet og set systemet i brug på en anden farm.

- Det så ud til at været et rimeligt godt system, og derfor valgte vi det, siger Gunnar Kristensen.

De første skraber havde svært ved at rense renden optimalt, men dem har firmaet nu udskiftet til en ny model. Med de nye skraber, som Pels.dk har monteret uden ekstra omkostninger, er problemet ikke længere så udtalt.

Grunden til at skraberer ikke renser renden optimalt, skal også ses i lyset af, at der i hele hallen er monteret vandafledere undtagen i de sidste to fag i hver ende af rækken,



Automatikken i funktion (Farm A).



Faldstammen på Farm B er placeret uden for hallen. Bemærk det lille stykke PVC som wiren løber igennem på enden af renden, den renser wiren så meget ikke hober op i vendejulene.

således at vandspildet i renden er minimalt.

I sommerperioden blev der muget ud dagligt, men i vinterperioden er frekvensen sat ned til to gange om ugen.

Rousthøje Minkfarm, Årre (Farm B)

Jørgen Nordestgård er etapevis i gang med at installere gødningsrender på farmen med plads til 3.000 tæver. Han har tidligere haft render til at ligge i jorden, men har nu, som en af de første avlere valgt Pels.dk's gødningsopsamlings-system. 1. juli 2000 var den første del af systemet klar til brug, og Jørgen Nordestgård er tilfreds med systemet, som har kørt uden problemer. Der er installeret automatik.

- Jeg har sparet en mand på at få automatiseret udmugningen, siger han.

I sommerperioden starter udmugningen hver dag kl. 4 om morgenen. Og som Jørgen Nordestgård siger, så kan han godt lide at muge ud på det tidspunkt, mens han stadig ligger i sengen. Om vinteren



På farm A ledes gyllen til en fortank, pumpen kan anvendes både til omrøring, bag skyl samt transport til gyllebeholder.

kører systemet efter behov.

Pels.dk er som leverandør kommet på farmen, når det har været nødvendigt. Firmaet har også skiftet nogle af renderne, som på grund af en fejlstøbning ikke har været helt stabile. Udskiftningen er sket for Pels.dk's regning.

Jørgen Nordestgård fortæller, at han har fået et bedre miljø på farmen. Problemer med vand mellem hallerne og dybe hjulspor efter maskiner er væk. I dag vokser der græs mellem hallerne, og der er tørt. Han har også oplevet færre flueproblemer, siger han.

Farmen består en bred vifte af forskellige haller.

For at forbinde to åbne 2-rækkede haller med wiretræk, således at de kan køre på samme trækstation, er



Motor til automatikken er forsynet med nødstop samt induktive følere, der afbryder motoren ved driftsproblemer.



Rende påmonteret automatisk udmugning (Farm B).

der opsat et ca. 3 meter højt stativ for enden af hallerne, som wiren føres op over. Dette sikrer uhindret adgang imellem hallerne.

Lugtproblemer ved systemet, mener Jørgen Nordestgård, er minimale.

- Vi har et fald på jordrørene på godt 1 promille, og i forbindelse med udmugningen kører bagskyllet kun 5 minutter, før skraberne starter og så igen ca. 10 minutter, når udmugningen er overstået, fortæller han.

Priser:

AG mink har i alt betalt 113.000 kroner for systemet. I denne pris er inkluderet render, bæring, jordrør, skraber, automatik, styring samt montering. Fortank og pumpe fandtes i forvejen på farmen. I alt svarer dette til ca. 200 kr. pr. meter rende.

Som tommelfingerregel oplyser firmaet Pels.dk, at prisen pr. meter opsat rende ligger i størrelsesordenen 120 -140 kr.

Jordrør, montering af disse samt opgravning og tildækning står i ca. 200 kr. pr. meter jordrør. Automatik står i ca. 90 kr. pr. meter rende, dog er denne pris meget afhængig af hallernes længde.

Styretavle til maksimalt 8 trækstationer koster pr. stk. 26.000 kr.



Rende skrabet to gange (Farm A), skraberens har svært ved at rense renden optimalt.



Styretavle med indbygget PLC.

Claus Nordborg Eriksen, Vejen (Farm C)

For at undgå det store stativ for enden af hallerne til forbinde 2 haller på samme wiretrækstation, er der som et forsøg på nogle af Claus Nordborg Eriksens haller lavet en fremføring af wiren igennem kanaler i jorden. For enden af hver rende er der nedstøbt en stolpe i et PVC rør med et vendehjul monteret i rendeøjde samt et monteret ca. 20 cm nede i jorden. PVC rørene er indbyrdes forbundet med et tyndt rør, hvor igennem wiren er fremført.

- Firmaet var lidt betænkelig ved, om den valgte løsning ville give



Træbæring i trykimprægneret træ (Farm A).

Tekniske specifikationer:

Render:

Materiale: Rent nyt PVC.

Udformning: Formstøbt med kant.

Indvendig diameter: 35 cm.

Udvendig diameter:

Godstykkelse: 4,5 mm

Sektionslængde: 6 meter

Rendesamlinger: 10 cm overlap. 2 stk. dobbeltklæbende glaslister med silikone imellem samt 5 forsænkede gennemgående bolte. Firmaet praktiserer også sammenstødte render, dette mødte vi dog ikke på vores tur.

Endepropper: Udskåret hård PVC fastsat med 5 skruer, tætnet med silikone.

Rendens placering: Afstand til underkanten af buret: 20 cm.

Placering i forhold til bagkant: Farm A: 5 cm udenfor burets bagkant. Farm B: 10 cm udenfor buret bagkant.

Bæring:

Gamle: Materiale og montering: Trykimprægneret træ (2 x 9 cm) fastgjort til stolpen med 3 skruer. Stabiliseret med rustfri burkrog fastgjort til stolpe og bæring med gennemgående bolte. Selve renden bæres af et stykke galvaniseret rundjern fastgjort på et firkantet stykke galvaniseret jern der passer uden på træbæringen, hvortil den er fastgjort med to skruer.

Nye: Materiale og montering: Galvaniseret rundjern, som er bukket og formet efter renden. Den er fastgjort til stolpen med en gennemgående bolt. Stabiliseret med en rustfri burkrog fæstnet til stolpen med en gennemgående bolt. Ved bæringen, tæt ved renden, er den bukket rund om rundjernet og holdt fast med en låsering.

Faldstamme:

Materiale: PVC.

Form: T-studs indstøbt i renden, og som passer ned i muffe på faldstammen.

Placering: Farm A: midtpå renden. Farm B: I enden af renderne uden for hallerne.

Diameter: 250 mm.

Jordrør:

Materiale: PVC ultra- og optimarør.

Diameter: 250 mm.

Bagskyllerør:

Materiale: PVC trykrør.

Diameter: 110 mm.

Automatik:

Skabere: Udført i rustfri stål påmonteret en udskåret skraber i hård PVC.

Antal skraber: 1 skraber pr. ca. 8 fag.

Wiretykkelse: 3 mm.

Wireenser: For enden af hver rende er monteret et lille stykke PVC som wiren føres igennem for at rense denne.

Motorkapacitet: 4 render pr. motor, dog afhængig af hallens længden.

Vendehjul: Lavet af PVC og monteret med glideleje.

Som wirestrammer har Farm B anvendt en trådstrammer beregnet til hegnstråd.



For at forbinde 2 haller med wiretræk, er der i gavlenden opsat et stativ (Farm B).

problemer med vand i de underjordiske rør, men da de alle er forbundet med et lille fald, er det ikke noget problem at dræne vandet væk, siger Claus N. Eriksen.

- Dette system fungerer uden problemer, og så er vi fri for det store stativ for enden af hallerne, det pynter ikke just på farmen.

Da Claus N. Eriksen har flere folk ansat på farmen, og han tænker meget på sine ansattes sikkerhed, valgte han at få arbejdstilsynet til at gennemgå systemet.

- Med nogle små ændringer accepterede de systemet, et af kravene var et nødstop ved hver trækstation, siger Claus N. Eriksen.

Faglig kommentar

Pels.dk har ikke været på banen med udmugningssystemer i så mange år. På de besøgte farme var der dog udbredt tilfredshed med det opsatte system. Automatikdelen er forholdsvis nyudviklet, og der har da også været nogle "børnesygdomme" med systemet. De første vendehjul kunne ikke holde, og skraberne er blevet ændret. Disse ting er dog blevet rettet på farmene uden beregning fra Pels.dk.

Fordele ved systemet

I forbindelse med automatikken er der gjort meget ud af sikkerheden. Fritsiddende vendehjul er skærmet af, der er nødstop ved alle trækstationer og induktive følere ved trækstationen stopper motoren efter 1 sekunds uregelmæssighed.

Sammenkoblingen af 2 åbne haller på samme trækstation, halverer antallet af trækstationer. Andre fir-

maer vælger typisk en trækstation pr. hal. Sammenkoblingen af 2 haller med wiren fremført under jorden virker tiltalende. Hvorimod stativet for enden af hallen ikke just pynter på farmen.

Systemet er frostsikret. Ved let frost starter automatikken ofte, og ved hård frost stopper automatikken helt.

Ulemper ved systemet

Den formstøbte rende er 0,5 mm tyndere i godset end den tilsvarende rende fra Gjølvakuum. En repræsentant fra det tyske firma, som fremstiller renden, udtalte til undertegnede på Landsudstillingen, at renden slet ikke var konstrueret til ophængning med 2 meter imellem bæringerne. Det skal dog retfærdigvis nævnes, at der på de besøgte farme ikke var tegn på, at renden hang i buer imellem bæringerne.

De spinkle træbæringer (2 x 9 cm) virker ikke så stabile, specielt fastgøringen med 3 skruer til stolpen, gennemgående bolte ville have været at foretrække. Den nyudviklede bæring i galvaniseret jern er meget mere stabil.

Den store afstand imellem skraberne, bevirker at wiren slæber igennem møget, specielt hvis wiren ikke er strammet optimalt.

Rendens og skraberens udformning er medvirkende til, at renden ikke renses optimalt når der udmuges. Der efterlades en kage tilbage på den indvendige side af renden og på dennes kant.

At skraberne kører meget hurtigt igennem renden, samt montering af vandafledere, kan ligeledes være

medvirkende til ovennævnte problem.

Konklusion

Der er efterhånden monteret en del anlæg fra Pels.dk. De besøgte farme var alle tilfredse med det opsatte system. Og ved selvsyn kunne det konstateres, at selve opsætningen var et flot stykke håndværk, samt at systemet fungerer efter hensigten.



For at forbinde 2 haller med wiretræk, har Farm C ført wiren under jorden i et rør.



Den underjordiske wire går over et vendehjul og igennem et rør (Farm C).



Vakuumanlæg for gør det selv manden

Tekst og foto:
Hans-Jørgen Risager



Pumpen er en tysk
Vogelsang
vakuumpumpe

Hos Jørgen Westergård, Gjøl Pelsdyrfarm har gør det selv manden været i sving.

- Hvorfor betale i dyre domme for et færdigt system, når man med lidt fingersnilde kan lave det selv, siger Jørgen Westergård.

Hans farm ligger på Gjøl, hvor plasmacytosen har hærget i stor stil, lige indtil der blev opnået enighed om en samlet 2-årig områdesanering i 1999. Siden har der heldigvis ikke været reagerter i området. Dette faktum, at Jørgen Westergård har saneret sin besætning ikke mindre end 4 gange, var stærkt medvirkende til hans valg af system.

- Med et vakuum anlæg bliver alt suget med ud, og når gyllen har forladt farmen, kommer den ikke ind igen, som en teoretisk smittekilde, fastslår Jørgen Westergård.

Samtidig lægger han ikke skjul på, at et vakuumanlæg er langt det billigste at etablere, og at systemet på ham virker meget tiltalende. Som

han siger: - Nogen kan lide moderen andre datteren.

I forbindelse med den sidste sanering i vinteren 2000/2001, blev alt jordarbejdet med nedlægning af jordrør og pumpebrønd foretaget. Det skete mens farmen stod tom, og efterfølgende blev den grundigt rengjort og desinficeret.

I efteråret 2001 blev renderne etableret i den del, hvor avlsdyrene skulle gå den kommende vinter, og efterfølgende er de sidste render



Renderne er samlet med skum og tre gen-nemgående bolte.

monteret i januar/februar 2002. Som en midlertidig løsning er der endnu ikke opført en gylletank ved farmen. I forbindelse med udmugning pumpes gyllen direkte i en gyllevogn, og transporteres til en lejet gylletank hos naboen. Til maj starter projekt gyllebeholder, hvor der opføres en 2.500 m³ Spæncom gyllebeholder.

Renderne og jordrør er købt direkte hos producenten. Med en investering på 2.500 kroner i en PVC svejser, har han selv svejset endepopper i renderne. Faldstammerne er lavet ved at bore et 110 mm hul i renderen, ribberne er skåret væk med en vinkelsliber, PVC'en omkring hullet er varmet op og et stykke 160mm rør er presset igennem fra oversiden, endelig er samlingen svejset sammen.

De galvaniserede bæringer har den lokale smed lavet. Incl. skråstiver og bolte står de i under 20 kroner pr. styk.

Pumpen er en tysk Vogelsang vakuumpumpe. Jordrørene er delt i 3 sektioner á ca. 100 meter, som kan åbnes på skift.

Til farmen med i alt 4.800 tæver er der investeret et sted imellem 800.000-900.000 kr. i materialer, dertil skal lægges i alt ca. en mands arbejde i tre måneder. Den kommende investering i gyllebeholder er ikke medregnet.

- Havde jeg købt et færdigt system ville prisen nok nærme sig to millioner med min farmstørrelse, mener Jørgen Westergård.

Der har ikke været de store problemer med systemet: - Store halm-mængder skal vi være påpasselige

med, og skulle vi fjerne lidt halm fra renderne et par gange i løbet af sæsonen, så klarer vi det. Han har dog haft lidt problemer med at finde en prop til faldstammerne, således at de slutter helt tæt. - Der er dog sat folk på opgaven, så det problem skal vi nok få løst, siger han.

Faldstammerne har Jørgen Westergård selv konstrueret ved hjælp af et hulbor, en varmeblæser samt en PVC-svejser.



Renderne er gennemskårne ultraribrør.

Som en midlertidig løsning pumpes gyllen i forbindelse med udmugningen direkte op i en gyllevogn via denne læssestuds.





Tema om gødningsopsamling

Udmugningsystem fra Scan Plast

Tekst:

Konsulent Hans-Jørgen Risager
og journalist Søren Jespersen



Firmaet Scan Plast A/S, Holstebro, er et nyt firma på området for håndtering af gødning. Firmaet har specialiseret sig i fremstilling af glasfiberkomponenter til blandt andet landbruget. På sortimentslisten findes alle tænkelige beholdere og siloer og nu er listen udvidet, så den også indeholder et komplet gødningshåndterings-system til pelsdyrfarme.

Gødningshåndteringssystemet består af ophængte formstøbte render i Glasfiber Armeret Polyester (GAP) med formstøbt kant. Render-

ne er via faldstammer forbundet til et jordrørsystem, som består af 160 mm rør. Gødningen skubbes igennem renderen til en faldstamme og ned i jordrøret. Transporten igennem jordrøret foregår ved, at der fra en stationærpumpe placeret efter den sidste hal, laves vakuum i røret. Gyllen suges igennem jordrøret til pumpen, hvorfra den trykkes det sidste stykke til et dykket indløb i gyllebeholderen. Faldstammerne er forsynet med tætte propper.

Systemer fås endnu ikke med automatisk udmugning, men det er på tegnebordet.

Erling Væggemose, Aulum:

Erling Væggemose driver en minkfarm med 1100 tæver. Farmen består af to lukkede haller og seks åbne 2-rækkede haller. Faldstammerne er placeret for enden af de

Pumpen er produceret i Tyskland. På den ene side suger den, og på den anden side trykker den. Bemærk vandtilslutningen med magnetventil på vakuumsiden, som sikrer, at pumpen hele tiden er fugtet. Det forlænger levetiden.

2-rækkede haller og ligeledes for enden i den ene lukkede hal. I den sidste hal er faldstammerne placeret ca. 1/3 inde i rækken.

Jordrøret er ca. 100 meter lang med en forgrening til den ene lukkede hal. Faldstammerne er forbundet til jordrøret med Y-stykker, således at samlingen ikke går vinkelret på jordrøret, men i stedet ledes skrå ind i røret i fremløbsretningen.

Faglig kommentar

Scan Plast er ny på udmugningsområdet, og den besøgte farm er "forsøgsfarm" for firmaet. Der er sket en del tilretninger på systemet, og det er endnu ikke helt færdigudviklet.

Propperne over faldstammerne



Pumpen er monteret i en glasfibertank, således at risikoen for at den "drukner" p.g.a. grund- eller overfladevand ikke er til stede. Bemærk spulestudsens samt den lille sorte fjernbetjening til start og stop af motoren.



Eltavle med styring.

sluttede ikke helt tæt til faldstammen, og der er derfor en ny prop under udvikling. Tætsluttende propper er en forudsætning for at opretholde et tilstrækkeligt vakuum i jordrøret. Den første vakuumpumpe viste sig at være for lille, den er nu udskiftet til en større model.

Fordele ved systemet

Glasfiber Armeret Polyester som materiale til gyllerender er et nyt produkt på markedet. Det har den

store fordel at det udvider sig meget lidt i varme svarende til stål modsat de kendte render i PVC, som udvider sig en del under varmpåvirkninger.

Renden er meget glat indvendigt og formen har stejle sider og den er dybere end de kendte formstøbte PVC-render. Ved et vakuumsystem anvendes et jordrør med en mindre diameter (160 mm) sammenlignet med andre systemer, hvor standarden er 225 mm. Jordrøret skal ikke nødvendigvis graves ret langt ned i jorden, fordi det er selvtømmende og derfor ikke følsomt over for frost i jorden. Jordrørene og monteringen vil derfor være billigere end ved andre systemer.

Pumpen kan startes med en fjernbetjening overalt fra farmen. Systemet er meget hygiejnisk, gyllen suges ud i gyllebeholderen, og kommer ikke ind på farmen igen, når det først har forladt denne. Der er ingen problemer med lugt fra jordrørene.

De tætsluttende propper sikrer, at der ikke sker fraløb af vand fra renden imellem 2 udmugninger. Dette gør det nemmere at skubbe gødningen gennem renden, fordi den er tyndere og sikrer ikke mindst, at amoniakfordampningen fra renden minimeres (jo tyndere gylle jo mindre fordampning).

Systemet kræver kun en pumpe. Pumpen er monteret i en glasfiber-tank som sikret pumpe mod at "drukne" i grundvand og overfladevand. Tanken er proportioneret, så pumpen kan udskiftes med en større model i forbindelse med udvidelser, uden at tanken også skal skiftes.

Tekniske specifikationer:

Render:

Materiale: Glasfiber Armeret Polyester (GAP).

Udformning: Formstøbte med kant.

Indvendig diameter: 30 cm.

Udvendig diameter: 37 cm.

Godstykkelse: 3 mm.

Sektionslængde: 6 meter.

Rendesamlinger: ca. 10 cm overlap. Silikone samt 2 stk. gennemgående bolte i toppen.

Endepropper: Indstøbt som en integreret del af renden.

Rendens placering:

Afstand til underkanten af buret: ca. 20 cm.

Placering i forhold til bagkant: ca. 5 cm udenfor burets bagkant.

Bæringer:

Materiale og montering: Galvaniseret vinkeljern fastgjort til stolpen med en 60 mm rustfri skrue. Stabiliseret med en galvaniseret skræstiver i fladjern fæstnet til stolpen med en 60 mm rustfri skrue. Ved bæringen, tæt ved renden, er den fastgjort med en gennemgående bolt. Til at bære selve renden er der på vinkeljernet monteret et halvmåneformet stykke glasfiber fast til bæringen, som kan drejes og dermed kan rendens placering justeres i forhold til burkanten.

Faldstamme:

Materiale: Glasfimer Armeret Polyester.

Form: T-studs indstøbt i renden, og som passer ned i muffe på faldstammen.

Placering: Enten for enden af hallerne, eller midt på renden.
Diameter: 160 mm.

Jordrør:

Materiale: PVC rør.

Diameter: 160 mm.

Fald: I dette tilfælde ca. 1 promille, dette er dog ikke nødvendigt ifølge firmaet.

Galvaniseret bæring i vinkeljern med skrånstiver.



Priser:

Scan Plast har oplyst følgende priser på systemet:

Renden koster 70 kroner pr. meter (på Erling Væggermose's farm er der anvendt ca. 1.100 meter rende).

Bæringerne koster 63 kroner pr. fag incl. skrånstiver, skruer og bolte.

Opsætningen af bæring og montering og samling af renden udgør 30 kroner pr. løbende meter.

Faldstamme incl. muffe koster 180 kroner pr. stk.

Jordrør incl. fittings og nedgravning koster 150-250 kroner pr løbende meter afhængig af de enkelte farmforhold.

Pumpebrønd med eltavle, pumpe og fjernbetjening koster ca. 60.000 kroner afhængig af pumpestrørelse.



Ulemper ved systemet

Teknikken er ny for firmaet, og der kan ikke udelukkes at være nogle børnesygdomme ved systemet.

Monteringen af bæringerne virker ikke så stabile, som hvis der var brugt gennemgående bolte til montering på stolperne. Samlingen af renderne, med kun 2 gennemgående bolte og silikone, rejser spørgsmålet om de på længere sigt vil være tætte. Godt nok er renden meget formstabil, men det må tiden vise.

Store halmmængder i renden, specielt i forbindelse med den første udmugning efter at hvalpenettet er fjernet, kan give problemer med tilstopning af jordrøret. Skulle røret stoppe har firmaet dog været så fremsynet, at der umiddelbart før

pumpen er monteret en studs, hvorigennem der kan spules.

Kan pumpen af en eller anden grund ikke stoppes med fjernbetjeningen, mens alle faldstammer er lukkede, kan man risikere at jordrøret klapper sammen ved det høje vakuum. Det kunne overvejes at montere en sikkerhedsventil på systemet, hvorigennem der kan suges luft, hvis vakuemet bliver for kraftigt.

Der er endnu ikke udviklet et automatisk udmugningssystem til tømning af renderne.



Faldstammen er en indstøbt del af renden.

På bæringen er monteret et stykke glasfiber med form som renden. Stykket kan dreje på bæringen, og således kompensere for små skævheder i opsætningen af bæringerne. Bemærk at endestykket er en del af renden.

Renden er produceret af glasfiber Armeret Polyester, som udvider sig meget lidt ved varmpåvirkning.




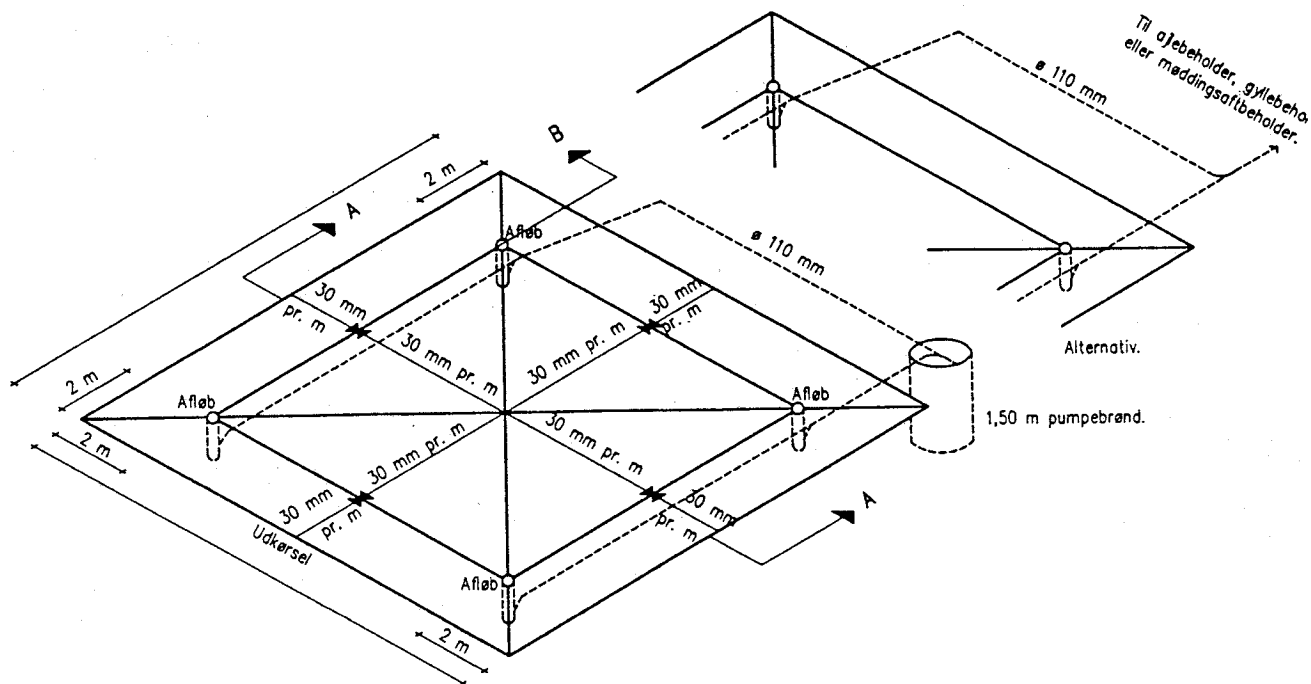
Konklusion

Nytænkning hilses altid velkommen. Systemet fra Scan Plast med vakuumdugning er et godt alternativ til de øvrige systemer på mar-

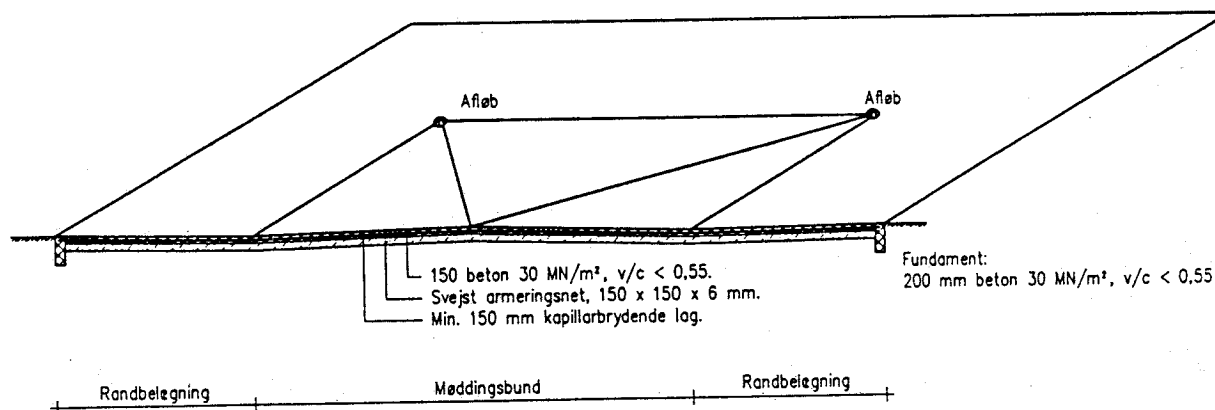
kedet. Med lidt tilretning har vi et system som virker meget tiltalende, og som alt andet lige vil være billigere end de tidligere beskrevne systemer.



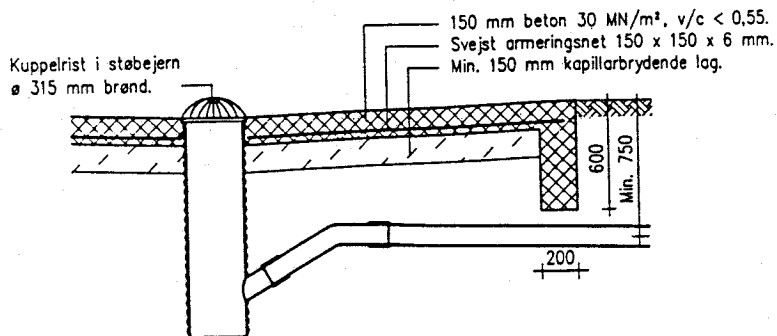
 <p>AFDELINGEN FOR BYGNINGER</p> <p>LANDBRUGETS BYGGEBLADE</p>	<p>UDENOMSFACILITETER: Møddingsplads.</p> <p>Møddingsplads med 2 m bred randzone.</p>	<p>GR. NR. 103.06-06</p> <p>OKTOBER 1986</p> <p>REV. APRIL 1991</p>
	<p>Plan, snit og beskrivelse.</p> <p>Alle ubenævnte mål er i mm.</p>	



Skråprojektion af møddingsplads.



Snit A - A



Detalje B.

Møddingbunden skal ifølge Bekendtgørelse om Husdyrgødning og Ensilage m.v. udføres af et for fugtighed vanskeligt gennemtrængeligt materiale, fx. 150 mm beton 30 MN/m², v/c < 0,55.
Der skal etableres et hensigtsmæssigt afløbssystem.

En Ø 110 mm PVC ledning kan med 20 mm fald pr. m afede en vandmængde pr. time svarende til maks. 100 mm nedbør for et areal på 360 m²

ARBEJDETS UDFØRELSE

Før anlæg af møddingpladsen fjernes muldjorden under hele pladsen og i en afstand af 1-2 m fra møddingpladsens ydergrænser.

Herefter kan den nøjagtige afsætning af anlægget finde sted, og udgravningen til afløb og fundamenter udføres.

Afløb for møddingsaft placeres som vist på tegning og føres til pumpebrønd og/eller ajlebeholder, gyllebeholder eller møddingsaftbeholder.

Afløbsbrønde kan udføres af Ø 315 mm PVC brønde eller andre godkendte brønde.

Afløbsledningen udføres af Ø 110 mm PVC rør. Ledningen bør lægges med fald på 20 mm pr. m.

Fundamentet eller randforstærkningen føres min. 0,60 m under færdigt terræn og udføres af beton 30 MN/m², v/c < 0,55.

Herefter afrettes med groft sand til 150 mm under færdig konstruktion. Det kapillarbrydende lag udlægges, og komprimeres omhyggeligt, så senere sætning undgås.

TILSLAGSMATERIALER

Der skal anvendes humusfri, kalkstensfri og frostfaste tilslagsmaterialer.

Frosne materialer må ikke anvendes.

BUNDSTØBNING

Møddingbunden samt randbelægningen udføres med 150 mm beton 30 MN/m², v/c < 0,55.

Møddingbunden samt randbelægningen armeres med 150 x 150 x 6 mm svejset armeringsnet, (karakteristisk trækbrudstyrke 550 MN/m²).

Stødlængderne skal mindst være 300 mm. Stødene skal forskydes.

Møddingbunden skal have mindst 30 mm fald pr. m mod afløb.

Randbelægningen ved udkørslen skal have 30 mm fald pr. m mod afløb.

Afløbsbrønde afdækkes med støbejernsriste.

Møddingens aktuelle hovedmål anføres i de enkelte tilfælde.

Der må ikke henlægges gødning på randbelægningen.

FELTINDELING

Store betonflader vil revne som følge af svind, når betonen udtørres. Man kan formindske disse revnedannelser, hvis der i gulvet indlægges fuger (svindfuger), der inddeler gulvet i felter i passende størrelser. Feltstørrelser bør ikke overstige ca. 35 m², og den største sidelinie ikke over 6 m.

SVINDFUGER

Fugerne kan fremstilles ved at presse et formstykke, fx. et T-jern, ned i betonen, mens denne endnu er "frisk", men dog tilstrækkeligt afbundet til, at fugesiderne bliver stående, når formstykket atter fjernes.

UDSTØBNING

Gulvet støbes mellem såkaldte ledere eller allerede støbte kanter og afrettes efter disses overkant, der angiver den færdige gulvoverflades højde. Man udstøber hvert andet felt (bane), og når disse felter (baner) er tilstrækkeligt afhærdede, fungerer deres kanter som ledere ved udstøbning af de mellemliggende felter.

Betonen komprimeres og trækkes af med retholt (fx. med bjælkevibrator).

Efter afhærdning af betonen udfyldes fugerne med asfalt.

EFTERBEHANDLING

Efter støbningen skal betonen beskyttes effektivt mod udtørring ved afdækning med plastfolie eller tilsvarende. Afdækningen skal vedligeholdes og være effektiv i 8 døgn, og udføres senest 1/2 time efter udstøbningen er foretaget. Plastfolien skal vedligeholdes og være effektiv i min. 8 døgn.

Flader, der ikke kan efterbehandles som angivet ovenfor, skal påføres en curingsmembran.

Curingsmembranen skal ligeledes være påført senest 1/2 time efter støbning og være effektiv i min. 8 døgn.


Der skal anvendes en voksbaseret curingsmembran, som skal have en effektivitet på mindst 75%.

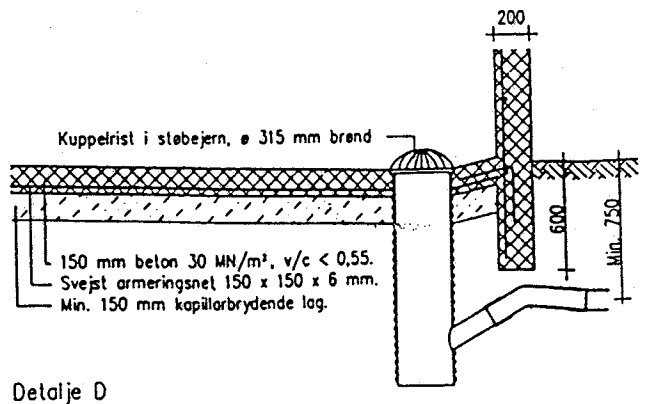
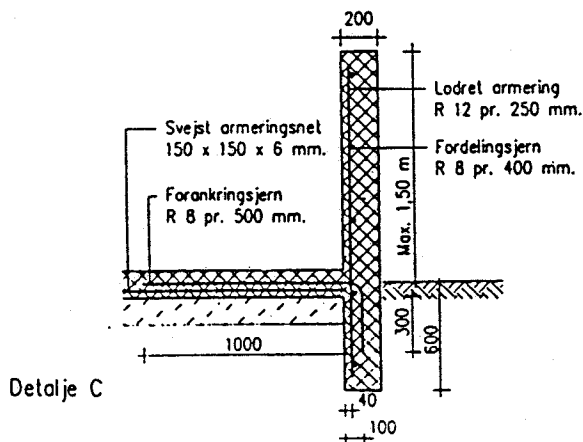
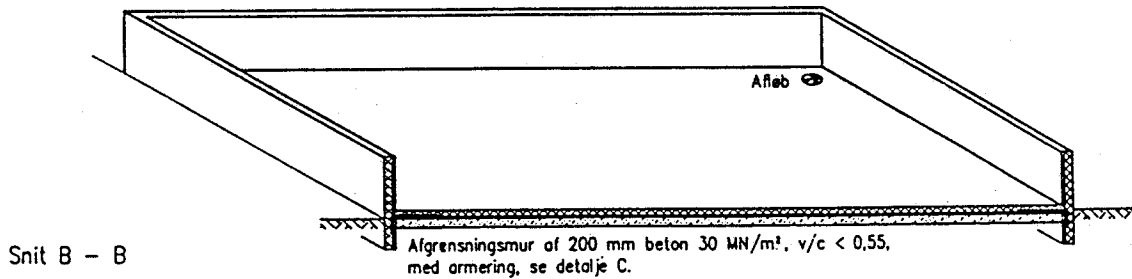
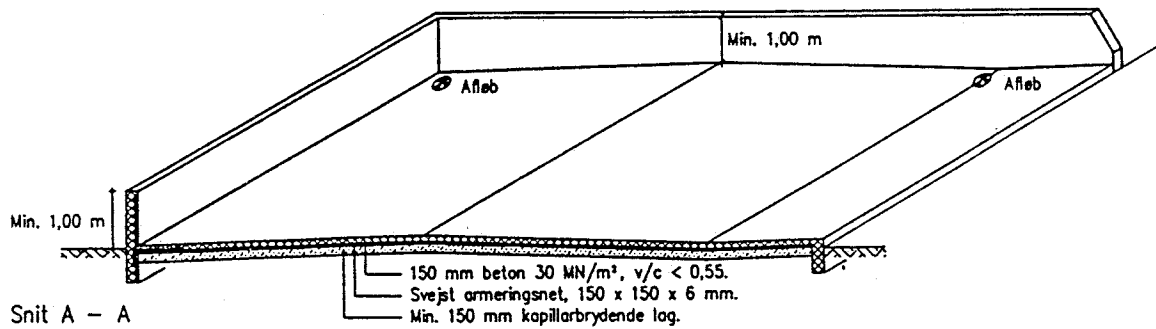
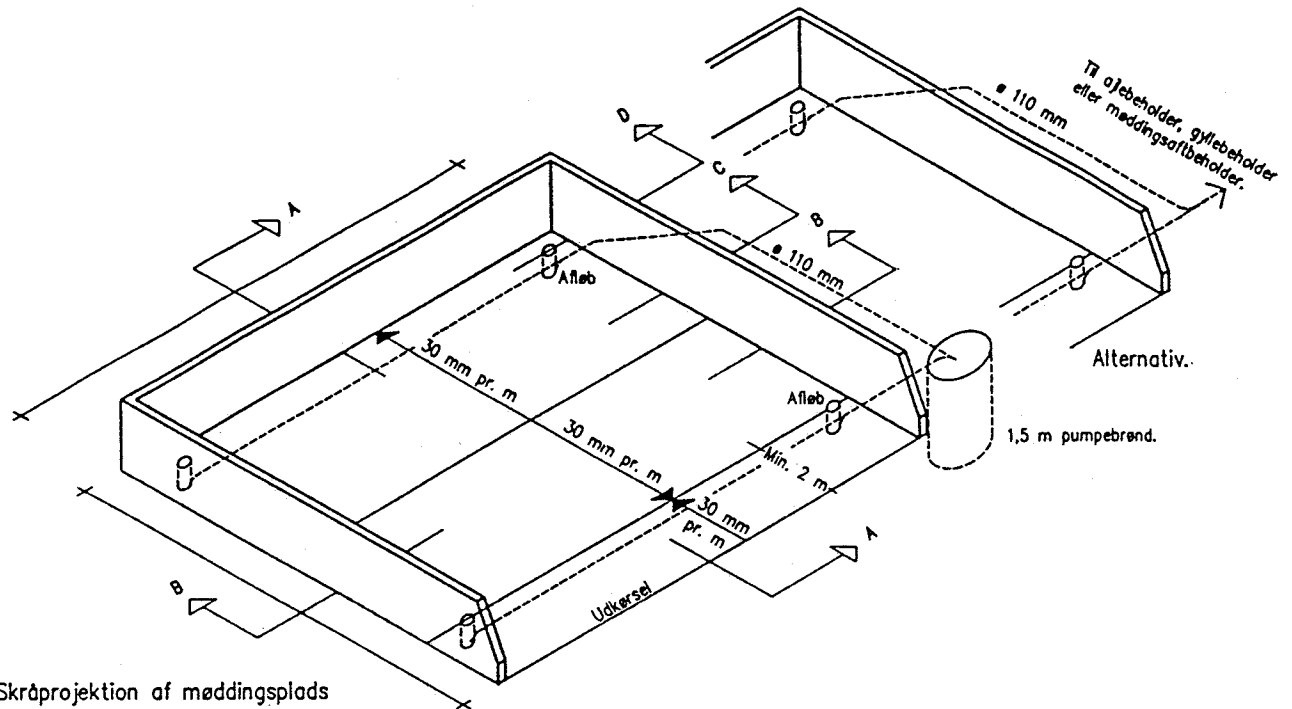
Curingsmidlet skal være tilsat en farvet indikator, således at påføringen kan kontrolleres visuelt.

Curingsmidlet må ikke have skadelig eller retarderende virkning på betonens hærdning i overfladen.

Curingsmidlet må ikke nedsætte evt. fugtisolering eller malings vedhæftning. Hvis dette krav ikke kan opfyldes skal curingsmidlet fjernes effektivt fra betonoverfladen.

Der må ikke anvendes curingsmembran på støbeskel.

 <p>AFDELINGEN FOR BYGNINGER</p> <p>LANDBRUGETS BYGGEBLADE</p>	<p>UDENOMSFACILITETER: Møddingsplads.</p> <p>Møddingsplads med afgrænsningsmur.</p>	<p>GR. NR. 103.06-05</p> <p>OKTOBER 1986</p> <p>REV. APRIL 1991</p>
	<p>Plan, snit og beskrivelse.</p> <p>Alle ubenævnte mål er i mm.</p>	



Møddingbunden skal følge Bekendtgørelse om Husdyrgødning og Enslåge m.v. udføres af et for fugtighed vanskeligt gennemtrængeligt materiale, fx. 150 mm beton 30 MN/m², v/c < 0,55.
Der skal etableres et hensigtsmæssigt afløbssystem.

En Ø 110 mm PVC ledning kan med 20 mm fald pr. m aflede en vandmængde pr. time svarende til maks. 100 mm nedbør for et areal på 360 m².

ARBEJDETS UDFØRELSE

Før anlæg af møddingpladsen fjernes muldjorden under hele pladsen og i en afstand af 1-2 m fra møddingpladsens ydergrænser.

Herefter kan den nøjagtige afsætning af anlægget finde sted, og udgravningen til afløb og fundamenter udføres.

Afløb for møddingsaft placeres som vist på tegning og føres til pumpebrønd og/eller ajebeholder, gyllebeholder eller møddingsaftbeholder.

Afløbsbrønde kan udføres af Ø 315 mm PVC brønde eller andre godkendte brønde.

Afløbsledningen udføres af 110 mm PVC rør. Ledningen bør lægges med fald på 20 mm pr. m.

Fundamentet eller randforstærkningen føres min. 0,60 m under færdigt terræn og udføres af beton 30 MN/m², v/c < 0,55.

Herefter afrettes med groft sand til 150 mm under færdig konstruktion. Det kapillarbrydende lag udlægges, og komprimeres omhyggeligt, så senere sætning undgås.

TILSLAGSMATERIALER

Der skal anvendes humusfri, kalkstensfri og frostfaste tilslagsmaterialer.

Frosne materialer må ikke anvendes.

BUNDSTØBNING

Møddingbunden samt randbelægningen udføres med 150 mm beton 30 MN/m², v/c < 0,55.

Møddingbunden samt randbelægningen armeres med 150 x 150 x 6 mm svejst armeringsnet, (karakteristisk trækbrudstyrke 550 MN/m²).

Stødlængderne skal mindst være 300 mm. Stødene skal forskydes.

Møddingbunden skal have mindst 30 mm fald pr. m mod afløb.

Randbelægningen ved udkørslen skal have 30 mm fald pr. m mod afløb.

Muren som afgrænser møddingen på 3 sider skal være mindst 1 m høj. Afløbsbrønde afdækkes med støbejernsriste.

Møddingens aktuelle hovedmål anføres i de enkelte tilfælde.

Der må ikke henlægges gødning på randbelægningen.

FORSKALLINGSFORME

Der er regnet med standardelementer som forskalling. Forskallingselementernes indvendige flader smøres med formolie.

Efter opstillingen af den indvendige forskalling placeres armeringen. De lodrette jern anbringes i støbeformen og bindes fast til støbjernene formeden. Placeringen af jernene i forhold til forskallingen må sikres med afstandsholdere af f.eks. plast eller fiberbeton. De vandrette fordelingsjern bindes til ydersiden af den lodrette armering med ugledet jerntråd.

Stødlængderne skal mindst være 300 mm. Stødene må ikke anbringes umiddelbart over for hinanden.

Forskallingsformen spændes sammen med f.eks. formclampsjern som efter støbningen skal afvrides 30 mm under betonoverfladen, og den derved fremkomne fordybning lukkes med cementmørtel i bl. 1:3 klæbeforbedrer.

Såfremt der ønskes anvendt gennemgående rundjern skal disse føres gennem plastrør eller fiberbetonrør og konus. Efter afforskallingen fjernes rundjernene. De gennemgående formclampshuller skal da lukkes efter fabrikantens anvisning, så tæthed opnås, og konushuller lukkes med cementmørtel i bl. 1:3 med klæbeforbedrer.

Understøbningen vibreres betonen for at undgå stenreder eller andre svage punkter i betonvæggen. Der vibreres så længe som betonen fra overfladen afgiver luft af betydning.

Afforskallingen kan normalt ske efter 2-3 dage.

RÉPARATION

Hvis mindre stenreder og tilsvarende mangler forekommer, skal hullerne repareres med cementmørtel i bl. 1:3 med klæbeforbedrer.

FELTINDELING

Store betonflader vil revne som følge af svind, når betonen udtørres. Man kan formindske disse revnedannelser, hvis der i gulvet indlægges fuger (svindfuger), der inddeler gulvet i felter i passende størrelser. Feltstørrelser bør ikke overstige ca. 35 m², og den største sidelinie ikke over 6 m.

SVINDFUGER

Fugerne kan fremstilles ved at presse et formstykke, fx. et T-jern, ned i betonen, mens denne endnu er "frisk", men dog tilstrækkeligt afbundet til, at fugesiderne bliver stående, når formstykket atter fjernes.

UDSTØBNING

Gulvet støbes mellem såkaldte ledere eller allerede støbte kanter og afrettes efter disses overkant, der angiver den færdige gulvoverflades højde. Man udstøber hvert andet felt (bane), og når disse felter (baner) er tilstrækkeligt afhærdede, fungerer deres kanter som ledere ved udstøbning af de mellemiggende felter.

Betonen komprimeres og trækkes af med retholt (fx. med bjælkevibrator).

Efter afhærdning af betonen udfyldes fugerne med asfalt.

EFTERBEHANDLING

Efter støbningen skal betonen beskyttes effektivt mod udtørring ved afdækning med plastfolie eller tilsvarende. Afdækningen skal vedligeholdes og være effektiv i 8 døgn, og udføres senest 1/2 time efter udstøbningen er foretaget. Plastfolien skal vedligeholdes og være effektiv i min. 8 døgn.


Flader, der ikke kan efterbehandles som angivet ovenfor, skal påføres en curingsmembran. Curingsmembranen skal ligeledes være påført senest 1/2 time efter støbning og være effektiv i min. 8 døgn. Der skal anvendes en voksbaseret curingsmembran, som skal have en effektivitet på mindst 75%.

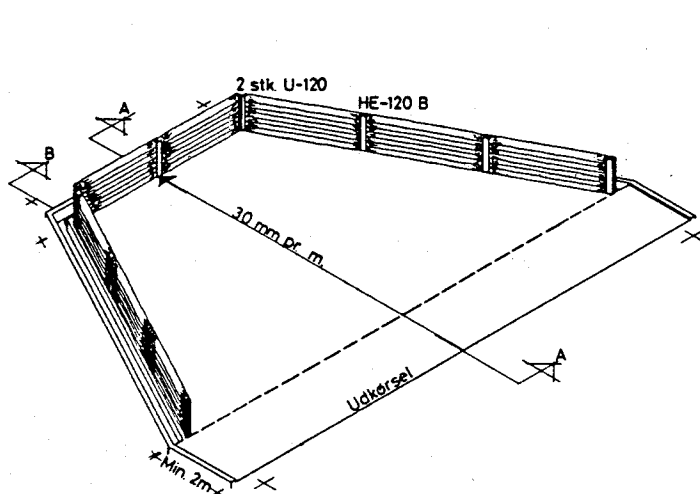
Curingsmidlet skal være tilsat en farvet indikator, således at påføringen kan kontrolleres visuelt.

Curingsmidlet må ikke have skadelig eller retarderende virkning på betonens hærdning i overfladen.

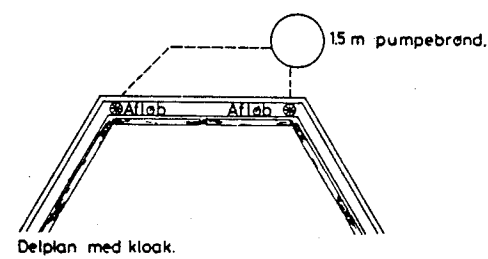
Curingsmidlet må ikke nedsætte evt. fugtsolerings eller malings vedhæftning. Hvis dette krav ikke kan opfyldes skal curingsmidlet fjernes effektivt fra betonoverfladen.

Der må ikke anvendes curingsmembran på støbeskel.

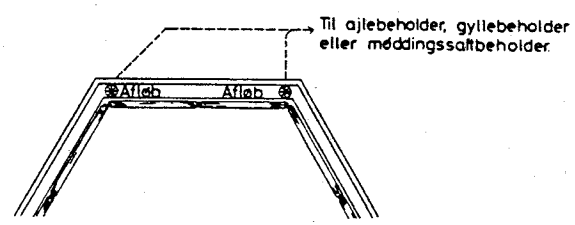
 <p>AFDELINGEN FOR BYGNINGER</p> <p>LANDBRUGETS BYGGEBLADE</p>	<p>UDENOMSFACILITETER: Møddingsplads.</p> <p>Separationsmødding.</p>	<p>GR. NR. 103.06-07</p> <p>OKTOBER 1986</p> <p>REV. APRIL 1991</p>
	<p>Plan, snit og beskrivelse.</p> <p>Alle ubenævnte mål er i mm.</p>	<p>KONSULENT</p>



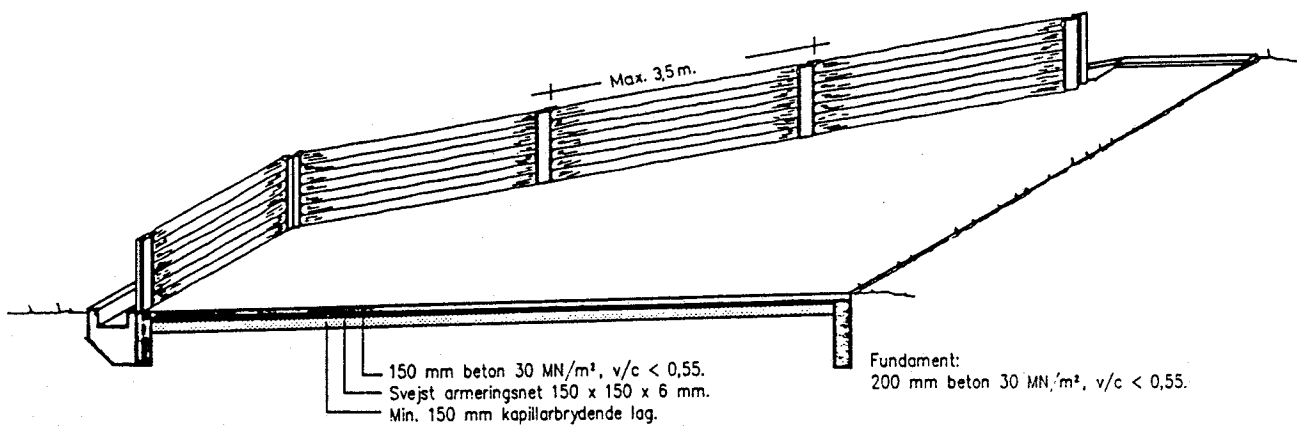
Skråprojektion af møddingsplads.



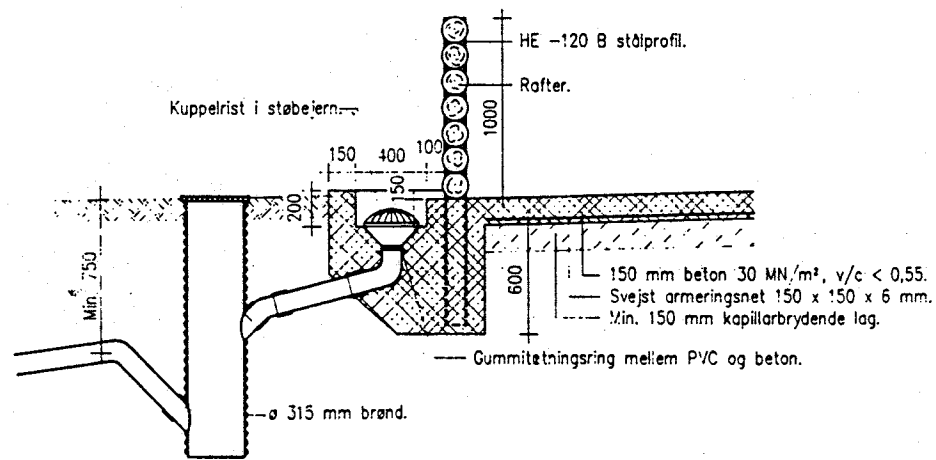
Delplan med kloak.



Delplan med kloak. Alternativ.



Snit A-A



Detailje B

Møddingbunden skal ifølge Bekendtgørelse om Husdyrgødning og Ensilage m.v. udføres af et for fugtighed vanskeligt gennemtrængeligt materiale, fx. 150 mm beton 30 MN/m², v/c < 0,55.
Der skal etableres et hensigtsmæssigt afløbssystem.

En Ø 110 mm PVC ledning kan med 20 mm fald pr. m aflede en vandmængde pr. time svarende til maks. 100 mm nedbør for et areal på 360 m²

ARBEJDETS UDFØRELSE

Før anlæg af møddingpladsen fjernes muldjorden under hele pladsen og i en afstand af 1-2 m fra møddingpladsens ydergrænser.

Herefter kan den nøjagtige afsætning af anlægget finde sted, og udgravningen til afløb og fundamenter udføres.

Afløb for møddingsaft placeres som vist på tegning og føres til pumpebrønd og/eller ajebeholder, gylbeholder eller møddingsaftbeholder.

Afløbsbrønde kan udføres af Ø 315 mm PVC brønde eller andre godkendte brønde.

Afløbsledningen udføres af Ø 110 mm PVC rør. Ledningen bør lægges med fald på 20 mm pr. m.

Fundamentet eller randforstærkningen føres min. 0,60 m under færdigt terræn og udføres af beton 30 MN/m², v/c < 0,55.

Fundamentet under begrænsningsvæggen føres min. 0,60 m under færdigt gulv og afsluttes med en opsamlingsrende for møddingvand.

Afløbsrenden skal have fald i samme retning som møddingbunden, 30 mm pr. m. mod afløb.

Herefter opfyldes med groft sand til 150 mm under færdig konstruktion. Det kapillarbrydende lag udlægges, og komprimeres omhyggeligt, så senere sætning undgås.

TILSLAGSMATERIALER

Der skal anvendes humusfri, kalkstensfri og frostfaste tilslagsmaterialer.

Frosne materialer må ikke anvendes.

BUNDSTØBNING

Møddingbunden samt randbelægningen udføres med 150 mm beton 30 MN/m², v/c < 0,55.

Møddingbunden samt randbelægningen armeres med 150 x 150 x 6 mm svejset armeringsnet, (karakteristisk trækbrudstyrke 550 MN/m²).

Stødlængderne skal mindst være 300 mm. Stødene skal forskydes.

Møddingbunden skal have mindst 30 mm fald pr. m mod afløb.

Randbelægningen ved udkørslen skal have 30 mm fald pr. m mod møddingplads.

Begrænsningsvæggen som afgrænser møddingen på 3 sider skal være mindst 1 m høj.

HE 120-B stålprofiler nedstøbes min. 0,60 m i fundamentet, og selve begrænsningen som udføres af rundtømmer med min. diameter på ca. 160 mm, skæres ind i flangen på stålprofilerne.

Afløbsbrønde afdækkes med støbejernsriste.

Møddingens aktuelle hovedmål anføres i de enkelte tilfælde.

Der må ikke henlægges gødning på randbelægningen ved udkørslen.

FELTINDELING

Store betonflader vil revne som følge af svind, når betonen udtørres. Man kan formindske disse revnedannelser, hvis der i gulvet indlægges fuger (svindfuger), der inddeler gulvet i felter i passende størrelser. Feltstørrelser bør ikke overstige ca. 35 m², og den største sidelinie ikke over 6 m.

SVINDFUGER

Fugerne kan fremstilles ved at presse et formstykke, fx. et T-jern, ned i betonen, mens denne endnu er "frisk", men dog tilstrækkeligt afbundet til, at fugesiderne bliver stående, når formstykket atter fjernes.

UDSTØBNING

Gulvet støbes mellem såkaldte ledere eller allerede støbte kanter og afrettes efter disses overkant, der angiver den færdige gulvoverflades højde. Man udstøber hvert andet felt (bane), og når disse felter (baner) er tilstrækkeligt afhærdede, fungerer deres kanter som ledere ved udstøbning af de mellemliggende felter.

Betonen komprimeres og trækkes af med retholt (fx. med bjælkevibrator).

Efter afhærdning af betonen udfyldes fugerne med asfalt.

EFTERBEHANDLING

Efter støbningen skal betonen beskyttes effektivt mod udtørring ved afdækning med plastfolie eller tilsvarende. Afdækningen skal vedligeholdes og være effektiv i 8 døgn, og udføres senest 1/2 time efter udstøbningen er foretaget. Plastfolien skal vedligeholdes og være effektiv i min. 8 døgn.

Flader, der ikke kan efterbehandles som angivet ovenfor, skal påføres en curingsmembran.

Curingsmembranen skal ligeledes være påført senest 1/2 time efter støbning og være effektiv i min. 8 døgn.


Der skal anvendes en voksbaseret curingsmembran, som skal have en effektivitet på mindst 75%.

Curingsmidlet skal være tilsat en farvet indikator, således at påføringen kan kontrolleres visuelt.

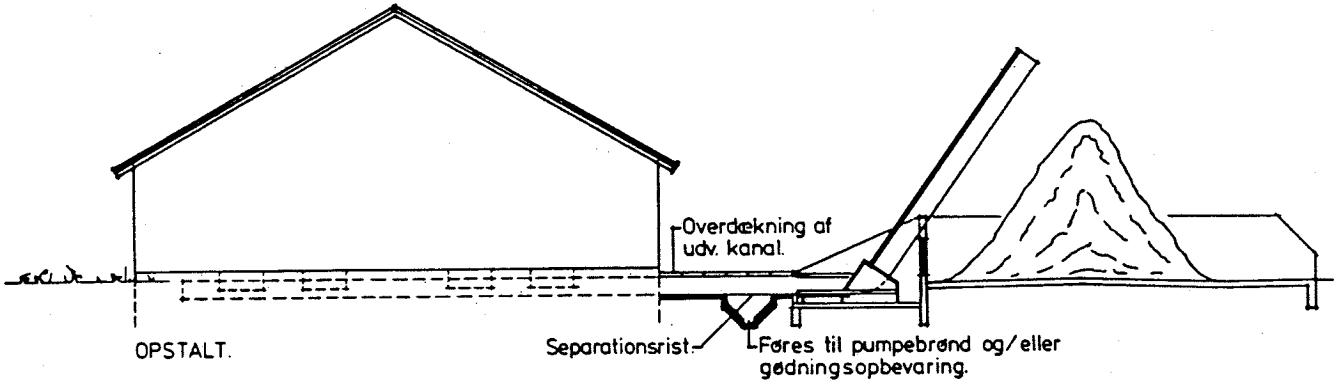
Curingsmidlet må ikke have skadelig eller retarderende virkning på betonens hærdning i overfladen.

Curingsmidlet må ikke nedsætte evt. fugtisolering eller malings vedhæftning. Hvis dette krav ikke kan opfyldes skal curingsmidlet fjernes effektivt fra betonoverfladen.

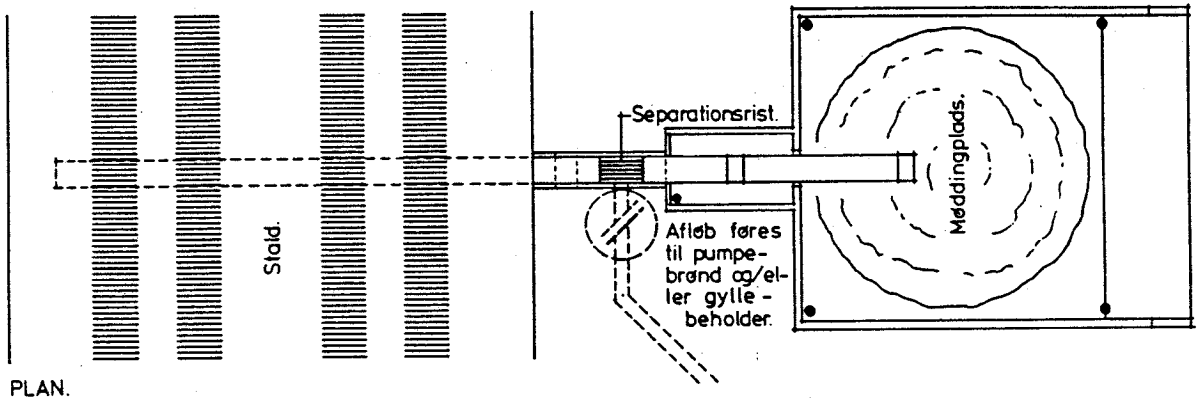
Der må ikke anvendes curingsmembran på støbeskel.

 <p>BYGGETJENESTEN LANDBRUGETS BYGGEBLADE</p>	<p>GØDNINGSKANALER: Separationsrist. (Mek. udmugning.) Udvendig afløbsrist før udlægger.</p>	<p>GR. NR 102.16-21 APRIL 1989 REV.</p>
	<p>Gødningsskanal i beton. Plan, snit og detalje.</p>	<p>KONSULENT:</p>

Alle ubenævnte mål i mm.

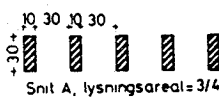
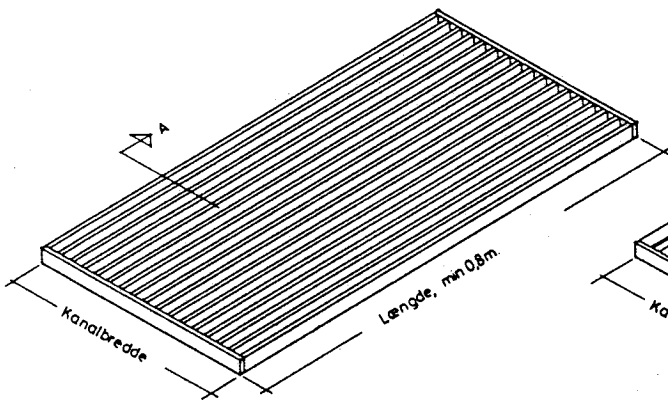


OPSTALT.



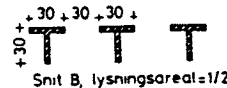
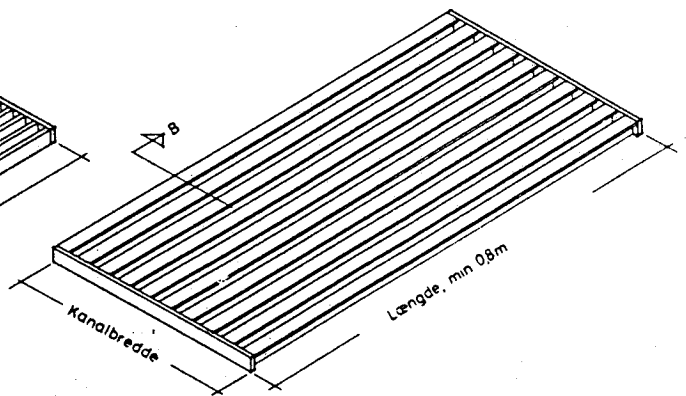
PLAN.

SEPARATIONSRIK AF FLADJERN:

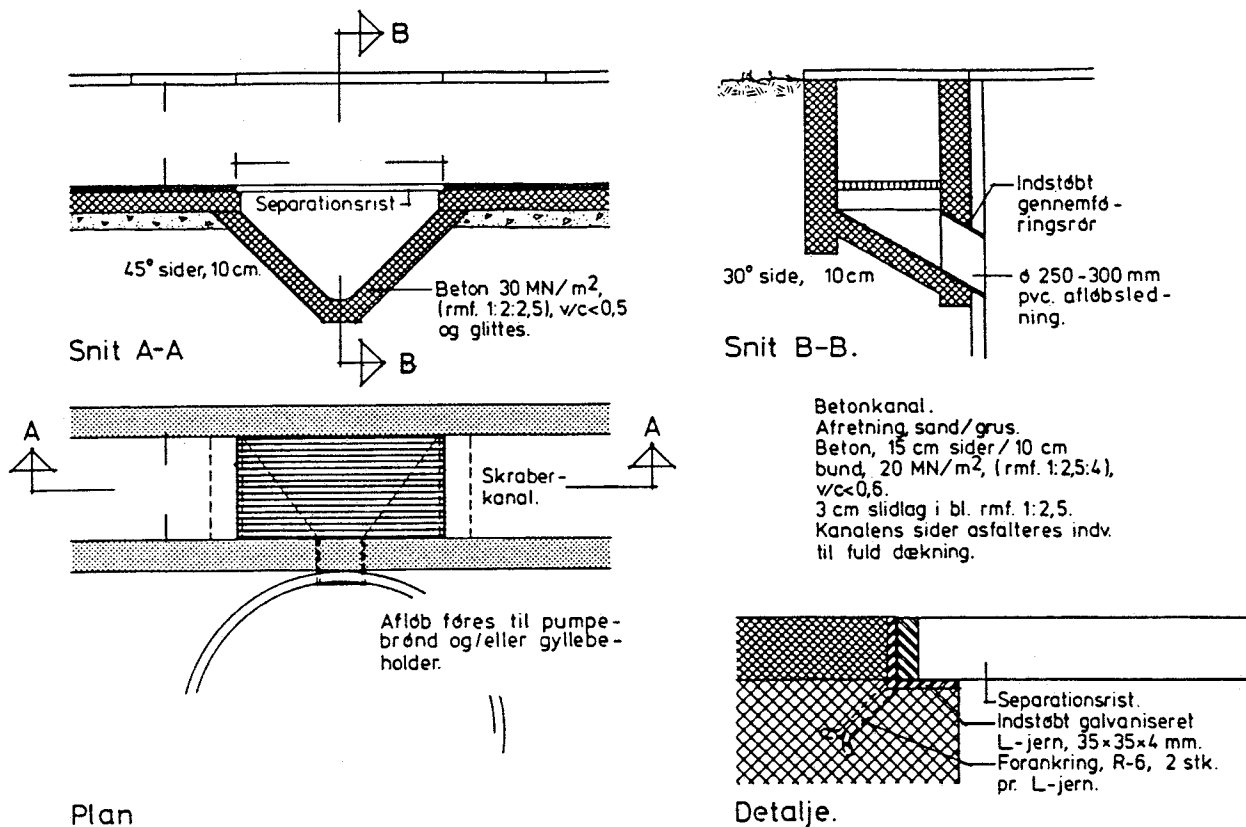


Separationsrist af fladjern.
10x30 mm fladjern på højkant,
påsvæjet ramme af 10x30 mm fladjern.
30 mm lysning (fri åbning mellem jern).

SEPARATIONSRIK AF T-JERN



Separationsrist af T-jern
30x30x4 mm T-jern,
påsvæjet ramme af 10x30 mm fladjern
30 mm lysning (fri åbning mellem jern)



SYSTEMBESKRIVELSE (i h.t. §35 i bekendtgørelse nr. 568, miljøminist.)

Fra staldsystemer med mekanisk udmugning (skraberanlæg) kan gødningen delvis opbevares på mødding og delvis i gyllebeholder, når den tyndeste del separeres fra gennem en rist placeret i skraberkanalens bund før udlæggen.

Systemet anvendes bl.a. i forbindelse med anlæg, hvor den faste gødning er meget tynd og udflydende. Ved at placere risten i skraberkanalen opnår man, at en stor del af den tynde substans af gødningen separeres fra, mens den resterende del fortsætter ud på møddingpladsen i en konsistens, der gør, at den lettere kan stakkes. Systemet giver hermed en bedre udnyttelse af møddingpladsen.

Normalt vil mellem 30 og 50% af den faste gødning blive separeret fra.

Valg af separationsrist og hermed lysningsareal (min. 30 mm lysning) er afhængig af bl.a. strøelsesmængde, strømateriale og gødningens konsistens. Da disse forudsætninger kan ændres på kortere eller længere sigt, vil det være en fornuftig disposition at have begge de viste typer riste til rådighed, så der kan skiftes efter behov.

Ristene vil have en vis selvrensende effekt, men bør efterses jævnligt, da bl.a. lang halm i strøelsen kan ophobes i risten og nedsætte gennemgangen af den tynde gødning.

Der skal være flydelag i gyllebeholdere, og det anbefales sikret ved:

1. Tilførelse af tilstrækkelige mængder fast gødning og strøelse eller
2. tilførelse af halm gennem strøelse, fortank eller direkte på gylleoverfladen eller
3. udlægning af et 8-10 cm tykt lag letklinker på gylleoverfladen eller
4. udlægning af kunststofduk på gylleoverfladen.



Vakuumanlæg er ingen ny opfindelse

Tekst: Hans-Jørgen Risager

Foto:

Hos pelsdyravler Keld Ingvarnsen, Bork Pelsdyrfarm, har vakuumdugning været dagligdag siden 1990.

Han har en minkfarm med 3.400 tæver placeret i både åbne 2-rækkede haller og i lukkede haller. Farmen havde i nogen tid døjet meget med overfladevand mellem hallerne, og a Keld Ingvarnsen besluttede sig i 1990 for at gøre noget ved problemet.

I samarbejde med et daværende firma Agrometer, Grindsted, blev systemet konstrueret. Midt på farmen er der etableret en pumpebrønd, hvor vakuumpumpen (EH-pumpe af tysk oprindelse) er placeret.

Jordrøret er delt i 2 sektioner som kan aktiveres med ventiler. Hver sektion består af 100-120 meter jordledning i 160 mm PVC-rør. Rørene er placeret med et lille fald frem mod pumpen, men generelt er de ikke gravet ret langt i jorden, fordi systemet er selvtømmende og dermed ikke påvirket af frost.

Faldstammerne er monteret med helt tætte propper. Hvis ikke proppen over mindst en faldstamme er fjernet, inden pumpen startes, er det umuligt at hive proppen af, når vakuomet er etableret. Deres udsendte prøvede selv at fjerne en prop, og måtte, rød i hovedet af anstrengelse, erkende, at propperne er tætte.

Fra pumpebrønden trykkes gyllen ca. 100 meter til gyllebeholderen.

Gummilamellerne i pumpen blev



Vakuumpumpen er placeret i en brønd, bemærk muligheden for "vanddosering" via magnetventil samt sugestyds under pumpen til at tømme brønden for grundvand.

Sugestregenen er delt i 2 sektioner, som der kan skiftes imellem, ved at aktivere ventiler.



Faldstammerne er forsynet med lufttætte propper.



skiftet efter fem år. Det viste sig dog, at de ikke var slidt ned, og udskiftningen kunne godt have ventet nogle år.

Pumpebrønden er ikke helt tæt i bunden, og da der i området er meget høj grundvandsstand, har dette været et problem. Det er løst ved at montere en sugestyds i bunden af brønden, som aktiveres efter behov. En gang er motoren druknet som følge af overfladevand, men det skal systemet ikke have skyld for.

På farmen udmuges der konsekvent hver 6. dag, den uge hvor udmugning falder på en mandag udmuges der igen om fredagen. Dette har vist sig at være bedst, så er der en passende mængde mæg i renden.

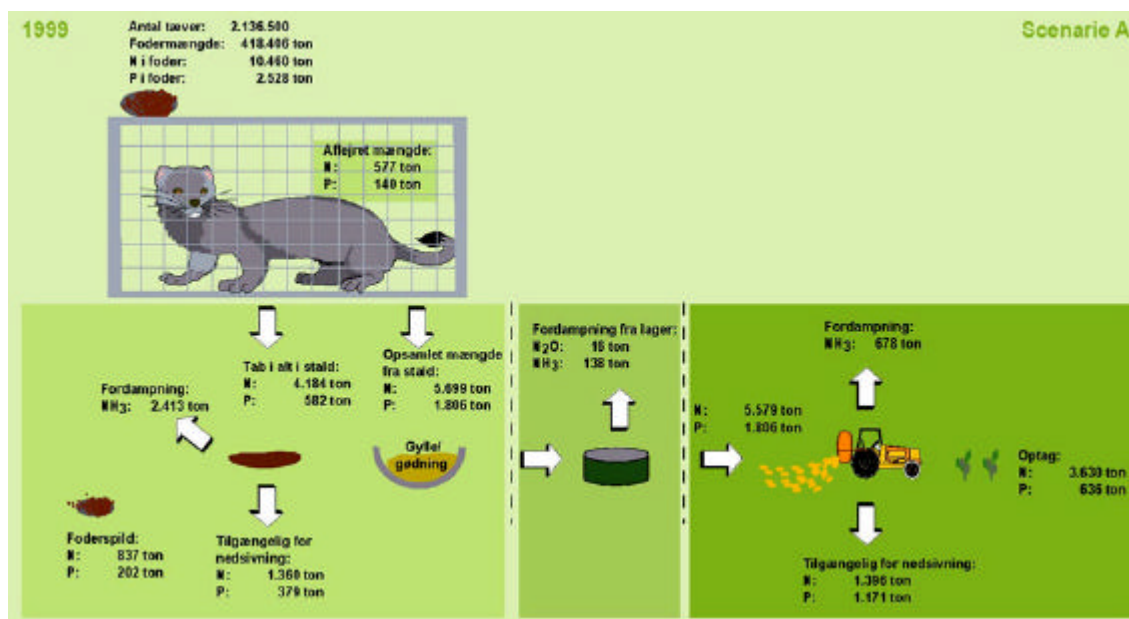
3 mand bruger 3 timer på udmugningen, som foregår med manuel skrabning af renderne. Afhængig af hvor tør gødningen er, kan 1-3 faldstammer være åbne af gangen. I perioder med tør gødning, specielt i maj og juni, aktiveres en vandhane forbundet med vakuurrør ved pumpen. Det er meget lidt vand, der spædes til sammenlignet med den totale mængde gylle. Systemet virker nærmest som vanddoseringsudstyr på en fodermaskine. Drikkeventilernes tæthed har dermed stor betydning på gyllemængden. Farmen skiftede for nogle år siden de gamle drikkeventiler ud med nye, og det gav en besparelse på 500 m³ gylle årligt ved 3.400 tæver.

Keld Ingvarnsen er meget tilfreds med vakuumdugningssystemet. Han påpeger dog to ting som er alfa og omega ved systemet: For det første skal propperne over faldstammerne være 100 procent tætte, suger systemet falsk luft, falder vakuomet med det samme og systemet mister sin effekt. Ved fuld effekt på systemet kan 3 mand skubbe gødning til faldstammerne og det forsvinder lige så hurtigt. For det andet tåler systemet ikke store mængder halm. Det betyder, at ved den første udmugning efter at hvalpenettet er fjernet, skal det værste halm fjernes manuelt.

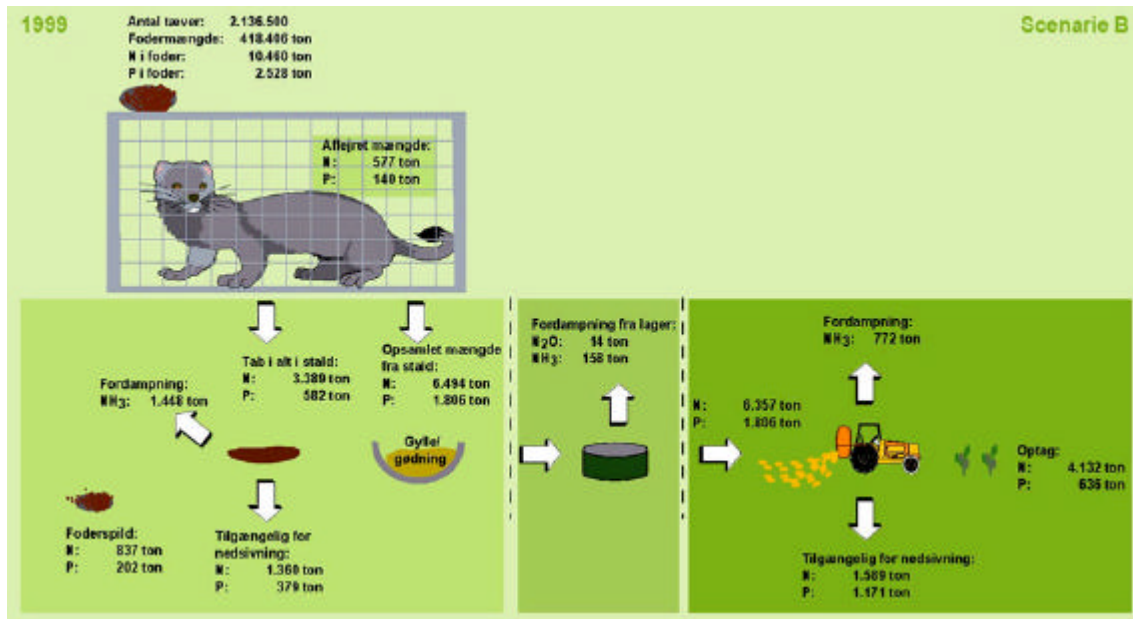
- Det er ikke det store problem. Vi skubber det til enden og med en greb fjerner vi det fra renden. Det bliver til et læs halm, som skal fjernes manuelt en gang om året, siger Keld Ingvarnsen.

Scenarier

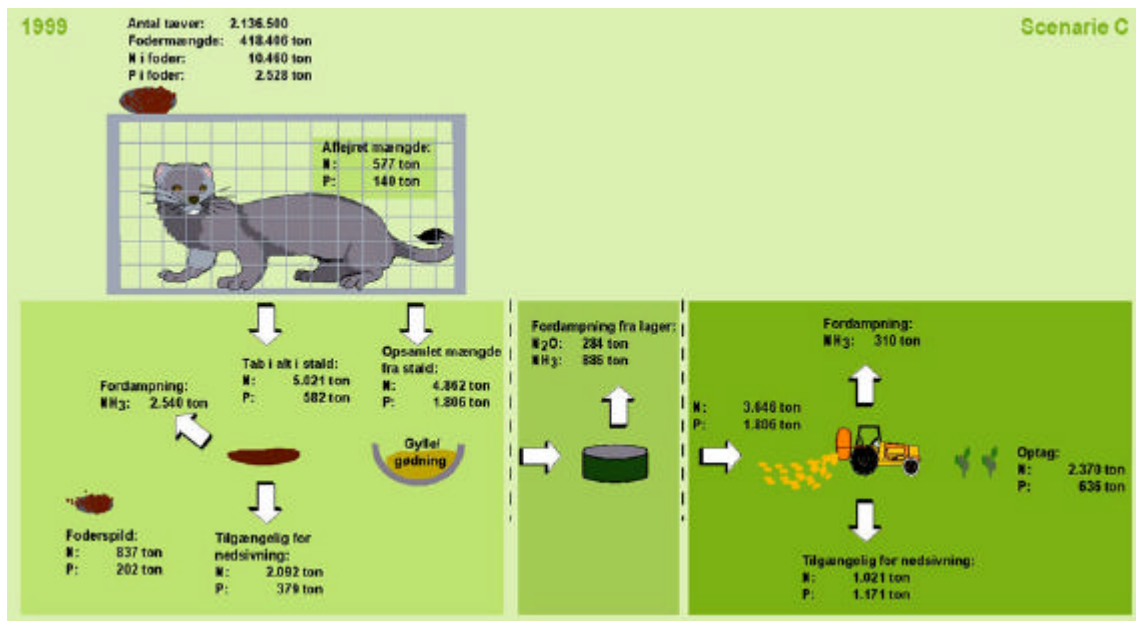
Scenarie A



Scenarie B



Scenarie C



Scenarie C3

