

Forord

Metoder for vask og desinfeksjon av fjørfehus er et fagområde hvor det nasjonalt sett finnes lite publisert materiale. Fagsenteret for fjørfe ønsket å få utført et forprosjekt med sikte på å sammenstille kunnskap/dokumentasjon om ulike metoder for vask og desinfeksjon. Fagsenteret tok derfor kontakt med Institutt for tekniske fag som påtok seg oppgaven med å utføre et forprosjekt. Prosjektet har blitt utført i perioden 10.01.00 – 10.04.00. Lasse Gravås har vært ansvarlig for prosjektet. Torbjørn Kristiansen har forfattet rapporten.

Innhold

<u>1.0 BAKGRUNN</u>	4
<u>2.0 HOVEDDEL</u>	6
<u>2.1 UTGANGSPUNKT</u>	6
<u>2.1.1 Hvorfor vask og desinfeksjon?</u>	6
<u>2.1.2 Hva skal fjernes</u>	6
<u>2.1.3 Momenter å ta hensyn til ved planlegging av fjørfehus</u>	7
<u>2.2 REINGJØRING</u>	7
<u>2.2.1 Fremgangsmåter for reingjøring</u>	8
<u>2.2.2 Tørr eller våt reingjøring</u>	8
<u>2.2.3 Varmt eller kaldt vann?</u>	9
<u>2.2.4 Vaskemidler eller ikke?</u>	9
<u>2.3 GENERELT OM DESINFEKSJON</u>	10
<u>2.3.1 Definisjoner</u>	10
<u>2.3.2 Inndeling av desinfeksjonsmetoder</u>	11
<u>2.3.2 Termisk desinfeksjon:</u>	12
<u>2.3.3 Desinfeksjon ved hjelp av stråling</u>	12
<u>2.3.4 Kjemiske desinfeksjonsmidler</u>	13
<u>2.3.4 Innvirkningstid</u>	14
<u>2.3.5 Temperaturavhengighet</u>	14
<u>2.3.6 pH - avhengighet</u>	14
<u>2.3.7 Virkningsspektrum</u>	15
<u>2.3.8 Holdbarhet</u>	15
<u>2.3.9 Funksjon av hjelpestoffer</u>	16
<u>2.3.10 Mulige årsaker til nedsatt desinfeksjon</u>	16
<u>2.3.11 Egenskaper ved hovedgrupper av desinfeksjonsmidler</u>	17
<u>2.3.12 Dårlige kombinasjoner av desinfeksjonsmidler</u>	22
<u>2.4 GODKJENNINGSORDNINGER FOR DESINFEKSJONSMIDLER</u>	23
<u>2.4.1 Bedrifter som markedsfører desinfeksjonsmidler i Norge</u>	23
<u>2.5 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV REINGJØRING</u>	25
<u>2.5.1 Forberedelse før reingjøring</u>	25
<u>2.5.2 Tørr grovreingjøring</u>	26
<u>2.5.3 Våt reingjøring</u>	26
<u>2.5.4 Tørking</u>	27
<u>2.5.5 Desinfeksjon</u>	27
<u>2.5.6 Avslutting</u>	28
<u>2.6 STYRING AV RENHOLD OG DESINFEKSJON</u>	28
<u>2.6.1 Kontroll av renhold og desinfeksjon</u>	29

<u>3.0 BLODMIDD (DERMANYSSUS GALLINAE)</u>	30
<u>3.1 BLODMIDDENS LIVSSYKLUS</u>	30
<u>3.2 BEKJEMPING AV MIDD</u>	31
<u>3.2.1 Forebygging</u>	31
<u>3.2.2 Mekanisk reingjøring</u>	32
<u>3.2.3 Sanering ved hjelp av temperatur</u>	32
<u>3.2.4 Kjemiske kontrollmetoder</u>	33
<u>3.2.5 Alternative metoder</u>	34
<u>4.0 SLUTTORD</u>	36
<u>5.0 LITTERATURLISTE</u>	37

1.0 Bakgrunn

Moderne fjørfeproduksjon er en intensiv produksjonsform som stiller høye krav til miljøet dyra lever i. Støv, varme og stor dyretetthet gir god grobunn for opphopning av patogene mikroorganismer. For å redusere smitteoppbygging og smitteoverføring mellom populasjoner, praktiseres som regel prinsippet "alt inn - alt ut". Dette prinsippet ble lansert av amerikanske forskere for å redusere dødeligheten blant fjørfe ved å isolere ulike aldersgrupper fra hverandre (Norsk Fjørfeavlslag, 1994). For å få en best mulig effekt av dette prinsippet, er det et behov for reingjøring mellom hvert innsett. Det stilles noe forskjellige krav etter hvilken produksjonsform det er snakk om.

I forskrifter om hold av verpehøner i bur (Landbruksdepartementet 15. Oktober 1982), står det at "Anlegget skal holdes reint, og i god orden". "Burene skal reingjøres grundig mellom hvert innsett av dyr". Hvordan reingjøringen skal utføres, er ikke nærmere beskrevet. Kvalitetssystem i landbruket går derimot lengre i sin beskrivelse, og det er der nedfelt et krav om spyling, vasking og desinfeksjon.

Virksomheter som frembyr levende fjørfe og rugeegg, må være sertifisert av fylkesveterinær. En sertifisering innebærer at de må rette seg etter forskrift om sertifisering av fjørfevirksomheter (Landbruksdepartementet 18. November 1984). Der står det beskrevet at driftsteknikken skal så langt det er mulig basere seg på prinsippet om "isolert oppdrett" og prinsippet "alt inn – alt ut". Reingjøring og desinfeksjon skal foretas mellom hvert parti.

I enkelte driftsformer kan det være vanskelig å følge de anbefalte prosedyrene om vask og desinfeksjon, og på grunn av dette benytte tørr-reingjøring. Børsting, skraping, trykkluft og støvsuging er eksempler på ulike tørr-reingjøringsmetoder. Bruk av tørr-reingjøring er spesielt brukt i buranlegg for verpehøner.

På bakgrunn av dette er det et behov for å samle informasjon om ulike metoder for reingjøring, og ulike metoder/midler for desinfeksjon.

Fagsenteret for fjørfe hadde også et ønske om å knytte problematikken rundt blodmidd opp mot reingjøring og desinfeksjon. Dette blir diskutert i et eget kapittel. Informasjonen har blitt fremskaffet ved litteratursøkning og påfølgende gjennomgang, samt kontakt med ressurspersoner i fagmiljøer på NLH og i de andre nordiske land.

Anbefalt lesning for videre fordypning:

Danske Slagterier, 1996. Desinfektion i husdyrbruget. (Ny og revidert utgave kommer i mai 2000). Tar for seg ulike metoder for desinfeksjon .

Stoy, F.J., 1983. Über die auswirkung der hochdruckreinigung und – desinfektion mit unterschiedlichen temperaturen auf den keimgehalt von stalloberflächen. Dissertation, Fakultät IV. Agrarwissenachaffen II, der Universität Hohenheim. Doktorgradsavhandling om vasking med høytrykkspyler.

Sundheim, G., 1999. Renhold i næringsmiddelindustrien. En aktuell, oppdatert og lett forståelig bok om renhold og hygiene i næringsmiddelindustrien.

2.0 Hoveddel

2.1 Utgangspunkt

2.1.1 *Hvorfor vask og desinfeksjon?*

Helsetilstanden hos fjørfe avhenger av mange faktorer; fôr, vann, husdyrmiljø, rase, og produksjonssystem. Et sjukdomsutbrudd kan skje hvis en av disse faktorene eller samspill av flere av disse faktorene kommer over en terskel for sjukdomsutbrudd. Faren for et sjukdomsutbrudd avhenger av dyras motstandskraft, hvilken type og hvor stor mengde smittestoff som er til stede. Hovedhensikten med reingjøring og deretter desinfeksjon, er å senke et eventuelt høyt smittepress ned på et nivå som ikke setter dyras helse i fare (KSL, 1999). Reingjøring innebærer både en fysisk og en kjemisk (som regel ved bruk av såpe og vann) fjerning av smuss, og en reduksjon eller eliminasjon av sjukdomsfremkallende organismer slik at de ikke lengre er en trussel for dyras helse (Engvall, 1993). En reingjøring i seg selv vil bidra til å til å redusere et stort antall patogene mikroorganismer. Fjerning av organiske forurensinger vil også bidra til å redusere næringstilgangen til mikroorganismene, og dermed senke formeringshastigheten, (Both, 1978). Virkningen av en etterfølgende desinfeksjon vil i sterk grad være avhengig av hvor godt lokaliteten er rengjort, (Lankow, 1980). Renhold er viktig også av andre hensyn. Det er lettere å trives i rene og ryddige lokaler. Besøkende får et positivt inntrykk av produsenter som legger vekt på orden, vedlikehold og renhold. Slike produsenter vil lett framstå som hygieniske, og vekker dermed tillit.

2.1.2 *Hva skal fjernes*

Smuss består av støv, fôr- og strørester, hår med mer, (Stoy, 1983). Alt smuss må fjernes før husdyrrommet kan desinfiseres. Smuss inneholder milliarder av forskjellige patogene mikroorganismer, (Stoy, 1983). Smuss beskytter smittestoffene mot påvirkning av desinfeksjonsmidlene. Desinfeksjonsmidlene vil reagere med proteinrester i smusset, og dermed få en redusert virkning, og / eller bli inaktiv overfor smittestoffene som vi ønsker å fjerne, (Lauermann, 1979; Stoy, 1983).

Lankow (1980) anbefaler at smussrestene i husdyrrommet ikke bør være mer enn 0,05 mm tykk, men en mer praktisk gjennomførbar anbefaling er at det er tilstrekkelig rent for desinfeksjon når du verken kan se eller føle smuss, (Kurzweg og Fritsch, 1970; Sjøberg og Pedersen, 1998). Lokalteter bør være synlig rene, kjemisk rene, og mikrobiologisk rene.

2.1.3 Momenter å ta hensyn til ved planlegging av fjørfehus.

Huset bør ikke plasseres i nærheten av andre bygninger hvor det er levende eller døde fjørfe til stede. Det bør ikke plasseres i nærheten av andre fjørfehus (Meroz og Samberg, 1995). Huset bør være bygget av materialer som er lette å reingjøre og desinfisere. En bør unngå bruk av trematerialer (Meroz og Samberg, 1995). Alle åpninger til huset må være dekket til med netting, og alle innganger må være sikret på en slik måte at dyr, fugler og mennesker får fri adgang. En kantsone på 2 meter rundt huset må være fri for vegetasjon, og en kantsone på 1 meter rundt huset bør være gruset, støpt, eller asfaltert (Meroz og Samberg, 1995). Det bør også være en smittesluse i inngangen til huset slik at besøkende og røktere kan bruke besetningens klær og støvler. Kraftfôrbeholdere/siloer må velges ut og plasseres slik at de er lette å reingjøre og desinfisere. Drikkevannsforsyningen må være konstruert på en slik måte at det er enkelt å skylle og desinfisere anlegget.

2.2 Reingjøring.

En god reingjøring virker også desinfiserende. En reingjøring kan redusere antallet smittestoff på overflater med 90%, (Lankow, 1980; Steiger og Mehlhorn, 1979). Thiel (1979), fant en reduksjon av smittestoff på overflater på 99% etter en grundig reingjøring. En skal derfor ikke undervurdere betydningen av en grundig reingjøring.

2.2.1 Fremgangsmåter for reingjøring.

Det finnes mange ulike fremgangsmåter for reingjøring. Fra grov, tørr reingjøring med fjerning av smuss ved hjelp av børster og skraper, til spyling med varmt eller kaldt vann, med eller uten trykk, til dampreingjøring. Hvordan reingjøringen gjennomføres, er av stor betydning for resultatet. Resultatet avhenger i følge Kärcher, (198?), blant annet av:

- Lokaltetens beskaffenhet med tanke på areal, utstyr, overflater, og mulighet for demontering.
- Type reingjøringsutstyr
- Vanntemperatur
- Vannmengde
- Bruk av tid.
- Kostnader
- Krav til resultatet, hvor grundig skal reingjøringen utføres.
- Miljøbetingelser.

Det finnes en stor variasjon i driftssystemer og lokaliteter, noe som gjør at det kreves ulike metoder for reingjøring. En enkel bygning for fjørfekjøttproduksjon er veldig enkelt utformet, og er dermed enklere å vaske og rengjøre enn et komplekst burhønssystem. Et komplekst system er derfor mere arbeidskrevende å rengjøre. Enhver reingjøring vil imidlertid være avhengig av de ovennevnte faktorene, og hvilken fremgangsmåte og hvilket utstyr som blir brukt, vil være avgjørende for resultatet.

2.2.2 Tørr eller våt reingjøring

Tørr manuell reingjøring ved hjelp av børster og skraper, er i følge Stoy (1983), en tungvindt metode, hvor en bruker lang tid, og ikke får et tilfredsstillende resultat. Kurzweg og Fritz (1970) sammenlignet tørr reingjøring mot høytrykkspyling med varmt vann. De kom frem til at høytrykkspyling med varmt vann var seks ganger raskere ved reingjøring av betongoverflater, og dobbelt så rask ved reingjøring av gummimatter. En faktor en også må være oppmerksom på ved bruk av

børster/skraper, er at en må være nøye med å desinfisere utstyret før, under og etter bruk, siden en ellers kan oppnå spredning av smitte, (Steiger, 1981). En annen undersøkelse utført av Csoma m.fl. (1975), hvor man sammenlignet tid og kostnader ved tørr reingjøring kontra høytrykksspyling, viste at høytrykksspyling var det beste alternativet også av økonomiske årsaker på grunn av besparelse av tid, arbeidskraft og vannforbruk. Stoy (1983) konkluderer også med at høytrykksspyling er den beste metoden for reingjøring av husdyrrom. Hun sier videre at høytrykksspyling er både tid og kostnadsbesparende sammenlignet med tørr reingjøring, noe som gjør metoden enda bedre egnet til bruk i husdyrrom. Tørr reingjøring er imidlertid hensiktsmessig å utføre som en grovreingjøring før reingjøring ved bruk av vann, (WHO, 1994; Meroz og Samberg, 1995).

2.2.3 Varmt eller kaldt vann?

Det har blitt utført en rekke undersøkelser angående hvilke temperaturer på vannet som er best egnet til reingjøring av husdyrrom. Polzenhagen (1973) kom frem til at vasketemperaturer på 80 - 85°C var best egnet til reingjøring av husdyrrom. Kurzweg og Fritsch (1970) fant derimot en meget god reingjøringseffekt ved lavere temperaturer. I et forsøk hvor de sammenlignet kaldt vann med vann som holdt 70°C, ble arbeidsforbruket og vannforbruket halvert, og reingjøringen ble bedre ved bruk av 70°C varmt vann. Motz (1974) og Strauch (1974a) kom frem til at bruk av varmt vann også hadde best effekt på det fettrike strøet som finnes i husdyrrom. Et velkjent problem ved bruk av varmt vann, er at varme medfører at protein denaturerer og brenner seg fast på underlaget, (Søberg og Pedersen, 1998). De anbefaler derfor ikke en høyere temperatur enn 40°C ved reingjøring.

2.2.4 Vaskemidler eller ikke?

Lauermann (1979) sammenlignet effekten av spyling med vann med eller uten vaskemidler. Det ble konkludert med at vaskemidler som tilsettes vannet ved høytrykksspyling sparte både tid og vannforbruk. Et godt vaskemiddel bidrar til å løsne inngrodd smuss. Tensidene i vaskemidlene senker også vannets

overflatespenning slik at det trenger bedre inn i inngrodd smuss. Et godt vaskemiddel bør i følge Steiger (1981) ha følgende egenskaper;

- Må kunne bringe vannets overflatespenning til verdier innenfor $0,072 \text{ Newton} \cdot \text{m}^{-1} - 0,04 \text{ Newton} \cdot \text{m}^{-1}$. Dette fører til at vannet får en bedre inntrengningsevne.
- Må kunne bløtlegge proteiner, og ha evne til å spalte proteiner.
- Må kunne emulgere fettbestanddeler til fettsyrer og glyserol.
- Må kunne binde hardt vann slik at det ikke blir utfelt mineralsalter.

En tilsetning av vaskemidler vil ikke bidra til en stor reduksjon av smittestoff, men kan bidra til å redusere arbeidstid og energiforbruk siden en oppnår en bedre reingjøringseffekt, (Strauch, 1978; Lauermann, 1979). De kom også frem til at bruk av varmt vann reduserte nødvendigheten av å tilsette vaskemidler. Stolle, (1980), anbefaler likevel å tilsette vaskemidler selv om en bruker varmt vann.

2.3 Generelt om desinfeksjon.

2.3.1 Definisjoner

I Britisk Standard (BN 5283, 1986) defineres desinfeksjon slik: ”*Desinfeksjon er destruksjon av mikroorganismer, men vanligvis ikke av bakteriesporer. Desinfeksjon behøver ikke drepe alle mikroorganismer, bare redusere antallet til et nivå som verken kan skade helse eller kvaliteten av matvarer med begrenset holdbarhet. Desinfeksjon kan utføres ved hjelp av varme eller kjemiske midler*” (Sundheim, 1999). Etter hvert har også andre metoder for desinfeksjon blitt aktuelle, slik at denne definisjonen blir for snever.

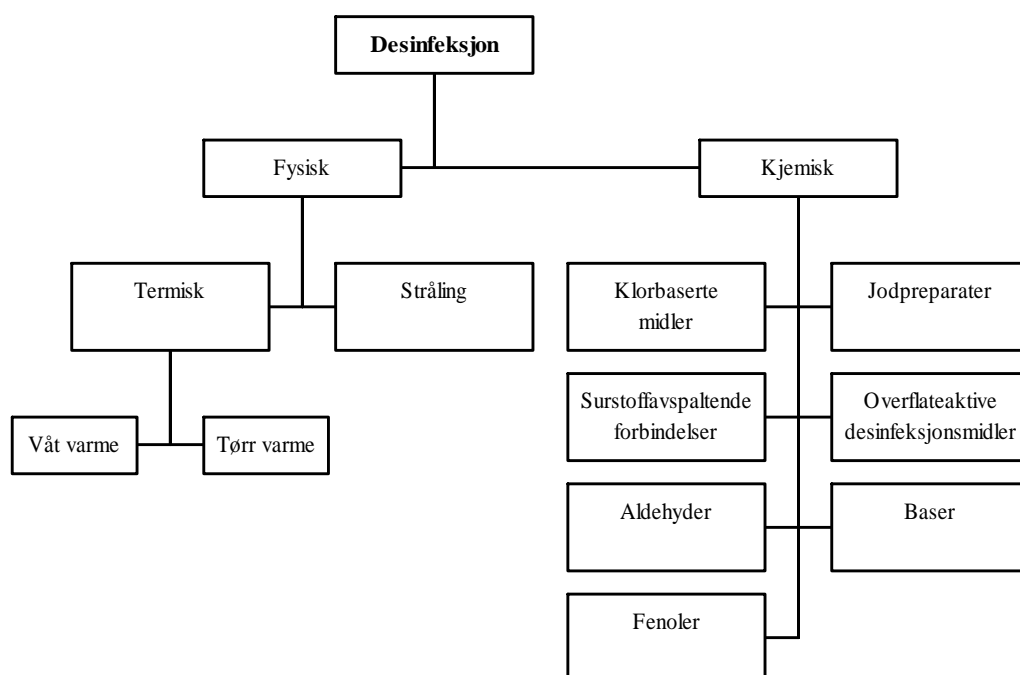
Danske Slagterier (1996) bruker en mer generell definisjon på desinfeksjon:

”*Desinfeksjon er en behandling av miljøer, overflater, redskaper med flere, som medfører at sykdomsfremkallende smittestoffer fjernes eller uskadeliggjøres slik at mennesker og dyr ikke pådrar seg infeksjon ved kontakt med det som er desinfisert*”.

Hvilken behandling som skal til for å oppnå desinfeksjon, er i hver enkelt situasjon et spørsmål om på den ene siden, hvilke og hvor mange smitekilder som er til stede, på hvilken måte, og på den andre siden den motstandskraften dyr eller mennesker har som skal være i kontakt med det som er desinfisert. Både smitteforekomst og motstandskraft er vanskelig å måle. Det medfører at det også er vanskelig å måle effekten av desinfeksjon. En behandling som dreper alle smittestoffene, og dermed utgjør en 100% sikker desinfeksjon, betegnes som en sterilisering.

2.3.2 Inndeling av desinfeksjonsmetoder.

Desinfeksjon kan i prinsippet utføres både ved en fysisk og en kjemisk metode. Fysisk desinfeksjon kan skje termisk eller ved stråling. Ved kjemisk desinfeksjon er det en mengde ulike grupper av midler å velge mellom, se figur 1.



Figur 1: Inndeling av desinfeksjonsmetoder.

2.3.2 Termisk desinfeksjon:

Desinfeksjon ved varmebehandling er en velkjent og effektiv metode når den er praktisk gjennomførlig. En kan skille mellom tørr og våt varme. Våt varme er mer effektiv enn tørr varme da det har et høyere varmeinnhold. Desinfeksjon ved våt varme kan utføres ved hjelp av varm damp eller vann. Overflatene må være helt rene slik at ikke smusset (protein) denatureres, og blir enda vanskeligere å fjerne. Nærvær av smuss vil beskytte mikroorganismer mot varme. Spyling med varmt vann ved 80°C i 10 minutter medfører en god desinfeksjon, siden det bare er noen få smittestoffer som overlever en slik påvirkning, og bakteriene som er vanlige i husdyrrom blir som regel denaturert ved 75 - 80°C, (Stoy, 1983). Bakteriesporer tåler imidlertid ofte en temperatur opp mot 100°C. En varmebehandling vil derfor som regel ikke være tilstrekkelig, (Stoy, 1983).

For å oppnå en sterilisering, kreves det enten trykkoking ved 120°C i 20 minutter, eller tørr varme 160°C i 2 timer, (Sundheim, 1999).

Varme er fordelaktig siden den er ikke så avhengig av fysiske hindringer. Varme har evne til å trenge inn i riper og porer på overflaten. Det er heller ingen fare for kjemiske forurensninger av matvarer eller miljøet ved bruk av varme. Varme er ikke korroderende, og det er ingen behov for etterskylling. Bruk av varme kan imidlertid være en energikrevende og dermed kostbar metode for desinfeksjon. Metoden kan også være farlig å utøve, siden det er risiko for brannskader. Metoden kan også medføre praktiske vansker ved gjennomføringen siden det kan være vanskelig å få alle overflater opp i 80°C. Ikke all innredning og eller bygningsmaterialer tåler den høye temperaturen, så materialvalget i bygning og innredning må velges med tanke på varmpåkjenningen, (Stoy, 1983).

Kulde er ikke egnet til desinfeksjon, siden mange mikroorganismer har evne til å gå i dvale, (Stoy, 1983).

2.3.3 Desinfeksjon ved hjelp av stråling

Lys i området rundt 250 nm virker desinfiserende. Lys i dette bølgeområdet er definert som ultrafiolett lys (UV – lys). UV – lys kan brukes til desinfeksjon av vann luft eller utstyr. Desinfeksjonseffekten avtar med avstanden fra UV – lyskilden til objektet som bestråles. Overflatene vil reflektere UV – lyset i forskjellig grad, slik at det ikke når frem til alle plasser. Smuss vil beskytte mikroorganismene, (Sundheim, 1999). Et husdyrrom med mange og kompliserte innredningsdetaljer er derfor sannsynligvis lite egnet for UV – desinfeksjon.

2.3.4 Kjemiske desinfeksjonsmidler

Det finnes et stort antall ulike sammensatte kjemiske produkter i handelen til desinfiseringsformål. Det er imidlertid bare 10-12 ulike virksomme stoffer i disse desinfiseringsmidlene. Nesten alle har det til felles at de er proteinbindende, og protein-ødeleggende, og at de har evne til å trenge gjennom cellemembraner, (Danske slagterier, 1988). Noen stoffer virker direkte på mikroorganismenes overflate slik at den blir nedbrutt. Andre stoffer trenger inn i mikroorganismene, og ødelegger vitale proteinstrukturer. I alle tilfeller må det kjemiske midlet nå inn til overflaten til mikroorganismene for å kunne utøve sin drepende effekt. Hvis mikroorganismene er tildekket av slim, ekskrementer, fôrrester, og eller støv, kan desinfeksjonsmidlets bindeevne bli oppbrukt ved binding til disse organiske stoffene. Det kan også bli dannet en fast proteinutfelling rundt mikroorganismene (mikrofilm), så de ligger beskyttet mot påvirkning fra desinfeksjonsmidlene. Dette kan eventuelt hemme bakterienes oppformering, men smittestoffet blir ikke berørt, (Danske slagterier, 1988).

I husdyrrom er det vanligvis en stor mengde organiske stoffer. Det medfører at det er vanskelig å oppnå en kjemisk desinfeksjon. Det er derfor av stor betydning at husdyrrommet blir rengjort før desinfisering. Alt synlig støv og skitt må fjernes før en kan få en god effekt av desinfisering. For flere typer av desinfeksjonsmidler vil selv en liten rest av gjødsel oppheve den desinfiserende virkningen, og tillate oppformering av mikroorganismer. Innenfor visse grenser kan en sterkere dosering kompensere for dette.

2.3.4 Innvirkningstid

Innvirkningstiden er også av betydning for effekten av et desinfeksjonsmiddel. Virkningstiden til et desinfeksjonsmiddel er i hovedsak avhengig det virksomme stoffet, men kan også bli påvirket av hjelpestoffer og temperatur.

Et desinfeksjonsmiddel med lang virkningstid kan være like effektivt som et desinfeksjonsmiddel med kort virkningstid hvis det får mulighet til å virke tilstrekkelig lenge.

2.3.5 Temperaturavhengighet

De fleste desinfeksjonsmidlene har størst effekt ved 20°C eller høyere temperaturer. Böhm, (1998), kom frem til at optimal temperatur for desinfeksjonsvesken er på 40°C, og optimal temperatur på overflatene som skal desinfiseres er 20°C. Ved temperaturer lavere enn dette, må konsentrasjonen økes. Ved for høy temperatur kan imidlertid holdbarheten i oppløsningen bli redusert. For formaldehyd er virkningshastigheten sterkt avhengig av temperaturen, og ved temperaturer under 12°C blir det ikke oppnådd en tilstrekkelig desinfeksjon.

Glutaraldehyd opprettholder i følge Danske slagterier, (1996) en god virkning ved temperaturer ned mot 5°C, men trenger da lengre virkningstid. Ved temperaturer under 10°C, er det i praksis umulig å gjennomføre en desinfeksjon, (Bohm, 1998). Dette er i tråd med Danske slagterier, (1988) som også skriver at i perioder med frost er det ikke mulig å oppnå desinfiserende virkning i uoppvarmede rom med kjemiske desinfeksjonsmidler.

2.3.6 pH - avhengighet

Noen desinfeksjonsmidler har kun virkning i surt miljø, andre kun i nøytralt eller basisk miljø. Rester av såpe eller andre reingjøringsmidler kan derfor oppheve den desinfiserende virkningen av et desinfeksjonsmiddel, (Danske slagterier, 1996).

2.3.7 Virkningsspektrum

De fleste kjemiske desinfeksjonsstoffene er virksomme kun overfor noen få grupper av mikroorganismer, mens andre grupper av mikroorganismer er resistente. Ved anvendelse av selektive desinfeksjonsmidler, vil en kunne se endringer i mikrofloraen med seleksjon av de mikroorganismene som er resistente overfor desinfeksjonsmidlet.

Ved valg av desinfeksjonsmiddel er det derfor avgjørende å ta hensyn til hvilke mikroorganismer drapeseffekten skal rettes inn mot. Valget av desinfeksjonsmidler må derfor bestemmes ut fra hvilke mikroorganismer som skal bekjempes, og ut fra praktiske omstendigheter, (Danske slagterier, 1996).

Den mest pålitelige kjemiske desinfeksjon oppnås som regel med et bredspektrert desinfeksjonsmiddel. Disse er har imidlertid som regel flere uønskede egenskaper enn de selektive. De er som regel farligere å håndtere (høy giftvirkning, kreftfremkallende, allergifremkallende, etsende, eksplosive), og de virker som regel mer materialnedbrytende, (Danske slagterier, 1996).

2.3.8 Holdbarhet

De fleste desinfeksjonsmidler skal oppbevares lufttett, kjølig og mørkt. Holdbarhet står vanligvis på originalemballasjen. Desinfeksjonsmidler i bruksløsning vil ha en dårligere holdbarhet enn ufortynnede desinfeksjonsmidler, selv om de ikke er forurenset eller tatt i bruk. Det finnes derimot eksempler på at visse bakterier og sopper har blitt oppformert i en fortynnet løsning av desinfeksjonsmidler. Det bør derfor blandes bruksløsninger før hver desinfisering, (Danske slagterier, 1996).

2.3.9 Funksjon av hjelpestoffer

Mange desinfeksjonsmidler er tilsatt hjelpestoffer. Disse har som funksjon å øke desinfeksjonsmidlenes virkning.

Eksempler på hjelpestoffer;

- Tilsetning av såpe for å nedsette vannets overflatespenning, og dermed sikre en bedre inntrenging i sprekker og andre vanskelig tilgjengelige steder.
- Tilsetning av syre, base, eller en buffer for å opprettholde en optimal pH.
- Tilsetning av stabilisatorer for å bedre desinfeksjonsmidlets holdbarhet.
- Tilsetning av en alkohol til aldehydholdige desinfeksjonsmidler for å nedsette aldehyd-damptrykket, og dermed bedre arbeidsmiljøet.
- Tilsetning av kalkbindende stoffer for å hindre dannelse av kalksalter ved hardt vann.
- Kombinasjon av flere desinfeksjonsmidler for å oppnå et bredere virkningsspektrum.

2.3.10 Mulige årsaker til nedsatt desinfeksjon.

Det kan være mange årsaker til nedsatt effekt av en desinfeksjon. Danske slagterier (1996), vurderte disse som de viktigste;

- Anvendelse av et uegnet middel.
- Manglende kontakt mellom desinfeksjonsmiddel og mikroorganisme.
- Manglende viten, eller ikke tatt hensyn til konsentrasjon og kontakttid.
- Inaktivering og/eller overbelastning av desinfeksjonsmidlet.
- For dårlig vannkvalitet.

2.3.11 Egenskaper ved hovedgrupper av desinfeksjonsmidler

Klorbaserte midler:

Hypokloritt, klordioksid og organiske klorforbindelser er eksempler på stoffer som inngår i denne hovedgruppen, (Sundheim, 1999). Disse brukes i alkaliske løsninger. Effekten av disse midlene reduseres for de fleste sterkt av organisk materiale.

Konsentrerte løsninger er sterkt etsende, og krever derfor bruk av beskyttelsesutstyr. Gassen som dannes er også giftig, og egnet åndedrettsvern bør derfor brukes. Klorholdige desinfeksjonsmidler er sterkt korrosive, og spesielt aluminium ødelegges hurtig, (Stoy, 1983). Klorpreparater er som regel meget følsomme overfor høye pH – verdier. En bør derfor unngå å ha rester av vaskemidler på lokaliteten, (Danske slagterier 1996).

Hypokloritt: Både stabilitet og effekt av hypokloritt er avhengig av pH. Alkaliske løsninger er mest stabile. Stabiliteten av hypokloritt påvirkes også av lys. Hypokloritt selges derfor i lystette kanner. Hypokloritt har rask virkning, men er ikke effektiv overfor bakteriesporer.

Klordioksid: En gass som er løselig i vann. Har god desinfiserende virkning. Klordioksid virker hurtig. Klordioksid er et bredspektret desinfeksjonsmiddel som også har god virkning mot bakteriesporer. Klordioksid danner ikke skadelige sluttprodukter, og er derfor et miljøvennlig alternativ til andre typer klorpreparater. Klordioksid er ikke så følsom for pH som andre klorbaserte midler.

Organiske klorforbindelser: I denne gruppen er det kloramin som har blitt mest brukt. Kloramin virker drepende på alle bakterier, sopp og virus. Kloramin kan også tilsettes direkte i drikkevannet for kontinuerlig desinfeksjon. Kloramin virker langsommere enn hypokloritt siden klore er bundet. Kloramin er ikke så følsom for organisk materiale som hypokloritt er.

Jodpreparater:

Jod løst i sprit har vært brukt som desinfeksjonsmiddel til medisinsk bruk i over 50 år. Jod kan også løses i vann ved hjelp av nonioniske tensider. Det tilsettes ofte også syre for å stabilisere løsningen, og øke effekten, (Sundheim, 1999). Jod virker drepende på alle bakterier, sporer og sopp, men har en tvilsom effekt på virus, (Danske slagterier, 1996).

Jod angriper metaller, og kan misfarge plast og tekstiler. Gummi kan også morkne. Jod fordamper lett, og oppvarming av jodløsningene må unngås, (Danske slagterier, 1996; Sundheim, 1999).

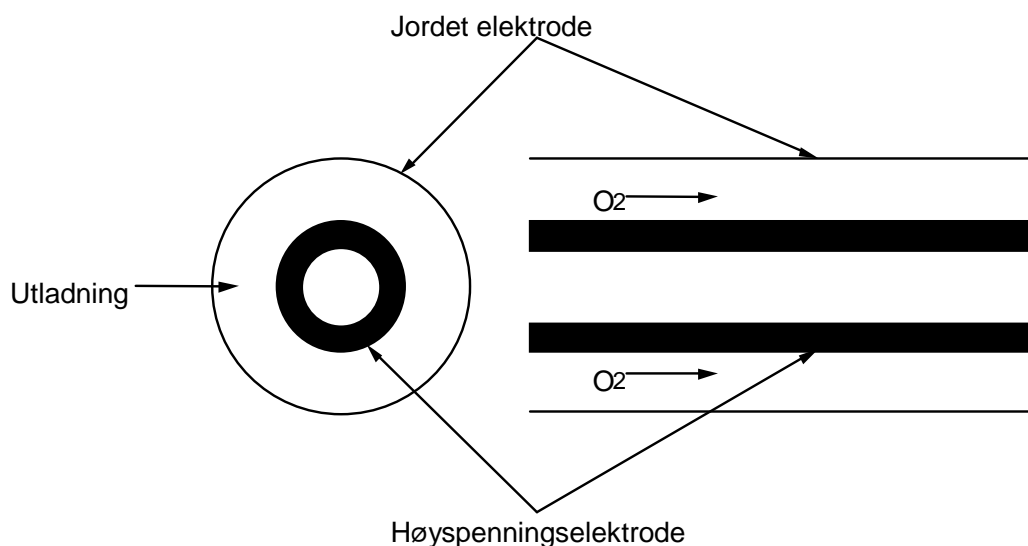
Surstoffavspaltende forbindelser:

Hydrogenperoksid, pereddiksyre (en blanding av eddiksyre og hydrogenperoksid) og ozon er midler som hører inn under denne hovedgruppen, (Stoy, 1983; Danske slagterier, 1996; Sundheim, 1999). Disse er bredspektra desinfeksjonsmidler.

Hydrogenperoksid: Et velkjent middel som lenge har blitt brukt til desinfeksjon. Hydrogenperoksid nedbrytes raskt til vann og oksygen, (Meroz og Samberg, 1995). Hydrogenperoksid kan virke hudirriterende, men er harmløst ved riktig bruk. Hydrogenperoksid er effektiv selv ved lave konsentrasjoner, og det er rimelig i innkjøp.

Pereddiksyre: Et effektivt og hurtig virkende desinfeksjonsmiddel. Påvirkes ikke så hurtig av organisk materiale eller hardt vann. Pereddiksyre spaltes relativt raskt ned til vann, eddiksyre og oksygen, og er derfor miljøvennlig i bruk. Kalde løsninger skal ikke korrodere med rustfritt stål og aluminium, men gummi ødelegges over tid. Pereddiksyre er effektiv mot alle typer mikroorganismer, også sporer, (Jeffrey, 1995). Konsentrerte midler kan virke irriterende på hud, øyne og slimhinner, (Kurzweg m.fl. 1987). Pereddiksyre har i forsøk vist bedre desinfeksjonseffekt enn kloramin og formaldehyd, (Kurzweg m.fl. 1970).

Ozon: En sterkt oksiderende gass som har evne til å drepe mikrober på rengjorte overflater, i luft og i vann. Gassen er giftig, og brukes derfor kun i automatiske anlegg. Ozon er svært ustabil, og omdannes raskt til O_2 , (Sundheim, 1999). Ozon kan fremstilles ved flere ulike metoder. Ved å bestråle luft med lys i en bølgelengde på 185 nm, blir det dannet ozon, (Kim m. fl., 1999). En mer anvendelig fremstilling kan utføres ved å bruke den såkalte lyskransutladningsmetoden, se figur 2. Denne metoden er egnet til å produsere større mengder ozon. Metoden går ut på å pumpe luft mellom to elektroder av ulik spenning slik at oksygenelektronene eksiterer og dermed indusere en splitting av oksygenmolekylet til ozon. Hvor stor mengde av ozon som produseres, avhenger av spenning, frekvens, elektrodens materiale, åpningen mellom elektronene og lufttrykk. En god kjøling av apparatet fremmer en mer effektiv produksjon av ozon.



Figur 2: Lyskransutladningsmetoden. Etter Kim m. fl., (1999).

Ozon kan også fremstilles kjemisk, termisk og elektrolytisk, (Kim m. fl., 1999). Det er fremdeles uvisst hvor sterk konsentrasjon av ozon som er nødvendig for en desinfeksjon siden ozon er svært reaktivt ovenfor organiske forbindelser. En fordel ved bruk av ozon fremfor bruk av klor, er at ozon er mer virksom ved lavere konsentrasjoner, samt at ozon klarer seg med en lavere innvirkningstid, (Kim m. fl., 1999). Ozon kan virke blekende på materialer

Overflateaktive forbindelser:

Det finnes mange ulike desinfeksjonsmidler som baserer seg på overflateaktive komponenter. Kvantære ammoniumsforbindelser, amfotære tensider, sure anioniske midler, og fettaminacetater er midler som hører inn under denne hovedgruppen. Mest brukt er forskjellige kvantære ammoniumsforbindelser. Midlene er ofte tilsatt komponenter som øker effektiviteten, og det kan derfor være store forskjeller mellom midler som baserer seg på det samme kjemikaliet, (Sundheim, 1999).

Kvantære ammoniumsforbindelser(QAC): Disse er som regel lite korrosive, lite toksiske, og er enkle i bruk. Det kan være stor variasjon mellom de ulike midlene, men enkelte inaktiveres av hardt vann, (Sundheim, 1999). Gram negative bakterier kan være ganske resistente ovenfor midlene. QAC har ingen effekt ovenfor sporer og enkelte virus. En fordel med QAC er at de også har smussløsende egenskaper, (Danske slagterier, 1996). QAC kan angripe jern og aluminium. De kan også virke irriterende på hud og slimhinner, og kan fremkalle allergi. De virker kun på enkelte bakteriearter (Gram positive). De virker raskt, danner en overflateaktiv film med langtidsvirkning. De er svært følsomme overfor organisk materiale, og såperester og rester etter vaskemidler vil oppheve den desinfiserende virkningen fullstendig. De virker svakt korroderende på metaller, samt at de tærer på gummi. De er ikke miljøskadelige, (Danske slagterier, 1996).

Aldehyder:

Formaldehyd og glutaraldehyd er midler som hører til under denne hovedgruppen. Aldehyder virker drepende på bakterier, sopp, sporer og virus. De angriper ikke metaller, men porøse materialer som plast og gummi kan ta opp aldehyd. En forutsetning for bruk er at rommet må være totalt rengjort, temperaturen må være over et minimum for midlet, Luftfuktigheten må være høy, og rommet må være helt tett. Innvirkningstiden og effektiviteten avhenger av type aldehyd (Danske slagterier, 1996).

Formaldehyd: Har tradisjonelt vært mest anvendt i fjørfenæringen. Formalin kan påføres ved flere ulike metoder. Den enkleste er blanding av formalin og vann (2,5% formalinopløsning), som påføres ved spyling. Den mest brukte metoden er

imidlertid tåkelegging med formalindamp. Dampen kan fremskaffes ved å blande formalin og kaliumpermanganat, (1,5 liter formalin og 300 gram kaliumpermanganat per 20 m³), eller ved oppvarming av fast formalin i pulverform (formaldeggen) til 110 °C. Det har da blitt brukt 1 kg formaldeggen per 100 m³. Tåkelegging kan også lages med et tåkeleggingsapparat. Det kan da lages varm eller kald tåke. Formaldehyd har en sikker desinfeksjonseffekt hvis romtemperaturen er over 16 °C. Formaldehyd har funnet å være kreftfremkallende, (Kurzweg, 1987; Statens Arbeidsmiljøinstitutt, 1989) og har derfor blitt forbudt i mange land.

Glutaraldehyd: Er et alternativ til formaldehyd. Det er virksomt ved lavere temperatur enn formalin. Det er heller ikke funnet å være så helseskadelig som formaldehyd, men det er dyrere i innkjøp.

Syrer:

Sterke syrer virker bakteridrepende, mens svake syrer kun hemmer bakterienes vekst. De har ingen sikker effekt på sopp og virus. Syrer er kun effektive hvis pH kan holdes under 4. Sterke syrer virker sterkt korroderende på metaller. Enkelte syrer kan også danne giftige gasser ved reaksjon med metaller. Et eksempel på det er salpetersyre og sink. Syrer kan også reagere sammen med klorpreparater og danne helsefarlige gasser. Konsentrerte uorganiske syrer virker sterkt etsende på hud, øyne og slimhinner. Fortynnede oppløsninger av organiske syrer virker kun svakt lokalirriterende på huden, (Danske slagterier, 1996). Organiske syrer som eddiksyre, sitronsyre, melkesyre, propionsyre og maursyre er virksomme ovenfor virus og bakterier, (Kahrs, 1995).

Baser

Baser som natriumhydroksid, kaliumhydroksid og lesket kalk er stoffer som er godt egnet til reingjøring i husdyrrom. De har desinfiserende egenskaper overfor en del virusarter, og enkelte bakteriearter, men de virker dårlig mot sopp. De bør ha en innvirkningstid på minst 15 minutter ved 20°C. De er ikke særlig følsomme overfor rester av gjødsel. De virker ved pH 11-12. De er heller ikke spesielt temperaturfølsomme, men varme løsninger har best desinfiserende effekt. Baser har

korrosiv virkning på aluminium og sink. Konsentrerte baser er sterkt etsende, og må brukes med stor forsiktighet. Baser bør derfor fortrinnsvis bare brukes i tomme husdyrrom. Det er nødvendig med etterskylling av husdyrrommet så ikke husdyra kan få etseskader, (Danske slagterier, 1996).

Kalk: Schneider m. fl., (1992) undersøkte hvilken evne brent kalk hadde til desinfeksjon av husdyrrom. De kom frem til at 1,5 kg kalk blandet med 3 liter vann hadde evne til å desinfisere en 1m² stor overflate av tre i løpet av 4 timer. På betonggulv måtte dosen gjøres både større og sterkere, 2,5 kg kalk blandet med 6 liter vann, og en innvirkningstid på 2 timer. På vasket betong var det tilstrekkelig med samme dosering som på tregulv. De konkluderte med at en behandling med brent kalk på gulv kombinert med kalkvasking av vegger og tak kan være en tilstrekkelig desinfeksjon av et husdyrrom. De så imidlertid bare på virkningen ovenfor enkelte bakterier. De brukte også en forholdsvis stor dose kalkblanding, så det krever mye arbeid å desinfisere ved bruk av denne metoden.

2.3.12 Dårlige kombinasjoner av desinfeksjonsmidler

Danske slagterier, (1996) har laget en oversikt over kombinasjoner av ulike desinfeksjonsmidler som kan medføre en redusert desinfiserende effekt, se tabell 1.

Tabell 1. Dårlige kombinasjoner av ulike desinfeksjonsmidler.

Desinfeksjonsgruppe	Kan ikke brukes sammen med
Syrer	Baser, Klorbaserte midler
Baser	Syrer Jodbaserte midler
Kvartære ammoniumsforbindelser	Såper Sterke syrer Sterke baser Jodbaserte midler
Jodbaserte midler	Baser

Kalkmel

Kvaternære ammoniumsforbindelser

2.4 Godkjenningsordninger for desinfeksjonsmidler.

EU vedtok 16. februar 1998 et direktiv for godkjenning av markedsføring av biocidprodukter. Et biocidprodukt defineres som et produkt med innhold av virkestoffer som medvirker til bekjempelse av uønskede organismer.

Godkjenningsordningen skal forhindre utilsiktede og uakseptable virkninger på mennesker og miljø ved bruk av biocider, samt sikre et felles marked for biocidprodukter innen EU/EØS. I henhold til EØS-avtalen skal Norge implementere direktivet i eget regelverk, og direktivet forutsetter at nasjonalt regelverk er på plass innen mai 2000, (SFT,1998). Norge har i dag ingen fulldekkende godkjenningsordning for de produkter direktivet omfatter. Direktivet har avgrensninger mot en rekke andre direktiver i EU og tilsvarende regler i Norge. Eksisterende regelverk som omfatter enkelte produkter, vil gjelde i en overgangsperiode for hvert enkelt virkestoff inntil stoffet er ferdig evaluert i henhold til biociddirektivet, (SFT,1998).

2.4.1 Bedrifter som markedsfører desinfeksjonsmidler i Norge.

Statens forurensingstilsyn utførte i 1999 en kartlegging av biocider og biocidprodukter i Norge. Formålet med kartleggingen var å skaffe oversikt over hvilke biocider og biocidprodukter som omsettes i Norge, og hvilke aktører som er involvert i produksjon, markedsføring og bruk av produktene. En oversikt over bedrifter som markedsfører desinfeksjonsmidler beregnet for veterinær hygiene og produksjon, lagring og frambud av mat og fôr er presentert i tabell 2, (SFT, 1999).

Tabell 2: Oversikt over bedrifter som markedsfører desinfeksjonsmidler beregnet for veterinær hygiene og produksjon, lagring og frambud av mat og fôr.

Aco Norge A.L	Alfa Laval Agri Scandinavia A/S
Agronor Trading A/S	Alto Norge AS
Akzo Nobel Chemicals A/S	American Lincoln Norge A/S

Anticimex A/S	Rhodia Norge A/S
Autotechnics Norge A/S	Scandic Kjemi A/S
Bio Trading A/S	Sel-Trade
BLT Berg Lipid Tech A/S	SFK Norge A/S
Brosstad, Eivind A/S	Skiens såpefabrikk
Castrol Norge A/S	Solberg Industri A/S
Chem-Tech Norge A/S	Statoil Norge A/S
Chemtrust A/S	Thors kemiske Fabrikker A/S
Clean Wave A/S	Tromsø Maskinforetning
DEB Swarfega Norge A/S	
Delta Norge A/S	
Efco A/S	
Freyasdal Norsk Kjemi A/S	
Gras Produkter A/S	
Henkel-Ecolab A/S	
Kivo Laboratorier A/S	
Kjemi & Maskin A/S	
Kjemi-Service A/S	
Kärcher A/S	
Lenor A/S	
Lilleborg A/S	
Michalsen F. & co	
Mobil Oil Norge A/S	
Nilfisk Advance	
NorDen Olje A/S	
Nordkjemi Norge A/S	
Norengo A/S	
Norsk Hydro ASA Rafsnes	
Norus Industries A/S	
Nycopartner A/S	
Pemco Kjemisk A/S	
Pharmacia & Upjohn Animal Health	
Remitek A/S	

2.5 Praktisk gjennomføring av reingjøring.

Dette avsnittet er i hovedtrekk hentet fra WHO, 1994; Meroz og Samberg, 1995; og Hilliger, 1982. Alle disse har skrevet en anbefaling til fremgangsmåter for reingjøring og desinfeksjon av fjørfehus. De følger den samme fremgangsmåten, og deler prosedyren inn i flere hovedgrupper. En beskrivelse av fremgangsmåten for disse hovedpunktene er beskrevet i avsnittene 2.5.1 – 2.5.6.

Tabell 3. Fremgangsmåte for reingjøring og desinfeksjon av fjørfehus.

Forberedelse	Skadedyrbekjempelse
Tørr grovreingjøring	Reingjøring av elektrisk utstyr Demontering Vedlikehold
Våt reingjøring	Bløtlegging Spyling Etterskylling
Tørking	
Desinfeksjon	Påføring Innvirkningstid Etterskylling
Avslutning	Tørking Montering Kontroll

2.5.1 Forberedelse før reingjøring.

1. Utfør skadedyrbekjempelse umiddelbart etter tømning av huset. Det er viktig å utføre skadedyrbekjempelse mens huset ennå er varmt. Alle insekter vil gjemme seg eller gå i dvale når bygningen avkjøles, noe som vil vanskeliggjøre bekjempelsen. Hvis det er mulighet for det, bør huset sprayes med et insekticid og stå lukket i tre til fire dager.

2.5.2 Tørr grovreingjøring.

2. Slå av strømmen til ventilasjon. Fjern om mulig motorer. Alt elektrisk utstyr som ikke kan fjernes, bør blåses rene med trykkluft, eller støvsuges. Tørk så av utstyret med en klut fuktet med desinfiserende oppløsning. Dekk så til alt elektrisk utstyr med plast og vanntett tape.
3. Rens alle vifter og ventiler fra utsiden.
4. Fjern rester av strø og møkk.
5. Demonter alt løst utstyr som vifter, fôringsutstyr og vannutstyr.
6. Åpne alt fôrutstyr, og fjern alle fôrrester. Vær spesielt oppmerksom på alle hjørner og ellers alle steder hvor fôrrester samles.
7. Alt løst utstyr tas ut av huset, og plasseres på et egnet vaskested hvor både vask og desinfeksjon kan utføres.
8. Gjør så tak, vegger, bjelker, hyller, lysarmatur, bur, vifter, ventiler og gangareal grovt rent med kost, trykkluft eller støvsuger. Gå fra toppen og nedover. Overflater med skorper må skrapes eller børstes rene. Fjern alt smuss fra eggssystem.
9. Tett alle sprekker og andre eventuelle gjemmesteder for insekt, mus og fugler.
10. Arbeidsantrekk som ble brukt under tørr-reingjøring må vaskes ved minimum 65°C.

2.5.3 Våt reingjøring

1. Bløtlegg rommet med 1 – 1,5 l vann / m². Slå av ventilasjonsanlegget. WHO (1994) anbefaler et vanntrykk på 10 bar, bruk av en flat dyse, og en avstand fra dyse til objekt på 1,5 – 2 meter.
2. Vask tak, vegger, innredning og golv helt til det blir synlig rent. Vask ovenfra og ned. Vask alltid i retning mot sluk eller drenering. Husk undersiden av burene. Sjekk reingjøringen fra flere vinkler. Bruk høytrykk på 80 – 100 bar, og varmt (40°C) vann hvis det er mulighet for det. Ved bruk av varmt vann,

anbefales et vannforbruk på 600 – 800 l/time. Ved bruk av kaldt vann bør vannforbruket økes til 900 – 1100 l/time. Ved bruk av flat dyse, anbefales en avstand på 40 cm fra dyse til objekt. Hvis denne avstanden ikke kan overholdes, anbefales bruk av rund dyse.

3. Skyll og desinfiser drikkevannsforsyningen.
4. Vask vanskelig tilgjengelige steder manuelt.
5. La rommet stå uberørt i en til to timer før etterskylling. Rommet bør stå rolig på grunn av at gasser skal få mulighet til å kondensere.
6. Etterskyll med kaldt rent vann for å skylle vekk eventuelle vaskemiddelrester og for å sikre at rommet er så rent som mulig.

2.5.4 Tørrking.

1. Etter at etterskyllingen er utført, slås ventilasjonsanlegget på. Tørk opp alle dammer, og la rommet tørke 12 timer, (WHO, 1994).

2.5.5 Desinfeksjon.

2. Desinfeksjon bør utføres rett etter at rommet er tørt.
3. Slå av ventilasjonsanlegget.
4. Sjekk om temperaturen i rommet er optimal for desinfeksjonsmidlet.
5. Beregn overflatearealet av gulv, vegger og tak. Doble overflatearealet hvis det er buranlegg. Beregn 0,4 liter bruksløsning av desinfeksjonsmiddelet per kvadratmeter. Bruk vanntrykk på 10 – 12 bar, og en vannmengde på 400 – 500 liter/time. Avstand fra flat dyse til objekt bør være på 1,5 – 2 meter. Jobb ovenfra og ned, og mot sluk / drenering.
6. Hvis bruksanvisningen for desinfeksjonsmidlet tilsier det, skal rommet skylles også etter desinfeksjon.
7. Alle som skal gå inn i et desinfisert rom, må bruke besetningens egne klær og fottøy. Det anbefales at det lages en smitteluse som brukes til skifting av klær.

2.5.6 Avslutting.

1. Slå på ventilasjonsanlegget.
2. Tørk vekk desinfeksjonsrester fra drikkeutstyr og fôrtrau. Fjern tape og plast som ble brukt som tildekking av elektrisk utstyr.
3. Tørk av tildekket utstyr med en fuktig klut dyppet i desinfeksjonsmiddel.
4. Montér ferdig desinfiserte innredningsdetaljer som ble tatt ut av rommet før desinfeksjon.

2.6 Styring av renhold og desinfeksjon.

For å få en god oversikt og ha bedre kontroll over hvordan reingjøring og desinfeksjon skal utføres, er det nyttig å følge en plan. En slik plan kalles ofte for et renholdsprogram, og kan inngå i et kvalitetssikringssystem, Sundheim, (1999).

Et renholdsprogram kan bestå av tre deler (Sundheim, 1999):

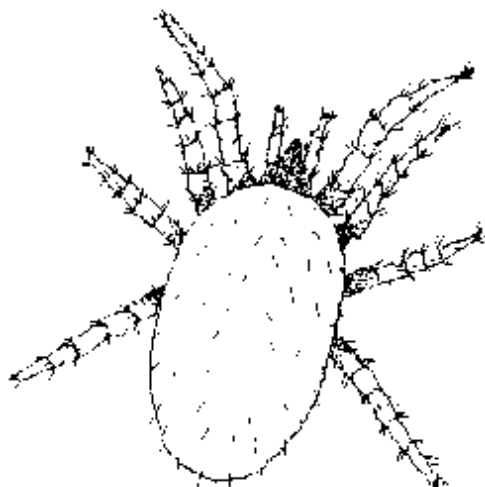
1. Oversikt over rom som skal rengjøres. Her er en beskrivelse av lokalitetens utforming, plassering av fast utstyr, maskiner, vanntilførsel, avløp, ventilasjon.
2. Beskrivelser av alle renholdsmetoder.
3. Skjema hvor objekt, renholdsfrekvens, renholdsmiddel, konsentrasjon, mengde, temperatur, virkningstid og andre viktige punkter som er av kritisk betydning for renholdsprogrammet, føres inn.

Et renholdsprogram kan være nyttig da det stadig stilles sterkere krav om dokumentasjon av produksjoner. Et renholdsprogram har som hensikt å være en oppskrift på hvordan renholdet skal utføres i en bestemt produksjon for dermed å kunne dokumentere hvordan renholdet utføres. Et slikt renholdsprogram kan også være av nytte hvis personer som er ukjente med lokaliteten skal utføre renholdet.

2.6.1 Kontroll av renhold og desinfeksjon

En visuell kontroll bør utføres etter hvert trinn i reingjøringsprosessen, (Meroz og Samberg, 1995). En inspeksjon bør også kontrollere om det har blitt utført nødvendig vedlikehold og tetting av sprekker og gjemmesteder i huset. Sluttinspeksjonen bør foretas når huset er ferdig rengjort, og alle overflater har tørket. Det er en fordel å utarbeide sjekklister som omfatter kritiske kontrollpunkter som bør sjekkes ekstra grundig, (Sundheim, 1999). Slike sjekkpunkter kan være steder hvor det erfaringsmessig er fare for opphopning av smuss, og eller steder hvor det er vanskelig å holde rent. Det er viktig å ha godt lys under inspeksjonen. For å undersøke hvor mye mikrober som har overlevd, har det blitt utviklet ulike mikrobiologiske teknikker, (Meroz og Samberg, 1995). Slike metoder går som regel ut på å oppformere mikroorganismer på et vekstmedie. Slike mikrobiologiske teknikker har som hensikt å finne mengde og eller typer mikroorganismer som finnes på lokasjonen.

3.0 Blodmidd (*Dermanyssus gallinae*).



Blodmidd er den utvendige parasitten som har størst betydning for eggproduksjonen i mange land. Den har også stor betydning i andre fjørfevirksomheter. Blodmidd kan forårsake anemi, lavere eggproduksjon, og i enkelte tilfeller kan den forårsake død hos vertedyret. Blodmidd går på en rekke fuglearter i tillegg til pattedyr og mennesker (Chauve, 1998).

Blodmidd har også betydning for spredning av sykdommer. Så tidlig som i 1944 ble det isolert et hjernehinnebetennelsesvirus fra blodmidd hos høns (Smith m fl., 1944). Siden den gang har det blitt vist at blodmidd kan være smittebærer for blant annet fugletyfus, fuglekolera, og newcastle virus (Zeman m. fl., 1982). Blodmidd har imidlertid størst betydning som direkte parasitt fordi den suger blod, og har kort generasjonsintervall. Blodmidd er svært utbredt i Frankrike (Beugnet m. fl., 1997. Reynaud m. fl., 1997). Den samme situasjonen er beskrevet i Sverige (Höglund m. fl., 1995. Nordenfors m. fl., 1996), og Sveits (Maurer og Baumgartner, 1992 og 1994. Maurer m. fl., 1993). Problemet forventes å øke i mange land i nær fremtid (Chauve, 1998).

3.1 Blodmiddens livssyklus

Blodmidden ble først beskrevet av Wood (1917). Blodmidden ligner den nordlige fuglemidden *Ornithonyssus sylvarium*, i både størrelse og utseende. Blodmidden skiller seg derimot ut ved at den tilbringer det meste av tiden utenfor verten. Den

gjemmer seg da i sprekker og hull samt i gjødsel og strø, (Maurer m. fl., 1988). Den oppsøker som regel verten kun i mørket. Nakamae m. fl. (1996a og 1996b) oppdaget at blodmidd i Japan også oppsøker vertedyret i lyset om dagen. Resten av tiden skjuler den seg i alle tilgjengelige sprekker og kroker. Blodmidden suger blod fra en halv time til en og en halv time hvert døgn. Det er hunnmidd og nymfer som suger mest blod. Blodmidden har kort generasjonsintervall, syv dager under ideelle omstendigheter. Blodmidd kan overleve i inntil 8 måneder uten tilgang til verten. Nordenfors m.fl. (1999), undersøkte hvilken effekt variasjon og temperatur har på blodmiddens livssyklus og overlevingssevne. De plasserte midd ved fem forskjellige temperaturer (-20°C, 5°C, 25°C, 45°C, og 65°C), og ved fire ulike fuktighetsnivåer (30%RH, 45%RH, 70%RH, og 90%RH). Midd klarte å formere seg ved temperaturene 5°C, 25°C, og 45°C. Eggene som midden klarte å legge ved 45°C, tørket inn etter to dager, og hadde ingen videre utvikling. Ved temperaturene -20°C, og 65°C, klarte ikke midden å legge egg. Midd som ble plassert ved -20°C, 45°C, og 65°C, var døde innen to timer. Ved -20°C døde midden i løpet av 20 minutter.

Generasjonsintervallet varierte med temperatur og fuktighet. Det korteste generasjonsintervallet ble oppnådd ved temperaturer fra 20°C til 25°C, og ved en relativ fuktighet fra 70% til 90%. Dette er vanlige klimatiske forhold i norske fjørfehus, så forholdene ligger godt til rette for en hurtig opphopning av midd hvis en lokalitet først blir smittet.

3.2 Bekjemping av midd

3.2.1 Forebygging

Et viktig prinsipp er å unngå smitteoverføring til rene besetninger. Forebygging bør utføres på flere fronter. Unge høner bør undersøkes før de settes inn i eggproduksjon får å se om de kommer fra et smittet miljø. En slik undersøkelse er lite gjennomførbar i dag, men aktuelle metoder er under utvikling (Nordenfors m.fl., 1996). Tomperioden mellom innsettene bør være så lang som mulig slik at

middpopulasjonen reduserer seg noe selv, samtidig som det da er mulig å utføre en grundig bekjemping, (Chauve, 1998).

En annen metode for å kartlegge om det finnes blodmidd i en besetning, er å sette opp feller som blir samlet inn regelmessig. Med en slik metode er det mulig å oppdage smitte på et tidlig tidspunkt, for dermed å raskt kunne sette inn mottiltak, og hindre overføring til andre besetninger.

Blodmidd kan også smitte fra villfugl, En bør derfor unngå all kontakt mellom villfugl og fjørfe.

3.2.2 Mekanisk reingjøring.

Mekanisk reingjøring er en aktuell saneringsmetode. Mekanisk reingjøring som støvsuging, er arbeidskrevende, men har blitt funnet å ha like stor effekt som bruk av enkelte kjemiske midler. Et forsøk utført av Nordenfors m.fl.(1996), viste at en grundig mekanisk reingjøring var mer effektiv enn sprøyting med insekticidet Neguvon®vet. Ved en behandling med Neguvon®vet, ble antall midd redusert med 97% etter en uke etter sprøyting, men var opp i samme antall bare 6 uker etter behandlingen. Ved støvsuging var antall midd redusert med 98% en uke etter behandling. Etter støvsuging skjedde oppformeringen av midd også langsommere. 18 uker etter støvsuging var antall midd vokst til 85% av opprinnelig antall. Dette antyder at det er viktig å fjerne støv, noe som også er i tråd med anbefalinger fra Chauve (1998).

3.2.3 Sanering ved hjelp av temperatur.

Forsøk utført av Nordenfors m.fl.(1996), viser at blodmidd kan bekjempes ved oppvarming eller ved nedfrysing. En oppvarming til 45°C i to timer var en effektiv metode for utrydding av blodmidd. På samme måte er en hurtig nedfrysning ned til - 20°C i 30 minutter også en effektiv metode. En fordel ved å bruke varme i stedet

for kulde, er at varme dreper blodmidd i alle stadier, også egg tørker ut og dør. Bruk av varme er også positivt siden det ikke innebærer bruk av stoffer som er helseskadelige. Den største ulempen ved bruk av varme er at en slik sanering bare kan benyttes ved tomme rom. Det kan også være kostnadskrevende å varme opp et helt hus slik at alle innredningsdetaljer blir tilstrekkelig oppvarmet. Bruk av kulde kan være aktuelt i vinterhalvåret på lokaliteter hvor temperaturen blir tilstrekkelig lav. En utfordring her er å få temperatursenkningen hurtig nok, siden det fins indikasjoner på at midd kan overleve langsom nedkjøling (Nordenfors m.fl., 1996). Hvis det er vanskelig å gjennomføre en temperatursanering i hele husdyrrommet, kan det være aktuelt å ta ned deler av innredningen som siden varmes opp, eller fryses ned.

3.2.4 Kjemiske kontrollmetoder

Mer enn 35 ulike kjemiske stoffer har blitt brukt til bekjempelse av blodmidd, (Chauve, 1998). Mange av disse er effektive, men enkelte stoffer blir ikke brukt lengre på grunn av krav om matvaresikkerhet og miljømessige hensyn. Et ideelt kjemisk midtbekjempelsesmiddel bør ha følgende egenskaper, (Chauve, 1998);

- Evne til å trekke inn i sprekker hvor midden gjemmer seg.
- Forbli virksomme så lenge som mulig.
- Virke selektivt overfor blodmidd.
- Ikke indusere resistens.

Det finnes eksempler på at blodmidd har utviklet resistens mot insektmidler, (Beugnet m.fl. 1997; Chauve, 1998). Blodmidd er funnet å være resistent mot pyrethroidet permethrin i Frankrike, (Beugnet m.fl. 1997). Dette medfører at en bør rotere mellom flere typer insektmiddel, (Chauve, 1998).

3.2.5 Alternative metoder

Predatorinsekter

Det er ikke publisert data om relevante predatorinsekter, men det er blitt rapportert at maur, termitter og edderkopper kan bekjempe blodmidd. Det er også en mulighet for at melbiller bidrar til å bekjempe blodmidd, (Chauve, 1998).

Kisel

Et tysk biokjemisk selskap (Agrinova GmbH) har utviklet et alternativ til kjemiske midler for bekjemping av blodmidd i fjørfenæringen. Fytoplankton inneholder Silisiumdioksid (SiO_2), noe som består av millioner av diatomer. Disse diatomene har evne til å absorbere kiselsyre, og når fytoplanktonet dør, blir det dannet mikroskopiske kisel skjell som sedimenteres på havbunnen. Når dette sedimentet blir gravd opp, tørket og malt, får en laget et krystallisk pulver. Dette pulveret har evne til å trenge gjennom vokshinnen hos insekter slik at insektet tørker inn. Pulveret har skarpe kanter slik at det forårsaker små sår på insektenes overflate, noe som effektiviserer uttørkingseffekten. En behandling med dette midlet går ut på å spre pulveret i huset. Dette kan utføres ved hjelp av trykkluft. Når blodmidden migrerer fra gjemmestedet til verten, blir den dekket av kispulver. Blodmidden blir da immobilisert, og den dør innen to dager. Kispulver er ikke skadelig for folk og dyr, og det kan derfor benyttes med høns i huset. Kispulver er ikke giftig, og det er ingen mulighet for skadelige virkninger på sluttprodukter. Kispulver er effektiv mot alle krypende insekter, (Anonym, 1998).

Planteekstrakttilsetning i fôr

Mange forskjellige planteekstrakter har blitt utprøvd som et alternativ til kjemiske midler. Sitronolje og laurbærolje har avskrekkende virkning hos andre typer midd, men det er uklart om de har noen effekt hos blodmidd, (Chauve, 1998).

Veksthemmende stoffer

Behandling ved bruk av veksthemmende stoffer går ut på å etterligne veksthormoner som finnes naturlig i insektet. Disse reduserer metabolismen hos insektet. De er

effektive mot insekter, og har lav giftighet for pattedyr. Det har blitt gjort lite for å undersøke virkningen veksthemmende stoffer kan ha hos blodmidd, (Chauve, 1998).

4.0 Sluttord.

Denne rapporten har som hensikt å være et forprosjekt som skal gi en oversikt over de metodene for reingjøring og desinfeksjon som kan brukes i fjørfehus, samt beskrive ulike metoder til bekjempelse av blodmidd. Dette er emner som mange har meninger om, og det hadde vært interessant å få utført praktiske forsøk hvor en fysisk kan måle effekten av de ulike aktuelle metodene for reingjøring og desinfeksjon under norske forhold og besetningsstørrelser.

5.0 Litteraturliste

- Anonym, 1998. Novel approach to control red mite in poultry. World Poultry-Elsevier. Vol. 14. Nr 5. Side 54.
- Beugnet, F. m.fl., 1997. Resistance of the red poultry mite to pyrethroids in France. Veterinary Record. Vol. 140. Side 577 – 579.
- Both, G., 1978. Desinfektion in der schweinehaltung. Schweinezucht und Schweinemast. Nr. 26, side 354 – 358 og 408 – 410.
- Böhm, R., 1998. Disinfektion and hygiene in the veterinary field and disinfection of animal houses and transport vehicles. International Biodeterioration & Biodegradation. Nr. 41. side 217 – 224.
- Chauve, C., 1998. The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778): current situation and future prospects for control. Veterinary Parasitology. Nr 79. Side 239 – 245.
- Csoma, M. m.fl., 1975. Mechanical equipments for cleaning and disinfection In large scale farms. Progress in animal hygiene. Akadémical Kiadó. Side 91 – 93.
- Danske Slagterier, 1996, Desinfektion i husdyrbruget. Landsudvalget for svin, Axeltorv 3. 1619 København V.
- Engvall, A., 1993. Cleaning and disinfection of poultry houses. Innlegg ved WHO-kurs om salmonella-kontroll i dyreproduksjon og dyreprodukter, Malmø, 21-29 august 1993.
- Hilliger, H.G., 1982. Desinfektion im Stall. 10. Seminar “Umwelthygiene” Hannover, Tyskland.

Höglund, J. m.fl., 1995. Prevalence of the poultry red Mite, *Dermanyssus gallinae*, in different Types of Production Systems for Egg Layers in Sweden. Poultry Science, Vol. 74. Side 1793 – 1798.

Kvalitetssystem i landbruket, 1999. Konsumeggproduksjon. 2. utgave.

Jeffrey, D.J, 1995. Chemicals used as disinfectants active ingredients and enhancing additives. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 14. Nr. 1. Mars. side 57-74.

Kurzweg, W., Fritsch, M., 1970. Probleme der entwicklung moderner reinigungs- und desinfektionsverfahren für die tierproduktion. Mh. Vet. Med. Nr 25, side 705 – 711.

Kurzweg, m.fl. 1987. Ökologische Aspekte des Desinfektionsmitteleinsatzes in der Tierproduktion. Arch. Exper. Vet. Med. Nr. 4. Side 518-527.

Kärcher, kat 1.1. Grundlagen der hochdrucksreinigung. 7057 Winneden, Leutenbacherstr. Side 30 – 40.

Lankow, C., 1980. Effektivitätsseigerung bei der warmwasserspritzreinigung in grossanlagen für die tierproduktion. Mh. Vet. Med. Nr 25, side 310 – 312.

Lauermann, G., 1979. Reinigung und desinfektion – zu wichtig, um sie zu vernachlässigen. Schweineproduzent. Nr 10, side 169 – 172.

Maurer, V., m. fl., 1988. Das Suchverhalten von *Dermanyssus gallinae* in hühnerställen. Arch. Geflügelk. Vol. 52. Nr. 5, side 209 – 215.

Maurer, V., Baumgärtner, J., 1992. Temperature influence on life table statistics of the chicken mite, *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). Experimental & Applied Acarology, Vol 15. Side 27 – 40.

- Maurer, V. m.fl., 1993. The occurrence of the chicken mite *Dermanyssus gallinae* in Swiss poultry houses. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. Vol. 66. Side 87 – 97.
- Meroz, M. og Samberg, Y., 1995. Disinfecting poultry premises. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.* Vol. 14 (2). Side 273 – 291.
- Motz, R. m.fl., 1974. Erforderlicher reinigungsgrad von oberflächen in tierproduktionsanlagen vor der desinfektion. *Mh. Vet. Med.* Nr 29. Side 846 – 849.
- Nakamae, H., m.fl. 1996a. The new parasitic ecology of chicken mites *Dermanyssus gallinae*, parasitizing and propagating on chickens even in the daytime. *Jpn. Poult. Sci.*, Vol 34. Nr 2. Side 110 – 116.
- Nakamae, H., m.fl. 1996b. Incidence of the parasitism of chicken mite *Dermanyssus gallinae*, parasitizing and propagating on chickens even in the daytime and their life cycle. *Jpn. Poult. Sci.*, Vol 34. Nr 4. Side 240 - 247.
- Nordenfors, H., m.fl.. 1996. Bekämpning av det röda hönskvalstret, *Dermanyssus gallinae*. *Svensk Veterinärtidning*. Vol. 48. Nr 4. Side 161 – 167.
- Norsk Fjørfeavlslag, 1984. Tilbakeblikk på utviklingen i omgivelser og stell av fjørfe. Forfatter Sigurd Bjørnstad. side 264 – 303.
- Polzenhagen, M. m.fl., 1973. Veterinärmedizinische aspekte der prophylaktischen reinigung und desinfektion in anlagen der industriemässigen tierproduktion. *Tierzucht*. Nr 27. Side 462 – 465.
- Schneider, T. m.fl., 1992. Untersuchungen über den einsatz von branntkalk zur desinfektion von stallboden. *Tierärstl. Umschau*. Nr 47. Side 534 – 538.

Statens arbeidsmiljøinstitutt, 1989. Faggruppe for identifisering og klassifisering av kreftfremkallende stoffer. Kriteriedokument for formaldehyd, klassifisering av formaldehyd. Notat.

SFT (Statens Forurensingstilsyn), 1998. Faktaark nr 11. Biociddirektivet: godkjenning av biocidprodukter. Oslo.

SFT (Statens Forurensingstilsyn), 1999. Kartlegging av biocider og biocidprodukter i Norge. Rapport 99:08. Oslo.

Sundheim, G. 1999. Renhold i næringsmiddelindustrien. Matforsk.
ISBN 82-90394-69-1

Steiger, A., og Mehlhorn, G., 1979. Prüfung der reinigung und desinfektion vermeiden. Tierzucht, Berlin. Nr 33, side 487 – 488.

Steiger, A., 1981. Möglichkeiten und grenzen der zwischendesinfektion. Mh. Vet. Med. Nr 36. Side 725 – 728.

Stolle, A., 1980. Prüfung der effektivität von reinigungsverfahren. SVZ schlachten und vermarkten. Nr 80. Side 103 – 107.

Stoy, F.J., 1983. Über die auswirkung der hochdruckreinigung und – desinfektion mit unterschiedlichen temperaturen auf den keimgehalt von stalloberflächen. Dissertation, Fakultät IV. Agrarwissenachaffen II, der Universität Hohenheim.

Strauch, D., 1974. Desinfektion in der tierhaltung. Tierzuchter. Nr 26. Side 50 – 51.

Søberg, H.P., og Pedersen, N., 1998. Reingjøring og desinfektion af fjerkræstalder. Landskontoret for Fjerkrærådgivning, Århus. Danmark.

Thiel, N., 1979. Die bedeutung des milleus bei der stalldesinfektion. Der praktische tierarzt. Nr 60. Side 50 – 58.

Zeman, P. m.fl., 1982. Potential role of *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778), in the circulation of the agent of pullurosis – typhus in hens. Folia Parasitol. Vol. 29. Side 371 – 374.