

Idé-katalog til renere teknologier på fjerkræslagterier

Ole Pontoppidan og Poul-Ivar Hansen
Slagteriernes Forskningsinstitut

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.

Indledning

Med støtte fra Miljø- og Energistyrelsen samt Dansk Slagtefjerkræ har Slagteriernes Forskningsinstitut og Dansk Slagtefjerkræ gennemført et projekt til formidling af viden om renere teknologi til danske kyllinge- og andeslagterier. På baggrund af gennemgang af virksomhederne er der til hver virksomhed stillet konkrete forslag til indførelse af renere teknologi. Ud fra disse forslag samt en nærmere drøftelse med de enkelte slagterier har Slagteriernes Forskningsinstitut udvalgt 11 emner, som har relevans for flertallet af virksomhederne. Nærværende rapport distribueres selvstændigt men indgår også som et bilag til projektets hovedrapport, hvortil der henvises om nærmere oplysninger om forbrug, forurening, affaldshåndtering etc.

Rapporten er tænkt som en inpiration til arbejdet med renere teknologi og indeholder derfor både forslag til, hvordan man griber opgaven an samt konkrete forslag til ændring af udstyr og installationer.

Der skal rettes en tak til Miljø- og Energistyrelsen samt Dansk Slagtefjerkræ for deres støtte til projektet samt en tak til styregruppen for dens aktive og inspirerende deltagelse i projektet.

Indholdsfortegnelse

<u>Indledning</u>	2
<u>1. Renere teknologi</u>	4
<u>2. Medarbejderinddragelse</u>	8
<u>3. Handlingsplaner</u>	9
<u>4. Organisk affald</u>	13
<u>7. Dyser</u>	18
<u>8. Proces- og smørevand</u>	19
<u>9. Vakuumpumper/væskeringspumper</u>	20
<u>10. Vakuumtransport</u>	21
<u>11. Rengøring af conveyorbøjler</u>	22

1. Renere teknologi

1.1 Renere teknologi generelt

Renere teknologi betyder at tilrettelægge produktionen på en måde, så man:

- ***minimere forbruget af vand, energi og råstoffer***
- ***minimere mængder og farligheden af affaldskomponenter***
- ***forøger genbrug***
- ***erstatte miljø- og sundhedsfarlige kemikalier og processer med mindre farlige***

Princippet i renere teknologi er at spare på forbrug og undgå at forurene. Renere teknologi er i høj grad et spørgsmål om sund fornuft i de daglige handlinger. Ud over at spare på jordens knappe ressourcer og undgå unødigt forurening er der samtidig store økonomiske gevinster at hente for slagterierne.

Med udgangspunkt i besøgsrunden til fjerkræslagterier er det valgt at fokusere nærmere på tre delområder:

- ***generel introduktion til renere teknologi***
- ***medarbejderinddragelse***
- ***konkrete renere teknologitiltag***

som behandles i denne rapport.

1.2 Renere teknologi for et fjerkræslagteri

For et fjerkræslagteri vil renere teknologi hovedsagelig betyde:

- ***minimere vandforbrug***
- ***minimere energiforbrug***
- ***minimere forurening ved kilden***
- ***minimere og genbruge affald***

For at forstå, hvad renere teknologi indebærer, er det vigtigt at have en generel viden herom samt en forståelse af, hvad arbejdet kan føre til.

For at kunne gennemføre renere teknologi helt til bunds er det vigtigt med en bevidstgørelse og holdningsændring hos alle på fjerkræslagteriet, fra ledelse til teknisk afdeling, slagteriarbejdere, rengøringsfolk og chauffører. Alle skal trække på samme hammel, og det kræver undervisning, forklaring og synliggørelse af resultater og økonomi.

Alle ansatte skal lære, hvad der skal gøres, og hvorfor det er en god ide at arbejde med renere teknologi. En af metoderne til at overbringe dette budskab er afholdelse af møder af et par timers varighed, og hvor bl.a. ledelse, mestre, tillidsfolk og dyrlæger deltager.

I tilknytning til afsnittet er der udarbejdet en række overheads, som kan benyttes til opstart af arbejdet med renere teknologi. Overheadene tager udgangspunkt i afsnittets illustrationer, tabeller og tekst.

1.3 Vand

Der skal kun bruges vand, når det har et formål. Derfor:

- ***undgå vandspild***
- ***luk for vandet i pauser***
- ***luk for vandet i anlægsdele, som ikke benyttes***
- ***giv besked om defekte vandinstallationer***

1.3.1 Vandspild fra dryppende og løbende haner

Vandspild fra dryppende og løbende haner kan hurtigt løbe op i store mængder, som det fremgår af tabel 1.

	7 dråber/ 10 sek	10 dråber/ 10 sek	12 dråber/ 10 sek	17 dråber/ 10 sek	20 dråber/ 10 sek	30 dråber/ 10 sek	39 dråber/ 10 sek	1 mm stråle	1,5 mm stråle	2 mm stråle	3 mm stråle
L/time	0,5	0,7	0,8	1,3	1,8	3,0	4,0	9,0	18,0	25,0	36,0
L/døgn	12,0	16,8	19,2	31,2	43,2	72,0	96,0	216	432	600	864
M ³ /år	4,4	6,1	7,0	11,4	15,8	26,8	35,0	79	158	219	315

Tabel 1: Vandspild fra dryppende/løbende haner

Ved en pris på 15 kr./m³ vand vil udgiften for en hane, der løber med en 3 mm stråle i et døgn, være ca. 13 kr. og på årsbasis ca. 4.700 kr.

1.3.2 Vandspild fra løbende slanger

Løbende slanger betyder tab af store vandmængder. I tabel 2 er angivet, hvilke mængder der kan være tale om ved vandtryk på 4 bar. Udgiften ved en pris på 15 kr./m³ er angivet i parentes.

	L/min.	m ³ /arbejdsdag (8timer)	M ³ /år (250 arb.dage)
½ tomme slange	50 (0,75 kr.)	24 (360 kr.)	6.000 (90.000 kr.)
¾ tomme slange	85 (1,28 kr.)	41 (615 kr.)	10.000 (150.000 kr.)

Tabel 2: Vandspild fra løbende slanger ved et vandtryk på 4 bar. Omkostningen er beregnet ud fra en pris på 15 kr./m³ vand.

1.3.3 Vandspild fra løbende toiletter

Toiletter, der løber, betyder stort unødigt vandspild. I tabel 3 er angivet, hvilke mængder der kan være tale om. Udgiften ved en pris på 15 kr./m³ er angivet i parentes.

Tilstand	L/time	L/døgn	m ³ /år
Løber, så det kun kan ses ved nærmere eftersyn	11 (0,17 kr.)	274 (4 kr.)	100 (1.500 kr.)
Løber, så det kan ses	23 (0,35 kr.)	548 (8 kr.)	200 (3.000 kr.)
Løber, så der er uro på overfladen	57 (0,86 kr.)	1.370 (21 kr.)	500 (7.500 kr.)
"Tap"-løber	342 (5,13 kr.)	8.219 (123 kr.)	3000 (45.000 kr.)

Tabel 3: Vandspild fra løbende toiletter. Omkostningen er beregnet ud fra en pris på 15 kr./m³ vand

1.4 Energispild

Ved energi forstås elektricitet til belysning, drift af maskiner og anlæg samt varmeenergi til produktion af varmt vand og til rumopvarmning.

Unødvendige energiforbrug kan være:

- maskiner, der kører i tomgang
- maskiner, der ikke lukkes ned i pauser eller efter endt produktion
- lækager i trykluftssystemer
- elvarmelegemer i sterilisatorer, som ikke afbrydes efter endt produktion
- manglende afskærmning ved indgange til køle- og fryserum
- uisolerede varmtvandsrør
- brug af varmt vand, når koldt vand er tilstrækkeligt

1.4.1 Lækagetab i trykluftssystemer

Huller i trykluftssystemer giver anledning til unødigt brug af elektricitet til luftkomprimering. I tabel 4 er angivet hvilke mængder, der kan være tale om, og hvad omkostningen kan beløbe sig til.

Huldiameter	Luftlækage V/8 bar	Elforbrug dagligt (10 timer)	Daglig udgift v. 0,45 kr./kWh	Elforbrug årligt (4000 timer)	Årlig udgift v. 0,45 kr./kWh
mm	L/s	kWh	Kr./dag	kWh	Kr./år
1	1,3	4	1,80	1.540	693
3	13	40	18	15.870	7.142
5	35	106	48	42.500	19.125
10	134	422	190	169.000	76.050

Tabel 4 – Elforbrug og omkostning ved lækagetab i trykluftsinstallationer

1.5 Forurening ved kilden

Det er vigtigt at:

- **opsamle spild ved kilden**
- **undgå blod i kloakken**
- **opsamle spild inden rengøring**

for at begrænse udledningen via spildevand.

1.5.1 Opsamling af spild ved kilden

Ved placering af:

- **opsamlingsbakker under maskiner**
- **opsamlingsbakker under arbejdspladser**

kan spild opsamles og fjernes inden sammenblanding med vand.

1.5.2 Blod

Undgå blod ender i kloakken, da:

- **1 l blod svarer til ca. 500 l husspildevand**
- **1 l blod/dag svarer til forureningen fra 3 personer**
- **1 l blod svarer til ca. 100 l forurenede slagterispildevand**

1.5.3 Opsamling af spild inden rengøring

Grovrensning med skovl og skraber i arbejdstiden og før rengøring begrænser udledningen af organisk materiale med spildevandet.

Brug skovl og skraber, da det:

- **sparer på vandet**
- **nedsætter forurening af spildevandet**
- **ikke danner aerosoler**

Der bør ikke anvendes spuling, før alt affald er opsamlet.

1.6 Affald

For affald, der bortskaffes ved dagrenovation, tænk over:

- **papir, pap og plast, der ikke er forurenede med kødssaft, kan indgå i genbrugsordninger**
- **spildolie og kemikalieaffald skal indsamles til særlig bortskaffelse**

1.7 Den enkeltes bidrag i dagligdagen til renere teknologi

Det er nødvendigt, at alle medarbejdere deltager aktivt i dagligdagen for at opnå resultater i arbejdet med renere teknologi.

1.7.1 Ledelse

- *informeer om vigtigheden af renere teknologi*
- *uddan og træner medarbejderne i renere teknologi*
- *opgør forbrug, forurening og affaldsmængder i forhold til produceret mængde og rapporterer løbende resultaterne*
- *informeer gennem opslag og informationsmøder*
- *etabler arbejdsgrupper, der kommer med ideer og forslag*
- *sæt mål og følg op*
- *reager på afvigelser*

1.7.2 Teknisk afdeling

- *vedligehold og forbedr produktionsanlæg og tekniske installationer*
- *opgør forbrug, forurening og affald i forhold til produceret mængde*
- *reager på afvigelser og finder årsagen*
- *finder og fjerner unødvendige vandforbrug*
- *juster vandtilførslen til det nødvendige forbrug*
- *finder og fjerner unødvendige energiforbrug (el og varme)*
- *indfører varmegenindvinding, hvor det er muligt*

1.7.3 Slagterimedarbejdere

- *spar på vandet*
- *luk for vand i pauser og efter endt produktion*
- *sluk for maskiner, der kører i tomgang*
- *luk maskiner ned i pauser og efter endt produktion*
- *indberet fejl*
- *kom med ideer til tiltag, der kan nedbringe ressourceforbrug, forurening og affaldsmængder*
- *følg udviklingen i forbrugsopgørelser og finder årsagen til eventuelle afvigelser*
- *opsaml spild ved kilden*
- *opsaml gødning på transportvogne inden rengøring med vand*
- *opsaml spild med skovl og skraber inden rengøring*
- *opsaml spild med skovl og skraber efter grovrengøring af maskiner*
- *brug koldt vand, hvor det er muligt*
- *brug engangsartikler med omtanke*
- *sorter affald, hvor bortskaffelse til genbrug er mulig*

1.7.4 Rengøringsfolk

- *opsaml spild med skraber og skovl før rengøring*
- *opsaml spild med skovl og skraber efter grovrengøring af maskiner*
- *brug koldt vand, hvor det er muligt*
- *opgør forbrug af vand og rengøringsmidler*
- *følg forbrugsudviklingen og finder årsagen til eventuelle afvigelser*
- *brug engangsartikler med omtanke*
- *sorter affald, hvor bortskaffelse til genbrug er mulig*

1.7.5 Administrativt personale

- *sluk lyset efter dig*
- *spar på vandet*
- *indberet fejl*
- *kom med ideer til tiltag*
- *brug engangsartikler med omtanke*
- *sorter affald, hvor bortskaffelse til genbrug er mulig*

2. Medarbejderinddragelse

2.1 Generelt

Arbejdet med renere teknologi omfatter identifikation og implementering af tiltag, der kan nedbringe forbruget af ressourcer (vand, el og varmeenergi) og begrænse forureningen ved kilden.

Medarbejderne er en væsentlig ressource i arbejdet med renere teknologi. I kraft af deres daglige gang i produktionen har medarbejderne en række erfaringer og detaljeret viden, som bør indgå i arbejdet med renere teknologi.

Engagementet er drivkraften i arbejdet med renere teknologi, og derfor er det en god ide at udvælge områder, hvor der umiddelbart kan opnås mærkbare resultater. Målene og deres gradvise opfyldelse skal være synlige for alle medarbejdere, da dette fastholder motivationen.

Ledelsen skal vise sin forpligtigelse ved at gå foran i arbejdet med renere teknologi. Handlingsplanerne i afsnit 3 kan passende danne grundlag for ledelsens igangsætning af arbejdet med renere teknologi.

2.2 Inddragelse af medarbejdere

Overvej årsagen til, at slagteriet ønsker at inddrage medarbejderne i arbejdet med renere teknologi. Det kan være:

- **at spare på vand, el og varmeenergi**
- **at minimere forureningen**
- **at minimere affaldsmængden**
- **at øge genbrug**
- **at synliggøre, at medarbejderne betragtes som en væsentlig ressource i arbejdet med renere teknologi**
- **at støtte en holdningsændring/adfærdsændring, hvor det er nødvendigt**
- **at tilskynde medarbejderne til at være kreative, initiativrige og til at komme med forslag til forbedringer.**

Forklar medarbejderne, hvorfor de skal inddrages, og gør ledelsens opbakning i arbejdet med renere teknologi synlig i hele organisationen.

2.3 Organisering

Organiseringen af arbejdet med renere teknologi vil variere fra slagteri til slagteri afhængig af den organisation/virksomhedskultur, der er på det enkelte slagteri. Der kan peges på følgende muligheder:

- sikkerhedsudvalget får udvidet deres ansvar til at omfatte arbejdet med renere teknologi
- frivillige miljøgrupper baseret på interesserede medarbejdere
- miljøgrupper med deltagelse af ledelse og medarbejdere
- afdelingsbaserede miljøgrupper

Uanset hvilken organisering, der vælges, er det vigtigt, at der er en løbende dialog med ledelsen. Ledelsen udstikker rammerne for arbejdet med renere teknologi, de tekniske og økonomiske rammer, der kan arbejdes under i miljøgrupperne samt sikrer den nødvendige fremdrift.

2.4 Information

For at sikre, at hele slagteriet bliver informeret om arbejdet med renere teknologi og de resultater, der opnås, er det vigtigt med løbende information.

Overvej derfor information om aktiviteter og resultater gennem:

- opslagstavler

- omtale i referater fra sikkerheds-/samarbejdsudvalgsmøder
- miljøavis

for at sikre, at indsats og resultater bliver kendt af alle og dermed kan virke inspirerende i det daglige arbejde, så det ikke kun er de "udvalgte", der får kendskab til arbejdet med renere teknologi. Gode resultater opnås kun, hvis alle bidrager.

2.5 Eksempel på resultat opnået ved medarbejderinddragelse

De danske svineslagterier har gennem medarbejderinddragelse og information opnået væsentlige vandbesparelser gennem renere teknologitiltag.

Et enkelt slagteri har opnået en reduktion i vandforbruget på hele 75% svarende til en årlig besparelse på 4 millioner kr. Resultatet er opnået dels gennem tekniske ændringer med en investering på 400.000 kr. og dels gennem holdningsændringer hos de ansatte. Bidraget fra ændret adfærd udgør ca. 40%. Motivation af medarbejdere har således været en afgørende faktor for at opnå det gode resultat.

3. Handlingsplaner

En vigtig forudsætning for at opnå gode resultater ved indførelse af renere teknologiforanstaltninger er systematiske handlingsplaner.

Handlingsplaner indeholder konkrete anvisninger på, hvorledes resultater kan opnås.

I de efterfølgende afsnit er angivet handlingsplaner for:

- nedbringelse af vandforbrug
- nedbringelse af elforbrug
- nedbringelse af forurening

3.1 Handlingsplan for nedbringelse af vandforbrug

- ***mål vandforbruget og følg forbruget pr. produceret mængde***
- ***find og fjern de unødvendige vandforbrug***
- ***juster vandforbrug til det nødvendige forbrug***

3.1.1 Mål vandforbruget og følg forbruget pr. produceret mængde

a. Opgørelse af vandforbrug og placering af vandmålere

Vandforbruget bør som minimum registreres som:

- ***totalt forbrug***
- ***varmvandsforbrug for respektive temperaturområder***
- ***isvand***

Det er hensigtsmæssigt at arbejde hen imod, at vandforbruget opgøres for hvert produktionssted i slagteriet (og ikke kun for de veterinært krævede processer indvendig/udvendig vask og chiller):

- ***modtagelse***
- ***slagtning***
- ***eviscerering***
- ***nedkøling***
- ***partering***
- ***pakning***
- ***forædling***

b. Aflæsningsintervaller for vandmålere

For mindre slagterier med et begrænset antal målere kan disse aflæses visuelt, og forbrug opgøres manuelt. Ved større anlæg med mange målere vil det være en fordel at anvende fjernaflæsning via datasystemer, som samtidig beregner enhedsforbrug.

Forbruget opgøres mest hensigtsmæssigt i tre perioder:

- **produktion**
- **rengøring**
- **nat/weekend (stilleperioder uden produktion)**

c. Beregning af enhedsforbrug og opfølgning

De målte vandforbrug for produktion beregnes som enhedsforbrug pr. produceret mængde. Som udgangspunkt anbefales levende vægt som enhed (eventuelt med omregning fra grydeklar vægt, grillvægt etc.) for at have sammenlignelige data. Alternativt kan vælges pr. fjerkræ, hvis produktionsmønstret er relativt ensartet og den levende vægt ikke varierer nævneværdigt.

Enhedsforbrug opgøres for en passende periode som for eksempel uge, måned og år.

Forbrug til rengøring og i stilleperioder kan opgøres som totale mængder, da disse forbrug ikke i særlig grad er afhængige af den slagtede mængde.

Ud fra en række opgørelser kan der fastsættes et normforbrug, som periodens forbrug kan sammenholdes med. Det anbefales at udarbejde grafer over forbrug, således at tiltag i vandbesparelser kan følges. Opgørelser over forbrug og forbrugsudvikling bør distribueres til mellemledere og operatører for her igennem at motivere til fortsatte besparelser. Hvis forbruget afviger fra normtallet, bør årsagen findes og passende tiltag iværksættes.

3.1.2 Find og fjern de unødvendige vandforbrug

Der skal kun bruges vand, når det har et formål. Slagteriet skal lokalisere alle unødvendige vandforbrug og fjerne dem. Unødvendige vandforbrug kan være:

- **dryppende/løbende slanger/haner**
- **overløb ved fyldning af kar**
- **vand som tilføres, når der ikke produceres (i pauser, under stop)**
- **dyser og brusere, som ikke rammer produktet**
- **dyser og brusere, som rammer mellem produkter**

3.1.3 Juster vandforbrug i alle processer til det nødvendige forbrug

Når alle overflødige vandforbrug er fjernet, skal forbruget justeres ned til, hvad der er nødvendigt. Dette kan ske ved, at man over en periode gradvist nedsætter forbruget, indtil man når det punkt, hvor produktkvaliteten/hygienen ikke er tilfredsstillende. Herefter justeres forbruget op, til der er tilstrækkelig sikkerhed for overholdelse af kvalitet og hygiejne. For at kunne fastholde de ønskede indstillinger, er det vigtigt, at der anvendes særskilte ventiler til justering.

3.2 Handlungsplan for nedbringelse af elforbrug

- **mål elforbruget og følg forbruget pr. produceret mængde**
- **find og fjern de unødvendige elforbrug**

3.2.1 Mål elforbruget og følg forbruget pr. produceret mængde

a. Opgørelse af elforbrug og placering af elmålere

Elforbruget bør som minimum registreres som:

- **totalt elforbrug i slagteriet**
- **elforbrug til køling**
- **elforbrug til indfrysning**

- **elforbrug til fryselagring**

For slagterier, der har forædlingsaktiviteter, bør elforbrug her registreres separat.

Det er hensigtsmæssigt at arbejde hen mod, at elforbruget for hver eltavle i slagteriet kan registreres med henblik på at kunne følge, om maskiner kører i tomgang/lukkes ned efter endt produktion, om ventilationsanlæg kører unødigt, om der er lækager i trykluftssystemer etc.

Hvis forbruget opgøres i tre perioder: Produktion, rengøring og nat/weekend kan de unødige elforbrug lettere afsløres. Under rengøring bør kun den maskine, der rengøres, sættes i gang.

b. Beregning af enhedsforbrug og opfølgning

Enhedsforbrug opgøres for en passende periode som for eksempel uge, måned og år (pr. slagtet vægt, produceret mængde, indfrosset mængde). Som udgangspunkt anbefales levende vægt som enhed (eventuelt med omregning fra grydeklar vægt, grillvægt etc.) for at have sammenlignelige data. Alternativt kan vælges pr. fjerkræ, hvis produktionsmønstret er relativt ensartet og den levende vægt ikke varierer nævneværdigt.

Ud fra en række opgørelser kan der fastsættes et normforbrug, som periodens forbrug kan sammenholdes med. Det anbefales at udarbejde grafer over forbrug, således at tiltag i elbesparelser kan følges. Opgørelser over forbrug og forbrugsudvikling bør distribueres til mellemledere og operatører for her igennem at motivere til fortsatte besparelser. Hvis forbruget afviger fra normtallet, bør årsagen findes og passende tiltag iværksættes.

3.2.2 Find og fjern de unødvendige elforbrug

Unødvendige elforbrug kan være:

- **maskiner, der ikke lukkes ned i pauser eller efter endt produktion**
- **lækager i trykluftssystemer**
- **dårligt justerede køleanlæg**
- **store trykluftkompressorer, som kører i perioder med begrænset forbrug**
- **cirkulations- og trykluftforøgningspumper, som kører uden for produktionstiden**
- **elvarmelegemer i sterilisatorer, som ikke afbrydes efter endt produktion**
- **dårlig isolering af køle- og fryserum**
- **manglende afskærmning ved indgange til køle- og fryserum**

3.3 Handlingsplan for nedbringelse af varmeenergiforbrug

- **mål varmeenergiforbruget og følg forbruget pr. produceret mængde**
- **find og fjern de unødvendige varmeenergiforbrug**
- **indfør fornuftige varmegenvindinger**

3.3.1 Mål varmeenergiforbruget og følg forbruget pr. produceret mængde

a. Opgørelse af varmeenergiforbrug

Varmeenergiforbruget registreres som minimum som totalt varmeenergiforbrug (varmtvandsproduktion og rumopvarmning).

For slagterier, der har forædlingsaktiviteter, bør varmeenergiforbruget registreres/beregnes separat.

Enhedsforbrug opgøres for en passende periode som for eksempel uge, måned og år (pr. slagtet vægt, produceret mængde, indfrosset mængde). Som udgangspunkt anbefales levende vægt som enhed (eventuelt med omregning fra grydeklar vægt, grillvægt etc.) for at have sammenlignelige data. Alternativt kan vælges pr. fjerkræ, hvis produktionsmønstret er relativt ensartet og den levende vægt ikke varierer nævneværdigt.

Ud fra en række opgørelser kan der fastsættes et normforbrug, som periodens forbrug kan sammenholdes med. Det anbefales at udarbejde grafer over forbrug, således at tiltag i varmeenergibesparelser kan følges. Opgørelser over forbrug og forbrugsudvikling bør distribueres til mellemledere og operatører for her igennem at motivere til fortsatte

besparelser. Hvis forbruget afviger fra normtallet, bør årsagen findes og passende tiltag iværksættes.

3.3.2 Find og fjern de unødvendige varmeenergiforbrug

Unødvendige varmeenergiforbrug kan være:

- **løbende varmt vand**
- **utilstrækkelig isolering af rør, skoldekar etc.**
- **ingen opdeling af varmt vand i temperaturområder (40°C, 60°C og 82°C) afhængig af forbrugsbehov**
- **manglende sænkning af rumtemperatur uden for produktions- og rengøringsperioden**
- **manglende omkobling til recirkulering af ventilationsluft uden for produktions- og rengøringsperioderne**

3.3.3 Indfør fornuftige varmegenindvindinger

Større slagterier har gode muligheder for genindvinding af varme fra køleanlæg og tryklufte-kompressorer.

Genindvundet varme bruges normalt bruges til forvarmning af brugsvand til varmtvandsproduktion. Afhængigt af genindvindingsanlægget kan et slagteri typisk forvarme vand til varmtvandsproduktion fra koldt vand (ca. 10 °C) til ca. 25 til 35 °C.

3.4 Handlingsplan for nedbringelse af forurening

- **opsamling af spild**
- **forrensning af spildevand**
- **følg sammensætningen af spildevand**

3.4.1 Opsamling af spild

Ved hensigtsmæssige bygningsindretninger, forlængelse af blodbakker frem til skoldekar og opsamlingsbakker under maskiner og arbejdspladser kan spild opsamles og fjernes inden sammenblanding med vand.

Grovrensning med skovl og skraber i arbejdstiden og før rengøring er vigtig for at begrænse udledninger af organisk materiale med spildevand. Især blod er vigtigt at opsamle, da blod har et højt BOD-indhold.

3.4.2 Forrensning af spildevand

Det er vigtigt, at urenheder skilles fra vandet så hurtigt som muligt. Ved pumpning findeles og opslemmes materialet, så det lettere passerer gennem sigter og dermed forøger forureningen.

Spildevand, der indeholder gødningsrester, bør holdes adskilt fra spildevand fra slagtegangen, indtil en forrensning har fundet sted.

3.4.3 Følg sammensætningen af spildevand

Foretag regelmæssige analyser af spildevandets indhold af:

- Organisk materiale (BOD/BI₅)
- total kvælstof (N)
- total fosfor (P)
- fedt

og reager på stigninger i analysedata.

4. Organisk affald

4.1 Affaldstyper

Organisk affald fra et fjerkræslagteri omfatter:

- **ikke spiselige biprodukter (blod, kødrester, fedt og tarme)**
- **gødning fra biler og transportkasser**
- **materiale fra sigtning og fedtudskillelse**

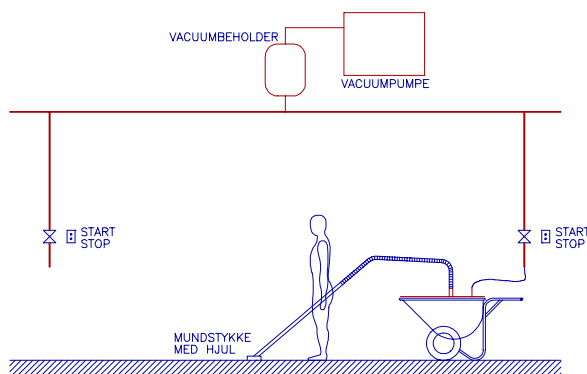
4.2 Blod

Blod forurener meget. 1l blod svarer til 0,1 til 0,2 kg BOD (måleenhed for organisk materiale, se pkt. 1.5.2). Derfor bør så meget blod som muligt opsamles.

4.2.1 Afløb fra afblødningsområdet

Afblødningsområdet skal udformes således, at skyllevand fra tilstødende områder ikke kan fortynde blodet.

Gulv/blodslisker skal have fald, som gør det muligt at vådsuge eller skrape blod og blodkager til afløb for blodtank. Opsuget blod ledes til blodtank.



Principskitse af vådsugningsanlæg

Under slagtingen holdes afløb til kloak lukket. Under rengøring holdes afløb til blodtank lukket.

4.2.2 Forlængelse af afblødningsområdet

En sliske i rustfrit stål kan forlænge afdrypningsområdet helt frem til skoldekar, således at blod kan opsamles ved vådsugning eller skrubes til afløb for blodtank.

4.2.3 Køling af blod

Blod, der skal opbevares i længere tid før oparbejdning til blodmel, bør køles ned til en temperatur under 10 °C umiddelbart efter opsamlingen. Kølingen forsinker nedbrydning og udvikling af ilde lugt.

4.3 Kødrester, fedt og tarme (blødt affald)

Opsamling af spild skal ske alle de steder, hvor det finder sted. Det er hensigtsmæssigt at placere bakker i områder, hvor gulvspildet er størst (eksempelvis ved dyrlægeplatform og organudtagningsmaskine).

Opsamling af gulvspild kan ske med gummiskrabere og skovl eller med vådsuger (jævnfør afsnit 4.2.1).

Det opsamlede materiale indgår i de råvarer, som leveres til fremstilling af kødfoder eller som anvendes til minkfoder.

For at undgå udvaskning af organisk materiale til spildevand foretages hyppige opsamlinger og under alle omstændigheder før rengøring med vand.

4.3.1 Transport af blødt affald

Ud fra en ressource- og forureningsmæssig betragtning bør man ikke bruge vand til transport af blødt affald. Vakuumb- og trykluftstransportsystemer skal overvejes; dog under hensyntagen til, at støjniveauet ikke forøges i arbejdslokalerne.

4.3.2 Opbevaring af blødt affald

For at bevare friskheden og for at reducere lugtgener bør blødt affald opbevares under køl. Opbevaringen skal ske i tætte containere for at undgå afdræning.

4.4 Gødning fra biler og transportkasser

Gødning fra biler og transportkasser opsamles i gødningscontainere eller på opsamlingsplads, som bør tømmes regelmæssigt af hensyn til lugtgener.

Spildevand fra vognvask og vask af transportkasser ledes gennem sandfang før tilledning til fælles kloaksystem.

Gødning bortskaffes mest hensigtsmæssigt til biogasanlæg.

4.4.1 Indretning af vaskeplads for transportbiler

Vaskepladsen bør indrettes med særligt område for tør opsamling af gødning. Dette kan ske ved opstilling af container, hvortil bilerne bakkes tæt til under tørskrabningen eller med gødningstransportør fra særlig rende på vaskepladsen.

4.4.2 Tørskrabning

Gødning skrabs sammen til container/opsamlingsplads, inden vognen rengøres med vand. Tørskrabning inden vask sikrer, at både vandforbrug og indhold af let opløselige stoffer (gødning) i spildevandet bliver reduceret ganske væsentligt. Tidsforbruget bliver stort set det samme, som hvis der kun vaskes.

4.4.3 Rengøring med vand

Efter tørskrabning rengøres med vand. Det anbefales at anvende spulepistol og trykforøgning (18 – 25 bar). Sprøjtepistolen skal kunne lukke for vandet, når aftrækkeren slippes. Ved trinløs justering af vandtrykket og rækkevidde er det muligt at fjerne skidt såvel på flader som i hjørner.

Kølevand fra kølemaskiner og vakuumpumper kan efter veterinærgodkendelse anvendes til vognvask.

4.4.4 Kassevask

Ved indgangen til vaskeanlæg tømmes kasserne for gødningsrester. Gødningen skrabs sammen og må ikke spules i kloak.

Sigter i vaskeanlæg skal tømmes regelmæssigt for at hindre overløb (og dermed udskylning af gødning til kloak og unødigt vandforbrug).

Bundgruber skal have tilpas størrelse til at hindre overløb.

Vand fra slutskylning bør efter veterinærgodkendelse kunne anvendes til grovskylning af kasser.

Kølevand fra kølemaskiner og vakuumpumper bør også overvejes.

4.5 Materiale fra sigtning og fedtudskillelse

For at udskille faste partikler og suspenderet stof skal vandet sigtes eller filtreres. Suspenderet stof er meget små partikler, der svæver i vandet (ikke opløste stoffer). Jo finere sigten er, desto flere partikler bliver tilbageholdt, men til gengæld bliver sien hurtigere tilstoppet. Det er vigtigt, at urenheder skilles fra vandet så hurtigt som muligt.

Ved pumpning findeles og opslemmes materialet, så det lettere passerer gennem sigter og dermed forøger forureningen.

Udskillelse af fedt kan ske i fedtudskillere. Hvis fedtet er kraftigt emulgeret kan udskillelse være vanskelig, og det kan være nødvendigt at anvende kemisk fældning og flotation i den videre behandling af det fælles spildvand før udledning til kommunalt rensningsanlæg.

Sigtegods og fedt oparbejdes til kødfoder eller bortskaffes til biogasanlæg.

5. Checkliste for køling og køleanlæg

5.1 Køleanlæg

Energiforbruget til køling på et fjerkræslagteri udgør som regel mere end 50% af det samlede elforbrug.

For at mindske energiforbruget mest muligt, er det vigtigt at fokusere på:

- reduktion af kuldebehov
- forbedring af køleanlæggets effektivitet
- vedligehold

I de efterfølgende afsnit anføres generelle råd og tiltag, der kan iværksættes for at mindske energiforbruget. En vurdering af køleanlæggets effektivitet og yderligere muligheder for optimering må bero på en teknisk gennemgang.

5.2 Reduktion af kuldebehov

a. Begrænsning af luftskifte/indtag af fugtig luft:

- sluser før indgang til kølerum/frostrum
- hurtiglukkende døre og porte
- tætsluttende porte og sluser ved udlæsningsporte
- begræns åbninger af døre og deres varighed
- bændelgardiner ved indgang til kølerum/frostrum
- affugtning/køling af forrum/udlæsningsrampe
- overvej om rengøring kan foretages med koldt vand i stedet for varmt vand
- lille overtryk i udlæsning og minimalt luftskifte

b. Reduktion af varmetransmission og solindfald:

- passende isoleringstykkelser og korrekt membran for tør isolering
- undgå kuldebroer i konstruktion
- lyse farver på tag og solafskærmning/coatede vinduer

c. Varmekilder:

- brug elsparemotorer
- brug lavenergily
- afbryd udstyr, når det ikke er i brug

d. Varer:

- vælg en stableform der giver god luftcirkulation
- varer flyttes direkte i kølerum uden unødigt opvarmning i forrum

5.3 Forbedring af køleanlæggets effektivitet

a. Kompressorer:

- overvej 1-trins eller 2-trinsdrift

- opdeling i flere temperaturniveauer på kompressorsiden
- undgå delbelastning og hurtige start/stop af kompressorer
- vælg kompressorstørrelse tilpasset kuldebehovet (undgå delbelastning)
- benyt korrekt dimensioneret kompressormotor med høj virkningsgrad
- undgå sugetryksregulering
- 1-trins lavtryksskruekompressorer bør ikke reguleres under ca. 90% i kapacitet
- 2-trins anlæg med skruekompressorer bør ikke reguleres under ca. 60% i kapacitet og med stempler ikke under ca. 50%
- stempler er mere effektive end skruer som højtrykskompressorer. Omvendt er skruer mere effektive som lavtrykskompressorer
- regelmæssig og tilstandbaseret vedligehold
- overvej 100% indkoblet kompressorkapacitet i lavtarifperioder (hvis muligt)
- overvej varmegenindvinding fra kompressorkøling/oliekøler på kompressor

Den genvundne varme kan med fordel anvendes til forvarmning af vand til produktion af varmt brugsvand. Ved dimensionering af et genindvindingsanlæg er det vigtigt at undersøge, om produktionen falder sammen med forbrug af varmt vand. Hvis ikke må der indbygges lagertanke, som kan udligne den tidsmæssige forskydning.

b. Fordampersiden:

- sørg for passende kølemiddelflow (indregulering og pumpekapacitet)
- hæv fordampningstemperaturen/sugetrykket til højeste fælles niveau afhængig af varierende udetemperatur eller produktionskrav
- dimensioner fordamper for temperaturdifferens mellem luft og fordampningstryk på 5 – 10 °C
- ordentlig luftfordeling i rummet uden forhindringer på fordamperens afkast og tilgangsside
- jævn luftfordeling over kølefladen
- ren køleflade
- vælg ventilator og motor med høj virkningsgrad
- tilpas afrimningerne til behovet. Ikke længere afrimningstid end nødvendig
- tøm olie af anlægget med passende intervaller
- anvend varmgasafrimning frem for elafrimning

c. Kondensatorsiden:

- dimensioner kondensator for temperaturdifferens mellem kondenserings temperatur og luftens våde temperatur (wet bulb) på max. 10 °C
- rengøring af varmeoverførende flader og rensning af dyser
- placer kondensator køligt med god plads så lufttilgang og afkast ikke kortslutter
- brug luftudskiller som standard ved frostanlæg (undertryk i anlæg)

d. Rørsystem og ventiler:

- passende tryktab i trykgasledning og specielt sugeledninger (1–2°C pr. 100 meter ækvivalent rør længde)
- vælg ventiler med lavt tryktab (kugle, butterfly, ligeløb)
- undgå utætte varmgasventiler, som giver falsk belastning
- passende isolering af kolde og varme rør. Intakt isolering uden gennemisning

5.4 Vedligehold

- regelmæssig eftersyn af automatik og kontrol af indstillingsværdier og funktion
- undgå vand i anlægget. Op til 2% er acceptabelt (pr. 2% vol vand fås en stigning i fordampningstryk på ca. 0,5 °C). Vandafkoger fjerner vandet
- undgå ikke-kondenserbare gasser i anlægget (kondensator og receiver). Brug automatisk luftudskiller eller alternativt manuel udluftning
- brug en kombineret vand-, snavs- og olieudskiller for at holde urenheder borte
- før logbog over driftskonditioner, vedligehold, fejl, driftstimer, kompressorer, olie- og kølemiddelregnskab)
- foretag systematisk forebyggende vedligehold
- aftap regelmæssig olie på anlægget og få foretaget olieanalyser (ammoniakanlæg)

6. Skoldekar

6.1 Indretning af skoldekar

Fyldningsniveauet i skoldekar må ikke være så højt, at der finder overløb sted, når fjerkræ nedsænkes.

Dryprender med fald efter skoldekar og mellem skoldekar i flere sektioner sikrer, at vand føres tilbage til skoldekar.

For at sikre en effektiv tømning og minimering af vand ved rengøring indrettes skoldekarret, så der er god fald til karrets bundløb.

Tømning af skoldekar bør ske over en passende periode, så temperaturen på det samlede spildevandsafløb ikke stiger u hensigtsmæssigt meget.

6.2 Isolering af skoldekar

Skoldekar skal være overdækket for at nedsætte fordampning og varmetab. Reduktion af emtilførslen til slagtegang betyder samtidigt, at ventilationsanlæggets luftmængde samtidig vil kunne reduceres.

Isolering af skoldekar foretages, hvis investeringen er rentabel.

Erfaringer fra svineslagterier viser, at ved isolering af skoldekar kan varmetabet reduceres med ca. 0,5 kW/m²-overflade.

For et skoldekar med ca. 40 m² overflade, 250 produktionsdage a 16 timer vil den årlige besparelse af varmetab være af størrelsen 80.000 kWh. Sættes prisen for varmeenergi til 0,15 kr/kWh udgør den årlige besparelse ca. 12.000 kr.

6.2.1 Isoleringsmaterialer

Isoleringen kan blandt andet udføres med følgende isoleringsmaterialer:

- polystyrolplader
- polyurethanplader
- udskumning med polyurethan

Til beskyttelse af isoleringsoverfladen kan anvendes:

- galvaniserede plader
- rustfrie plader
- præfabrikerede glasfiberarmede polyesterplader

For at sikre, at samlingerne i skoldekarret er tætte, skal skoldekarret have være i drift i nogen tid, inden isoleringsarbejdet udføres. Endvidere skal samtlige bolte efterspændes, inden isoleringsarbejdet udføres.

Såfremt der senere skulle forekomme utætheder i en samling, er det forholdsvis let at fjerne beklædningspladen ud for den utætte samling og efterspænde eller montere ny pakning.

For at få en sikker indikering af en utæt samling, bør der bores et passende antal 5 mm huller i beklædningen.

7. Dyser

7.1 Dyser frem for brusere og rislerør

Brug af dyser giver mulighed for at vælge vandstrålens form (flad-/rundstråle), spredningsvinkel og den kraft, hvormed vandet rammer objektet, som skal afskylles. Herved kan en given afskylningsopgave som udgangspunkt udføres med mindre vand end ved brug af brusere eller rislerør.

Anvendelse af dyser giver følgende fordele:

- Vandmængden kan reguleres ved justering af vandtrykket, hvilket ikke i nær samme grad kan gøres med brusere og rislerør.
- Strålens størrelse (spredningsmønstret) kan tilpasses efter den enkelte opgave. Ved brug af brusere ses det ofte af dele af strålen rammer udenfor produktet.
- Afvaskningseffekten forbedres i forhold til brug af brusere hvorved vandmængden kan nedsættes.
- Ved kombination af forskellige dyser kan hver afskylningsopgave optimeres.

I strålen fra dyser kan der dannes dråber (aerosoler), som er så små, at de kan holde sig svævende i luften i længere tid. Stoffer og mikroorganismer fra den afskylldede overflade kan overføres til dråberne og hermed blive spredt over et større område.

Hvis der befinder sig personer i området, vil disse kunne indånde dråberne (aerosolerne) og dermed få overført materiale/forurening fra produkterne. Denne overførsel kan i nogle tilfælde medføre sundhedsrisici og aerosoldannelse, og spredning af disse bør altid begrænses mest muligt.

Valg af dyser frem for brusere/rislerør må derfor i det enkelte tilfælde bero på en nærmere vurdering, hvor både lovgivningskrav, bakteriologi og arbejdsmiljø nøje overvejes. I de efterfølgende afsnit er angivet nogle generelle betragtninger om dysetyper, tryk, vandmængder og dråbestørrelser. Det anbefales at søge teknisk bistand hos leverandører af dyser for at få optimal rådgivning.

7.2 Dysetyper

Fladstråledyser giver en smal ellipseformet stråle, mens kegledyser giver en bred kegleformet stråle.

Til afskylning af produkter, udstyr m.v. bør der tages udgangspunkt i anvendelse af kegledyser. Dysens dimension vælges ud fra den vandmængde som forventes at være tilstrækkelig og endelig justering af denne foretages ved tilpasning af tilgangstrykket.

Hvis der anvendes fladstråledyser skal man være opmærksom på at disse normalt danner mindre dråber end rundstråledyser og risikoen for aerosoldannelse er derfor større. Trykket ved dysen bør derfor ikke være højere end nødvendigt.

7.3 Aerosoldannelse

I vandstrålen fra dyser dannes dråber, jo højere vandtryk jo mindre dråber. Dråber kan dannes i forskellige størrelser og de mindste dråber betegnes som aerosoler.

Som vejledende tal for dråbestørrelsen kan anføres følgende taleksempler:

Kegledyse ved 0,7 bar og 0,38 l/min:

- 98% af dråberne er mindre end 2 mm
- 2% af dråberne er mindre end 0,4 mm

Kegledyse ved 0,7 bar og 3,3 l/min:

- 98% af dråberne er mindre end 4,8 mm
- 2% af dråberne er mindre end 0,75 mm

Fladdyse ved 20 bar og 0,38 l/min:

- 98% af dråberne er mindre end 0,5 mm
- 2% af dråberne er mindre end 0,06 mm

Dråberne vil som følge af tyngdekraften falde til jorden. Dråber på 0,001mm, 0,01 mm og 0,02 mm er henholdsvis 28 timer, 17 min og 4 min om at falde 3 m. Dråberne vil som følge af den store overflade imidlertid forholdsvis nemt fordampe.

Nogle dyseleverandører regner dråber på under 0,005 mm som aerosoler og udfra dette skulle ingen af ovennævnte eksempler give aerosoler.. Da det reelt set ikke er vanddråberne, der giver anledning til arbejdsmiljøproblemer, men de stoffer/mikroorganismer som transporteres med dråberne, kan problemets størrelse først vurderes, når der fremkommer egnede målemetoder for disse stoffer/mikroorganismer.

Sammenfattende kan det anbefales

- brug dyser for at sikre, at alt vand rammer de ønskede steder (valg af spredningsvinkel og afstand)
- brug rundstråledyser frem for fladstråledyser hvor dette er muligt.
- vælg udfra det ønskede vandforbrug så stor en dyse som muligt og juster trykket ned.
- anvend så lavt tilgangstryk ved dyserne som muligt og altid under 20 bar.
- placer punktudsugninger således, at eventuelle aerosoler ikke spredes til arbejdspladser.
- udnyt dyseleverandørens viden

8. Proces- og smørevand

8.1 Opdeling i proces- og smørevand

Vandtilførslen kan med fordel opdeles i proces- og smørevand.

For procesvand anbefales et vandtryk, der er større end det almindelige ledningstryk, for at opnå den rette afskylningseffekt m.v. Vandtrykket tilpasses gennem reduktionsventiler til det konkrete behov for ved de enkelte arbejdsoperationer. Dog skal der tages hensyn til eventuelle aerosoldannelser, jævnfør afsnit 7.

Smørevand til conveyors og maskiner leveres med det normale ledningstryk.

8.2 Procesvand

For at undgå unødigt brug af vand skal vandtilførsel til maskiner, der ikke udfører arbejdsoperationer, afbrydes.

En sensor først på linien kan registrere, hvornår der er fjerkræ på linien. Informationen omsættes til taktstyring linien igennem, og magnetventil ved den enkelte maskine afbryder vandtilførslen, når maskinen kører tom for fjerkræ.

8.3 Smørevand

Vand til smøring af conveyors og maskiner skal afbrydes, når disse stopper, ved hjælp af ventiler.

Smørevand skal ligeledes afbrydes, når conveyors og maskiner kører tomme for fjerkræ. Styringen kan ske ved brug af sensorer eller indbygges i taktstyringen (jævnfør 8.2).

9. Vakuumpumper/væskeringspumper

9.1 Anvendelse

I slagteprocessen bruges "vakuum" (undertryk) til transport af fraskårne dele til opsamlingssted for materiale til kødfoderproduktion. Tætningen i pumpen, som skal kunne "tåle" forurening fra det transporterede materiale hvis dette ikke udskilles fuldstændigt i opsamlingsbeholderen, dannes med vand. For at kunne holde et passende undertryk må vandets temperatur normalt ikke overstige ca. 30 grader C; vandet recirkuleres derfor gennem et aflangt kar, hvor det afkøles noget, derudover tilsættes der konstant koldt vand til karret mens overskudsvandet ledes til kloak. Tilførslen af vand styres af pumpens drift. Da vakuumsystemet også bruges under store dele af rengøringen, kan driftstiden for pumperne komme op på 20 timer pr døgn hvor der slagtes i to skift.

9.2 Forbrug

Der er konstateret betydelige forskelle mellem vandforbrug i næsten ens anlæg. Efterfølgende tal stammer fra målinger på en konkret virksomhed:

anlæg 1 (2 pumper)	1,0 m ³ /h
anlæg 2 (2 pumper)	2,5 m ³ /h

Vandforbruget til vakuumpumperne er i ovennævnte eksempel væsentligt, da det udgør ca. 1 l/kylling eller ca. 10% af det totale forbrug.

9.3 Nedsættelse af forbrug

Forbruget til vakuumpumper bør kontrolleres og nedbringes til hvad der er nødvendigt, dette kan ske på følgende måder:

- Montering af indreguleringsventil i tilløbet således at vandmængden ikke alene er bestemt af det forhåndenværende tryk og den valgte rørdimension. Vandmængden bør nedsættes indtil vandtemperaturen stiger til f.eks. 30 grader C (som normalt giver acceptabel drift). Det bør altid undersøges, om tilfredsstillende funktion kan opnås ved en højere temperatur (35 grader C eller derover).
- Styring af vandtilførslen ud fra afløbsvandets temperatur. Der monteres temperaturmåler i vandtanken og vandtilførslen styres ud fra en forvalgt temperatur på f.eks. 30 grader C. Da temperaturen varierer gennem systemet er det vigtigt at man ved forsøg finder den temperatur-indstilling som giver tilfredsstillende drift ved det laveste vandforbrug.

9.4 Udskiftning af pumper

Der findes væskeringspumper som køler vandet internt i pumpeenheden og herved kun har et yderst beskedent vandforbrug. Hvis der tages udgangspunkt i ovenstående, 4000 driftstimer pr. år pr. pumpe og en total vandpris på 15 kr/m³ vil der kunne opnås en årlig besparelse i vandudgift pr. pumpe på 30.000 til 75.000 kr. ved at skifte til denne type pumpe.

10. Vakuumtransport

10.1 Vakuum og skyllevandssystemer

Transport af fraskårne dele fra slagteanlægget til opsamlingscontainer for materiale til kødfoderproduktion kan udføres med et recirkulerende skyllevandssystem i gulvrender eller med vakuum i rørsystem. Valg af system påvirker mange forhold omkring forbrug, forurening og kvalitet på det transporterede materiale og der kan ikke gives generelle anvisninger om valg af system. Hver virksomhed må ud fra deres forudsætninger vurdere hvilken metode der samlet giver den bedste løsning for dem. Det er vores vurdering at vakuumsystemets store fordel er den betydeligt lavere spildevandsforurening brugen af dette system medfører, men vi må dog anbefale at man altid vurderer den samlede effekt af følgende faktorer.

10.2 Vandforbrug

Skyllevandssystem

I skyllevandssystemet udnyttes procesvandet fra maskinerne til transport, og systemet har som sådan normalt ikke noget egetforbrug. Det er dog set, at man ikke har justeret vandforbrug ned til det for processen nødvendige niveau for at have tilstrækkeligt vand i skyllerenderne.

Vakuumsystem

I vakuumsystemet anvendes normalt væskeringspumper da disse kan tåle at der lejlighedsvist medrives materiale gennem pumpen. Vandforbruget i væskeringspumper kan være væsentligt, se afsnit 9.

Konklusion

Bestræbelser for at nedbringe vandforbrugene i de enkelte processer kan i nogle tilfælde komme i konflikt med brug af skyllevandssystemer. Man skal dog være opmærksom på at en opnået besparelse i processerne ikke tabes gennem vakuumpumpernes egetforbrug. Brug af vakuumpumper med intern recirkulering og køling af vandet bør altid overvejes jvf. afsnit 9.

10.3 Energiforbrug

Skyllevandssystem

Der anvendes energi til recirkulering og sigtning af skyllevandet.

Vakuumsystem

Der anvendes energi i vakuumpumper.

Konklusion

Energiforbruget til vakuumtransport er væsentligt større end forbruget til skyllevandstransport. Det vurderes, at forbruget kan være en faktor 4 større.

10.4 Forurening af spildevand

Skyllevandssystem

Ved transport med skyllevandssystem udvaskes tarmindehold og kødsaft til vandet. Dette materiale indeholder både meget organisk materiale (BOD), kvælstof fra blod (N) og noget fosfor fra knogler (P).

Vakuumsystem

Transporten sker uden vand og der overføres ikke forureningen til spildevandet.

Konklusion

Brug af vakuumtransport vil nedbringe forureningen i spildevandet.

10.5 Kvalitet på materiale til kødfoder

Skyllevandssystem

Ved transport gennem skyllevandssystemet sker der en køling af produkterne, og disses kvalitet og holdbarhed forlænges derfor i forhold til vakuumtransport.

Vakuumsystem

Større dele som fødder etc. må findeles inden tilførsel til vakuumsystemet. Det tilførte materiale blandes under transporten og evt. galde og tarmindehold fordeles i dette.

Konklusion

Skyllevandstransport giver det kvalitetsmæssige bedste produkt til kødfoderproduktion, men det skal dog altid overvejes om dette resulterer i et slutprodukt med højere værdi økonomisk og/eller fodermæssigt - dette er ikke tilfældet for alle kødfodervirksomheder.

Ved brug af vakuumtransport bør det overvejes at udføre et særligt system for tarme og galde etc. Så dette materiale ikke fordeles i kød- og benholdigt materiale og accelererer nedbrydningen af dette.

10.6 Fleksibilitet

Skyllevandssystem

Skyllevandssystemet skal etableres i forbindelse udførelse af gulve og fundamenter. Skyllevandssystem kan kun udføres i slagteområdet.

Vakuumsystem

Vakuumsystemet er en installation med rørføringer synligt i lokalet og kan etableres/ombygges uden indgreb i bygningsdele. Vakuumsystem kan etableres i såvel slagte- som udskærings- og forædlingsafdelinger.

Konklusion

Vakuumsystemet vil med beskedne omkostninger kunne udvides og tilpasses nye maskinopstillinger og må anses som det mest fleksible system.

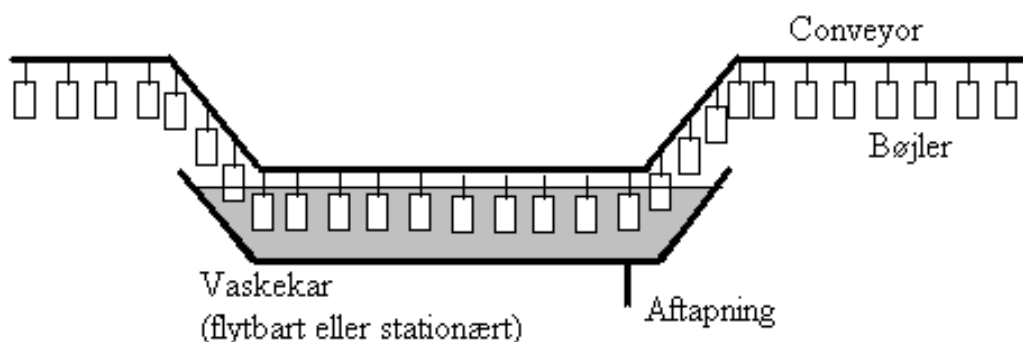
11. Rengøring af conveyorbøjler

11.1 Rengøring med vaskeanlæg

Normalt rengøres conveyorbøjler i forbindelse med fyraftensrengøringen ved pålægning af skum som senere afskylles. Bøjlerne er en "luftig" opbygning af rundjern og en væsentlig del af vaskemiddel og vand rammer derfor ikke bøjlerne.

11.2 Rengøring med vaskekar

Et godt alternativ kan være at anvende et vaskekar hvorigennem conveyorbøjlerne trækkes. Dette kræver, at der på en strækning af 2 til 3 m laves en forsænkning på conveyoren som vist på efterfølgende principskitse.



Efter endt slagtning fyldes karret med rengøringsmiddel og conveyorsystemet sættes i gang. Når hele "kædelængden" har været igennem karret og rengøringsmidlet har haft en passende reaktionstid (normalt min 15 min.) fyldes karret med rent vand som afskylles bøjlerne. Conveyorsystemet standses når afskylningen er afsluttet.

Hvis pladsforholdene ikke tillader permanent opstilling af vaskekarret kan dette monteres på hjul således at det kan stilles til side i produktionstiden.

Conveyorsystemet er opdelt i selvstændige systemer for henholdsvis uren og ren afdeling, men yderligere opdeling kan dog forekomme. Hvis pladsforholdene tillader det bør der opbygges et vaskesystem med kar for hvert af disse systemer.

Indførelse af dette system vil normalt kræve ombygning af conveyorsystemet og kan med fordel etableres hvis der af produktionsmæssige grunde skal foretages ændringer på conveyoranlægget.