Miljøbevægelsen NOAH
arbejder for at forbedre
det levende miljø ved
aktivt at bekæmpe
miljøødelæggelsen
og dens årsager
– og anvise alternativer

NOAH

Miljø&sk

Tidsskrift om
miljø og samfund

Tema
Antibiotika

Juli 1999
Nr. 16
Pris 40,-

NOAH

Af Redaktionen

Leder:

Den mikrobielle trussel ?

Alliancen mellem antibiotika og bedre hygiejne har siden midten af dette århundrede kraftigt reduceret dødeligheden som følge af infektionssygdomme i den vestlige verden.

Anvendt målrettet, på det rette tidspunkt, til den rette infektion, i den rette dossering, er antibiotika yderst effektivt. Overforbrug, eller anden form for forkert anvendelse, kan derimod føre til resistens hos de bakterier, medicinen skulle modvirke. Dette medfører, at antibiotikumet bliver virkningsløst og ikke længere kan anvendes.

Siden indførslen har udfordringen været at kontrollere udviklingen og spredningen af antibiotikaresistens. Til trods herfor er der i dag påvist bakterier, som er resistente over for alle terapeutiske antibiotika. Gøres der ikke noget nu er det er nærliggende at antage, at man i fremtiden får vanskeligheder med at behandle infektioner forårsaget af resistente bakterier, i værste tilfælde med dødelig udgang.

I dag anvendes antibiotika ikke kun til sygdomsbehandling af mennesker og dyr, men også som vækstfremmere der skal sikre en hurtig vægtforøgelse og dermed kortere „produktionstid" for animalske produkter. Brugen af vækstfremmere skaber resistente bakterier, der kan overføres til mennesker og medicinrester i kødet kan medføre allergi hos forbrugerne.

I landbrugsproduktionen er økologisk landbrug den optimale løsning, som både tilgodeser dyrevelfærd og sunde fødevarer. Det er dokumenteret, at økologiske besætninger er mindre syge, og at der generelt er mindre antibiotikaforbrug. Styrkelsen af økologisk produktion kræver både lovgivning og krav fra forbrugerne.

EU har vedtaget forbud mod en række vækstfremmere i den animalske produktion. Tilsvarende har man i Danmark indgået en frivillig aftale med landbruget om en total udfasning af alle vækstfremmere ved udgangen af 1999. Men vækstfremmere er stadig tilladt i USA, og kødet kan frit eksporteres til EU. I store dele af den tredje verden forhandles bredspektret antibiotika i håndkøb uden faglig kontrol.

De nordiske lande har en relativ lav forekomst af resistensproblemer, både i human- og veterinærmedicin. Dette skyldes bl.a. stramme regler for registrering af forbruget, receptpligt, mikrobiologisk diagnosticering samt god hygiejne. Med den tiltagende globalisering kan antibiotikaresistens ikke længere betragtes som et nationalt eller regionalt anliggende, men må anskues i et globalt perspektiv. Derfor er der behov for en global erkendelse af problemets omfang og for en øget fokusering på ansvaret. Det er på tide, at vi diskuterer hvem, der har ansvaret for en fornuftig brug af antibiotika. Er det medicinalindustrien, der jo operere globalt; sundhedssektorerne i de enkelte lande eller er det patienterne, der skal til at sige fra?? Vi prøver i dette nummer at tage fat på problematikken, men det er ikke en diskussion, der klares i et enkelt nummer af Miljøsk!

Indhold:

Antibiotika og infektioner 4
Af Hans Jørn Kolmos

Bakterier og antibiotikaforbrug = Resistens 10
Af Henrik Westh

Anvendelse af antibiotika i landbruget 16
Af John Elmerdahl Olsen og Frank Møller Aarestrup

Antibiotika forbrug og økologisk husdyrproduktion 24
Af Stig Milan Thamsborg og Torben W. Bennedsgaard

Vækstfremmere til grise - frivillighed eller forbud 30
Af Monica Stoye

Husdyrproduktion uden brug af antibiotiske vækstfremmere 30
Af Bent Borg Jensen

Plantefibre- bæredygtigt alternativ til plastik 42
Af Christina Elmertofte

EUs nye landbrugsreform - hvad mener økologerne 46
Af Mette Meldgaard

Et hus af halm og ler 51
Af Birthe Sonne Kristensen

Kort om miljø 54
Af Pernille Hagedorn-Rasmussen

Antibiotika og infektioner

Hans Jørn Kolmos
Overlæge, Dr. med.
Klinisk mikrobiologisk afdeling, Hvidovre Hospital

Antibiotika til behandling af infektionssygdomme udgør én af de hidtil største landvindinger inden for den moderne medicin. Dødeligheden af de fleste store infektionssygdomme er reduceret afgørende efter indførelsen af antibiotika, og patienterne bliver hurtigere raske. Men antibiotikabehandling kan også have alvorlige økologiske bivirkninger: Patienterne, som har fået antibiotika, kan få en øget modtagelighed for nye infektioner, og bakterierne kan udvikle resistens over for antibiotika. For at sikre, at antibiotika kan bevare deres gavnlige virkning i fremtiden, er det nødvendigt at anvende antibiotika med omtanke, således at vi i videst mulig omfang undgår resistensudvikling. Det kræver en fortsat pædagogisk indsats over for både læger og patienter.

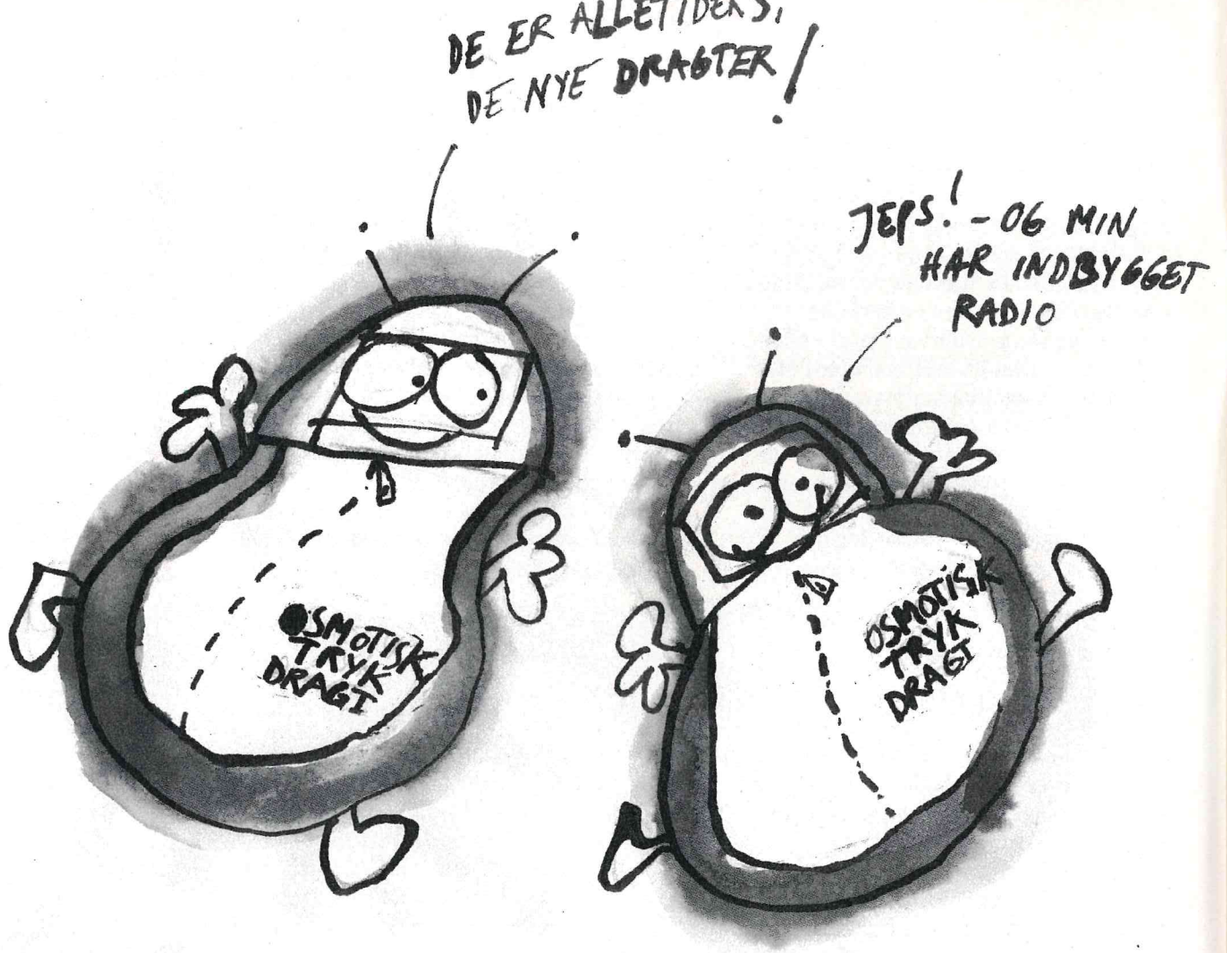
Bivirkninger til antibiotikabehandling

Indførelsen af antibiotika til behandling af infektionssygdomme markerer et af de største fremskridt inden for den moderne medicin. Dødeligheden ved klassiske infektionssygdomme som lungebetændelse, meningitis og blodforgiftning er reduceret afgørende under behandling med antibiotika, og patienterne bliver hurtigere raske. Forebyggende behandling med antibiotika har gjort det muligt at udføre avancerede kirurgiske indgreb, som tidligere ville have været utænkelige på grund af høj infektionsrisiko. Behandling med antibiotika er således en enestående succes, men medaljen har desværre også en bagside. Mange års erfaring med antibiotika har lært os, at antibiotikabehandling kan give anledning til alvorlige bivirkninger. To problemstillinger påkalder sig særlig opmærksomhed i den forbindelse: patienter som behandles med antibiotika har en øget risiko for at pådrage sig nye infektioner, og sygdomsfremkaldende bakterier bliver i tiltagende grad resistente over for antibiotika.

Årsagerne til, at antibiotikabehandlede patienter har en øget risiko for at pådrage sig nye infektioner, skal søges i de skadevirkninger, som antibiotika udøver på patienternes normale bakterieflora. Mennesket har på alle ydre og indre overflader (hud og slimhinder) en normalflora af bakterier og andre mikroorganismer. Floraens sammensætning og koncentrationen af bakterier skifter fra sted til steder, men funktionen er overalt den samme: normalfloraens vigtigste funktion er at forhindre udefra kommende sygdomsfremkaldende bakterier i at kolonisere vores celleoverflader og forårsage infektion gennem nedbrydning af cellerne. Normalfloraen er med andre ord et vigtigt led i vores immunforsvar. Vores egne bakterier kan lejlighedsvist også forårsage infektioner, men normalt er vi beskyttet mod normalfloraen ved hjælp af en række beskyttelsesmekanismer, f.eks. opbygger organismen antistoffer med specifik virkning på normalfloraens mikroorganismer. Vært og normalflora udgør tilsammen et fint afbalanceret økosystem, som kan blive alvorligt forstyrret af antibiotika. Det er ikke muligt at behandle med antibiotika, som kun rammer de sygdomsfremkaldende bakterier. Normalfloraen bliver også ramt, især hvis man behandler med bredspektrede og kraftigt virkende antibiotika.
I værste fald kan normalfloraen blive helt ødelagt, og i stedet vil patienten blive koloniseret med bakterier fra omgivelserne. Disse bakterier vil let give anledning til en ny infektion, så længe patienten ikke har nået at danne antistoffer imod den nye bakterieflora. Ødelæggelsen af normalfloraen som følge af antibiotikabehandling er én af hovedårsagerne til, at

Historie

Antibiotika er stoffer, som hæmmer eller dræber bakterier uden at skade værtsorganismens celler. Det var tyskeren Paul Ehrlich, som fik ideen til at anvende stoffer med selektiv toksisk virkning på bakterier til behandling af infektioner. Efter et langt og systematisk forarbejde fandt han i 1911 frem til en arsen forbindelse, som kunne anvendes til behandling af syfilis. En anden tysker, Gerhard Domagk undersøgte i mellemkrigsårene den bakteriedræbende virkning af anilin farvestoffer. Dette førte til fremstillingen af det første sulfonamid præparat i 1935. Det egentlige gennembrud for den antibakterielle kemoterapi kom dog først, da man begyndte at anvende penicillin. Allerede i 1928 havde skotten Alexander Fleming ved et tilfælde opdaget, at en skimmelsvamp, som havde forurenet en af hans bakteriekulturer, udskilte et bakteriedræbende stof (penicillin). Opdagelsen blev ikke udnyttet i første omgang, men 2. Verdenskrig med dens mange sårede satte skub i produktionen af penicillin, og fra 1943 anvendtes penicillin i stor stil - og med stor succes - til behandling af bl.a. sårinfektioner. Man fandt hurtigt ud af, at penicillin ikke virkede på alle typer af bakterier. Nogle bakterier, f.eks. tuberkulose bakterien, var helt resistente. Succesen med penicillin førte til en intens jagt på mikroorganismer, som producerede andre typer af antibiotika, og i løbet af efterkrigsårene blev der opdaget og markedsført flere nye grupper af antibiotika (tabel 1). Denne udvikling er fortsat indtil i dag, hvor vi råder over et stort udvalg af antibiotika. Nogle antibiotika virker kun på få typer af bakterier og kaldes derfor traditionelt for smalspektrede (eks. penicillin G). Andre kaldes bredspektrede, fordi de virker på mange forskellige typer af bakterier (eks. tetracyklin). Traditionelt har man anvendt betegnelsen antibiotika om stoffer, som produceres i naturen af mikroorganismer, primært skimmelsvampe og jordbakterier, og som fremstilles ud fra disse ved biosyntese. Stoffer som fremstilles ved kemisk syntese, og som ikke findes i naturen i forvejen, kaldes kemoterapeutika. I dag har denne skelnen dog ingen større praktisk betydning, fordi den kemiske opbygning af alle antibiotika er velkendt, og disse derfor kan fremstilles ved kemisk syntese. I det følgende vil de derfor for nemheds skyld under et blive betegnet som antibiotika.



Tegner: Marianne Bahl

der hyppigt opstår infektioner hos patienter under hospitalsindlæggelse. Hospitalsinfektioner er ofte forårsaget af antibiotikaresistente bakterier, som trives i hospitalsmiljøet som en konsekvens af et stort forbrug af kraftigt virkende, bredspektrede antibiotika.

Resistensudvikling

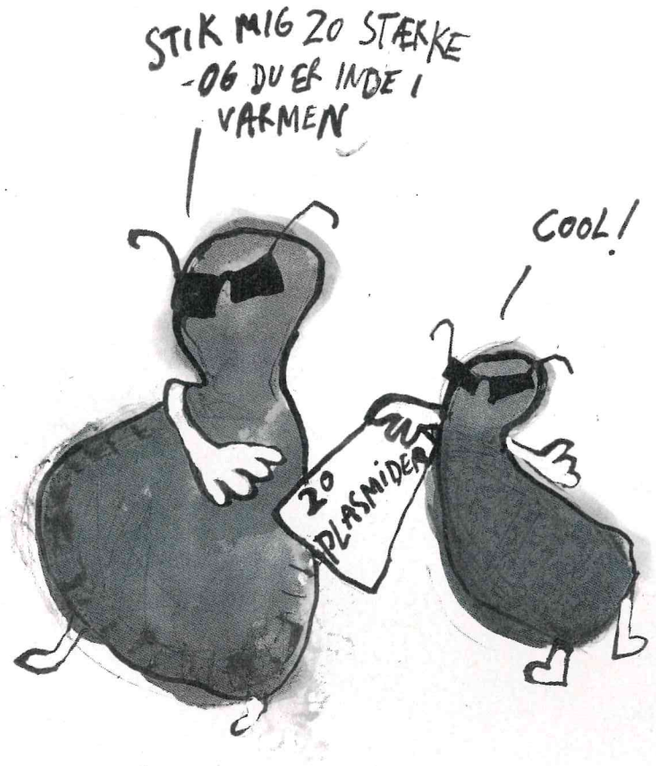
Resistensudvikling er en anden alvorlig komplikation til antibiotikabehandling. Bakterier kan være naturligt resistente over for antibiotika. Det gælder især mange miljøbakterier, f.eks. pseudomonas bakterier, som kan blive en del af hospitalsfloraen i afdelinger med et højt antibiotikaforbrug og give anledning til infektioner hos immunsvækkede patienter. Bakterier kan også erhverve antibiotikaresistens. Det er desværre tilfældet med mange af de vigtigste sygdomsfremkaldende bakterier hos mennesker, som oprindeligt var antibiotikafølsomme, men som i årenes løb er blevet resistente. Bakterier kan erhverve resistens på to måder: ved mutation i bakteriernes kromosom eller ved optagelse af resistensgener fra andre bakterier. Resistente mutanter opstår spontant i de fleste antibiotikafølsomme bakteriestammer, men mutationsfrekvensen er normalt meget lav, og mutanterne vil ikke blive udbredte, med mindre der er et antibiotika selektionstryk i omgivelserne, som befordrer deres udbredelse på bekostning af de antibiotikafølsomme individer i bakteriestammen. Bakterier kan få overført resistensgener fra andre bakterier på tre forskellige måder: bakterier kan etablere direkte kontakt med hinanden og overføre resistensgener (plasmider) ved en proces som kaldes konjugation. En sådan overførsel af plasmider sker ikke blot mellem individer inden for samme art, men også mellem beslægtede arter. Resistensgener kan også overføres mellem bakterier ved hjælp af bakteriofager (bakterievirus), eller ved at bakterier optager resistensgener fra døde bakterier i omgivelserne. Bakterier er således udstyret med et enormt potentiale til erhvervelse og spredning af antibiotikaresistens, som kan sikre deres overlevelse i et miljø, hvor der anvendes mange antibiotika. På få undtagelser nær har bakterier indtil nu været i stand til at udvikle resistens over for alle de antibiotika som anvendes i patientbehandlingen. For nogle antibiotikas vedkommende er det sket meget hurtigt, mens det for andre antibiotika har taget adskillige år. Erfaringerne fra lande med et meget højt antibiotikaforbrug viser, at bakterier i det lange løb vil kunne udvikle resistens over for alle antibiotika og de vil gøre det hurtigere, end den hastighed hvormed vi kan nå at indføre nye antibiotika. Vi må i dag erkende, at vi ikke kan vinde kapløbet med bakteriernes resistensgener ved blot at indføre flere nye antibiotika. Den eneste måde at klare resistensproblemerne på er at anvende antibiotika med omtanke.

Antibiotikas virkningsmekanismer

Grundlaget for, at antibiotika virker selektivt toksisk på bakterier, er at bakterier adskiller sig afgørende fra værtsorganismens celler, både med hensyn til cellernes opbygning og deres stofskifte. Bakterier er i modsætning til menneskets celler omgivet af en cellevæg. Denne er nødvendig, fordi bakterierne skal kunne overleve under stærkt vekslende ydre forhold, f.eks. med hensyn til osmotisk tryk, elektrolytkoncentration og pH. En række antibiotika virker ved at hæmme bakteriernes cellevægssyntese. Andre virker ved at hæmme bakteriernes proteinsyntese, og andre igen virker ved at hæmme nukleinsyresyntesen og enzymer, som er vitale for bakteriernes formering (tabel 1). Mange typer af antibiotika forårsager en irreversibel (uigenkaldelig) skadevirkning, således at bakterierne dræbes. Det er f.eks. tilfældet med de antibiotika som påvirker bakteriernes cellevægsdannelse. Sådanne antibiotika kaldes baktericide. Andre antibiotika dræber ikke bakterierne, men hæmmer blot deres vækst, således at de er i stand til at vokse videre, når der ikke længere er antibiotika i omgivelserne. Det er f.eks. tilfældet med sulfonamiderne og mange af de antibiotika, som virker på bakteriernes proteinsyntese. Sådanne antibiotika betegnes som bakteriostatiske. Oftest virker bakteriostatiske antibiotika lige så effektivt som de baktericide, fordi patientens immunforsvar hurtigt vil få bugt med bakterierne, når deres vækst er bragt til standsning. Men hos patienter med svækket immunforsvar, f.eks. AIDS patienter og patienter i cancer kemoterapi, vil det oftest være nødvendigt at anvende baktericide antibiotika for at bekæmpe infektioner effektivt.

Rationel anvendelse af antibiotika

For at antibiotika skal forblive effektive på længere sigt, må de anvendes på en økologisk bæredygtig måde. Det indebærer først og fremmest, at man generelt er tilbageholdende med at anvende antibiotika. Det er langt fra alle infektioner, som behøver at blive behandlet med antibiotika. Nogle går over af sig selv, og andre kan behandles med ikke-antibiotiske stoffer. Som eksempel på de sidste kan nævnes tranebærsaft, som tilsyneladende er lige så effektivt til at forebygge urinvejsinfektion som antibiotika. Antibiotika bør reserveres til alvorligere infektioner, hvor der er videnskabelig dokumentation for, at antibiotika hjælper. Hvis der er behov for antibiotikabehandling, er det vigtigt at anvende de rigtige typer af antibiotika. Det er naturligvis helt afgørende, at det antibiotikum, som man vælger, er effektivt over for de mikroorganismer, som forårsager infektionen, men derudover bør der også altid indgå økologiske overvejelser i valget af præparat. Alle antibiotika har ikke lige stor økologisk skadevirkning. Smalspektrede penicillin præparater påvirker kun i ringe grad normalfloraen og giver kun ringe resistensudvikling, mens dette i høj grad er tilfældet med bl.a. tetracykliner, makrolider og kinoloner. Hvis bakterierne er følsomme, bør man derfor altid prioritere at anvende penicillin frem for andre mere bredspektrede stoffer. Det gælder i det hele taget om at være så målrettet og præcis i sin behandling som muligt, og i videst mulig omfang undgå at påvirke bakterierne i patienternes normalflora. Dette kræver i de fleste tilfælde, at der forud for behandlingen udføres mikrobiologisk diagnostik med henblik på at identificere den sygdomsfremkaldende mikroorganisme og undersøge dens resistensforhold. Mulighederne herfor bedres stadig i takt med at der indføres hurtigere og mere præcise laboratoriemetoder. Et eksempel herpå er Strep A testen, som på få minutter kan afgøre, om en patient lider af halsbetændelse med hæmolytiske streptokokker, og dermed om patienten skal behandles med penicillin eller ej. Strep A testen og enkelte andre simple tests kan udføres af den praktiserende læge, mens patienten er i konsultationen. De fleste undersøgelser for bakterier bliver dog udført i mikrobiologiske laboratorier, som findes på mange større sygehuse. Laboratorierne udfører ikke kun diagnostik, men rådgiver også om antibiotikabehandling.



Selv om vi efterhånden har en betydelig viden om, hvordan man skal anvende antibiotika på den rigtige måde, er det ofte vanskeligt at få omsat denne viden til god klinisk praksis. Der er flere grunde hertil, men vigtigst af alt er nok at erkende, at antibiotikabehandling er et vanskeligt og konfliktfyldt område, og at der ikke findes nogen lette løsninger. Læger befinder sig i en vanskelig situation, når der skal træffes beslutning om ordination af antibiotika. De har en naturlig frygt for at komme til at overse alvorlige infektioner, som kræver antibiotikabehandling. I en tvivlssituation, hvor man står over for en akut syg patient, vil hensynet til patienten altid gå forud for hensynet til miljøet, og resultatet bliver ofte, at patienten får antibiotika for en sikkerheds skyld. Praktiserende læger anfører ofte, at de føler sig presset af deres patienter til at give antibiotika, selv om de rent fagligt godt ved, at antibiotika ikke nytter. Og lægerne er herudover underkastet pres fra medicinalindustrien, som har en naturlig interesse i at få solgt deres produkter.

Det første skridt på vejen mod en mere hensigtsmæssig brug af antibiotika er at tilvejebringe faste nedskrevne retningslinier for anvendelse af antibiotika og at sikre en løbende undervisning af læger og andet sundhedspersonale i antibiotikabehandling, med udgangspunkt i disse retningslinier. Undersøgelser har vist, at læger forbedrer deres udskrivning af antibiotika gennem undervisning, specielt hvis denne gennemføres som led i et auditprojekt, hvor man løbende sammenligner sine egne ordinationer af antibiotika med en vedtagen standard (1,2). Det er dog ikke kun læger, som har brug for undervisning. Mindst lige så vigtigt er det at uddanne patienterne, således at de bibringes realistiske forventninger til hvad antibiotika kan, og specielt hvad de ikke kan. ■

Litteratur

1. *Holten-Andersen W, Jensen K, Kjersem H et al. Rational anvendelse af antibiotika på Hvidovre Hospital. Hvidovre Hospital, uddannelsesafdelingen, 1995. Findes på klinisk mikrobiologisk afdelings hjemmeside på Internettet: <http://hvidovre.hosp.dk./afdelinger.htm>.*
2. *Christensen LL, Rasmussen S, Kjersem H, Kolmos HJ. Kvalitetssikring af antibiotikaforbruget på Hvidovre Hospital: resultater fra et audit-projekt. Ugeskr Læger 1998; 160: 6345-8.*

Tabel 1: Eksempler på antimikrobielle lægemidler

Stofgrupper	*Første præparat markedsført*	*Antal præparater markedsført i Danmark i 1998*	*Oprindelse*	*Angrebspunkt i bakterierne*
Sulfonamider	*1935*	*2*	*Syntetiske stoffer, afledt af sulfanilamid*	*Folinsyresyntesen*
Penicilliner	*1943*	*15*	*Skimmelsvampe (Penicillium arter)*	*Cellevægssyntesen*
Aminoglykosider	*1944*	*4*	*Jordbakterier (Streptomyces & Micromonospora arter)*	*Proteinsyntesen*
Tetracykliner	*1948*	*4*	*Jordbakterier (Streptomyces arter)*	*Proteinsyntesen*
Makrolider	*1952*	*5*	*Jordbakterier (Streptomyces arter)*	*Proteinsyntesen*
Cefalosporiner	*1962*	*9*	*Skimmelsvampe (Cephalosporium acremonium)*	*Cellevægssyntesen*
Kinoloner	*1962*	*4*	*Syntetiske stoffer afledt af kinokarboksylsyre*	*Nukleinsyresyntesen*

BLAND DIG!!!!

Miljøsk er et tidsskrift, som har sine egne meninger i den daglige miljødebat. Og som gerne lægger spalteplads til, hvis du har din.

Foran og bagude!

Miljøsk er foran, når det gælder debatten om, hvilken vej udviklingen kan og bør ta'. Og bagude, når vi samler op på nyhedsmediernes miljøstof.

Skriv!

Miljøsk er ikke til lange videnskabelige afhandlinger, men gerne til seriøse synspunkter og ny erkendelse, som flytter.

Miljøsk

- miljødebat på godt dansk.

Kontakt redaktionens sekretær og hør nærmere, eller send dit manuskript på diskette (Word 6.0).

Miljøsk
c/o NOAH
Nørrebrogade 39, 1.tv.
2200 København N
Tlf. 35 36 12 12
Fax 35 36 12 17
E-mail noah@noah.dk

Bakterier og antibiotikaforbrug

Resistens

Henrik Westh
Overlæge
Klinisk mikrobiologisk afdeling, Hvidovre Hospital

En af århundredets største medicinske landvindinger – behandling af infektionssygdomme med antibiotika – er under trussel. Gennem de sidste 50 år er der brugt enorme mængder antibiotika til både mennesker og dyr. Formentlig bruges op mod halvdelen af det humane antibiotika forbrug til ukorrekt behandling. Når antibiotika bruges ukorrekt er det oftest fordi der behandles for sygdomme der ikke er forårsaget af bakterier (halsbetændelse er oftest forårsaget af virus), at de bakterier der behandles er resistente for behandlingen eller at behandlingen med hensyn til doser og behandlingslængde er ukorrekt. Erfaringen gennem de sidste årtier er at jo mere et antibiotikum bruges jo hurtigere mister det sin effekt.

For at beskrive dette fænomen med et konkret eksempel vil jeg beskrive, hvad der er sket med pneumokokken i de sidste 30 år.

Pneumokokker er en af hovedårsagerne til luftvejsinfektioner som mellemørebetændelse og lungebetændelse, men er også hyppig årsag til meningitis. Pneumokokker er også en del af den normale bakterieflora i næse og svælg specielt hos små børn. Hjørnestenen i behandling af pneumokokinfektion er penicillin. Udvikling af penicillinresistente pneumokokker er derfor af stor bekymring. Ind til nittenhalvfjerdserne kunne alle pneumokokker behandles med penicillin. Siden da er penicillinresistens tiltaget og rapporteres nu, at ligge på op til 50% af alle pneumokokker afhængige af, hvilket land man undersøger (Tabel 1.). I Europa findes de højeste resistensniveauer i Spanien på ca 35% og resistensniveauerne tiltager i øjeblikket i Frankrig og Portugal omkring 20%. I lande tættere på os som Schweiz, Tyskland og England er resistensniveauerne fra 3-10%, mens de i Skandinavien generelt er under 2%. I resten af verden rapporteres de højeste resistensniveauer i Sydafrika, Kenya, Israel, Saudia-Arabien, Japan, Korea og områder af USA, mens niveauer på 5-20% findes i Australien, New Zealand og Canada. Bedømt ud fra data samlet gennem de sidste 10 år, kan vi forvente at i de lande, hvor penicillinresistente pneumokokker er sjældne, for eksempel i Skandinavien, vil vi ikke se alvorlige resistensproblemer i de kom-

Tabel 1: Resistens for udvalgte bakterier

	Methicillin resistente	Penicillin resistente	Van comycin resistente
	Staphylococcus aureus	pneumokokker	enterokokker
Danmark	<1%	<2%	<1%
Belgien	10-30%	3-10%	<1%
USA	10-45%	10-30%	0,3-30%
Sydafrika	>35%	45%	ukendt

mende år, mens de lande som for eksempel Canada, New Zealand og Australien der har resistensniveauer på 5-20%, kan forvente relativt hurtigt at nå op til 35-40% resistens. Når resistens mod penicillin er nået op på ca 40% synes resistensniveauet at stabilisere sig.

Pneumokokker kan behandles med andre antibiotika end penicillin. Så resistens overfor penicillin, ville måske ikke være så bekymrende, hvis det ikke var fordi det er de samme pneumokokker, som også bliver resistente overfor andre antibiotikagrupper. Vi finder således at penicillinresistente pneumokokker ofte også er resistente overfor erythromycin, tetracyklin og sulfotrim, antibiotika der ofte bruges som alternativ til behandling af pneumokokker.

Hvorfor bliver pneumokokker resistente overfor penicillin

Pneumokokker har en cellevæg, der opbygges ved hjælp af proteiner, der hedder penicillinbindende proteiner (pbp). Når penicillin binder sig til pbp så hæmmes bakteriens cellevægproduktion og til sidst dør cellen. Hvis penicillin ikke kunne binde sig til disse penicillinbindende proteiner, så ville cellen overleve. Det der er sket med de pencillinresistente pneumokokker er, at de har erhvervet små stykker arvemateriale (gener der koder for andre bakteriers pbp) fra de streptokokbakterier som vi alle har i halsen. Disse streptokokbakterier har fra naturens side penicillin resistente pbp. Det har vist sig, at nogle pneumokoktyper er bedre end andre til at erhverve penicillinresistens. I institutioner, hvor der bruges megen antibiotika for eksempel vuggestuer og børnehaver, er det vist, at det er de penicillinresistente pneumokokker, der overlever børnenes talrige antibiotikakure. Disse resistente bakterier har derefter øget tendens til at sprede sig blandt børn og ofte vil de fleste børn i en institution med penicillin resistente pneumokokker være bærere af den samme pneumokok. I de lande der har de højeste pneumokokresistens niveauer, er det således karakteristisk, at det er 2 eller 3 bakteriekloner, som er årsag til langt størsteparten af de penicillinresistente pneumokokker.

Hvad sker der med resistens på sygehusene

I Danmark er problemerne små. Men vi bliver bekymret når vi ser situationen i Sydeuropa og USA. I disse lande sker der et voldsomt overforbrug af antibiotika. Samtidig er infektionshygiejnen oftest ikke så god som i Danmark. Dette medfører en række uheldige samtidige faktorer. Overforbrug af antibiotika udvikler og selekterer (udvælger) for resistens. Grundet dårlig infektionshygiejne spredes de resistente bakterier mellem patienter. En ond cirkel startes. På grund af det store antibiotikaforbrug udvikles eller selekteres resistente bakterier. Infektioner med de resistente bakterier må bekæmpes med kraftige antibiotika der igen giver mere resistens udvikling. Dårlig infektionshygiejne medfører at andre patienter smittes med institutionens bakterier. Disse patienter kan nu udvikle infektioner med de resistente bakterier. Lægerne bliver bekymret og tror at alle patienter er inficeret med de resistente bakterier. For en sikkerheds skyld startes behandling af alle patienter nu med kraftige antibiotika. Mere resistens udvikles. På udenlandske sygehuse bruges op til 3-4 gange så meget antibiotika per patient end et tilsvarende sygehus i Danmark. Selv i Skandinavien med dens mere restriktive forbrug af antibiotika er der stor forskel i forbruget mellem landene (Figur 1.)

På denne måde er det "lykkedes" at udvikle stafylokokker og enterokokker der næsten ikke kan behandles med antibiotika.

Kan udviklingen vendes når først resistens er udviklet

I Danmark i 1960erne fandtes multiresistente stafylokokker på de danske sygehuse. Hyppigheden af disse stafylokokker nåede op på 46 % i bakterier fra blod og 16% blandt alle stafylokokker. Disse stafylokokker var nært beslægtet og oftest resistente overfor methicillin og tetracyklin, såkaldte MRSA (methicillin resistente *Staphylococcus aureus*). Danske mikrobiologer skønnede at problemet skyldtes 2 faktorer. Det ene var et stort antibiotika selektionstryk betinget af et stort forbrug af tetracyklin. Det andet var at de resistente bakterier spredtes mellem patienter på grund af dårlig infektionshygiejne. Der



Tegner: Marianne Bahl

blev gjort en stor insats for at mindske tetracyklinforbruget, og forbruget blev næsten bragt ned til nul. Samtidigt forbedredes infektionshygiejne på de danske sygehuse og i dag findes MRSA hos mindre en 1% af alle stafylokokker og ca. halvdelen af alle MRSA importeres med patienter fra udenlandske sygehuse. Som anført er problemet i Danmark lille. Men årvågenhed er krævet. Patienter fra udenlandske hospitaler isoleres når de vender hjem til Danmark.

Gennem de sidste år er vancomycin resistente enterokokker (VRE) blevet et tiltagende problem på sygehuse i USA, specielt på deres intensivafdelinger. Enterokokker er tarmbakterier og er relative sjældent årsag til infektioner hos raske. Men enterokokker er ofte resistente for de fleste antibiotika. Derfor er de nogle af de bakterier der overlever hos den antibiotika behandlede patient. Disse enterokokker forårsager kun sygdom hos alvorligt syge patienter men disse infektioner kan til gengæld ikke længere behandles med antibiotika. Ved at fokusere på antibiotikaoverforbruget og intensivere infektionshygiejnen er det lykkedes udvalgte sygehuse i USA at nedbringe hyppigheden af VRE fra 30% til 2%.

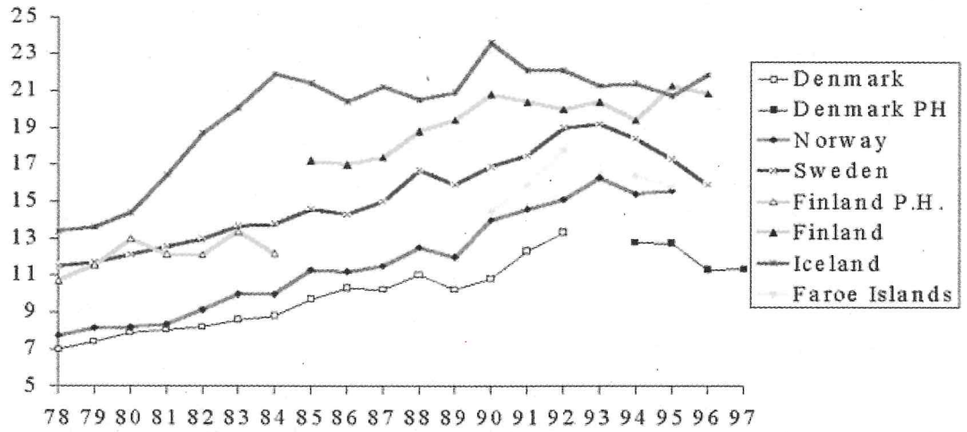
Hvilke våben har vi til at bekæmpe resistens

Hvis vi ikke brugte antibiotika ville der ikke være resistens. Men selvfølgelig skal antibiotika bruges. Man skal blot bruge antibiotika optimalt. Det vil sige at forbruget skal være rationelt. Der eksisterer et globalt overforbrug og det kan kun bringes ned ved en stor undervisningsindsats. Patienter skal vide at ikke al feber skal behandles med antibiotika og læger



skal vide at behandle de rigtige patienter med de rigtige infektioner med det rigtige antibiotikum. Antibiotika skal være receptpligtig i alle lande. I alt for mange lande handles antibiotika over disken hos købmanden eller på apoteket. Antibiotika bør ikke være gratis. Bevidstheden om at recepten medfører udgift for patienten kan medvirke til at lægen og patienten tænker en ekstra gang over indikationen for behandlingen. Industrien må lære at sælge deres lægemidler på ansvarlig vis. Markedsandele bør vindes på faglige begrundelser og ikke på baggrund af reklamer. Reklamer påvirker forbrugere (og læger). Brug af antibiotika af de typer der reklameres som „dræber alle bakterier" eller "ingen resistens overfor mit antibiotikum" vil oftest være dyrt, bredspektret og vil på sigt lede til resistensudvikling.

Use of antibiotics DDD/1000 inhab./day



Antibiotikaforbrug i de skandinaviske lande målt i defineret døgndoser per 1000 indbyggere per dag. I Finland i 1985 og i Danmark i 1994 overgik registrering af antibiotikaforbrug til et nyt organ.

Spredning af bakterier mellem mennesker specielt på sygehuse og institutioner skal forhindres. Igen er det undervisning af personale og patienter der er hjørnestenen. De fleste bakterier overføres direkte eller indirekte via hænder. Det er derfor vigtigt at vaske hænder hver gang man har haft en kontakt hvor der kunne komme bakterier på hånden.

For 50 år siden startedes et globalt eksperiment da lægevidenskaben og landbruget begyndte at bruge meget bioaktive stoffer (antibiotika). Bakteriers tilpasning til denne påvirkning har vist at de altid vil vinde kampen i den sidste ende. Men ved fornuftig brug af eksisterende og kommende antibiotika vaccination m.m. kan æraen hvor infektionssygdomme kan bekæmpes forhåbentlig udstrækkes i mange årtier. ■

Anvendelse af antibiotika i landbruget

- betydning for udvikling af antibiotikaresistente bakterier

Af John Elmerdahl Olsen og Frank Møller Aarestrup

Syge dyr har også brug for antibiotika. At undlade behandling af smitsomme sygdomme hos dyr er forbundet med angst og smerte hos disse. Antibiotika bør derimod ikke anvendes til at forebygge produktionstab i dårligt designede stalde, og i Danmark er al anvendelse af antibiotika til forebyggelse af sygdom hos dyr forbudt. Anvendelse af visse antibiotiske vækstfremmere er ligeledes forbudt, men der er ikke noget generelt forbud mod anvendelse af disse stoffer. Dansk landbrug har imidlertid frivilligt vedtaget en plan for hurtig afvikling af vækstfremmere. Som hovedregel udvikles resistens hos de dyre-relaterede bakterier og de bakterier, der deles mellem dyr og mennesker (zoonotiske bakterier) overvejende i forbindelse med anvendelse af antibiotika i landbruget, mens de menneskespecifikke bakterier udvikler resistens i forbindelse med brug af antibiotika i den humane klinik.

Forbrug af antibiotika i landbruget.

Antibiotika og de beslægtede kemoterapeutika bruges i landbruget til behandling mod en lang række smitsomme sygdomme. Det samlede forbrug til behandling af syge dyr og til forebyggelse af sygdom steg skønsmæssigt, som vist i figur 1, fra ca. 50 tons aktivt stof i 1990 til mere end 90 tons i 1994. I 1996 var forbruget igen faldet til lige over 40 tons, svarende til det omtrentlige forbrug til behandling af mennesker samme år, og dette niveau har holdt sig frem til 1997, som er det sidste år, hvor der i skrivende stund er lavet opgørelse over forbruget. Sideløbende hermed har der været udbredt anvendelse af antibiotika i form af vækstfremmere. Forbruget af disse stoffer steg i perioden fra 1990 til 1994 fra ca. 80 til næsten 120 tons per år, for derefter at falde til lige over 100 tons i 1996 og 1997. Det skal understreges, at de angivne tal vedrørende forbrug til behandling er behæftet med en væsentlig usikkerhed, idet der ikke hidtil har været nogen egentlig registrering af forbruget til dyr. Ligeledes er det vigtigt at bemærke, at der er tale om totale tal, og at der i perioden er sket væsentlige ændringer i forbrug af de enkelte typer af antibiotika, hvilket gør det svært at sammenligne fra år til år.

Faldet i forbruget af antibiotika siden 1994 er tilsyneladende sket uden mærkbare ændringer i sygdomsforekomst blandt husdyr. Dette tyder på, at der har været et overforbrug. Faldet skyldes først og fremmest en kraftig præcisering af et forbud mod anvendelse til forebyggelse af sygdom. Behandling af raske dyr, blot fordi man f.eks. frygter, at de kan udvikle sygdom i tilknytning til flytning fra én stald til en anden, er forbudt. Det har formentlig også virket i positiv retning, at der har været en generel fokusering på problemer med antibiotikaresistente bakterier, og en generel bedre oplysning om korrekt anvendelse af stofferne.

I 1997 indgik landbruget de første frivillige aftaler om ophør med brug af antibiotiske vækstfremmere, og i 1998 blev der indgået en frivillig plan, der sigter mod fuldstændig ophør med brug af stofferne. Siden april 1998 er antibiotiske vækstfremmere kun blevet brugt til grise under 35 kg, mens alle danske kyllinger og kalve er blevet opfostret uden brug af disse stoffer. Som følge af de frivillige aftaler faldt forbruget af antibiotiske vækstfremmere i første halvår af 1998 til 28,9 tons aktivt stof, mod 51,4 tons i samme halvår i 1997. Det skal dog bemærkes, at nogle vækstfremmere stadig bruges i produktion af kyllinger med henblik på at kontrollere sygdomme, der skyldes visse encellede snyltere.

Der er med udgangspunkt i overstående grund til at konkludere, at dansk landbrug fra 1994 til 1996 halverede forbruget af antibiotiske stoffer til behandling, men at der ikke siden er sket nogen betydende

Tabel 1 Mulige risici ved anvendelse af antibiotika i landbruget.

Faktor	*Betydning*
Rester af antibiotika i mad	*Risiko for allergiske reaktioner og for antimikrobiologisk aktivitet til skade for konsumenten*
Udvikling af resistente bakterier hos dyr	*Det bliver sværere i fremtiden at behandle sygdomme hos dyr ved hjælp af antibiotika*
Udvikling af resistente, zoonotiske bakterier	*Det bliver sværere i fremtiden at behandle mennesker (og dyr) mod sygdomme forårsaget af disse bakterier.*
Generel selektion for resistente bakterier	*Den samlede pulje af resistensgener bliver større og dermed potentiel større risiko for spredning af resistens. Betydningen heraf i praksis er uafklaret.*
Påvirkning af det ydre miljø	*Rester af antibiotika i affald fra landbrug, der spredes på landbrugsjord kan medføre ændringer i jordbundsfloraen. Betydningen heraf i praksis er uafklaret.*

Tegner: Marianne Bahl

reduktion i det totale forbrug til behandling. Forbruget af antibiotiske vækstfremmere ophører med indeværende år. Det springende punkt for nærværende er, om dette vil føre til et øget forbrug af antibiotika til behandling af sygdom. Dette aspekt behandles senere i artiklen. Der er i øvrigt grund til at antage, at den omlægning, der for tiden finder sted af landbrug fra traditionel til økologisk produktion, vil medføre et yderligere fald i brugen af antibiotika

Betydningen af anvendelse af antibiotika i landbruget for udvikling af resistente bakterier.

De første antagelser af en forbindelse mellem brug af antibiotika i landbruget og sundhedsmæssige problemer hos mennesker og dyr blev fremlagt i forbindelse med den såkaldte Swann rapport i 1969



[2]. Senere opfølgning på denne rapport har, i stærkt forenklet form, konkluderet, at landbruget er ansvarlig for udvikling af resistens hos dyrerelaterede bakterier, og endvidere har den største del af ansvaret for resistens hos de bakterier, der overføres fra dyr til mennesker, de såkaldte zoonotiske bakterier. Tabel 1 opsummerer de væsentligste ricisi ved brug af antibiotika i landbruget med hensyn til mennesker og dyrs sundhed og med hensyn til kvaliteten af det ydre miljø.

Det er bl.a. af hensyn til faren for allergiske reaktioner nødvendigt at sikre, at forbrugerne ikke udsættes for uacceptable rester af antibiotika i kød, æg og mælk. Dette gøres ved at fastlægge karenstider efter brug af stofferne, og overholdelse af reglerne efterprøves ved at udtage stikprøver til kontrol.

Al brug af antibiotika medfører en risiko for fremvækst af antibiotikaresistente bakterier. En dominans af denne type bakterier kan umuliggøre fremtidig behandling af sygdomme hos dyr, hvilket dels vil vanskeliggøre den form for

husdyrproduktion vi kender, dels vil føre til lidelser hos dyrene. Der er ikke lavet ret mange undersøgelser, hvor man over lang tid med samme metode har fuldt resistensudviklingen hos sygdomsfremkaldende bakterier fra dyr i Danmark, og det er derfor vanskeligt at få et præcist billede af, hvordan og hvor hurtig resistens udvikles. Det er dog fornemmelsen, at andelen af antibiotikaresistente bakterier generelt er stigende blandt bakterier fra husdyr. I perioden fra 1970 til 1990 udførtes tre undersøgelser med samme metodik, hvor man med tarmbakterien *E. coli* som måleinstrument søgte at fastlægge udviklingen af antibiotikaresistens hos bakterier isoleret fra danske husdyr. Som vist i figur 2 steg andelen af grise og kalve, der husede resistente bakterier støt i løbet af perioden, og ved den sidste undersøgelse husede alle dyr den resistente type bakterier [3]. Tilsvarende tegn på en forholdsvis hurtig stigning i antibiotikaresistens er opnået ved at måle resistens mod antibiotika af typen enrofloxacin, siden brugen af dette blev tilladt til dyr i 1993. Dette antibiotikum medfører ikke smitsom resistens.

Antibiotikaresistente zoonotiske bakterier udgør et særligt problem, da de kan vanskeliggøre behandling af sygdomme hos mennesker. De giver ofte ikke sygdom hos dyrene, og dyrlægen og landmanden er derfor ikke altid opmærksom på disse bakteriers tilstedeværelse. En behandling mod helt andre bakterier kan derfor utilsigtet medvirke til øget resistens hos denne type af bakterier. Udviklingen af resistens blandt de zoonotiske bakterier følges særligt nøje i de årlige undersøgelser, der siden 1996 er foretaget over forekomst af resistente bakterier i Danmark, det såkaldt DANMAP. For salmonellabakterier har andelen af resistente bakterier været lav sammenlignet med de fleste andre industrialiserede lande. I den landsdækkende opgørelse fra 1997 viste specielt isolater fra grise imidlertid en tendens til øget resistens [1], hvilket giver anledning til bekymring. Der har i 1998 især været fokus på den multiresistente salmonella type, *Salmonella typhimurium* DT104. Der blev i 1998 for første gang set et eksempel på, at *Salmonella typhimurium* DT104, der normalt er resistent mod fem forskellige antibiotika, også udviklede resistens mod typen flouroquinoloner, formentlig som følge af brug af stoffet enrofloxacin til behandling af sygdom hos husdyr i Danmark. Dette er særligt bekymrende, da flouroquinoloner i den humane klinik bruges som sidste udvej mod f.eks. livstruende salmonellainfektioner. På baggrund af den observerede resistens blev det henstillet til dyrlæger, at begrænse brugen af midlet.

Brug af antibiotika i landbruget, såvel som i den humane klinik, medfører en generel stigning i antallet af antibiotikaresistente bakterier, også blandt de typer, som ikke forbindes med sygdom. Det kan frygtes, at den større mængde tilgængelige resistensgener på længere sigt vil medføre større spredning af resistens blandt bakterier, idet disse kan udveksle arvemolekyler på tværs af artsgrænser. Betydningen af dette i praksis er uafklaret, men det begrunder en generel forsigtighed ved anvendelse af antibiotika. Det er ligeledes uafklaret hvorvidt vi gør uoprettelig skade på det omgivende miljø ved at sprede landbrugsaffald med rester af antibiotika, og denne problemstillingen har opmærksomhed fra både forskere og myndigheder.

Anvendelse af antibiotika til behandling af sygdomme hos dyr

De effekter man ønsker at opnå ved behandling af dyr med antibiotika er

Tabel 2: De hyppigst anvendte vækstfremmere i Danmark før de frivillige ophør med brug af vækstfremmere og stoffernes vigtigste egenskaber.

Vækstfremmer	*Tons[a] brugt i*			*Medfører resistens mod antibiotika til behandling af sygdom*	*Tilladt i Danmark/EU dags dato*
	1995	*1996*	*1997*		
Avoparcin	*5,7*	*0,0*	*0,0*	*ja (vancomycin)*	*nej/nej*
Avilamycin	*1,7*	*2,7*	*0.7*	*ja (everninomicin)*	*ja/ja*
Bacitracin	*7,9*	*8,4*	*8,5*	*ja (bacitracin)*	*nej/nej*
Carbadox	*1,2*	*2,0*	*4,2*	*nej*	*ja/ja*
Monensin	*5,0*	*4.7*	*3,0*	*nej*	*ja/ja*
Olaquindox	*16,2*	*13,5*	*17,6*	*nej*	*ja/ja*
Tylosin	*52,3*	*68,4*	*62,0*	*ja (erythromycin)*	*nej/nej*
Virginiamycin	*2,6*	*5.1*	*10.6*	*ja (pristinamycin)*	*nej/nej*

a: data fra Plantedirektoratet og SVS på grundlag af [1].

tilsvarende som hos mennesker, det vil sige bekæmpelse af betændelser, der skyldes sygdomsfremkaldende bakterier. De typer af antibiotika, der anvendes, er ligeledes stort set de samme, men måden de anvendes på adskiller sig tit fra det vi kender fra besøg hos lægen eller fra hospitalet, ved at have karakter af flokbehandling. Behandlingen omfatter ofte flere dyr i samme sti og endog hele grupper af dyr, der har haft kontakt til det syge dyr, med den begrundelse, at disse dyr er blevet smittet, men endnu ikke har udviklet sygdommen. Da der er størst effekt af antibiotisk behandling ved en tidlig indsættelse, er princippet i mange tilfælde fuldt forsvarligt. Ulempen er, at man kan behandle nogle dyr unødigt, idet disse ikke ville have udviklet sygdom, selv om behandlingen var udeladt. Denne ulempe kan kun undgås, hvis man får udviklet økonomisk realistiske metoder til at udpege syge dyr på et tidligt tidspunkt i forløbet af sygdommen.

Behandling med antibiotika skal strække sig over flere dage for at have god effekt. Arbejdsrutiner og økonomi i landbruget gør imidlertid, at man går på kompromis med viden om god effekt af antibiotika. Intervallerne mellem behandling fastlægges ofte på grundlag af fodringstidspunkter, og behandlingen strækkes ikke altid i den fornødne tid. Hvilken betydning det har for udvikling af antibiotikaresistens er helt uafklaret. Det må også betragtes som et kompromis, at hovedparten af behandlingerne af arbejdsmæssige grunde udføres som flokbehandling med antibiotika i foder eller vand. Der er ved denne form for dosering usikkerhed med hensyn til, hvilke doser det enkelte dyr optager. F.eks. er der en tilbøjelighed til, at syge dyr spiser og drikker mindre, og dermed ikke optager den ønskede mængde antibiotika. Hvad dette betyder for resistensudvikling, sammenlignet med den optimale behandling, er heller ikke afklaret.

Man har god indsigt i, hvilke grundlæggende mekanismer, der medfører resistens mod antibiotika. I modsætning hertil fremgår af ovenstående, at der er udført meget lidt forskning i, hvilke måder antibiotika bedst kan bruges i landbruget, med henblik på at opnå god effekt med så lille udvikling af resistens som muligt. Denne type forskning har for nylig opnået høj prioritet i det såkaldte "Center for Produktions- og Sundhedsstyring i Husdyrbruget", der er et forpligtende samarbejde mellem fire danske forskningsinstitutioner beskæftiget med

forskning i husdyrproduktion. Det er håbet, at denne forskning vil muliggøre retningslinier for korrekt behandling, så udviklingen af antibiotikaresistens bliver minimal. Samlet kan det konkluderes, at vi endnu ikke har et overblik over, hvordan vores brug af antibiotika i landbruget påvirker sundheden hos dyr og mennesker. Danmark har dog etableret et overvågningssystem, der sammen med resultater af igangsat forskning, forhåbentligt vil give solide data, som vil muliggøre konklusioner og gode retningslinier på dette område.

Anvendelse af antibiotiske vækstfremmere i landbruget

Antibiotiske vækstfremmere er stoffer, der tilsættes foderet til dyr i små mængder med henblik på at opnå større tilvækst per kilo foder. Effekten formodes at være hæmning af tarmbakterier, der ikke omsætter foderet på en måde, der er gunstig for dyret. Efter ophør med brug af antibiotiske vækstfremmere i Sverige blev det observeret, at stofferne også måtte have en sygdomsbegrænsende virkning, idet smågrise udviklede tarmsygdomme i højere grad efter ophøret. Tilpasning af produktionsmåden har dog tilsyneladende rettet op på dette forhold. Dansk landbrug har som sagt frivilligt valgt at give afkald på anvendelsen af antibiotiske væsktfremmere, og med udgangen af dette år skal al brug være udfaset. Bestræbelserne herhjemme går i øjeblikket på at finde alternativer, især til smågrise, så disse ikke udvikler tynd mave. Hvis der ikke findes brugbare alternativer, kan man frygte, at den totale mængde antibiotika til smågrise ikke falder som forventet, fordi mere antibiotika vil blive brugt til behandling af syge dyr, og det vel og mærke antibiotika, der anvendes til behandling af såvel dyr som mennesker. Dette forhold følges nøje af såvel myndigheder som forskere i Danmark.

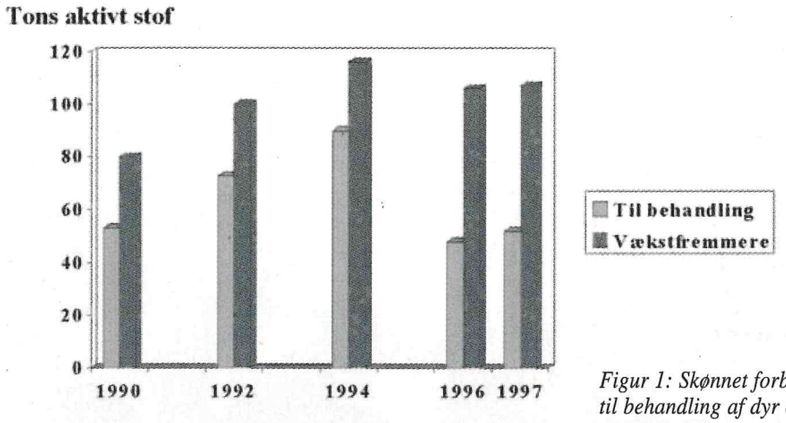
Brug af vækstfremmere har især fra Skandinavisk side været anset for at udgøre en unødig risiko med hensyn til udvikling af antibiotikaresistens. På det seneste har andre lande tilsluttet sig dette synspunkt. Det er klart bevist, at der i de



egne af verden, hvor vækstfremmere har været brugt, er større andel af bakterier, der er resistente mod pågældende stoffer. Der er ligeledes i flere tilfælde ført sandsynlighedsbevis for overførsel af sådanne resistente bakterier fra dyr til mennesker, men det er næsten umuligt at påvise, hvilken indflydelse det har for sundheden hos mennesker. Den Skandinaviske holdning skal ses som et "livrem og seler" synspunkt i erkendelse af, at bevisførelsen kan være nærmest umulig, fordi der er så mange måder den genetiske information for antibiotikaresistens kan spredes mellem bakterier, og i erkendelse af, at når det først er gået galt, så er det for sent.

Tabel 2 giver oplysning om de vækstfremmere, der har været mest anvendt i Danmark i de seneste 10 år, tillige med en angivelse af, om de har slægtskab til antibiotika, der anvendes til behandling af syge dyr og mennesker. Det generelle princip ved godkendelse af vækstfremmere er, at de ikke må selektere for resistens mod de typer af antibiotika, der anvendes til behandling, men mange af stofferne har opnået godkendelse længe før dette princip blev vedtaget. Der har derfor været stor diskussion om disse stoffers fremtidige brug, og Danmark har sammen med Sverige været de store fortalere i EU for, at være restriktion ved vurdering af disse.

Stoffet avoparcin blev som den første vækstfremmer forbudt i Danmark i 1995 og er siden på dansk foranledning blevet forbudt i hele EU. Begrundelsen var, at resistens mod dette stof medfører krydsresistens til stoffet vancomycin, der anvendes til behandling af en særlig type antibiotikaresistente bakterier hos mennesker. De dyr, som havde været udsat for avoparcin havde højere andel af vancomycin-resistente tarmbakterier, og i enkelte tilfælde kunne det vises, at landmænd også husede de resistente tarmbakterier. Det gen, som medførte resistensen, var identisk hos isolater fra dyr og mennesker. Risikoen for overførsel af resistensen til de sygdomsfremkaldende bakterier hos mennesker blev vurderet som stor.



Figur 1: Skønnet forbrug af antibiotika til behandling af dyr og som vækstfremmere i landbruget i perioden 1990 til 1997. Tal fra Plantedirektoratet og SVS på grundlag af [1].

Danmark gik tilsvarende enegang ved i januar 1998 at forbyde anvendelse af stoffet virginiamycin som væsktfremmer på grund af mulighed for krydsresistens mod antibiotika, der anvendes til behandling af sygdomme.

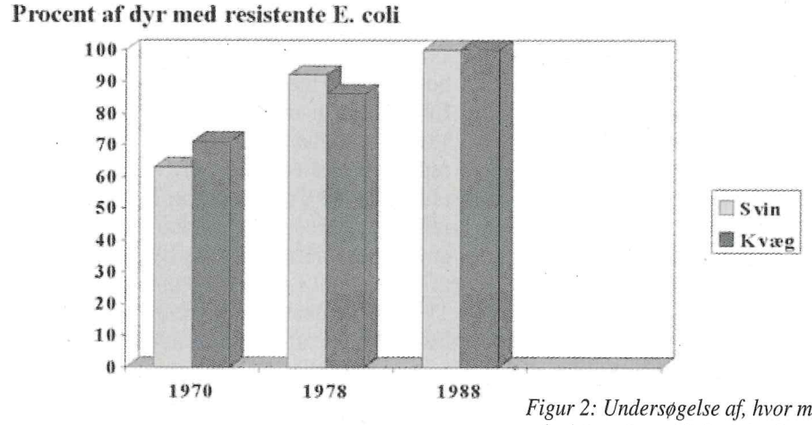
Stoffet tylosin har været anvendt både som vækstfremmer og til behandling, et forhold, der er uacceptabelt i forhold til regelsættet for godkendelse. Resistens mod dette stof medfører også resistens mod stoffet erythromycin, der anvendes til behandling af mennesker. I Danmark har det vakt bekymring, at almindelige tarmbakterier fra både grise og kyllinger i stort tal udviser resistens mod dette stof. I december 1998 valgte EU-kommissionen at forbyde brug af stofferne tylosin, spiramycin, bacitracin og virginiamycin som vækstfremmere. Dette forbud er i høj grad et resultat af dansk påvirkning. Hovedparten af de antibiotiske vækstfremmere vurderes ikke umiddelbart at udgøre en trussel for menneskers sundhed. Landbrugets frivillige ophør med brugen af disse stoffer skal derfor mest ses som en følge af et offentligt pres og som en erkendelse af, at forbrugerne ikke ønsker produktion under anvendelse af antibiotika. På længere sigt vil ophør med brugen af disse stoffer formentlig også stimulere udviklingen af bedre stalde og fodringsmåder til husdyr, for at kompensere for den fordyrelse, der vitterlig på kort sigt er sket ved at skulle producere uden brug af vækstfremmer. ■

Referencer:

[1]: Anonym, 1997. Consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistence in bacteria from food animals, food and humans in Denmark. Dansk Zoonosecenter, København.

[2]: Anonym, 1969. Joint committee on the use of antibiotics in animal husbandry and veterinary medicine. Her Majesty´s Stationary Office, London, UK.

[3]: Aalbæk, B., Rasmussen, J., Nielsen, B. & Olsen, J.E., 1991. Prevalence of antibiotic-resistant Escherichia coli *in Danish pigs and cattle. APMIS 99:1103-1110.*



Figur 2: Undersøgelse af, hvor mange tilfældigt udvalgte grise og kalve, der huser Escherichia coli, *som er resistente mod mindst et af ni undersøgte antibiotika i årerne 1970-1988. Data fra [3].*

Antibiotika forbrug ...og økologisk husdyrproduktion

Af Stig Milan Thamsborg (dyrlæge, forskningsprofessor) og Torben W. Bennedsgaard (dyrlæge, Ph.d. studerende)

Anvendelse af antibiotika i økologisk husdyrproduktion

Vi kender ikke det nuværende forbrug af antibiotika i den økologiske husdyrproduktion. Hver gang et sygt dyr på en økologisk gård behandles med antibiotika, skal behandlingen føres ind i en logbog, og dyret skal sidenhen kunne identificeres, men oplysningerne fra disse logbøger registreres ikke centralt. Dyrlægen skal ved behandlingen oplyse om den almindeligt gældende tilbageholdelsestid af produkter fra dyret. Ejeren skal påse, at mælk, kød m.v. tilbageholdes i 3 gange denne periode i henhold til bekendtgørelse om økologisk produktion (1). Denne længere tilbageholdelsestid i økologisk produktion er primært begrundet i politiske hensyn, idet incitamentet til forebyggelse øges og der ønskes en restriktiv medicinanvendelse. Med den seneste revision af reglerne er det blevet tilladt for dyrlægen at udlevere medicinen til ejeren, således at ejeren selv kan behandle syge dyr over flere dage efter dyrlægens anvisning. Denne nye regel gælder kun for svin og kalve og sigter på sikring af optimal behandling (2) og samtidig en begrænsning af udgifterne til sygdomsbehandling, men repræsenterer alligevel et brud med den holdning, der tidligere har været udtrykt i reglerne.

Enkelte undersøgelser og data fra centralt registrerede sygdomsbehandlinger (f.eks. Kvægdatabasen) giver visse informationer om anvendelsen af antibiotika.. En dansk undersøgelse i starten af 90erne fandt ved sammenligning af økologiske og konventionelle malkekvægsbesætninger, at antallet af dyrlægebehandlinger (= antibiotikabehandling) for synlig yverbetændelse var 60 % lavere i de økologiske besætninger, og tilsvarende var forekomsten af yverbetændelse 30 % lavere (3). Yverbetændelse er en af de væsentligste årsager til antibiotikaforbrug i malkekvægholdet, og det må antages, at forbruget alt i alt var lavere i de økologiske besætninger. I de samme økologiske besætninger fandtes stor variation i frekvensen af dyrlægetilkald til akutte yverbetændelser. Yderpunkterne var repræsenteret ved een besætning, der aldrig havde dyrlægebesøg og således ikke behandlede med antibiotika, mens en anden besætning tilkaldte dyrlægen i 94% af tilfældene. I en senere undersøgelse fra 1996-97 er centralt registrerede dyrlægebehandlinger af yverbetændelse hos stor race (SDM eller RDM) i nyligt omlagte økologiske og konventionelle besætninger sammenlignet uden at finde væsentlige forskelle i behandlingsfrekvens (4). Dette kan tyde på en ændring i anvendelsen af antibiotika til yverbetændelse. Mens en væsentlig del af de økologiske mælkeproducenter tidligere havde en relativ høj tærskel for dyrlægetilkald og havde vilje til selv at klare problemerne, er nyere økologer måske mere tilbøjelige til at anvende dyrlægen i samme omfang som før omlægning. Der må dog med baggrund i bl.a. forskellig udvælgelse af besætninger tages forbehold for denne sammenligning, men vi håber med igangværende undersøgelser indenfor få år at kunne beskrive disse forhold nærmere.

I konsumægsproduktion anvendes antibiotika generelt meget lidt, og det samme gør sig gældende for den økologiske produktion. Økologisk opdræt af slagtekyllinger behandles lejlighedsvis med midler mod coccidiose, der kan være antibiotika. Kun få undersøgelser belyser sygdomsforekomst i økologisk svineproduktion, men da det generelle billede er en væsentlig lavere forekomst af bakterielle luftvejs- og mavetarminfektioner end i konventionel produktion, er det sandsynligt, at antibiotikaforbruget er lavere (5). Tilsvarende iagttagelser er gjort i Sverige (6).

Udenfor Norden er situationen for så vidt noget anderledes, idet anvendelse af antibiotika i den konventionelle produktion i mange lande er væsentlig mindre restriktiv end i Danmark, og derfor bliver forskellen i forbrug mellem økologiske og konventionelle besætninger væsentlig større. I Storbritannien er f.eks. forebyggende antibiotiske behandlinger i yveret ved goldning af malkekøer vidt udbredt. Dette er ikke tilladt i økologisk produktion, og det diskuteres for tiden i britiske veterinære kredse om det er forsvarligt at undlade den medicinske goldning. Alternative behandlingsformer f.eks. homøopati anvendes regelmæssigt i en væsentlig del (65 %) af de økologiske besætninger i Storbritannien (7), mens kun hver 4. økologiske landmand i Danmark bruger eller overvejer at bruge homøopati (8).

Økologi bør baseres på forebyggelse af sygdom

En af hovedhjørnestenene i økologisk husdyrproduktion er at sund fodring, korrekt opstaldning og pasning skal sikre sunde dyr. Naturlig adfærd skal tilgodeses, og dermed skal velfærden forbedres i forhold til intensive, mere restriktive produktionssystemer. Fokus er på forebyggelse af sygdom fremfor sygdomsbehandling. Veterinærmedicin, herunder antibiotika, må ikke indgå i denne forebyggelse, men må anvendes til behandling af sygdom, når en diagnose er stillet af en dyrlæge. Vækstfremmere, coccidiostatika

og andre tilsætninger til foderet er ikke tilladt. Disse regler har været en del af økologien siden det første statslige regelsæt i 1988. I den forløbne periode op til i dag er reglerne for antibiotikaanvendelse i husdyrproduktionen generelt blevet mere restriktiv. Forebyggende anvendelse af antibiotika er således blevet forbudt i al husdyrproduktion, og indenfor det sidste år er brugen af vækstfremmere stort set ophørt gennem frivillige aftaler i landbruget. Økologerne har på disse punkter været meget fremsynede, og udviklingen i det konventionelle landbrug har fulgt efter økologien.

Indenfor EU er fælles regler for økologisk husdyrproduktion under udarbejdelse, der også omfatter sygdomsbehandling. Det anbefales, at der anvendes alternative behandlingsformer (homøopati, fytoterapi m.v.) fremfor traditionel veterinærmedicin (= antibiotika) i det omfang de alternative midler har en dokumenteret effekt. Det pointeres, at syge dyr skal have den bedst mulige behandling. Endvidere foreslås det, at dyr der har været behandlet for sygdom med antibiotika 2 gange indenfor et år eller hvis produktionstiden er kortere, 2 gange indenfor den almindelige produktionstid, skal gennem en ny omlægningsperiode igen. Dette betyder for malkekvægs vedkommende, at de ikke kan levere økologisk mælk før 14 mdr. efter den sidste behandling, da EU-reglerne samtidig vil forlænge omlægningsperioden for malkekøer fra 60 dage til 12 måneder. Enkelte lande bl.a. Frankrig har allerede tilsvarende regler, og andre steder medfører blot en enkelt behandling med antibiotika, at dyret ikke kan anses for økologisk. I danske kredse frygtes, at sådanne begrænsninger i anvendelse af antibiotika ved sygdom kan være forbundet med ikke optimal behandling af syge dyr. Desuden vil syge dyr i praksis blive overført til konventionel produktion, da man ikke vil afvente en ny omlægning. På længere sigt vil dette ikke være en acceptabel politik.

Økologi og antibiotikaresistens

Der er kun meget begrænsede data til rådighed om forekomsten af antibiotikaresistens i henholdsvis økologiske og konventionelle besætninger. Undersøgelser over forekomsten af vancomycinresistente enterokokker i konventionelle og økologiske fjerkræbesætninger (9) og forekomsten af penicillinresistente *Staphylococcus aureus* i konventionelle og økologiske malkekvægsbesætninger (10) tyder dog på, at der er betydeligt mindre resistens i de økologiske besætninger. I de økologiske malkekvægsbesætninger fandtes penicillinresistens i under 10 % af bakteriefundene mod ca. 20% i de konventionelle. Til sammenligning ses penicillinresistens på op mod 80 % f.eks. Storbritannien, hvor antibiotikalovgivningen er langt mindre restriktiv.

Forbuddet mod brug af vækstfremmere i økologiske besætninger og begrænsningerne i udlevering af antibiotika til ejerbehandling må formodes at medføre



Tegner: Ulla Hilden

mindre anvendelse af antibiotika. Dette vil medføre en mindre grad af selektion for antibiotikaresistens i de økologiske besætninger. Der er dog ingen lineær sammenhæng mellem anvendelse af antibiotika og resistens, og det er derfor ikke muligt uden yderligere undersøgelser at forudsige hvor stor en effekt den formodede reduktion vil have. Hvis de skrappere regler for antibiotikaanvendelse resulterer i at dyrene blot behandles på et senere tidspunkt, hvor infektionen måske er blevet kronisk kan behandlingsresultatet være dårligere og muligheden for resistensudvikling i værste fald større.

Risikoen for restkoncentrationer af lægemidler i dansk produceret kød er i dag meget lille. Ved stikprøvekontrol af slagtekroppe findes 0,01% positive for antibiotikarester. En del af disse fund skyldes fejl fra landmandens side, hvor en ko f.eks. bliver malket med indenfor tilbageholdelsesperioden. I den økologiske husdyrproduktion burde kravet om tydelig mærkning af behandlede dyr reducere risikoen for at behandlede dyr leveres i utide. De længere tilbageholdelsestider vil desuden reducere risikoen for restkoncentrationer på grund af uhensigtsmæssig brug af medicinen, f.eks. injektionsskader.

Optimal brug af antibiotika og mulige alternativer

Den eneste sikre vej til et lavere medicinforbrug og nedsat forekomst af antibiotikaresistens er ubetinget en forbedret sundhedstilstand. Den afgørende forudsætning for dette er god pasning og drift. En optimal brug af antibiotika er en anden

væsentlig faktor. Det forudsætter at behandlingen i videst mulig omfang bygger på en mikrobiologisk diagnose, at behandlingen strækker sig over flere dage og at det efterfølgende kontrolleres, at behandlingen har haft effekt. De nuværende økologiske regler sikrer ikke dette. En tredie væsentlig faktor er, at ejeren understøtter behandlingen gennem optimal pasning af det syge dyr. For en ko med yverbetændelse er dette hyppige udmalkninger og massage af yveret. En nyere engelsk undersøgelse viste, at behandling uden antibiotika men med hormonet oxytocin til mælkenedlægning umiddelbart før malkning ved yverbetændelse med stafylokkokker var næsten lige så effektivt som brug af et antibiotikapræparat (11). Behandlingen med oxytocin ved udmalkning halverede antallet af infektioner i forhold til ingen behandling. Desværre passer understøttende behandlinger dårligt ind i de daglige rutiner i en moderne kostald, men anvendelse af understøttende behandlinger kan imidlertid forklare, hvorfor en del besætninger kan holde en god yversundhed selv om de kun sjældent tilkalder dyrlægen ved yverbetændelse. Et andet eksempel på muligheden for behandling af sygdom uden brug af antibiotika ses i svineproduktionen. Mens en meget stor andel af smågrisene i intensiv produktion behandles med antibiotika for diarré ved fravænning fra soen, sker dette næsten aldrig ved frilandsproduktion. Når der endelig ses fravænningsdiarré er den normalt så mild at den kan behandles ved at tilsætte foderet kartoffelmel.

Alternative behandlingsmetoder i husdyrproduktionen er kun i begrænset omfang undersøgt videnskabeligt. Forfatterne har kendskab til brug af så forskellige metoder som urter, homøopati, kinesiologi, zoneterapi og akupunktur til behandling af bl.a. parasitinfektion, yverbetændelser og brunstmangel. En nylig rapport fra Sverige, der systematisk gennemgår et stort antal videnskabelige artikler om anvendelse af homøopati til produktionsdyr, konkluderer, at et flertal af undersøgelserne er mangelfulde og ikke af tilstrækkelig høj kvalitet (12). Der er i øjeblikket ingen danske undersøgelser i gang af disse metoder, de skønnes ikke at få væsentlig indflydelse på brugen af antibiotika i overskuelig fremtid. Der synes heller ikke at være udsigt til at nye vacciner vil ændre væsentligt på sygdomsbilledet.

Fremtidige perspektiver

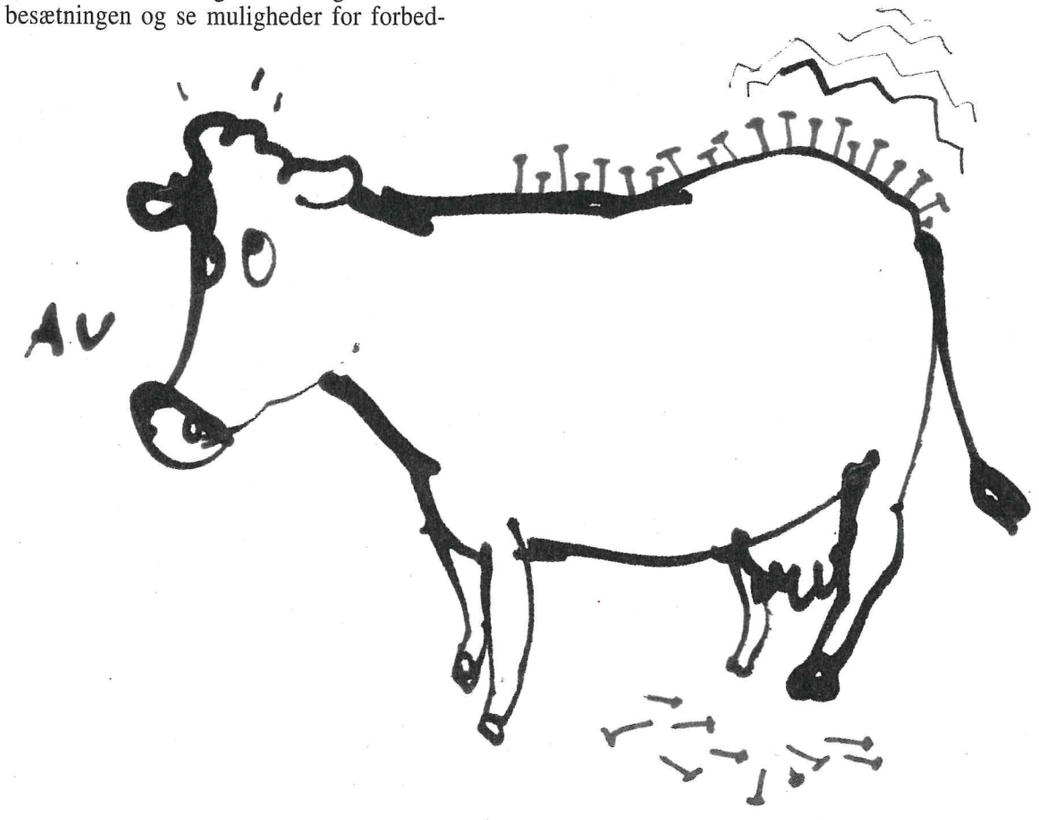
Økologisk produktion bør være en produktion, der gennem høj grad af sundhed hos husdyrene mindsker behovet for antibiotika og dermed forbruget. De nuværende erfaringer viser at dette er muligt, men langt fra altid tilfældet. Forebyggende behandlinger med antibiotika er og bør være forbudt. Skrappe restriktioner på anvendelse af antibiotika ved sygdom vil imidlertid nemt kunne være forbundet med flere ulemper end fordele. Anvendelsen af antibiotika ved sygdomsbehandling er ikke direkte at sammenligne med anvendelsen af pesticider i planteproduktionen. En reduceret antibiotikaanvendelse kan have utilsigtede følger for dyrenes velfærd. Syge dyr, hvis velfærd er påvirket, bør til enhver tid sikres den bedst mulige behandling eller aflives.

Sikringen af en høj sundhedsmæssig status i økologiske husdyrbesætninger bør bygge på engagement og evner hos den enkelte landmand suppleret med god, faglig rådgivning. Det betyder også, at man bør gå nye veje for at forebygge sygdomme f.eks. ændring af avlsmål, biologisk kontrol osv., og en forbedret forskningsindsats på dette område er nødvendig. Vi bør også være forberedte på, at en ekstensivering af produktionen, f.eks. når ægproduktionen flyttes fra bure og ud i det fri, eller når drøvtyggere flyttes på naturarealer, under visse omstændigheder kan medføre andre og flere sygdomsproblemer end dem vi ser i dag. Sådanne problemer bør løses hurtigst mulig ved tilpasning af produktionssystemet indenfor rammerne af økologisk produktion eller rammerne må om nødvendigt ændres.

Sundhedsstatus og medicinforbrug i den enkelte økologiske besætning bør kunne dokumenteres på en sådan måde, at landmanden kan følge udviklingen i besætningen og se muligheder for forbedringer. Samtidig skal dokumentationen sikre en usvækket tillid hos forbrugerne til en forsvarlig produktion, der kan retfærdiggøre den nødvendige merpris for produktet.■

Litteratur
Den komplette litteraturliste fås ved henvendelse til Miljøsk redaktionen, eller ses på Noah's hjemmeside: www.noah.dk

Økologisk Husdyrbrug
Institut for Husdyrbrug og Husdyrsundhed
Den. Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
Grønnegårdsvej 2
1870 Fred. C.



Vækstfremmere til grise

frivillighed eller forbud?

Den danske svinebranche har set skriften på væggen og er i fuld gang med at indgå frivillige aftaler for at undgå brugen af vækstfremmere. Er landbruget på forkant eller har de bare set skriften på væggen?

Af Monica Stoye, stud.techn.soc, faglært landmand og forbrugerrepræsentant i LØJs bestyrelse.

I december 1996 fik fødevareminister Henrik Dam Kristensen endelig samlet argumenter nok sammen, til at kunne gennemføre en ulovliggørelse på EU-plan af vækstfremmeren avoparcin til anvendelse i slagtesvineproduktionen. På dette tidspunkt havde diskussionen om anvendelse af vækstfremmere i den animalske landbrugsproduktion allerede bølget frem og tilbage i flere år. Eksperterne - og med dem medierne - var bange for krydsresistens. Altså at den stigende anvendelse af antibiotika som en almindelig forebyggende indsats i slagtesvineproduktionen betød at man indenfor humanmedicinen ville få problemer med at slå sygdomme, der i dag er relativt harmløse, ned med antibiotikabehandlinger.

Skræmmende perspektiver

Perspektiverne var altså skræmmende. Men beviserne var ikke alene vanskelige at fremskaffe - det virkede også som om beslutningstagerne i EU havde vanskeligt ved at lade sig overbevise af dem. Henrik Dam Kristensen udformede det danske forbud udfra en rimelig godt underbygget mistanke om, at der var fare for krydsresistens mellem avoparcin og den humane medicin vancomycin, mens EU-kommissionen krævede yderligere forskning inden de kunne gøre det samme. Danmark havde allerede haft et forbud mod avoparcin i 1˚ år, før EU-kommissionen fandt tiden moden til at lade dette forbud gælde hele EU.

Dette kan ses som et eksempel på den omvendte bevisførelse som man arbejder efter i EU; sålænge det ikke er bevist at noget er farligt, må man betragte det som ufarligt. Forsigtigheds-princippet, der ville give den nødvendige fokus på risici og konsekvenser ved bestemte produktionsmetoder eller anvendte stoffer, findes i realiteten kun på papiret som en del af nogle flotte formuleringer. Desværre labber det konventionelle landbrug denne indstilling i sig som varm mælk. Her kører man efter princippet, at når noget er lovligt og godkendt så må det dermed også være ganske uskadeligt. De seneste år har denne indstilling f.eks. været på banen i forhold til anvendelsen af sprøjtemidler og disse midlers påvirkning af det omgivende miljø. Det er altså sjældent fra det konventionelle landbrug, der bliver presset på for at forbedre forhold, der ikke decideret har noget med økonomi, eksport og øvrig indtjening at gøre.

Forbud giver nye vinkler

Tingene ændrer sig når noget forbydes, for så må landbruget næsten fra dag til anden ændre holdning, således at noget der for blot en måned siden var ganske ufarligt, nu pludselig har en bevist farlighed - og i øvrigt er forbudt - hvilket oftest får landbruget til at slå sig for brystet og forklare omverdenen at de jo hele tiden har været forberedt på at noget var under opsejling ... og så viser det sig pludselig at de sagtens kan finde alternativer ! Landbrugets grovvareselskaber var således grumme stolte af at de allerede en måned *før* Henrik Dam Kristensens forbud i maj 1995 havde lugtet lunten og fået stoppet deres produktion af foder med avoparcin således, at lagrene var aldeles tomme da forbuddet blev vedtaget[1]. Dette forbud viste sig så i løbet af de næste år at medføre en stigning i brugen af en del andre; endnu ikke forbudte vækstfremmere.

Siden er forbudene mod anvendelse af vækstfremmere faldet tæt både her hjemme og i EU, de danske svineproducenter har dermed en ny situation - de skal til at klare sig uden vækstfremmere.

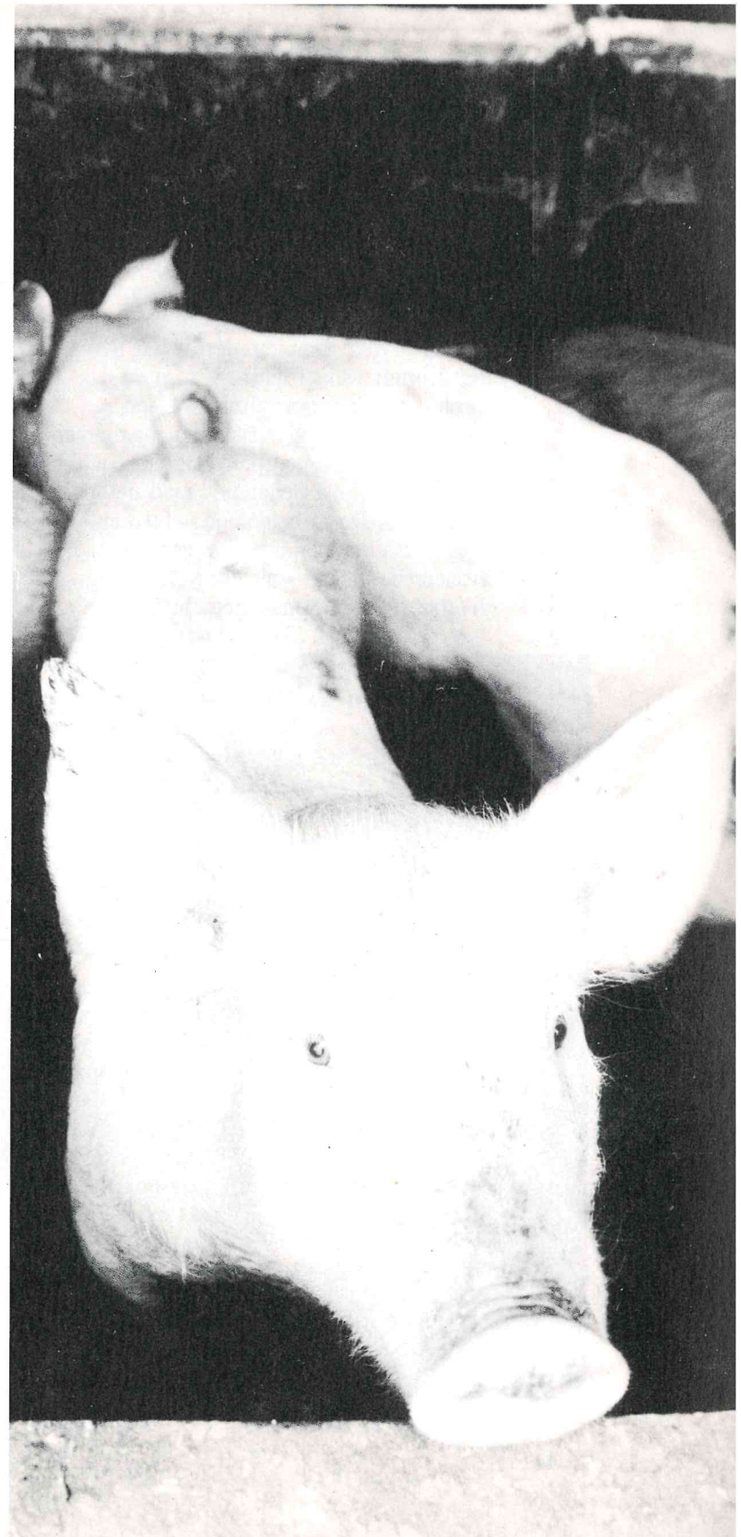


Foto: Polfoto

der er gode til at lave smågrise og andre der har specialiseret sig i at fede disse grise op. Udover at disse flytninger stresser dyrene, medfører de også forandringer i dyrenes miljø f.eks. i forhold til den omgivende bakterieflora, nye flokfæller, anden fodersammensætning m.v. Dette kan medføre at grisenes fordøjelsessystem bryder sammen, derfor har man hidtil brugt vækstfremmere som en forebyggende foranstaltning. Uden vækstfremmere stiger risikoen for diareer og lign., hvilket medfører at grisene efterfølgende må behandles med netop antibiotika. Der arbejdes dog fra landbrugsforskningens side ihærdigt med avancerede alt ind - alt ud systemer og diverse foder- og managementtips som alternativer til vækstfremmerne[2]. Blot at lade grisene gå samme sted i egen søskendeflok indtil slagtning er nemlig hverken rentabelt eller rationelt, hvis man har det konventionelle svinebrugs briller på.

Landbruget - og her måske især svinebranchen - har et stort fælles mantra, et mantra der ikke kan diskuteres og som der ikke kan rokkes ved nemlig; den hellige eksport. Hvis et tiltag kaster en skygge, der bare i et vist omfang kan virke truende i forhold til denne eksport hives mantraet ud af skabet og gentages i en uendelighed. En mere gennemgribende produktionsomlægning f.eks. til økologiske frilandsgrise ville ikke bare kaste en truende skygge over eksporten af bulkvarer, men ligefrem rokke ved dennes eksistensgrundlag.



Derfor kommer den slags løsninger ikke engang til diskussion - de er ikke-eksisterende.

I mangel af bedre greb landbruget dermed til det eneste offensive middel der var tilbage, nemlig at forsøge at få nedsat anvendelsen af de antibiotiske vækstfremmere.

Frivillige aftaler

I første omgang indgik svinebranchen en frivillig aftale med sig selv og hinanden om at stoppe brugen af antibiotiske vækstfremmere til slagtesvin over 35 kg fra og med den 1/3 1998. Private slagterier og eksportslagterier var ikke omfattet af denne frivillige ordning, men man regnede indenfor branchen med at de ville følge trop med de meget større andelsslagterier. De landmænd som ikke ønskede at deltage i denne frivillige ordning skulle betale 20 øre pr. kilo[2] i straf, hvilket godt kan gå hen og blive en god klat penge; når man leverer 2000 slagtesvin, á ca. 100 kg., årligt.

De 20 øres strafbetaling per kilo var i øvrigt mere end man kunne gøre sig håb om at tjene ved at benytte vækstfremmere. Da branchen så samtidig, af andre årsager, oplevede en stærk nedgang i afregningspriserne, var det vel så som så med frivilligheden. Det viste sig da også i løbet af 1998 at forbruget af vækstfremmere i forhold til det foregående år faldt med 70%[3].

Målet for svinebranchen er helt at undgå vækstfremmerne - også de noget mindre mængder der bliver anvendt ved fravænning af smågrisene. Denne udfasning sker ved udgangen af 1999.

Den tidlige fravænning er hård ved smågrisenes mave-tarmsystem, her virker vækstfremmerne stabiliserende. Landmændene har altså brug for at finde en alternativ vækstfremmer, for at kunne fortsætte med den tidlige fravænning. Det mest virksomme præparat har vist sig at være syrer. En af de syrer, som giver gode resultater er mælkesyrebakterier[4], de samme som f.eks. anvendes ved yoghurt-, tykmælks- og anden surmælksproduktion til os mennesker. Når man fremover hører landmænd tale om alternative vækstfremmere kan dette altså dække over noget så harmløst som mælkesyrer.

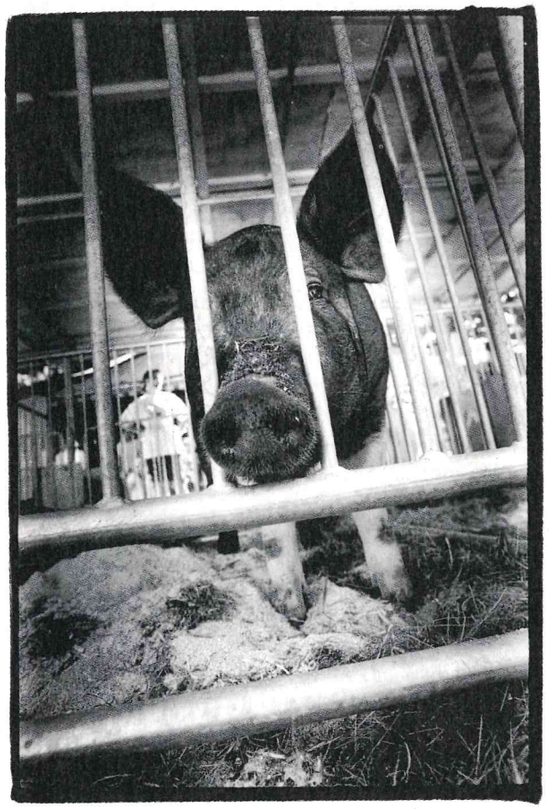
Selv om man naturligvis kunne ønske sig, at svinebranchen turde begive sig ud i egentlige produktionsændringer, er det så absolut et positivt skridt frem at antibiotiske midler, med en hale af ukendte risikofaktorer, fjernes og mere naturlige stoffer vinder indpas.

Svinebranchen er stolte over sig selv

Svinebranchen er således et mulehår foran lovgivningen og kan bryste sig af at være fremsynede og gøre en stor indsats af egen drift. Udover at de herved slipper for noget af mediemøllen, er de jo også godt klar over, at gjorde de ingenting, ville de højst få et år eller to mere med vækstfremmere før de politiske beslutningstagere lukkede ballet.

Formanden for Danske Slagterier, gårdejer Jørgen Laursen Vig er f.eks. meget stolt over at landbruget 'selv' har fundet frem til en frivillig aftale og giver følgende begrundelse for målet om at fjerne de antibiotiske vækstfremmere:

„... Dermed vil Danmark som verdens største eksportør af svinekød stå i den situation, at vi som det eneste af de store eksportlande har fjernet brugen af vækstfremmere frivilligt. Det skal vi naturligvis bruge offensivt i markedsføringen af dansk svinekøds i forvejen høje kvalitet. [....] Nu tager vi så fat på den sidste afvikling. Ikke fordi brugen af vækstfremmere har været skadelig eller har ført til resistensproblemer - den har hele tiden været lovlig og godkendt af myndighederne,



både herhjemme og i EU. Men fordi landbruget ikke ønsker at anvende antibiotika til produktionsformål, når det vel at mærke kan lade sig gøre, uden at det fører til øget brug af medicin ordineret af en dyrlæge, og uden de store fravænningsproblemer i soholdet. Det tror vi kan lade sig gøre." [5]

Det er jo dejligt at høre så vovede og visionære ord fra en af landbrugets absolutte topfolk - det morsomme er, at han, seks sider længere henne i samme blad, er meget bekymret for om den danske svinebranche nu også kan konkurrere med USA på svinepriserne. Det er som at sammenligne æbler og pærer.

I USA er eksport-svineproduktionen i sandhed stordrift, med farme der producerer flere hundredetusinde slagtesvin årligt. Her hersker de frie markedskræfter, så sådan noget besværligt noget med regler omkring dyrevelfærd, miljøbeskyttelse og den slags, er ikke på dagsordenen. Begrænsninger i forhold til brugen af vækstfremmere er naturligvis overhovedet ikke på tale i USA. Ja, selv forekomsten af salmonella svæver i det uvisse, så hvad angår fødevaresikkerhed er der et langt stykke vej inden amerikanerne når op på siden af den danske svineproduktion[6]. Så måske giver

stramme danske regler alligevel branchen et vist forspring på verdensmarkedet. Det ville være en god intellektuel øvelse for landbrugets topfolk at prøve at komme ud over den traditionelle opfattelse af stramme regler som begrænsende faktorer. Stramme regler kan også være de nødvendige udfordringer, der fremtvinger nye og bedre muligheder; også i forhold til verdensmarkedet.

Frivillige aftaler og regler går hånd i hånd

Det, at svinebranchen får taget sig sammen til at indgå en frivillig aftale omkring fjernelsen af vækstfremmere, er altså ikke noget, der er helt så fantastisk og enestående som branchen gerne vil have det til at se ud. EU er for en gangs skyld bare en smule med på beatet og forbyder fra og med i sommer en lang række vækstfremmere, der er blevet brugt i den animalske landbrugsproduktion. Et EU-forbud er at foretrække fremfor en frivillig aftale af to årsager, nemlig for det første at EU-lovgivningen er langt sværere end en frivillig aftale lige hurtigt at ændre, hvis det viser sig vanskeligt at opfylde kravene. For det andet - og klart væsentligst - så gælder EU-reglerne i et meget større område. De frivillige aftaler gælder jo kun for Danmark.

EU-forbuddet er udelukkende rettet mod anvendelsen af vækstfremmere i produktionen, det er således ikke forbudt at importere varer, hvor der under produktionen er anvendt vækstfremmere. Denne begrænsning skyldes, at EU ikke ønsker endnu engang at være på kant med USA, som man er det i sagen om hormonkødet. USA kan således fortsat bruge lige så mange og lige så forskellige vækstfremmere som de har lyst til og uhindret eksportere deres produkter til EU-landene[2].

Det er dog ikke i forhold til importen af svinekød til Danmark, vi forbrugere behøver at bekymre os. Den smule der importeres er enten gourmet-produkter som f.eks. parmaskinke eller omvendt råprodukter af en billigere og noget ringere kvalitet end de danske produkter. Disse produkter importeres af mindre slagterier til produktion af delikatessevarer som f.eks. patéer, rullepølser og lign. Den indenlandske produktion af svinekød er rigelig stor til sagtens at kunne levere den altovervejende del af den almindelige danskers forbrug - eksporten udgør således omkring 80-85% af den danske svinekødsproduktion[7]; så der er selvfølgelig en økonomisk grund til landbrugets mantra om den hellige eksport.

Restkoncentrationer i kødet

Netop den store produktion af svinekød gør det ekstra interessant for danskernes almene helbredstilstand, at branchen ønsker *helt* at fjerne vækstfremmerne. De resistente bakteriestammer, der kan være konsekvensen ved brugen af vækstfremmere, opstår netop i de områder hvor produktionen foregår. Det er altså dyr - og i uheldigste fald også mennesker - tæt på produktionsstederne, der er i den største risikozone. Desværre forsvinder risikoen ikke bare fordi landbruget fravælger vækstfremmerne. Resistente bakterier giver deres resistensgener videre, også selv om der ikke er antibiotika i miljøet, derfor må det forudses at de resistente bakterier vil florere i lang tid endnu [8]. Derimod løber dem, der sidenhen, et sted i udlandet, spiser kød, der er produceret ved hjælp af vækstfremmere stort set ingen risiko, da mængderne af de vækstfremmere, der benyttes under produktionen, er så forholdsvis små, at det aldrig er lykkedes at spore noget i kødet efter slagtning[9].

Problemet kommer så hvis de danske svineproducenter i stedet for at forebygge med små mængder antibiotiske vækstfremmere, i langt højere grad end i dag begynder at behandle dyrene med antibiotika. Når dyrene skal kureres med antibiotika anvendes der nemlig meget højere doser og risikoen for, at der opstår restkoncentrationer i kødet efter slagtning er derfor stigende.

I 1997 gennemførte Forbrugerbladet Tænk en test sammen med andre europæiske forbrugerorganisationer, der gik ud på at undersøge restindholdet af antibiotika i forskellige typer kød fra de 15 EU-lande. Danmark slap igennem nåleøjet uden at der blev fundet antibiotikarester i nogle former for kød. Irland fik den tvivlsomme ære at komme på førstepladsen. Her blev der konstateret antibiotikarester over maksimalgrænseværdien i 17% af de indkøbte prøver[10]. Om dette fremover også bliver det billede, vi skal forholde os til i Danmark kan kun fremtiden vise ... ■

Litteratur
Den komplette litteraturliste fås ved henvendelse til Miljøsk redaktionen, eller ses på Noah's hjemmeside: www.noah.dk

Husdyrproduktion uden brug af antibiotiske vækstfremmere

– hvilke alternativer findes der?

Af Forskningsleder Bent Borg Jensen, Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi

Fodrets sammensætning og forarbejdning er af afgørende betydning for ernæring, sundhed og vækst af vore husdyr. Næringsstofferne i fodret skal bl. a. sørge for, at den naturlige, meget forskelligartede mikroflora i mave-tarmkanalen holdes i balance. De gavnlige mikroorganismer, som bidrager til fodrets fordøjelse skal stimuleres, og de sygdomsfremkaldende mikroorganismer skal kontrolleres og fjernes.

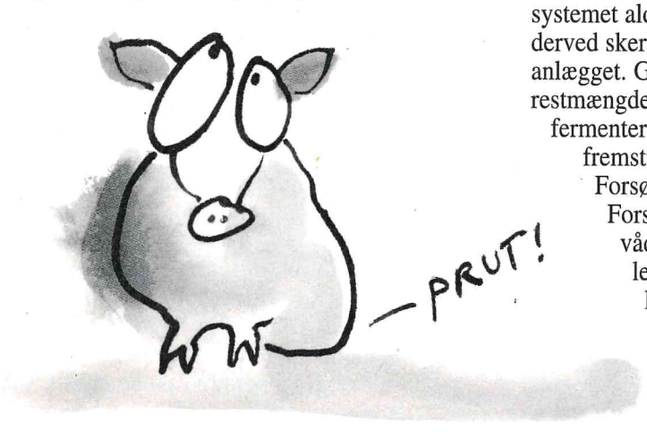
Den øgede effektivisering, der er sket i landbruget, har medført en markant ændring i det miljø, vore husdyr produceres i og den måde husdyrene fodres på. Det har tilsyneladende bevirket, at sammensætningen af dyrenes tarmflora er ændret i en retning, der har gjort dyrene mindre modstandsdygtige overfor sygdomsfremkaldende mikroorganismer.

Tidligere blev antibiotiske vækstfremmere i vid udstrækning tilsat fodret for ad den vej at regulere mikrofloraen i husdyrene og dermed sikre en gunstig tilvækst og foderudnyttelse. Antibiotiske vækstfremmere tilsættes fodret for at forbedre foderfordøjeligheden og optagelsen af næringsstoffer i fordøjelseskanalen, samt reducere skadelige bakteriers mulighed for at etablere sig i mave-tarmkanalen. Det øgede forbrug af antibiotika har imidlertid givet anledning til frygt for udvikling af resistente bakterier, der fra dyrenes tarmkanal enten direkte eller via kødet kan overføres til mennesker.

Gennem de seneste år har der derfor været en stor interesse for at finde/udvikle alternativer til de antibiotiske vækstfremmere og der har været mange af slagsen: Probiotika (bakteriekulturer), oligosakkarider og gær, andre kulhydrater, æstetiske olier, smags- og aromastoffer, planteekstrakter, yuccaprodukter, lermineraler, organiske syrer/salte og fermenteret vådfoder. Generelt for alle undersøgte alternative produkter må det konkluderes at udslagene på grisenes produktionsresultater har været meget varierende. De bedste resultater er opnået med probiotika, organiske syrer og fermenteret vådfoder.

Hvordan virker organiske syrer?

Tilsætning af organiske syrer til fodret formodes at påvirke de mikrobiologiske og fysiologiske forhold i mave-tarmkanalen hos grisene på flere måder. Syrene nedsætter pH i mavesækken hos smågrisene. Et lavt pH i maven omkring fravænning er vigtig da saltsyreproduktionen i mavesækken hos grisene i 3-4 ugers alderen er forholdsvis lille, og at pH i mavesækken derfor ikke er tilstrækkelig til, at det proteinnedbrydende enzym – pepsin – der udskilles med mavesaften, opnår sit maksimum. Udover at øge protein-nedbrydningen i mavesækken har en sænkning af pH også en dræbende eller hæmmende effekt på væksten af skadelige bakterier i maven. Desuden har de organiske syrer en direkte hæmmende/dræbende effekt på væksten af de skadelige bakterier (colibakterier og Salmonella). Syrenes antibakterielle effekt har formentlig også en konserverende effekt i fodret. Udover at stimulere enzymaktiviteten i maven synes visse organiske syrer (specielt myresyre og mælkesyre) også at have en stimulerende effekt på bugspytkirtlens udskillelse af enzymer. Således bevirker organiske syrer at både fordøjelsen af protein og stivelse øges i mave-tarmkanalen. Indledende forsøg ved Danmarks JordbrugsForskning antyder, at organiske syrer påvirker tarmmotorikken i tyndtarmen hos smågrise. En optimal tarmmotorik er væsentlig for at forhindre at skadelige bakterier opformeres i tyndtarmen. Sammenfattende må det konkluderes at de organiske syrer i dag må betragtes som et realistisk alternativ til de antibiotiske vækstfremmere. Dette sammenholdt med, at de fleste af de organiske syrer naturligt produceres i store mængder ved den mikrobielle fermentering i mave-tarmkanalen gør dem særdeles attraktive som alternative vækstfremmere i husdyrproduktionen.



Fermenteret vådfoder

Et alternativ til de organiske syrer kan være fermenteret vådfoder (syrnet vådfoder). Cirka halvdelen af slagtesvinene i Danmark fodres med vådfoder. Princippet i et vådfoderanlæg er at tørre og flydende foderstoffer (foder og vand) blandes i et blandekar og automatisk udfodres i stalden. Anlægget er karakteriseret ved, at systemet aldrig tømmes helt og at der derved sker en naturlig fermentering i anlægget. Gennem regulering af støbtid, restmængde og temperatur kan denne fermentering kontrolleres og der kan fremstilles "fermenteret" vådfoder. Forsøg på Danmarks Jordbrugs-Forskning har vist at fermenteret vådfoder påvirker den mikrobielle omsætning i mave-tarmkanalen hos såvel smågrise som slagtesvin. Undersøgelserne viste, at grisene der havde fået fermenteret vådfoder, havde en lavere mikrobiel aktivitet i

Tegner Ulla Hilden

mave og tyndtarm. Samme resultater har vi tidligere fundet når grise fodres med vækstfremmende antibiotika. Derudover viste resultaterne, at mængden af colibakterier var markant lavere i mave-tarmkanalen hos de vådfodrede grise. Sammenfattende tyder dette på en forbedret mave-tarmsundhed hos de vådfodrede grise. Alt i alt synes fermenteret vådfoder at indeholde store muligheder for at kunne erstatte de antibiotiske vækstfremmere, men som for de øvrige alternativer er flere undersøgelser og mere udvikling nødvendig.

Probiotika

Probiotika (levende mikrobielle kulturer) har gennem de seneste 10 – 15 år ofte været foreslået som alternativ til antibiotika. Generelt har man været af den opfattelse, at hvis en bakteriekultur skulle have nogen effekt som probiotika, skulle den: 1) være i stand til at etablere sig i mave-tarmkanalen, 2) skulle kunne udskille



metabolitter, der virker hæmmende på væksten af sygdomsfremkaldende mikroorganismer, og 3) skulle kunne dyrkes under industrielle forhold, og produktet skulle være veldefineret og holdbart.

Konceptet har således været, at probiotika skulle gives én eller nogle få gange, hvorefter bakterien skulle etablere sig i mave-tarmkanalen og der udkonkurrere de sygdomsfremkaldende mikroorganismer. Dette koncept har imidlertid aldrig givet overbevisende resultater. Det har faktisk vist sig umuligt at få "probiotiske" bakterier til at etablere sig i det stabile mave-tarmøkosystem. De fleste forskere er således enige om, at skal tildeling af probiotiske bakterier have nogen effekt, skal de tilføres fodret dagligt. Anvendelse af probiotiske bakteriekulturer må forventes at have størst effekt i perioden, hvor grisene er uden en stabil mave-tarmflora, dvs. ved fødslen, efter fravænning og efter længerevarende antibiotikabehandling.

Oligosakkarider og gær

Et andet alternativ til de antibiotiske vækstfremmere er oligosakkarider, der er naturligt forekommende kortkædede kulhydrater. Indtagelse af oligosakkarider har tilsyneladende en række positive effekter på sundhed og vækst i både mennesker og dyr. Virkningen menes at bero på, at oligosakkarider, som er ufordøjelige for mennesker og dyr, fremmer væksten af udvalgte bakteriegrupper herunder bifidobakterierne i mavetarmkanalen, og at bifidobakterierne hæmmer væksten af de sygdomsfremkaldende bakterier.

Udover at tilsætning af udvalgte oligosakkarider kan fremme væksten af specielle bakterier i grisenes mave-tarmkanal, kan tilsætning af oligosakkarider til fodret også forhindre sygdomsfremkaldende bakterier i at binde sig til tarmslimhinden i tyndtarmen. En lang række sygdomsfremkaldende bakterier binder sig til tarmslimhinden ved hjælp af specifikke lektiner (proteiner) på bakteriernes overflader. Disse lektiner binder sig til specielle kulhydrater på tarmslimhindens overflader. Udover sygdomsfremkaldende bakterier, binder også mange giftstoffer og virus sig til disse kulhydrater. Meget tyder på, at oligosakkarider også binder sig til sygdomsfremkaldende bakteriers lektiner, og derved forhindrer bakterierne i at binde sig til tarmslimhinden, hvilket medfører, at bakterierne ikke kan etablere sig i mave-tarmkanalen, men "vaskes ud" som følge af tarmmotorikken. Også gær er kendt for at producere oligosakkarider på deres overflader og kan som følge heraf binde sygdomsfremkaldende bakterier og forhindre, at de etablerer sig i mave-tarmkanalen.

Der findes på nuværende tidspunkt ingen danske undersøgelser, der har vist, at oligosakkarider og/eller gær virker som vækstfremmere, men teorien er spændende, og kun fremtidig forskning kan vise, om konceptet er brugbart. Specielt forhold som type og mængde af de forskellige oligosakkarider og gær bør undersøges.

Foderforarbejdning

Nyere undersøgelser har klart vist, at foderforarbejdning herunder formalingsgrad, varmebehandling og pelletering spiller en stor rolle for, hvorledes fodret påvirker den mikrobielle aktivitet i mave-tarmkanalen. Flere forsøg har således vist, at den mikrobielle aktivitet – specielt i maven – er langt højere hos grise fodret med et groft formalet foder end hos grise fodret med et fint formalet foder. Også varmebehandling og pelletering af fodret synes at nedsætte den mikrobielle fermentering i mave-tarmkanalen. Overordnet må

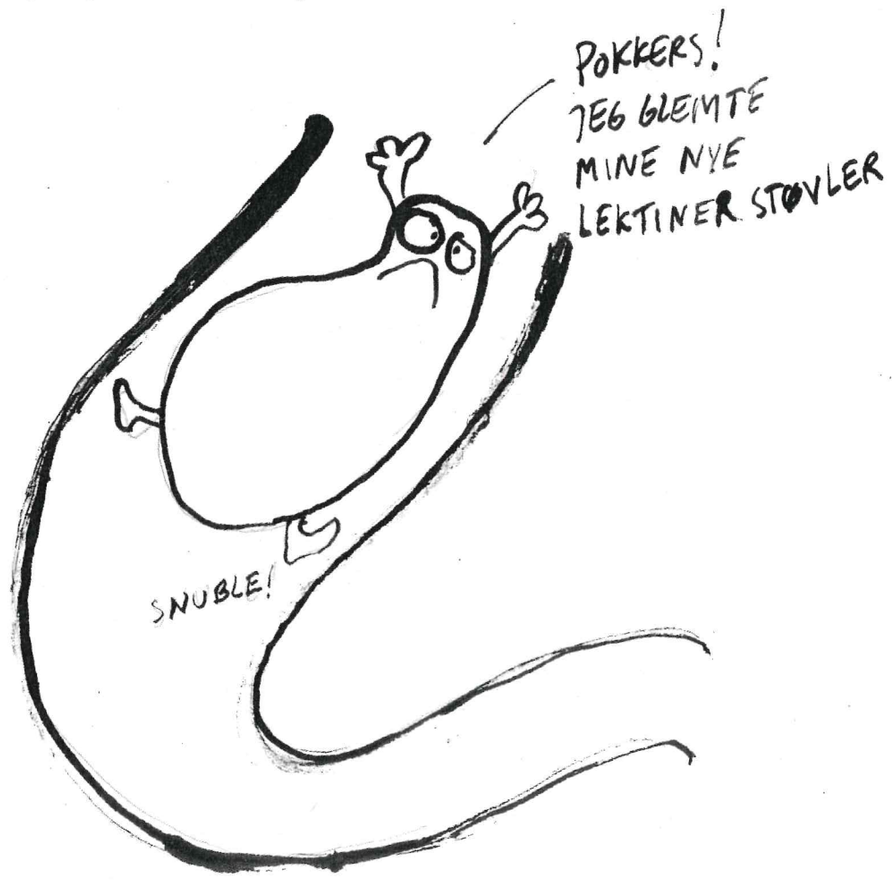


det konkluderes at fint formalet pelleteret og varmebehandlet foder (industrielt fremstillet foder) øger forekomsten af sygdomsfremkaldende bakterier som colibakterier og salmonella og øger frekvensen af mavesår hos grise sammenlignet med groft formalet melfoder (hjemmeblandet foder). Undersøgelser ved Danmarks JordbrugsForskning har ligeledes vist, at udegående, økologiske grise, der havde fri adgang til græs, også havde en højere mikrobiel aktivitet i maven end konventionelt opstaldede grise. Et andet karakteristika ved såvel grisene, der blev fodret med det grove foder, som grisene der havde mulighed for at æde græs var, at de havde en meget stor population af gærsvampe og mælkesyrebakterier, samt høje koncentrationer af mælkesyre i maven, samtidig med en kraftig reduceret population af colibakterier i den resterende del af mave-tarmkanalen. Dette tyder meget kraftigt på, at en naturlig fermentering i maven kan reguleres gennem fodrets forarbejdning og sammensætning, og at en øget fermentering i maven er i stand til at hæmme opformeringen af sygdomsfremkaldende bakterier i mave-tarmkanalen. Enten ved at gærsvampe binder de sygdomsfremkaldende bakterier, så de ikke bindes til tarmslimhinden og derved ikke kan etablere sig i mave-tarmkanalen, men "vaskes ud" som følge af tarmmotorikken. Det kan også tænkes, at det er de høje koncentrationer af mælkesyre der forhindrer de sygdomsfremkaldende bakterier i at etablere sig.

Den fulde sandhed om hvorledes foderforarbejdning påvirker det mikrobielle økosystem i mave-tarmkanalen hos vore husdyr er langtfra klarlagt, der foregår dog en betydelig forskningsaktivitet indenfor området, hvorfor det må forventes at vores viden inden for området vil øges betydelig gennem de nærmeste år. Dette er også påkrævet, da det må forventes, at foderforarbejdningen må optimeres med henblik på at stabilisere mave-tarmsundheden, når de antibiotiske vækstfremmere helt fjernes fra fodret.

Sammenfatning

Generelt for alle undersøgte alternative vækstfremmere må det konkluderes at udslaget på grisenes produktionsresultater har været varierende. Der er ingen tvivl om, at en række individuelle forhold på besætningsniveau (smittepres, fodring, immunologiske forhold m.m.) spiller en langt større rolle for positive udslag af disse produkter end for de antibiotiske vækstfremmere. På mange områder foretages der et betydeligt forsknings- og udviklingsarbejde for at forbedre produkterne, og for klart at beskrive, hvor og hvorledes produkterne kan anvendes. Dette er absolut også nødvendigt, hvis de virkningsmæssigt og økonomisk skal kunne erstatte de antibiotiske vækstfremmere. Også problemer som stabilitet og pris bør løses. Det kan vise sig endog ganske vanskeligt at finde ét alternativt produkt, der alene kan erstatte de antibiotiske vækstfremmere, man kan således meget vel tænke sig, at problemet kun kan løses ved at kombinere brugen af flere alternative produkter samtidigt. ■



Af: Christina Elmetofte

Plantefibre

– bæredygtigt alternativ til plastik

Anvendelse af plantefibre i et nyt materiale muliggør, at plantefibre kan formpresses til produkter som traditionelt fremstilles af plastik og glasfibre. Bilindustrien anvender allerede plantefibre, og deres gode egenskaber gør dem også velegnet til mange andre produkter. I fremtiden kommer vi antagelig til at se plantefibre i f.eks. tog, kontorartikler, byggematerialer og emballage.

Kan plantefibre delvis erstatte plastik og kan de bruges til byggematerialer?

Plantefibre er et miljøvenligt råstof.

Inden for de næste 50 år forventes en fordobling af jordens befolkning. Endvidere vil befolkningen i udviklingslandene ønske en forbedret levestandard (1). Dette vil kræve enorme råstofressourcer, og foreløbig er der ingen tegn på, at det vil være muligt at vende denne udvikling. Allerede i dag har vi stigende miljøproblemer og tærer kraftigt på en række ikke-fornybare ressourcer. Det vil aldrig blive muligt at producere "miljøvenligt", fordi enhver produktion vil påvirke vores miljø. Men det er afgørende, at fremtidens industriproduktioner, i så høj grad som muligt, baseres på en "miljøvenlig" tankegang, som søger at anvende de mindst miljøbelastende teknologier og erstatte ikke-fornybare ressourcer med fornybare.

I denne sammenhæng er plantefibre lovende. Alle træer og planter består af plantefibre (nogle arter indeholder dog bedre fibre end andre) og er både en fornybar og en CO_2-neutral ressource, som efter endt brug kan komposteres eller udnyttes til energiproduktion. I århundreder har mennesker anvendt plantefibre til fremstilling af tekstiler og papir, men relativ ny forskning har vist, at det også er muligt at formpresse plantefibre til produkter med stor styrke og stivhed, hvilket muliggør en hel ny anvendelse.

Derudover er plantefibre en råstofressource som verdenssamfundet er rigt på. Den globale fiberproduktion fra skov- og landbrug er på godt 4 mia. tons. Hvilket skal sammenholdes med en årlig verdensproduktion af stål og plast på ca. 0,8 mia. tons. I Danmark er der en årlig produktion af ca. 7 mio. tons halm og ca. 1,2 mio. tons træ. Størstedelen af denne produktion er plantefibre, men så godt som al halmen og en væsentlig del af træet anvendes ikke industrielt i dag. Der er altså plantefibre nok – og det til en pris som er konkurrencedygtig med andre materialer. Ud over den miljømæssige fordel, vil en øget anvendelse af plantefibre til industrielle formål, både kunne skabe øgede indtægter til jordbruget og nye arbejdspladser i industrien.

Biler med mindre benzinforbrug

Det har i mange år været muligt at fremstille plader af plantefibre. Men som noget nyt er det også muligt at fremstille formpressede produkter. Bilindustrien har været de første til at udnytte denne mulighed og i dag indeholder mange nye biler plantefibre. Det drejer sig bl.a. om Mercedes, Audi og Volkswagen. Det er hovedsagligt bilernes inderpaneler (f.eks. inderdøre, hattehylde, armlæn og ryglæn) som fremstilles af plantefiber-kompositter. Disse inderpaneler var tidligere fremstillet af plast-kompositter. Ved at anvende plantefibre, kan inderpanelernes styrke fastholdes, samtidig med at vægten nedsættes. Dette er en stor miljøgevinst, fordi bilerne bliver lettere – og lettere biler bruger mindre benzin. Derudover øger plantefibre sikkerheden ved trafikulykker, fordi de ikke knækker i skarpe kanter ligesom plastik. Plantefibre har endvidere glimrende stød- og lydabsorberende evne. Alt i alt et fordelagtigt materiale for bilindustrien.

Det sidste nye er, at bilindustrien også er begyndt at undersøge muligheden for at bruge fibrene udvendigt, f.eks. i bilens undervogn. Her vil plantefibre erstatter bilens metaldele, hvilket i endnu højere grad vil nedsætte bilens vægt. Det vil i fremtiden blive spændende at se, hvor stor en del af bilerne det vil være teknisk muligt at erstatte med plantefibre.

DSB-tog med plantefibre

I løbet af 1999 vil passagererne i DSB´s nye S-toge formentlig kunne sidde på plantefibre. Nærmere bestemt drejer det sig om en beskyttelseskappe placeret på undersiden af klapsæder i kupéer beregnet til cykler og barnevogne. Når sæderne er slået op, beskytter kappen sædet mod slag og stød fra de medbragte køretøjer. De nye kapper, der er fremstillet af plantefibre, skal afprøves side om side med de eksisterende kapper fremstillet af glasfiber. Udviklingsprojektet er helt i tråd med DSB´s miljøpolitik, om at optimere miljøforholdene i deres tog og sker i samarbejde med Laboratoriet for Plantefibre på Landbohøjskolen, DesignGroup samt DKI Plast A/S og støttes af Miljøstyrelsen. Bliver afprøvningen en succés, er der mulighed for at fremstille andre komponenter af plantefibre til togene.

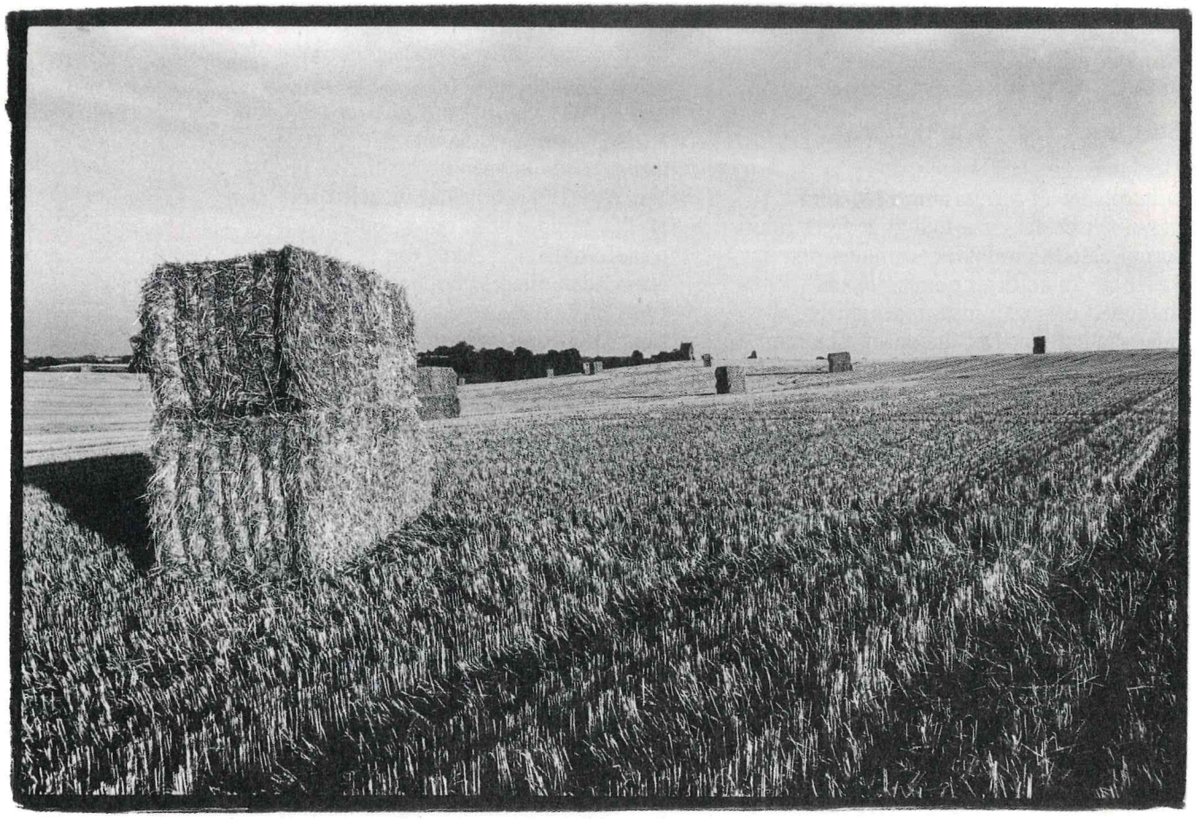
Fremtidig anvendelse

Det er stort set kun fantasien, som sætter grænser for hvad plantefibre kan anvendes til. I Tyskland forskes der i anvendelsen af plantefibre til næse og hale i flyvemaskiner. Designeren Phillip Starck har lavet et fjernsynskabinet af plantefibre. I Tyskland fremstilles isoleringsmåtter af hør, og i Danmark forskes der i at fremstille vægge og emballage af plantemateriale. Hvor man end kigger sig hen ser man plastik - computere, telefoner, lamper, dørhåndtag, kuglepenne, legetøj etc. Da perspektiver-

Foto: Polfoto

ne er store, er danske virksomheder og designere meget interesseret i at anvende plantefibre. Men området vil i mange år fremover kræve forskning for at udvikle materialet til de stadig stigende tekniske og miljømæssige krav, som virksomheder og lovgivning stiller til materialer. For plantefibermaterialet er i sin helt spæde barndom og skal konkurrere med teknisk velfunderede materialer som plast og glasfiber.

De fleste industriproduktioner vil kun kræve relativ små mængder plantefibre. Men især byggesektoren vil kunne udnytte store mængder plantefibre, hvis den går mere massivt ind i området. På nuværende tidspunkt arbejdes der med nye produkter til isoleringsmåtter, tagsten og indendørs vægge. Også her er det kun fantasien, som sætter grænser. I forvejen er der stor tradition for at anvende fornybare ressourcer i byggeriet. Det drejer som om træ til bl.a. døre, vinduer, vægge, gulve, lofter og paneler og tagrør til stråtage. Det er ikke målet at anvende plantefibre til erstatning af disse materialer. Men desværre er der en tendens til, at adskillige af disse produkter erstattes af formpresset



plastik, for at sænke prisen på produktet. I sådanne tilfælde vil plantefibre kunne være et alternativ.

Plantefibre og Danmark

Flere og flere steder i verden interesserer man sig for plantefibre, og i Danmark er vi på flere områder på forkant med udviklingen. For at fastholde denne position tilrettelægger Center for Plantefiberteknologi en lang række forskningsaktiviteter inden for plantefibre. Formålet med dette er at fremme og støtte den industrielle anvendelse af plantefibre til fremstilling af materialer og produkter med så lille miljøbelastning som mulig. Centret består af fem partnere, som tilsammen dækker de fleste aspekter af anvendelsen af plantefibre – lige fra dyrkning og fiberproduktion til fremstilling og test af produkter. Partnerne er Danmarks JordbrugsForskning, Danmarks Tekniske Universitet, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Forskningscenter Risø, og Novo Nordisk A/S.

Centrets forskning fokuserer på fremstilling af materialer, som både har gode tekniske egenskaber og en god miljøprofil. Men da området er så nyt, kræves der en stor indsats for at en forbedret miljøprofil ikke samtidig giver et forringet materiale. Det materiale som f.eks. bilindustrien anvender opfylder begge kriterier, men da det indeholder både syntetisk lim og plastfibre, kan miljøprofilen blive bedre. Udvikling af alternativer til limen og plastfibrene er to højt prioriterede områder i forskningen hos Center for Plantefiberteknologi.

Centret ønsker at erstatte den syntetiske lim med naturlige bindingssystemer. Længst fremme er udviklingen af et enzym, som for nylig er blevet industrielt tilgængeligt hos Novo Nordisk A/S. Enzymet er velegnet til binding af bøgefibre. På nuværende tidspunkt undersøges mulighederne for at anvende enzymet i produktionen af MDF-plader hos Junckers Industrier A/S. Centrets forskere er desuden i gang med at undersøger enzymets potentiale for at sammenbinde andre plantefibre ud over bøg.

Der er ligeledes igangsat forskning i at erstatte plastfibrene med lange plantefibre. De fleste plantefibre er forholdsvis korte, men hør- og hampplanter indeholder fibre som både er lange og meget stærke. Hamp har yderligere den fordel, at den har et stort udbytte per arealenhed, idet den kan blive flere meter høj, og let kan dyrkes økologisk. Derfor er det meget glædeligt, at det netop i år igen er blevet tilladt at dyrke hamp i Danmark. Vel og mærke industriel hamp som har et meget lavt indhold af euforiserende stoffer. Eksperterne siger spøgefuldt, at man skal ryge en joint på størrelse med en telefonpæl for at få den mindste virkning. Så det vil antagelig afholde de fleste fra at anvende industrihampen til rygning.

Ordforklaring

Komposit. En komposit er et materiale som består af mindst to komponenter. Plantefiberkompositter består af plantefibre og bindemiddel. Der kan endvidere være tilsat plast.

MDF står for medium density fiber. En MDF-plade kan bedst beskrives som en halvhård masonitplade.

Den 27.-28. maj 1999 er Danmark vært for en EU-konference om plantefibre "Natural Fibres Performance Forum", arrangeret af Strukturdirektoratet og Center for Plantefiberteknologi. Konferencen har til formål at informere industri, designere og forskere om de mange muligheder, som anvendelsen af plantefibre til nye materialer og produkter repræsenterer. ■

EUs nye landbrugsreform

- hvad mener Økologerne?

Af Mette Meldgaard, politisk analysemedarbejder i Landsforeningen Økologisk Jordbrug (LØJ)

Økologisk landbrug spiller en mindre rolle i landbrugspolitikken i dag, men det har mulighed for at spille en langt større rolle fremover, idet økologisk landbrug har mange af de kvaliteter, som efterspørges i fremtidens landbrug

LØJ mener ikke at den foreliggende landbrugsreform indeholder væsentlige forbedringer i forhold til de landmænd, som gerne vil lægge om til økologisk drift. Men oplægget til landbrugsreformen indeholder elementer, som bør forfølges for at fremme en bæredygtig udvikling af landbruget, miljømæssigt, landbrugsmæssigt og socialt. Det er derfor vigtigt at alle, der ønsker en bæredygtig udvikling indenfor landbruget er med til at diskutere og påvirke den retning EU's landbrugspolitik tager. Det gælder ikke alene det grundliggende indhold i reformerne på langt sigt, men også de mindre ændringer i positiv retning, som kan fastholdes og udbygges både på EU-plan og nationalt her i implementeringsfasen.

Baggrunden for reformen

I marts 1999 vedtog man i EU en ny fælles landbrugspolitik. Begrundelserne for at reformere landbrugspolitikken hænger sammen med en række udfordringer som EU står overfor i de kommende år, og er en videreførsel af de ændringer som blev vedtaget ved den sidste reform i 1992.

Baggrunden for den nye reform, som den ses af kommissionen er sammensat af flere elementer:

Der forventes stor efterspørgsel og dermed stigende priser på landbrugsvarer, hvilket skulle mindske behovet for direkte prisstøtte. Samtidig forventes det, at de kommende forhandlinger under WTO vil lægge et stort pres på EU for at bidrage til en liberalisering af verdenshandelen.

Hovedtrækkene i den europæiske landbrugsmodel

- *Et konkurrencedygtigt landbrug, som efterhånden skal være konkurrencedygtigt uden tilskud.*
- *Et landbrug med sunde, miljøvenlige kvalitetsprodukter, som opfylder samfundets forventninger.*
- *Et mangeartet og alsidigt landbrug, som ikke blot producerer, men også opretholder landskabets forskellighed og levende og aktive, beskæftigelsesskabende og -bevarende landdistrikter.*
- *Landbrugspolitikken skal være mere enkel og trække en klar linie mellem, hvad der besluttes i fællesskab, og hvad der besluttes i det enkelte land.*
- *Landbrugspolitikken skal vise en klar sammenhæng mellem udgifterne og det man får for pengene.*

Man har endvidere erkendt den nuværende landbrugspolitiks negative virkninger i form af intensivering, hvorunder kommissionen bl.a. nævner: uens støtte der tilgodeser de allerede priviligerede, alvorlige konsekvenser for landdistrikterne, miljøet og dyresygdomme. I stedet skal forskelligheden indenfor europæisk landbrug bruges som noget positivt og landbrugspolitikken indrettes mod dette mål. Endelig har man brug for at udvidelsen af EU skal medtænkes (ikke mindst af hensyn til budgettet).

Man har således rettet opmærksomheden mod det faktum, at ikke alene landbruget som erhverv har betydning, også landbrugets betydning i samfundet, som det vil blive beskrevet nærmere omkring *Den Europæiske Model*, bliver pointeret. Borgerens og forbrugerens holdning har betydning for hvad man ønsker at fremme økonomisk. Samtidigt med at man via støtten vil stille større krav om f.eks. miljø og beskæftigelsesvirkninger af den givne støtte. I modsætning til dette står kravene om en liberalisering af markedet, som umiddelbart vil trække i retning af et mere intensivt landbrug.

Den Europæiske Model

Ved at fremlægge en europæisk model som væsentlig forskellig fra konkurrenternes model, en model der ikke kun skal fokusere på mange varer til lave priser, får landbrugspolitikken et nyt fokus. Hvor oprindelsen til landbrugspolitikken var at sikre de europæiske forsyninger af fødevarer, et mål, der er opnået forlængst, er det nu andre mål, der skal retfærdiggøre den støtte, der gives til landbruget.

Gennemsnitsstørrelsen på landbrugene i EU er 17 ha, heraf har 1/3 under 2 ha med mange små enheder i det sydlige område og med noget større enheder i det nordlige område. Til sammenligning er gennemsnitsstørrelserne på landbrug i USA, Australien og Argentina omkring 200 ha.

Denne landbrugsstruktur har selvfølgelig stor betydning for den ønskede politik, men betydningsfuldt er også borger og forbrugervinklen.

Ikke kun i Danmark, hvor Landbrugsministeriet er blevet til et Fødevareministerie, men også i resten af Europa får dette perspektiv større betydning. Til gengæld for støtte til landbruget ønskes miljø, fødevaresikkerhed og sundhed, og bevarelse og udvikling af arbejdspladser i landdistrikterne. Man har indført et nyt ord for dette - *det multifunktionelle landbrug*.

Det konkrete indhold i reformen, som den er vedtaget

Allerede i den sidste reform, som fandt sted i 1992 er der sket en forandring fra støtte til produktet via prisstøtte og over mod en støtte til produktionsfaktorerne, jord og dyr. Dette betyder at den motivation til en maksimering af produktionen, der er indeholdt i en ren prisstøtte, mindskes. Ved den sidste reform blev også indført de såkaldte ledsageordninger, hvorunder støtten til miljøvenligt jordbrug (hvor der bl.a. gives støtte til økologisk landbrug) hører.

Med den vedtagne reform fortsætter skiftet fra prisstøtte over mod arealstøtte, dog med en reduceret ændring i forhold til kommissionens oprindelige forslag. Garantipriserne på korn, oliefrø og proteinafgrøder er sænket. Som kompensation for de nedsatte priser øges hektarpremierne, og gøres ens med undtagelse af hektarpremien for proteinafgrøder. Ændringerne sker i to omgange. Intentionen var at prisgarantien ikke længere skulle ses som en prisstabilitet på et højt niveau, men derimod som et sikkerhedsnet på et

lavt niveau. Det kan diskuteres om man har opnået dette med det vedtagne niveau.

Nationale konvolutter

Som noget nyt foreslog komissionen at indføre nationale konvolutter på mælke- og oksekødsområdet. Dette betyder, at prisen på oksekød og mælk gradvist nedsættes. Til gengæld kompenseres der gennem en forhøjelse af den direkte støtte. En del af denne finansieres af EU, men ydes efter nationale kriterier, som kan være støtte til antallet af dyr eller støtte til arealerne tilhørende dyrene. I det endelige forslag er disse nationale konvolutter væsentligt lavere end oprindeligt tænkt og på mælkeområdet er ændringerne udskudt i to år.

Horisontale bestemmelser

Som en anden ny ting blev det foreslået at indføre såkaldte horisontale bestemmelser. Det er bestemmelser, der stiller overordnede krav til udbetalingen af tilskud via markedsordningerne. Disse er alle med som muligheder, men ikke som konkrete krav i den endelige reform, hvilket vil sige at deres betydning er meget svækket.

Horisontale bestemmelser

- *Mulighed for at fastsætte begrænsninger i den samlede støtte pr. bedrift med op til 20% for bedrifter, der modtager store samlede støttebeløb.*
- *Mulighed for at støtte til ansøgere, der ikke aktivt deltager i opretholdelse af landdistrikterne gennem landbrugsvirksomhed, kan begrænses*
- *Mulighed for at begrænse støtten med op til 20% til bedrifter, der bruger mindre arbejdskraft end visse nationale fastsatte standarder.*
- *Støttebeløb, der spares som følge af disse bestemmelser kan anvendes i det pågældende medlemsland til supplerende landdistriktspolitik.*

Medlemslandene skal fastsætte passende miljøkrav (*cross-compliance*), sanktionen kan være hel eller delvis bortfald af støtte. Det område i de generelle bestemmelser, som har været mest omtalt, er cross-compliance bestemmelsen, som på dansk kan oversættes til en bestemmelse om en gensidig forpligtigelse. Den pålægger det enkelte land at stille miljøkrav til gengæld for udbetalingen af støtte, men siger ikke specifikt hvilke.

Som eksempel påtænker Danmark at bruge den generelle miljøregulering som cross-compliance krav; gødningsregler, dyrkningsfri bræmmer, sprøjtejournaler etc. Altså krav landmændene skal opfylde i forvejen ifølge lovgivningen. Bestemmelsen om cross-compliance blev vedtaget, hvilket må siges at være en lille sejr, da det nu er et begreb, som kan videreudvikles. Den er dog vedtaget i så tilpas en uforpligtigende form, at man ikke i denne omgang kan forvente, at den får nogen større betydning i praksis.

Landdistriktspolitikken

Den anden søjle i forslaget er landdistrikts politikken, den indeholder ledsageordningerne og andre ordninger, som retter sig imod udvikling af landdistrikterne.

- Investerings- og etableringsstøtte.
- Støtte til afsætning og forarbejdning af landbrugsprodukter.
- Støtte til efteruddannelse.
- Miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger. Herunder støtte til økologisk jordbrug.
- Ophørsordningen.
- Skovbrugsforanstaltninger.
- Tilskud til jordbrug i ugunstigt stillede områder.
- Tilpasning og udvikling i landdistrikterne.

Der bliver i ord lagt større vægt på disse ordninger, men samtidigt bliver det i høj grad den måde hvorpå man vælger at tilrettelægge ordningerne nationalt, der får betydning. Økologisk landbrug er nævnt specifikt som betydningsfuldt i reformen og hvor man nationalt har stor frihed til at forme sin landdistriktspolitik er de miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger, hvorunder økologisk landbrug hører, obligatorisk. Budgetmæssigt er der dog ikke givet flere penge til området, så hvis man skal tale om to søjler er den ene stor og tyk, mens den anden højst kan bære et lille udhæng på taget.

Økologernes holdning til landbrugsreformen

Landsforeningen Økologisk Landbrug har foreslået en anderledes gennemgribende strategi. LØJ mener at økologisk landbrug i høj grad lever op til målsætningerne i den Europæiske Model. Fremme af økologisk landbrug vil:

- Styrke alsidigheden i landbruget
- Fremme produktionsmetoder, som er sunde, miljøvenlige og efter spurgte af befolkningen.
- Skabe muligheden for en mindsket afhængighed af rå- og hjælpestoffer.
- Give klare miljøtjenester for en direkte støtte.

Ved at omlægge produktionen til økologiske kvalitetsprodukter, vil man medvirke til at bevare beskæftigelsen i landdistrikterne, beskytte landskabet, miljøet og kulturværdierne. Samtidigt med at landbrugerne vil få bedre mulighed for at supplere den grundliggende produktion med videreforarbejdning, salg direkte fra gården, naturplejeprojekter, turisme osv.

Denne udvikling vil kunne fremmes ved at omlægge støtteordningerne fra støtte til produktion over mod støtte til konkrete miljøydelser i landbruget.

Den afkobling af støtten fra priserne, der ligger i det nuværende forslag, går slet ikke langt nok. I virkeligheden, mener LØJ, burde der indføres et pointsystem for landbrugsstøtten, hvor der til hver ydelse blev givet mulighed for støtte. Grunddelen kunne være arealstøtten, men på et lavere niveau end i dag eventuelt med en indbygget aftrapning over en årrække, oveni gives støtte for en række konkrete miljøydelser: at undlade at bruge pesticider, nedsat gødningstilførsel, lavere husdyr- intensitet, højere arbejdskraftforbrug, naturgenopretning osv.

Man kan sige at et sådant system ville være aktiv brug af cross compliance-tanken.

Så selvom skiftet mod en arealbaseret støtte vil tilgodese en mindre intensiv produktion og dermed også økologien, går man slet ikke langt nok til at skabe grundlæggende ændringer. Samtidigt er der ikke hektarstøtte til kløvergræsmarker, som er en væsentlig større del af økologisk drift end af konventionel drift, hvilket betyder at en landmand, der lægger om til økologisk landbrug faktisk får udbetalt mindre i hektarstøtte end før. Der udbetales godt nok støtte derudover til økologisk landbrug i de fleste medlemslande, men det er meget forskelligt hvilke beløb, og hvor længe støtten gives (eks. kun i omlægningsperioden). Desuden er hektarstøtten fuldt ud betalt af EU, hvorimod økologistøtten skal medfinansieres af det enkelte medlemsland.

Økologiens rolle og muligheder i reformen.

Som reformen ser ud i dag spiller miljø og økologisk landbrug en langt mindre rolle end ønskeligt. Det er stadigvæk først og fremmest via støtteordningerne for et

miljøvenligt landbrug at økologi kan komme til at spille en væsentlig rolle. Økologisk jordbrug har den fordel frem for andre tiltag under samme ordning, at der er et marked for de økologiske produkter. Landmanden har således mulighed for at etablere sig på dette marked, hvilket giver incitament til at fortsætte den ny driftsmetode også selvom støtten nedsættes eller bortfalder.

Kommissionens evaluering af miljøordningen fremhæver således også økologien som en måde at opnå gode resultater for støtten.

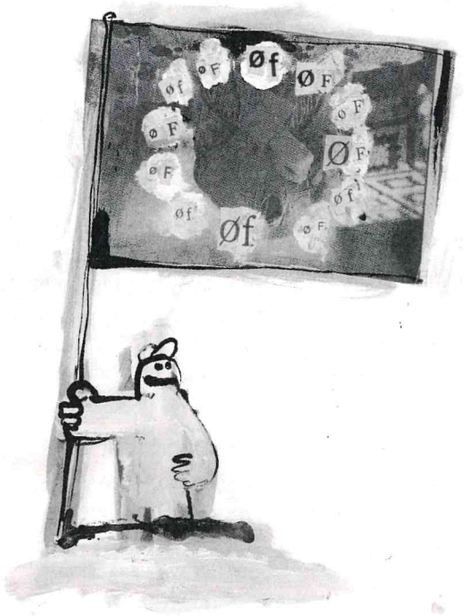
Økologisk jordbrug burde derfor have fyldt mere indenfor denne ordning. Selve ordningen burde også fylde langt mere i det samlede budget end den gør nu, hvor den sammen med støtte til skovforanstaltninger og ophørsordningen udgør knapt 4% af den samlede landbrugsstøtte.

Den nationale medfinansiering burde også nærme sig niveauet for markedsordningerne - nemlig nul.

Ved at samle en lang række tiltag under landdistriktsordningerne generelt, er der en mulighed for at øge økologiens rolle i udviklingen af landdistrikterne. Netop økologi giver en stor mulighed for at forbedre muligheden for at opretholde en indkomst i landdistrikterne.

Bruges ordningerne rigtigt, så de understøtter udviklingsmulighederne indenfor økologien, kan de bane vej for at lette omlægning til gavn for landdistrikterne, hvor netop økologiens tilknytning til markedet ud fra et kvalitativt frem for et kvantitativt aspekt er den drivende kraft. Det at økologi specifikt er nævnt som positivt i ordningen kan være med til at understøtte økologernes krav om at tilgodese dette område.

Endelig er der implementeringen af de beløb, der ligger i de nationale konvolutter. Den bør tilrettelægges således at der fås mest muligt miljø for pengene.



Tegner Ulla Hilden

Til sidst kommentar til støtteordningerne.

Til sidst vil jeg lige knytte en kommentar til al den snak om støtteordninger. Økologerne er ikke tilhængere af øget støtte for enhver pris. Det er vigtigt, at der er en sammenhæng mellem den reelle pris på varen og forbrugerprisen. Men vi mener at miljøydelser bør støttes frem for produktion, og vi mener at man bør støtte og give incitament til omlægning i en periode. Samtidigt må vi erkende at økologien også er underlagt mange af de samme vilkår som det konventionelle landbrug, f.eks. står økologerne overfor de samme jordpriser som konventionelle landmænd, som afspejler det hidtidige generelle støtteniveau, og er derfor nødt til at støttes (og beskæres) på samme niveau som resten af landbruget for ikke at stå i en umulig situation. ■

Et hus af halm og ler ?

Af Birthe Sonne Kristensen, freelance journalist

Selvbyggeren i folk vågner op - her er et hus, som man selv kan overskue at gå i gang med. Lerpudsede halmhuse er i sig selv en demonstration af, at linjer og vinkler ikke behøver at være perfekt lige, for at være flotte. Et hus behøver ikke at betyde en fremtid med gæld, arbejde kan være sjovt, familie og venner kan lave noget stort sammen. En stemning af, at nye utraditionelle idéer er velkomne. Det lerpudsede halmballehus er kommet til Danmark og inviterer til udfordringer og oplevelser.

Der var engang i Nebraska - for næsten 100 år siden - et desperat behov for byggematerialer. Nogle byggede af sten, og de havde det meget koldt om vinteren. Andre byggede af dyrt træ, og de kom til at sidde i gæld. Og så var der dem, der fandt på at bygge nogle midlertidige huse af pressede halmballer. Bare indtil de fik bygget noget „ordentligt"... De sidste viste sig at være de klogeste, for de fik sig en både varm, billig og solid bolig. Det endte med, at de pudsede de midlertidige huse færdige. Nu er der gået omkring 90 år, og flere af disse lerpudsede halmballehuse står der endnu.

1973 skrev Roger Welch en artikel om halmballehusene i Nebraska, og det blev starten på en fornyet interesse i mange lande. Siden da er der bygget flere hundrede halmballehuse i USA, og idéen har bredt sig til Canada, Frankrig, Australien, Rusland, Finland, Sverige og Norge. Der arbejdes med forskning, testning, offentlige godkendelser, udarbejdelse af standarder osv. I Danmark er interessen også



vakt. I efteråret 1997 blev der bygget et forsøgshus, en pavillon, på Grønt Center i Holeby på Lolland. Snart efter, i 1998, gik Nordvestjysk Folkecenter for Vedvarende Energi også i gang - her handlede det om en medarbejderbolig, som indebar hele molevitten med ansøgninger, godkendelser og tilladelser fra offentlige myndigheder. Centeret fik en midlertidig godkendelse fra Boligministeriet til at bygge. Ministeriet går i tænkeboks i et år, før de tager endelig stilling til halmballebyggeri.

Det har vist sig, at for de danske myndigheder er dette nyopdagede byggemateriale en ret uhåndterlig størrelse at have med at gøre. Ansøgninger om byggetilladelse er en helt ny udfordring for både kommuner og ministerie, da lerpudsede halmballer ikke kan passes ind i nogle af de eksisterende reglementer. Foreløbig, så vidt vides, er der dog endnu ingen ansøgere, der er blevet afvist. Tværtimod har flere private projekter i Nordjylland netop fået tilladelse til at gå i gang, og Den Økologiske Landbrugsskole i Åbybro er i fuld gang med at projektere elevboliger af lerpudsede halmballer.

Et hus, der ventilerer sig selv

Mange har hørt om eller set de positive resultater, man har opnået med halmballebyggeri til grise. Det er billigt og enkelt at bygge, og grisene trives. Hvad er så mere nærliggende, end at mennesker også får fordel af halmens gode egenskaber, som i kombination med ler giver et fantastisk godt indeklima?

På mange måder vender den tankegang, der følges med halmballebyggeri, op og ned på traditionelle opfattelser. I løbet af de sidste årtier, er vi blevet vant til at tænke i tæthed - huset skal være så gennemisoleret som muligt, og så tæt som muligt. Luften skiftes ud med teknologiske luftskiftere. Vi bruger enorme ressourcer på boligbyggeri. Vi er havnet dér, hvor vi faktisk bor i en plasticpose med det resultat, at vi har store indeklimaproblemer.

Halmballebyggeri er diffusionsåbent - væggene „ånder". Samtidigt har halmen så høj en isoleringsværdi, at man kan bygge sig et lavenergi-hus, det er billigt at bygge med og det er brandsikkert. Ressourceforbruget er minimalt, da halm og ler altid er til at skaffe lokalt i Danmark. Og sidst - men ikke mindst - giver det alle mulighed for at blive gældfri selvbygger. Mulighed for at sætte leveomkostningerne ned, så man selv kan komme til at bestemme over sin egen tid.

En halmballe-byggers oplevelser

Lyder det for godt til at være sandt? Så hør, hvordan Agner Thulesen, ovnsætter, ingeniør, halmhusbygger og -instruktør, oplever det. Han var med i det vellykkede samarbejde, da Steen Møllers halmballehus (kendt fra tv) blev bygget:

„At bygge et halmballehus er en stille og rolig proces. Når jeg har naturmaterialer som halm og ler i hænderne, taler de til mig. Med jord i hænderne, kan jeg pludselig se nogle muligheder, som kan bruges i byggeprocessen. Det er et impulsivt og kunstnerisk arbejde. Sådan har jeg aldrig oplevet det med kalk og mørtel. Kombinationen af håndværk og noget kunstnerisk giver et unikt resultat."

- Arbejdet er lige til at gå til med bunkesystemet: Man skaffer en bunke ler- og sandjord, en bunke sten, en bunke muslingeskaller (til fundament), en bunke halmballer, og en stabel træstammer. Så er man klar. Der er ingen stress over hele tiden at skulle være forudseende og løbende bestille varer hjem fra byggemarkedet. Mobiltelefonen kan undværes.

- Det eneste, der larmer undervejs, er når motorsav og boremaskine skal bruges enkelte gange. Ellers kan man høre fuglene synge, og man kan tale sammen.

- I traditionelt byggeri overgiver folk sig til den professionelle proces. Man kan højst male væggene selv. Man får et fast tilbud, og så er der een person der styrer det hele, som er delt op i forskellige håndværkerfag. Når man bygger et halmballehus, skaber man enten sin bolig selv - eller er med til at skabe den. For mig som bygmester, er det meget vigtigt at familien er med i planlægningen og i processen. Vi kan inspirere hinanden meget. Og så bliver det både sjovere og billigere, når hele familien er med. Det er en på alle måder givende kombination af det professionelle og af amatørarbejde.

En ny opdagelse

- At bygge sig et halmballehus er en stor ny social ting i Danmark. Det er en ny opdagelse, at man selv kan være med og invitere vennerne til at være med. Alene den måde, man bliver beskidt på, er en god fornemmelse. Der er ingenting, der er farligt at få på sig. Det giver velvære.

- Vi plejer at spørge os selv i vores moderne forbrugersamfund: *Hvad kan jeg købe?* Ting, der har været igennem en maskine - forarbejdede, halvfærdige eller færdige ting. Indenfor halmballebyggeri lyder spørgsmålet: *Hvad kan jeg bruge?* - af det, der er i nærheden i forvejen? Resultatet er et hus, der miljømæssigt er i orden. Det kan nedbrydes, når det ikke holder længere. Energiforbruget er lavt med alle de ikke forarbejdede materialer, og fordi transporten er begrænset til det lokale område.

- Jeg tror, det vil tage lang tid, før holdningen skifter fra, at det hele skal være perfekt med lige linier og rette vinkler - og så til at se æstetikken og det spændende i naturformer. Mange forskellige slags mennesker er interesserede, men jeg tror, det er en lang overvindelse at kunne forestille sig et hus, som man bygger til sig selv. Blandt andet fordi de fleste mennesker opholder sig mere indendørs, end ude i naturen idag. Mulighederne udenfor er noget, der skal opdages af den enkelte. På den anden side kan det moderne byggeris indeklimaproblemer hurtigt få halmballebyggeri på dagsordenen for dem, der har astma, allergi osv. tæt inde på livet. Det bliver spændende at følge udviklingen. ■

Vi du høre mere ?

Interesserede og evt. kommende halmballebyggere kan blive medlemmer af Landsforeningen for Økologisk Byggeri. Foreningen har en faggruppe indenfor halm- og ler-byggeri I februar 99 udgav L.Ø.B. et tema-nummer om halmballebyggeri, hvor man kan læse uddybende artikler om halmhuse.

L.Ø.B. blev stiftet i foråret 1997 og dens formål er at fremme økologisk byggeri. Foreningen er upolitisk og åben for alle, som ønsker at støtte dens formål. Foreningens medlemmer har mulighed for at mødes i et antal regionsgrupper, fordelt over hele Danmark. I grupperne arbejdes med forskellige temaområder, alt efter medlemmernes ekspertise og interesse. Indmeldelse sker ved henvendelse til L.Ø.B., Dannebrogsgade 8 A, 1. Sal, 8000 Århus C. Tlf. nr. 86 76 36 12, e-mail: loeb@get2net.dk.

Budget og materialer til Steen Møllers halmballehus på 40 m2 udvendigt, 31 m2 indvendigt, med ovn.

Materiale	*Pris*
14 stk. Rundtømmer a 50 kr.	*700 kr.*
Halmballer, 300 stk. a 5 kr.	*1.500 kr.*
Brugt dør	*1.200 kr.*
1 Læs Sten	*500 kr.*
Skorsten	*500 kr.*
1 Læs Sand/ler	*1.000 kr.*
Ovn	*500 kr.*
1 Læs skaller	*2.400 kr.*
Wirer m.m.	*1.000 kr.*
20 l Linolie a 30 kr.	*600 kr.*
Skruer, beslag, forskallingsbr.ædder	*1.500 kr.*
Læsket Kalk	*100 kr.*
Hørskæver, snittet halm	*300 kr.*
Plastik	*600 kr.*
Brugte vinduer	*1.500 kr.*
Transport 300 km a 2 kr	*600 kr.*
I ALT	*14.500 kr. (vist på DR i februar 99)*

Af Pernille Hagedorn-Rasmussen

Kort om

Hvor slemt skal det være?

I juni-udgaven af Danmarks Miljøundersøgelsers nyhedsbrev kan man læse, at alle de røde konk-snegle i Danmark har tegn på kønsændringer. Hun sneglene har antydninger af, eller har udviklet maskuline træk, der betyder at de bliver sterile. Synderen hedder TBT og bruges til at holde ruer og alger væk fra bunden af skibe. At TBT er en miljøgift i havet har været kendt de sidste 10-15 år uden Miljøministeriet af den grund har gjort noget ved sagen. Det nyeligt fremsatte lovforslag på området omhandler små både og det rykker ingen vegne hvis sneglebestanden i de kystnære farvande skal reddes. I øvrigt drejer denne sag sig jo ikke kun om snegle, men om hele havets fødekæde vandlopper, fisk, marsvin.....og mennesker, der ifølge nye amerikanske undersøgelser også bliver påvirket af TBT.

Miljødatabaser på nettet

Hvad nu, hvis man gerne lige vil se, hvilke miljø-øko-bæredygtige projekter der findes der hvor man bor, eller søger en Halmballe-hus-bygger eller en human-powered-vehicles-tilhænger i Østre Lilleå. Kan det lade sig gøre? Tanken om et landsdækkende økologisk netværk der muliggør en hurtig tilgang til Danmarks grønne aktører er gribende. På nettet findes der 2 initiativer hertil:
WWW.LOKALAGENDA21.DK Hjemmesiden hører under Miljø-og Engergiministeriet. Her kan man finde eksempler på lokal Agenda 21 projekter - eksemplerne er ment som små appetitvækkere, hvorefter de enkelte projekter kan kontaktes. Databasen omfatter projekter indenfor så forskellige emner som f.eks. byggeri, naturbeskyttelse, social bæredygtighed, m.m. Man kan søge på en kommune og et søgeord. Under den avancerede søgning kan man søge på bl.a. geografisk område, emner, initiativtagere, målgrupper og arbejdspersoner.
WWW.ECO-NET.DK/L/INDEX.HTM Hjemmesiden hører under Netværket for Økologisk Folkeoplysning og Praksis I databasen kan man udover at søge på navn, postnummer, ... også søge på foruddefineret nøgleord og kategorier. Søger man tilfældigvis en filosof med forkærlighed for det økologiske, kan vedkommende findes under nøgleordet økofilosofi. Andre nøgleord er mad, landbrug, regnskov, politik, planlægning, turisme, genteknologi, m.m.. Det er også muligt at søge på kategori (f.eks. Foredragsholdere, Grønne Guider, Miljøorganisationer, m.m). Basen har endvidere en smart funktion, der opretter en tabel med søgningsresultaterne, således at disse nemt kan gemmes eller udskrives på printeren.

Antibiotika resistens i undervisningen

Et hurtigt forslag til en ny bog, der tager dette blads tema op er: Antibiotika Resistens, af Sigrid Andersen & Ingelise Kahl, udgivet af Gyldendal Uddannelse: Bogen er på ca. 110 sider, og er beregnet til undervisningsbrug i gymnasiet og på HF, men kan i øvrigt læses af alle med interesse for emnet. Den gennemgår antibiotikaresistens teoretiske baggrund og fokuserer på problemer i human og veterinærmedicin, herunder om vækstfremmere. pris: 112,00 uden moms. Bogen bliver anmeldt i næste nummer af Miljøsk ■

Miljøsk nr. 16, Juli 1999
ISSN 1395-489X
Oplag 2.000 eksemplarer.

Miljøsk udgives af Miljøbevægelsen NOAH og henvender sig til alle, der synes, at ødelæggelsen af miljøet er en alvorlig sag. Miljøsk samler op på nyhedsmediernes miljødebat og bidrager til den visionære diskussion af, hvilken vej udviklingen på miljøområdet kan og bør tage. Artikler i Miljøsk giver ikke nødvendigvis udtryk for Miljøbevægelsen NOAH's holdning.

Udgiver:
Miljøbevægelsen NOAH
Nørrebrogade 39[1.tv]
2200 København N.
Telefon: 35 36 12 12
Telefax: 35 36 12 17
E-mail: Noah@noah.dk
Hjemmeside: www.noah.dk
Postgiro: 5 56 00 39

Redaktion og layout
Dan Boding-Jensen (ansv.), Sofie Krogh Andersen, Lene Okholm, Pernille Hagedorn-Rasmussen, Navid Ur-Rehman, Jon Theil Nielsen, Gustav Lohse, Søren Nielsen, Rasmus Thomsen.

Redaktionskomité
Kristian Kristiansen, Henning Schroll, Henrik Wejdling, Ia Brix Jensen, Lennart Emborg.

Abonnement og løssalg
Miljøsk udkommer fire gange om året. Abonnement og løssalg ved henvendelse til NOAH på telefon 35 36 12 12. Årsabonnement (4 numre): 125,- kr. Løssalg, 40,- kr pr nummer. Ældre numre kan købes, så længe lager haves. Klassesæt á 30 stk. (samme nummer) kan købes for 250,- ekskl. porto.

Flytning og reklamation
Meddelelse om flytning og reklamationer vedr. leveringen bedes rettet til postvæsenet.

Tryk
Miljøsk trykkes på Phønix-Trykkeriet A/S, Århus. Miljøcertificeret i henhold til ISO 14001.
Miljøsk er trykt med vegetabilske trykfarver på 100% genbrugspapir, uden brug af organiske opløsningsmidler.

Skriv til Miljøsk!
Miljøsk modtager gerne relevante artikler og kommentarer fra læserne. Kontakt redaktionen og få et eksemplar af vores skrivevejledning.

Eftertryk er tilladt med tydelig kildeangivelse.