

Torv til strø og talle i Nord-Norge

Christian Uhlig¹, Erling Fjelldal²

¹Nord-Norsk Kompetansesenter Holt, ²Svanhovd miljøsent

christian.uhlig@holt.planteforsk.no, erling.fjelldal@svanhovd.no

Sammendrag

Strø og andre former for underlag i fjøs har stor betydning både for dyrenes helse, produkt-kvalitet, bondens arbeidsmiljø og ikke minst for bondens økonomi. I norsk husdyrbruk er det et økende behov for tallestrø med bra kvalitet. De viktigste funksjonene til godt tallestrø er å tilrettelegge en myk, tørr og hygienisk plass for dyrene å ligge på. Den skal være fri for preservative og pesticider, samtidig som den skal være billig og lett tilgjengelig.

Per i dag er sagflis og halm de mest vanlig brukte materialene. Generelt er tilgangen på sagflis og halm i Norge bra. Men ingen eller lite lokale ressurser av disse strøtypene i Nord-Norge fører pga lange transportavstander til forholdsvis høye fraktutgifter. Torvstrø er en lokal ressurs som til og med 1950-tallet var mye brukt til talle. I de siste årene har torv som tallestrø fått økende oppmerksomhet som et rimelig materiale innen husdyrbruket over hele landet. Likevel finnes det per i dag ingen samordnet dokumentasjon av fordeler og ulemper ved bruk av torv. Målet med denne studien er å samle, ordne og tilrettelegge dagens kunnskap om torv til strø og talle, og ikke minst gjøre den allment tilgjengelig. I tillegg har vi forsøkt å evaluere bruk av torv i husdyrbruket i Nord-Norge, med fokus på ressurskvalitet og -kvantitet, tilgjengelighet, drivverdighet, transport, lønnsomhet, og bruksverdi.

Generelt beskrives torvas fysiske og kjemiske egenskaper som tallestrø som minst like gode som sagflis eller halm; i flere tilfelle som enda bedre. Oppsugningsevne og vannholdningskapasitet hos *Sphagnum* (torvmose) torv er høyere enn i andre strøtyper. Strøets oppsugningsevne og vannholdningsevne bestemmer hvor mye urin og andre væsker det kan adsorbere og påvirker dermed direkte miljøet i fjøset. Flere undersøkelser viser at *Sphagnum* torv binder ammonium i urin mye mer effektivt enn andre strøarter. I tillegg er *Sphagnum* torv en effektiv absorber for ammoniakkgass, og kan dermed redusere sjenerende ammoniakkgass, både ved bruk som tallestrø i husdyrrommene, og som tilsetningsstoff til flytende og fast svinegjødsel. Bruk av torv kan med andre ord redusere ammoniakktap fra talle og husdyrgjødsel til atmosfæren. Ulempen med torvas høye vannholdningskapasitet er at det pga fordampning kan bli relativt høy luftfuktighet i husdyrrommet. Dette kan medføre behov for god luftventilasjon i fjøs, f.eks. via større ventilasjonsanlegg. Samtidig er det anbefalt at torv bør ha et vanninnhold på minst 40-50 % for å unngå et høyt støv nivå i husdyrrommene, noe som kan føre til irritasjon av øyne og luftveier.

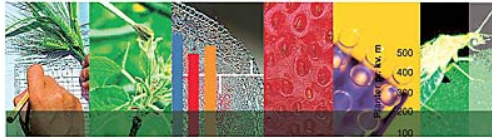
Torvas forholdsvis store evne til å binde næringsstoffer som blant annet nitrogen og fosfor gir husdyrgjødsel med høy kvalitet. Gjødseffekten ved torvblanda gjødsel er beskrevet som god; både på grunn av dens næringsinnhold, og fordi næringsstoffene, spesielt nitrogen, er lett plantetilgjengelig. Det finnes relativt lite informasjon om torv og gjødselhåndtering. Den vil liksom kutterston sedimentere i gjødselrenner og lager og kan gi problemer ved hydrauliske trykkeranlegg. Det vises ikke til spesielle problemer i forbindelse med omrøring og utkjøring av torvblanda blautgjødsel.

Et godt tallestrø bør ha gode hygieniske egenskaper. Flere kilder påpeker at de to største hygieniske spørsmålsteget ved bruk torv som strø er dens mulige innhold av helsefarlige sopp og mykobakteria. *Mycobacterium* er langsomtvoksende, og brytning, håndtering og lagring av strøtorv er operasjoner som har betydning for torvas hygieniske kvalitet. I Sverige er det ikke rapportert noen tilfeller av mykobakteriainfeksjon som kan settes i forbindelse med bruk av torv som strø. Faren for mykobakteriainfeksjoner vurderes som forholdsvis liten hvis torvkvaliteten får den nødvendige oppmerksomheten. Torv til melkekyr, istedenfor sagflis eller halm, er rapportert å kunne forbedre melkehygien. Men det påpekes i flere undersøkelser at det trenges økt kunnskap om strøtorvas betydning for dyrehelse, avhengig av dens kvalitet, bruk og dyreart. For eksempel kan det tenkes at torvstrø vil bedre klauvhelsen til kyr i løsdriftsfjøs ved at det gir et mykt underlag og har en viss bakteriehemmende virkning.

Torv kan under visse forhold gjøre det varmt i grisebingen, noe som igjen fører til at smågris ikke oppholder seg under varmelampe, og risikerer dermed å bli ligget i hjel av purka. På den andre siden kan torv som strø føre til at gulvvarmen ikke blir tilstrekkelig på grunn av torvas isolerende evne. I svinefjøs kan dermed bruk av torv kreve byggetekniske tilrettelegginger som f.eks. forbedret gulvvarme og/eller ekstra isolerte bygninger med rett ventilasjon. Hvordan dette vil arte seg i isolerte fjøs med melkekyr har vi ikke opplysninger om.

Ved uisolerte fjøs vil man i kalde perioder oppleve at gjødsel og urin fryser fast i golvet. Sterkt tørket torv har vannavstøtende egenskaper, og kan brukes til å danne et løsere lag under den frosne gjødselen slik at det blir lettere å gjøre rent.

Torvas forholdsvis høye lysabsorpsjon kan føre til et relativt mørkt fjøs. Lysmiljøet kan bedres ved innblanding av lysere materiale som f.eks. kutterflis. Ei innblanding av grovere materiale vil også armere massen slik at den ikke blir sparket for lett ut av båser eller binger.



Basert på praktiske erfaringer og vitenskapelige undersøkelser konkluderes det med at *Sphagnum* torvs egenskaper som tallestrø er minst like bra som halm, sag- eller kutterflis; På lik linje med de andre materialene har torv både fordeler og ulemper, avhengig av f. eks. kvalitet, husdyrhold og bruk. Til tross for at torv tidligere ble mye brukt som strømiddel mangler det en del kunnskap om dens håndtering under dagens forhold, spesielt i Nord-Norge. I flere tilfelle kan en blanding av forskjellige strø som f.eks. torv med halm eller kutterflis gi bedre resultat enn bruk av en strøtype alene. Også her er det ønskelig med mer detaljert kunnskap.

For hele Finnmark er markedet for torvstrø til husdyrholdet estimert til ca. 4.500 tonn per år. Skal man unngå lange transporter og dermed høye kostnader er det anbefalt å etablere flere mindre lokale torvuttak. I områder hvor det kan være aktuelt å bruke torv som tallestrø bør derfor lokale myrer undersøkes nærmere for å finne ut hvorvidt de har en torvkvalitet som er egnet til strø. Tidligere undersøkelser tyder på at Finnmark har myrer med tilstrekkelig kvalitet og areal.

Høsting av torvstrø skjer vanligvis etter at myroverflata er freset eller harvet, og massen har bakketørket. Massen samles enten inn direkte med vakuumbøster eller med maskiner med "pick-up"-organer. Ved sistnevnte metode er det vanlig å først skrape sammen det øverste tørkede torvlaget i ranker. Alternativt kan torvblokker klippes ut av myra med aggregater tilkoblet gravemaskin, og legges til tørking på myrkanten. Blokkene blir siden revet med egne maskiner. Sol- og vindtørking vil normalt være tilstrekkelig til å gi riktig tørrstoffinnhold i strøet.

De lokale markedet for torvstrø vil være relativt små, noe som sannsynligvis vil gjøre store maskininvesteringer for uttak av torv ulønnsomt. I følge etablerte torvprodusenter i Sør-Norge kan problemet løses ved tilpasninger og ombygninger av vanlige landbruksredskaper til de enkelte arbeidsoperasjonene. Alternativet er at lokale entreprenører med torvuttak engasjeres.

En oppstart av nytt torvuttak tar gjerne 2-3 år. Man bør på et tidlig stadium avklare ev. interessekonflikter vedrørende arealbruket av myrene. Samtidig bør det utarbeides en plan om myrenes tilstand med en ev. restaurering etter endt torvuttak.

Før en setter i gang med en ev. lokal produksjon av torvstrø er det viktig at noen bønder innledningsvis skaffer seg kunnskap og praktisk erfaring med bruk av torv som tallestrø under Nord-Norske forhold. Både husdyrene og ikke minst husdyrholdere selv vil være tjent med at det fokuseres på liggeunderlag og gangarealer. Man står overfor store investeringer i nye driftsbygninger i landbruket. Samtidig ser man at overgangen fra bås fjøs til løsdriftsfjøs har f. eks. ført til høyere andel kyr med klauvskader. Vi må derfor anbefale at strø i liggebåser, gangarealer og talleløsninger følges opp og ses i sammenheng med utviklingen av byggetekniske løsninger og innendørsmekaniseringen.



FORORD

Fylkesmannens landbruksavdeling i Finnmark, Troms og Nordland har finansiert denne undersøkelsen hvor man setter fokus på mangelen på rimelig og funksjonelt strø til bruk i fjøs i Nord-Norge.

Bakgrunnen for prosjektet er nye krav til dyrevelferd som medfører behov for både restaurering og et stort antall nye driftsbygninger de nærmeste årene. Det eksperimenteres derfor for eksempel med uisolerte løsdriftsfjøs til melkekyr i arktiske strøk. I utviklingen av praktiske og rimelige bygningsløsninger er det naturlig å også rette fokus mot hjelpemidlene man har til å lage et mykt underlag samt holde det rent og hygienisk i fjøset.

Sagflis har vært det vanligste strøet i fjøs fram til nå. Men sagflis er relativt kostbar pga lang transport. Torv har man imidlertid rikelig av, og spørsmålet er om man kan bruke torvstrø som et alternativ til sagflis.

I prosjektet har man søkt i litteraturen etter de erfaringer man har med torv som strø i fjøs. Det er også søkt etter informasjon hos Sør-Varanger og Nesseby kommuner for å få oversikt over eventuelle kartlagte myrreal som kan benyttes til en eventuell torvstrøproduksjon. I tillegg har diverse firmaer stilt opp og vist stor interesse for prosjektet. Vi takker alle involverte som har bidratt med informasjon, og spesielt Kallak Torvstrøfabrikk og andre i torvbransjen både i inn- og utland som har vist oss hva som skal til for å sette i gang en eventuell lokal produksjon av torvstrø. En spesiell takk også til tidligere direktør Ole Lie i Det Norske Jord- og myrselskap som har hjulpet oss med å skaffe materiale om torvstrødrift.

Prosjektet er gjennomført i samarbeide mellom Nord-Norsk kompetansesenter Holt og Svanhovd miljøsenter. Svanhovd har hatt fokus på mulighetene for torvproduksjon i Øst-Finnmark, mens Holt har sett spesielt på torv til talleløsninger. Siden arbeidet har vært en grunnleggende studie håper vi oppdragsgiverne ser seg tjent med at materialet blir presentert i en felles rapport.

Alle bilder er tatt av Erling Fjelldal

Tromsø / Svanvik, mars 2005

Christian Uhlig
Nord-Norsk kompetansesenter Holt

Erling Fjelldal
Svanhovd miljøsenter



INNHALDSFORTEGNELSE

| | |
|---|-----------|
| TABELLFORTEGNELSE | 5 |
| FIGURFORTEGNELSE | 5 |
| VEDLEGGSFORTEGNELSE | 5 |
| | |
| 1. INNLEDNING | 6 |
| 2. STRØTORV | 6 |
| 2.1 HVA ER STRØTORV? | 6 |
| 2.2 HISTORIE..... | 6 |
| 2.2.1 Torving i Norge | 6 |
| 2.2.2 Torving i Øst-Finnmark fra ca. 1900-1970..... | 8 |
| 2.3 STRØTORVAS EGENSKAPER | 9 |
| 2.3.1 Vannholdningsevne..... | 9 |
| 2.3.2 Nitrogen..... | 10 |
| 2.3.3 Hygiene og helse..... | 12 |
| 2.3.4 Tallens gjødselkvalitet..... | 15 |
| 2.3.5 Praktisk bruk | 17 |
| 2.3.6 Evaluering av torv som tallestrø | 19 |
| 3. MULIGHETENE FOR TORVPRODUKSJON I FINNMARK | 20 |
| 3.1 MARKEDET..... | 20 |
| 3.1.1 Anslag på årlig behov for strø i Øst-Finnmark | 20 |
| 3.1.2 Hvordan få billigere sagflisstrø..... | 21 |
| 3.1.3 Marked og økonomi ved bruk av torvstrø | 22 |
| 3.1.4 Markedet i Finnmark for torv til andre formål en strø | 22 |
| 3.2 TORVSTRØPRODUKSJON..... | 23 |
| 3.2.1 Reserver og tilgjengelighet | 23 |
| 3.2.2 Har vi egnede myrtyper i Finnmark?..... | 24 |
| 3.2.3 Undersøkelser i Sør-Varanger..... | 25 |
| 3.2.4 Eksisterende torvuttak i Øst-Finnmark..... | 26 |
| 3.3 FRAMGANGSMÅTE VED OPPSTARTING AV NYE TORVUTTAK | 27 |
| 3.3.1 Produksjon av strøtorv..... | 29 |
| 3.3.2 Drenering / tørking..... | 29 |
| 3.3.3 Klumpetorv..... | 30 |
| 3.4 FRESET TORV | 30 |
| 3.5 UTSTYRSLEVERANDØRER..... | 31 |
| 3.6 HVORDAN SKAL MAN TA UT TORV PÅ EN BILLIG MÅTE? | 31 |
| 3.7 ERFARINGER FRA NORSKE TORVPRODUSENTER..... | 31 |
| 3.8 MASKINVEDLIKEHOLD | 38 |
| 3.9 NØDVENDIG PRODUKSJONSAREAL | 39 |
| 3.10 LAGRINGSPLASS PÅ GÅRDEN | 39 |
| 4. MILJØASPEKTET VED STRØTORVPRODUKSJON..... | 39 |
| 4.1 MYRVERNPLAN | 39 |
| 5. KONKLUSJON..... | 40 |
| 6. PERSPEKTIVER OG NOEN PROSJEKT FORSLAG | 43 |
| 7. LITTERATUR | 44 |
| 8. NYTTIGE INTERNETTADRESSER..... | 48 |

TABELLFORTEGNELSE

| | |
|---|----|
| Tabell 1. Utviklingen av antall torvstrøfabrikker og torvstrølag i Norge begynnelsen av det 20. århundre (etter Lie 2002)..... | 7 |
| Tabell 2. Sammenligning av vannholdningsevne og vanninnhold hos ulike strøtyper..... | 9 |
| Tabell 3. Det norske myrselskaps karakterisering av torvstrøets kvalitet i forhold til dens "oppsugningsevne". | 10 |
| Tabell 4. Ammoniumbindingskapasitet (i % ts) hos forskjellige strø avhengig av vanninnholdet i strøet. | 11 |
| Tabell 5. Gjennomsnittlige NH ₃ emisjoner fra forskjellige tallestrø ved storfe- og svineproduksjon ved 3 forskjellige undersøkelser. | 12 |
| Tabell 6. Sammenligning av fysiske og kjemiske karakteristika av torv med andre strøtyper. | 15 |
| Tabell 7. Kjemisk innhold av talle med ulike strøslag. | 17 |
| Tabell 8. Til orientering angis nedenfor de torvstrømengder som vanligvis anvendes til enkelte husdyr (Ording 1949)..... | 18 |
| Tabell 9. Sammenligning av mengder torvstrø med andre strøtyper..... | 18 |
| Tabell 10. Eksempel på evaluering av forskjellige typer tallestrø (Sobel m. fl. 1988). ... | 20 |
| Tabell 11. Fordeler og ulemper ved bruk av torv som tallestrø ved smågrisproduksjon. ... | 20 |
| Tabell 12. Antall husdyr i Øst-Finnmark og totalt for fylket pr. 13.04.2004 Statens landbruksforvaltning, produksjonstilskudd i jordbruket)..... | 21 |
| Tabell 13. Myrselskapets myrinventeringer pr. 31/12-1970. Fylkesvis fordeling av areal og prosent (Hovde 1971)..... | 24 |

FIGURFORTEGNELSE

| | |
|--|----|
| Figur 1. Torvproduksjonen i Sverige etter Rempe (1988) og statistikk fra Sveriges Geologiska Undersökning..... | 3 |
| Figur 2. Vannholdningsevne hos torv, treflis, halm og sagflis ved økende trykk..... | 5 |
| Figur 3. Konsentrasjon av ammonium i torv, treflis, sagflis og halm avhengig av strøets vanninnhold..... | 7 |
| Figur 4. Avlingsmengde (i g pr. potte) for henholdsvis "uten gjødsel", ved bruk av "torv-", "halm-" og "sagflisblandet" husdyrgjødsel..... | 12 |

VEDLEGGSFORTEGNELSE

- Vedlegg 1. Andre anvendelsesområder for torv.
- Vedlegg 2. Von Post Skala over humufiseringsgrad i torv.
- Vedlegg 3. Hygiene og helse.

1. INNLEDNING

Strø er forholdsvis dyrt i Nord-Norge pga fraktutgifter. Samtidig blir det stadig større behov for godt strø pga dyrevelferd, overgang til løsdrift, oppstalling av kalver i fellesbinger med mer. Etter hvert som omfanget av selvrekutterende kjøttproduksjon øker er det mange som ønsker å ha dyrene gående på talle fordi dette kan være en billigere løsning bygningsmessig, eller brukeren ønsker å drive etter økologiske prinsipper. Talle er også svært aktuell i grise-, saue- og geiteholdet.

Tallestrø må ha mange forskjellige kvaliteter. De viktigste funksjonene er å tilrettelegge en myk, tørr og hygienisk plass for dyrene å ligge på. Den skal være fri for preservativer og pesticider, samtidig som den skal være billig og lett tilgjengelig. Halm og sagflis er blant de mest brukte materialene, men torv, kutterflis, risstrå, papir m. fl. blir også anvendt. For at bruk av talle skal bli vellykket kreves det som kjent relativt store mengder strø. I Nord-Norge, som ellers i Norge og Fennoscandia, er halm fra korndyrkinga det mest brukte materialet som tallestrø. Men i Nordland, Troms og Finnmark er korndyrkinga per i dag ikke omfattende nok til å dekke deres behov av halm til strø. Dermed må halmen fraktes fra sørligere landsdeler som for eksempel Østlandet eller Trøndelag, noe som kan være både kostbart og upraktisk.

Imidlertid finnes det en naturlig potensiell ressurs som tallestrø i nord: torv. Torv ble brukt i mange generasjoner som tallestrø, men er per i dag svært uvanlig. Dette til tross for at "torvstrø laget av kvitmosetorv uten sammenligning er det beste strømiddel som finnes av de strøemner som kan komme på tale i jordbruket" Løddesøl (1948). I Finland har torv alltid vært betraktet som det beste strøet (Kemppainen 1987a). Men hvis torv er så fortreffelig strø innen husdyrbruk, hvorfor er den da ikke mer brukt i dag?

Målet med denne studien er derfor å samle kunnskap om torv som talle og strø, og bidra til å gjøre den kjent for planleggere, brukere og entreprenører. Rapporten gir derfor ei innføring i både mulige fordeler og ulemper. Med utgangspunkt i lange transportavstander har vi også fokusert på hvordan torv eventuelt kan tas ut lokalt på en rimelig måte.

2. STRØTORV

2.1 Hva er strøtorv?

Strøtorv dannes av hvitmoser, og av disse er det først og fremst arter tilhørende *acutifolia*-gruppen (*Sphagnum fuscum*, *S. nemoreum* m.m.) som danner god torv egnet for produksjon av torvstrø. "Gråmåser" (*Rhacomitrium* sp.), som det finnes ganske mye av på norske myrer i kystdistriktene vest- og nordpå, er ikke særlig godt egnet til tørrstrø. Hvitmosetorv av omdanningsgrad grad H1-3 (Von Post 1921) er som regel god strøtorv med høy vannoppsugingsevne, og bedre jo mindre omdannet den er (Løddesøl og Lie 1955; Peltola 1986). Torv av grad H4 er også brukbar, mens H5 ligger på overgangen til brenntorv (Løddesøl og Lie 1955).

2.2 Historie

"Säg mig, om du använder torfströ och jag skall säga dig, hurdan jordbrukare du är" (Von Feilitzen 1911).

2.2.1 Torving i Norge

Svakt til middels omdannet mosetorv (*Sphagnum* sp.) har fra langt tilbake blitt benyttet til strømiddel i husdyrrom og til oppsamling av plantenæringsstoffer fra urin og husdyrgjødsel (Løddesøl og Lie 1955; Lie 2002). I Norge er bruk av torv til strø og gjødselblanding allerede omtalt i en bygdebeskrivelse i 1750-årene (Lie 2002). Interessen for å ta vare på næringsstoffene i husdyrgjødsel og urin ble mer påaktet i

landbruket etter at Justus von Liebig (1803-1973) klarla plantenes behov for næring. Bruk av mosetorv ble derfor mer og mer vanlig i det 19. århundre. I Tyskland ble den første fabrikken for torvproduksjon bygget i 1880. Den første fabrikken for fremstilling av torvstrø som vi kjenner til her i landet, ble bygd i Øst Aker i 1884. Etter hvert ble det mange anlegg og fabrikker for produksjon av torvstrø i Norge (Tabell 1). Vanligvis ble ca. 750 l løst strø presset sammen til baller på ca. 300 l, og i 1913 var det i alt 64 torvstrøfabrikker med en samlet produksjon av 280.000 baller torvstrø.

Tabell 1. Utviklingen av antall torvstrøfabrikker og torvstrølag i Norge begynnelsen av det 20. århundre (etter Lie 2002).

| År | torvstrøfabrikker | torvstrølag |
|------|-------------------|-------------|
| 1900 | 15 | 40 |
| 1905 | 34 | |
| 1908 | 44 | 209 |
| 1910 | 54 | |
| 1913 | 64 | 236 |

Det var vanlig at en rekke bønder gikk sammen om å kjøpe kvitmosemyr til strøproduksjon. Torva ble tatt ut og hesjet. Strøtorvklumpene ble deretter kjørt hjem og enten håndhakket eller kjørt over med rulleharv. Alternativt kunne man bruke piggtreskemaskiner eller torvstrørivere. Motivet for bøndene den gang var at flis var kostbart, og at torva tok vare på næringsstoffene i gjødsla. De fleste torvanlegg fantes på innlandet, da man var avhengig av gode tørkeforhold og lite nedbør.

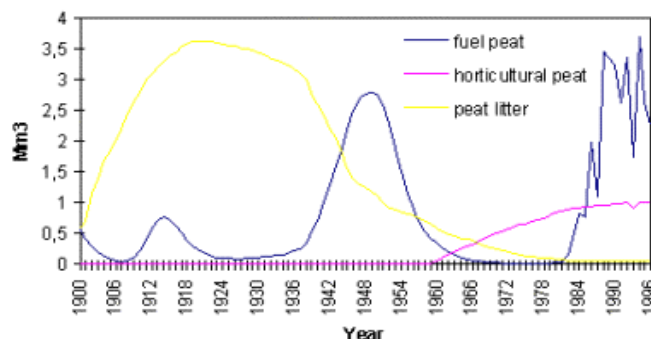
Tallene understreker betydningen av torvstrø til bruk for gjødseloppsamling i jordbruket i begynnelsen av det 20. århundre. Da Det norske myrselskap ble stiftet i 1902 ble det straks iverksatt arbeid for produksjon og bruk av torvstrø. I 1918 opprettet Det norske myrselskap landets eneste torvskole og forsøksanstalt i torvbruk i Våler kommune. Av forsøk kan nevnes bl.a. forskjellige produksjonsmetoder og maskiner for framstilling av torvstrø.

Etter første verdenskrig var det i Norge, akkurat som i andre skandinaviske land¹, stort behov for å ta vare på plantenæringsstoffene fra husdyrene ved bruk av torvstrø som oppsamlingsmiddel og bevarer av nitrogenforbindelser i ekskrementene fra husdyra. (Lie 1994). Anlegg av landkummer ved nybygging av fjøs kom etter hvert på moten i 1920- og 1930-årene. Billigere og lettere tilgang til gjødsel fra disse anleggene i tillegg til billigere handelsgjødsel førte til en minkende interesse for bruk av torvstrø. Likevel utgjorde produksjonen i slutten av 1930-årene (inkl. bøndenes egen produksjon) ca. 500.000 baller torvstrø pr. år, dvs ca. 90 % av total produksjon i 1913. Etter andre verdenskrig førte ytterligere forskyvninger mellom arbeidspris for produksjon av torvstrø og prisene på kunstgjødsel til mindre bruk av torvstrø som gjødseloppsamlingsmiddel. Torvstrø har siden 1950 blitt utkonkurrert av mindre verdifulle strømiddel (Løddesøl og Lie 1955) som halm og sagflis. Men virksomheten ved Torvskolens torvstrøfabrikk på Gårdsmyra i Våler kommune fortsatte helt til 1979. Virksomheten opphørte blant annet p.g.a. at ressursene av strøtorv var uttømt i myra.

Sveriges geologiske undersøkning har på sine internettsider vist hvordan torvmarkedet har endret seg opp gjennom de siste hundre årene. Vi antar forbruksmønsteret har fulgt noenlunde samme trend i Norge, selv om mengdene har vært lavere.

¹ I Sverige var strøtorvproduksjonen med 3 millioner m³ på sitt største mellom første og andre verdenskrig (Kilde: Sveriges geologiska undersökning, se: www.sgu.se, okt. 2004.).

Peat production



Figur 1. Torvproduksjonen i Sverige (©Sveriges geologiska undersökning 2005). Gjengitt med SGU's tillatelse.

2.2.2 Torving i Øst-Finnmark fra ca. 1900-1970

Dette avsnittet er fra statsarkivet². Det viser at man stort sett tok ut torv til brensel i Finnmark. Sitat:

"Fra Nord-Varanger heter det at man før i tiden bare brukte lyngtorv. Den ble flekket og tørket. Der det vokste et lavt kratt av dvergbjørk og vidjearter, ble buskene revet opp, og man flekket et 15-20 cm dypt jordlag. Fra ca. 1900 begynte man å skjære myrtorv. Den ble skåret i lump og tørket. Hver lump ble delt i 3-5 stykker som hver var ca. 10 cm tykke. Helt tørr var den så hard at man måtte bruke hammer for å slå den i stykker. At myrene var frosne nedenfor en dybde av ca. 0,5 m skapte problemer både for torvingen, og når man senere ville pløye opp myrene. Da telen først måtte gå av bakken, tok torvonna til i slutten av juni og varte 1-2 uker. Den beste torven var den sorte steintorven (hammertorven), og den ble tatt fra bunnen av de dypeste myrene.

Både myr- og lyngtorv ble nytt til brensel, men det var store lokale variasjoner. I ytre Tana brukte man myrtorv, på Sørøya begge deler. Man stakk torv straks myrene var tilgjengelige. Lyngtorv kunne rives hele sommeren før den tørket lett. Noe torvstrø ble brukt i fjøset, men myrrøttene ble hugget i stykker, tørket og brukt til brensel. I Nuvsvåg ble torvstrø først tatt i bruk i nyere tid. Her ble også myrtorven brukt, mens det var vanlig å kaste gresstorven. Men var det mye lyng, ble lyngtorven brukt som brensel til løypingsgryten i fjøset. Det samme gjorde man i Jarvfjord. Her brukte man ellers lite torv da det var bjørkeskog nok.

For å få tak i god torv, var det ofte nødvendig med lange reiser. Ennå langt ut i 1920-årene reiste folk fra nordsiden av Varangerfjorden, til holmer i Sør-Varanger der det var store dype myrer. Det var lett å få torven hjem, for man drev fiske her og det var bare en snartur i land for å få den ombord. Forbruket varierte også noe. For en vanlig husholdning i Rognsund med et par-tre ildsteder inkl. åren i fjøsgammen, regnet en med at det gikk en sekk på 30-40 stykker pr. dag. For hele året trengtes 8.000 - 10.000 stykker. I Hasvik regnet man med at en middels husstand trengte 3.000 lump (ca. 12.000 stykker) til vinterforsyning. Det har også vært en og annen som har solgt torv til handelsmenn og tilreisende fiskere. Det var bred enighet om at myrtorv var felles for innbyggerne i bygdelaget, og at alle deltok i torving. De voksne stakk og bar, og barna reiste torven. Man kunne også gjøre byttarbeider, heter det fra Nuvsvåg.

I 1960-årene var torvbruk nærmest et avsluttet kapittel. Torvbøker ved jordsalgskontoret som ble ført av lokale torvoppsynsmenn, ble avsluttet i 1965. Mens man tidligere brukte

² (<http://odin.dep.no/jd/norsk/publ/utredninger/NOU/012005-020005/note12:>)

mye torv, var det nå nærmest slutt, heter det fra ytre Tana i 1967. Torv var hovedbrenslaget før i tiden i Akkarvik. I Hasvik var det lite torv i bruk i 1971. Det skyldtes bedret økonomi. På Ekkerøya og Skallnes hadde man en egen fremgangsmåte for å lage torv. De store rødmoldstuene på myrene ble tråkket ned i bergklyper sammen med vann, og massen lå over til neste år. Da ble massen skåret i lumper, fraktet til tørkeplassen og tørket med godt resultat. Denne torven ble kalt bankimulta (bankemold). Når man skar ut torven av bergklypene, ble disse igjen fylt med masse." Sitat slutt.

Som resten av landet hadde Finnmark rikelig med torv egnet som tallestrø (se også kapittel 7), men derimot ingen torvstrølag. Dette mente Amtsagronom Aug. Nielsen i 1908 (Løddesøl 1948) skyldtes kort sesong, og at mennene var opptatt med fiske om sommeren. Torv til brensel måtte derfor prioriteres. I 1914 var det ifølge Løddesøl ett torvstrølag i virksomhet, men det står ikke oppgitt hvor i Finnmark denne produksjonen fant sted.

2.3 Strøtorvas egenskaper

2.3.1 Vannholdningsevne

"Den afgørende faktoren vid bedömande af torfströets godhet är dess uppsugningsförmåga för flytande ämnen..." (Von Feilitzen 1911).

Også Løddesøl og Lie (1955) konstaterer at ved vurdering av kvaliteten av strøtorv er det oppsugningsevnen som teller mest. På grunn av dens spesielle anatomi (hyalinceller) har *Sphagnum* (kvitmosene) relativt stor evne til å suge opp væsker. Torv som er dannet av *Sphagnum* har derfor en høyere vannholdningsevne³ enn halm, sagflis eller kutterflis (Tabell 2). Det norske myrselskap brukte torvas "oppsugningsevne" for å karakterisere dens kvalitet (Tabell 3). Det nevnes at strøtorvas vannoppsugningsevne unntakelsesvis kan komme opp i 20 %, dvs. 20 ganger dens egen vekt, men at "oppsugningsevne" mellom 6-10 er de mest vanlige. Ved bruk av torv som strø er det viktig å vite at dens vannholdningsevne reduseres betydelig under press/trykk som forårsakes gjennom for eksempel dyretråkk eller lagring (Tabell 2). Peltola (1986) fant at ved et trykk på 35 N per cm² hadde torv en lavere vannholdningsevne enn halm og sagflis (Figur 1), og Ødelien 1934 (sitert i Løddesøl 1948) antar at neppe mer en 2/3 del av torvstrøets oppsugningsevne utnyttet på grunn av det presset som det er utsatt for i gjødselhaugene ved lagring. Dermed kan forskjellen i vannholdningsevnen mellom torv, halm og sagflis i realiteten være betydelig mindre enn vist i Tabell 2.

Tabell 2. Sammenligning av vannholdningsevne og vanninnhold hos ulike strøtyper.

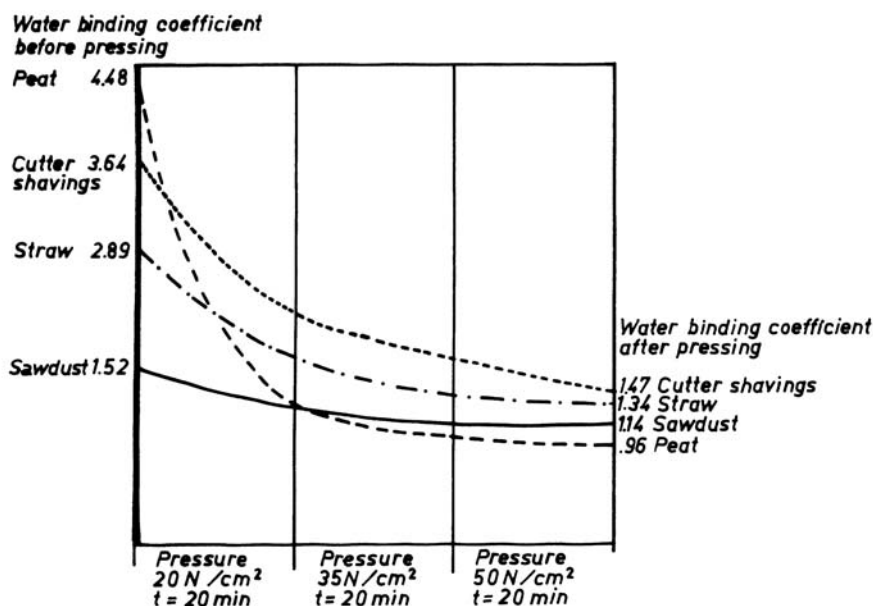
| | torv | halm | sagflis | kutterflis |
|---|---|--|--|------------------|
| ⁰ Vannholdningsevne (kg vann/ kg torv ts) | 7,5-12,0 | 3,3-4,0 | 1,9 | 4,6 |
| Vannholdningsevne (ganger egenvekt) | 4,5 ^o 8,0-16,0 ^A | 3,5 ^o 3,7-4,5 ^A | 1,5 ^o 2,5-5,5 ^A | 3,6 ^o |
| *Rel. absorpsjonsevne | +++ | ++ | + | + |
| *Vanninnhold (%)lufttørket | 12 | 13-14 | 8-9 | 8-9 |
| ^o Vannholdningsevne (ganger egenvekt) ved trykk på 50N/cm ² | 0,96 | 1,34 | 1,14 | 1,47 |

^oKarlsson og Jeppson 1995, ^oPeltola (1986), ^AOrding (1949) *Sobel m. fl.1988.

³ Ekvivalent til "vannoppsugningsevne" (Løddesøl og Lie 1955), "liquid-binding capacity" (Peltola m. fl. 1986) og "Absorpsjonsevne" (Sobel 1988). Målingene av vannholdningsevnen er avhengig av vanninnholdet i utgangsmaterialet. Hos strøtorva beregnes vannholdningsevnen oftest med et vanninnhold på 20 % (Løddesøl og Lie 1955). Strøtorva som Peltola m. fl. (1986) undersøkte hadde et vanninnhold på 40 %.

Tabell 3. Det norske myrselskaps karakterisering av torvstrøets kvalitet i forhold til dens "oppsugningsevne".

| "Opsugningsevne" | Torvstrøets kvalitet |
|------------------|----------------------|
| <6 | dårlig |
| 6,1-9 | noenlunde god |
| 9,1-12 | middels |
| 12,1-15 | meget god |
| >15 | utmerket |



Figur 2. Vannholdningsevne hos torv, treflis, halm og sagflis ved økende trykk (Peltola1986, gjengitt med utgivers tillatelse).

Sphagnum torv har i utgangspunkt en høyere vannholdningsevne enn halm, sagflis eller kutterflis. I praksis reduseres vannholdningsevnen betydelig p.g.a. dyrenes tråkking, lagring m.m.

2.3.2 Nitrogen

Torvstrøets vannholdningsevne bestemmer hvor mye urin og andre væsker den kan absorbere, og påvirker dermed direkte miljøet i fjøset. Strøtorv har også en stor evne til å binde næringsstoffer som nitrogen (N) og fosfor (P). Ødelien (1934, sitert i Løddesøl 1948) fremhever at torvstrøets evne til å binde ammonium hindrer tap av gassformig nitrogen, foruten at luften i husdyrommene blir renere (se også 2.3.3). Bindingen av ammoniakk (NH₃) til torv er et resultat av en kjemisk reaksjon, hvor frie NH₃ molekyler omformes til bundet ammonium (NH₄⁺) kationer. Reaksjonen kan skjematisk beskrives som nedenfor (Kirchmann og Witter 1988).

- 1) R-COO⁻ + H⁺ + NH₃ <---> R-COONH₄
- 2) R-OOH + NH₃ ---> R-COONH₃

Flere undersøkelser viser at *Sphagnum* torv binder NH₄⁺ fra urin mye mer effektivt enn andre strøarter (Tabell 4). I følge Kemppainen (1987a) binder torv av *Sphagnum fuscum* NH₄⁺ cirka tre til fire ganger bedre enn andre strø som halm eller kutterflis. Tuorila (1929; sitert i Kemppainen 1987a) fant at evnen til å binde ammonium i gjennomsnitt var 2,0 % av tørrstoffet, men framhever at den kan variere mye avhengig av torvtype.

Vanninnholdet i torv påvirker dens evne til å binde NH_4^+ (Kemppainen 1987 a,b; Tabell 4; Figur 2). Med 40 % vanninnhold i torvstrøet trengs det omtrent 8 kg torv for å binde 120 g NH_4^+ , dvs. tilsvarende den mengden ammonium i urinen som produseres per ku og dag. Jo større mengder av nitrogen som bindes til strøet, desto mindre tapes gjennom fordampning⁴.

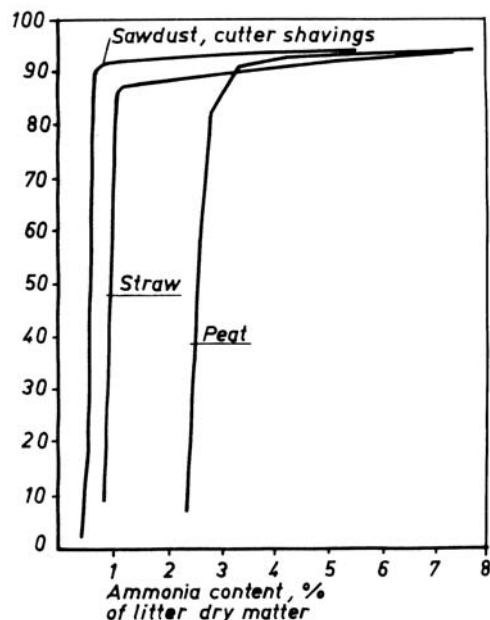
Tabell 4. Ammoniumbindingskapasitet (i % ts) hos forskjellige strø avhengig av vanninnholdet i strøet.

| | torv | halm | sagflis | kutterflis |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| NH_4^+ bindingskapasitet | 2,72 ^Δ | 0,50-0,84 ^Δ | 0,58 ^Δ | 0,80 ^Δ |
| (i % av strøets ts) | 2,32 ^Θ | 0,38-0,64 ^Θ | 0,46 ^Θ | 0,66 ^Θ |
| | 1,00-2,00* | 0,50-0,85* | 0,24* | |
| | 2,00* 1,50-3,50 [°] | 0,25* (hakket) | | -----0,20-0,60 [°] ----- |

^Δ Kemppainen (1987 a) vanninnhold = 70 %; ^Θ Kemppainen (1987 a) vanninnhold = 10 %; * Vahala (1982) og Kapuinen (1992) sitert i Jeppsson m.fl. 1997; [°] Tuorila (1929) sitert i Kemppainen (1987a).

Jeppsson (1998, 1999) fant at tilsetning av torv til halmstrø i fjøs med storfê og griseproduksjon kunne redusere NH_3 -emisjonene betydelig, mens resultater av Andersson (1996) viste ingen forskjell (Tabell 5). Witter og Kirchmann (1988) beretter at tilsetning av torv til hønsemøkk kunne reduserte NH_3 tap med 24 %. Al-Kanani m.fl. (1992b) rapporterer at tilsetningen av 4 % *Sphagnum* torv til flytende svinegjødsel reduserte NH_3 tap med cirka 75 %. I god overensstemmelse fant også Barrington og Moreno (1995) at et 20 cm tykt flytende lag med *Sphagnum* torv kunne effektivt bevare nitrogenet i flytende svinegjødsel om sommeren (juni til september).

183



Figur 3. Konsentrasjonen av ammonium i torv, treflis, sagflis og halm avhengig av strøets vanninnhold (Peltola 1986, gjengitt med utgivers tillatelse).

⁴ I Europa er emisjon fra husdyrene den største ammonium kilden til atmosfæren. I Norge er målet satt til maksimal frigjøring på 23.000 tonn pr. år.

Tabell 5. Gjennomsnittlige NH₃ emisjoner fra forskjellige tallestrø ved storfe- og svinproduksjon ved 3 forskjellige undersøkelser.

| Strø | Storfe *NH ₃ emisjoner mg/m ² h | | Svin NH ₃ emisjoner mg/m ² h | | |
|-------------------------------|---|------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|
| | des. - mai ^o | sept. - des. ^o | etter 1 dag [□] | etter 7 dager [□] | etter 56 dager [□] |
| Torv og hakket halm | 319 ^a | 408 ^a | 10 ^c | 411 ^{de} | 27 ^d |
| Hel halm | 747 ^b | 626 ^{ab} | 49 ^c | 468 ^{cd} | 19 ^d |
| Treflis | - | 833 ^{ab} | - | - | - |
| Hakket halm med tilsetning | 552 ^b | 826 ^b | - | - | - |
| Hakket halm | 547 ^b | 1076 ^b | - | - | - |
| Halm og avispapir | - | - | 15 ^c | 325 ^d | 2 ^d |
| Halm og PurifIN | - | - | 12 ^c | 32 ^e | 370 ^c |

* Gjennomsnittlige konsentrasjoner i forsøksperioden; a-e = grouping letters at significant level p<0,05.

^oJepsson (1998 og 1999); [□]Andersson 1996.

Sphagnum torv binder ammonium mer effektivt enn andre strø. Bruk av torv som tallestrø eller tilsetning av torv til andre strøarter eller til husdyrgjødsel kan redusere NH₃ emisjonene, og dermed gi en betydelig reduksjon av gassformig nitrogenetap.

2.3.3 Hygiene og helse

"Hvad det använda ströet beträffar, så tillföres också därmed en del organismer, ehuru ganska växlande allt efter dess natur" (Von Feilitzen 1911).

2.3.3.1 Tuberkulose m.m.

Et godt tallestrø bør ha gode hygieniske egenskaper, og bidra til et behagelig fjøsmiljø, både for dyr og mennesker. Som veterinær mener Johansson (1997a) at de to største hygieniske spørsmålsteget ved bruk torv som strø er dens mulige innhold av helsefarlige sopp og mykobakterier⁵. Problemet er at *Mycobacterium* er langsomtvoksende og at veksttiden kan dreie seg om måneder. Det er derfor ganske klar at bryting, handtering og lagring av strøtorv er operasjoner som har betydning for torvas hygieniske kvalitet. I en undersøkelse påviste Johansson (1997a) *Penicillium* sopp, men den var apatogen, dvs. at den regnes som ikke sykdomsframkallende. Ikke i et eneste tilfelle kunne Johansson (1997b) påvise vekst av *M. avium* på svin, og understreker i tillegg at ingen av svinene var syke. Det finnes heller ikke noen kjente tilfeller av mykobakteriainfeksjon som kan settes i forbindelse med bruk av torv som strø i Sverige. Derfor fastslår Johansson (1997b) at mykobakteria i svenske besetninger med torvstrø ikke er noe klinisk problem, og bedømmer den framtidige risikoen som forholdsvis liten hvis torv kvaliteten får nødvendig oppmerksomhet. Pavlik m.fl. (1999) fastslår derimot at torv som ble gitt i noen besetninger med smågris i perioden fra fødsel til avvenning var kilden til smitte med atypisk *Mycobacteria* (*M. intracellulare*, *M. fortuitum*, *M. terrae* ol.). Pavlik m.fl. (1999) konkluderer med at torv kan være kilden til atypiske mycobakterier når det brukes som strø eller gis som fôrtilskudd⁶ og at den derfor kan være farlig. Michael

⁵ Tuberkulose (TBC) rammer pattedyr, inkludert mennesker, men også fugler. Organismen kalt *Mycobacterium tuberculosis*, er inndelt i typene "human", "kveg" og "fjærkre". Sykdommen skyldes infeksjon via omgivelsene, som f.eks. hvor gris holdes utendørs, eller hvor grisen har tilgang til jord eller torv for å dekke behovet for jern eller adferdsutfoldelse ved graving i jord etter røtter og lignende. Torv inneholder ofte *M. intracellulare*. TBC er sjelden registrert hos levende gris (Meredith 2003). (Se også vedlegg 3).

⁶ Torv brukes som jerntilskudd til gris. Ifølge Vapo OYs internettsider vises det til at effekten er like god som når jern injiseres i dyrene.

Meredith (2003) mener at torv som strø eller som tarmstimuli (fôrtilskudd) hos smågris bør kun brukes etter å ha blitt pasteurisert, men understreker samtidig at vann ofte kan være en kilde til *M. avium/ intracellulare*. Ved å fôre kalkun med torv fant Eneueme m.fl. (1987) derimot ingen skadelige effekter⁷.

2.3.3.2 Grisningsfeber, diaré m.m

Jeppsson (1999) rapporterer at ved innblanding av torv i hakket halmstrø kan storfeets grad av renhet forbedres signifikant. Johansson (1997a,b) og Larsson (1999) fant at bruk av torv kunne øke antall tilfeller av grisningsfeber, mens leddbetennelser og diaré så ut til å minke. Johansson (1997a) mistenker at grisningsfeber kunne forårsakes av sopp som finnes i torven, men framhever at grisningsfeber i torvsystem kan reduseres betydelig ved å forebygge med "laxermeddel" som Glaubersalt. I tillegg anbefales det å ta purka inn i torvbeddet bare 3 dager før grising. En norsk torvstrøprodusent (www.kallaktorv.no) har levert torvstrø til kalver plaget med diaré, og fått god tilbakemelding når det gjelder dyrenes helse. Dokumentasjon på disse forsøkene foreligger ikke, men bekrefter heller at man mangler mye kunnskaper om bruk av torv i fjøs. Eneueme m.fl. (1987) observerte at kalkun på torvstrø var mer utsatt for oppsvulming av fotbladene enn de som gikk på sagspon, og at evnen til å gå dermed ble redusert. For hester derimot hevdes torvstrø å være gunstig. Det skal ifølge Kallak Torvstrøfabrikk bedre hovkvaliteten, reduserer mugg i kodene, og den er ifølge sjefsveterinær Arne W. Holm ved Bjerke Dyrehospital gunstig for hester med luftveisproblemer siden torvstrø har mindre fint støv enn sagflis. (Se også vedlegg 3).

2.3.3.2 Melkehygiene

Spesielt i fjøs der kyrne har liggebåser med dypstrø har det vist seg at sagflis er en kilde til sporer av *Bacillus cereus* i melka (Magnusson, 2003). Stiftelsen Lantbruksforsknings tidsskrift Mer om forskning nr. 1-2003 viser til at man i fjøs- og laboratorieundersøkelser har funnet at alternative strømiddel som torv kan minske bakterieinnholdet i melka. Undersøkelsene viser at tilveksten av *B. cereus* ble fullstendig hemmet ved bruk av torv som strømiddel, og tildels ved bruk av sand. En blanding av torv og sagflis hadde også positiv effekt sammenlignet med bruk av kun sagflis. Bruk av en kombinasjon av sagflis og halm ga derimot en kraftig økning av antall bakterier. (Se også vedlegg 3).

Torv og/eller sand til melkekyr er bedre enn sagflis eller halm, både mhp melkehygiene og klauvhelse.

2.3.3.4 Luftkvalitet

For tørr torv kan føre til mye støv i fjøslufta. Dette kan føre til irritasjon av øyne og luftveier. Johansson (1997a) rapporterer at "Å anvende torv innebærer mycket øsande". Men vanligvis er partiklene så store at de ikke når ned til de kænlige områdene i lungene". For å skaffe et støvfattig arbeidsmiljø anbefaler Peltola (1986) derfor at torvstrø bør ha et vanninnhold på omtrent 40 %. Med tanke på støv fant Larsson m. fl. at torva bør ligge på ca. 50 % tørrstoff, og ikke over 60 %. Støvinnholdet i luft lå i et forsøk på 0,6 – 2,6 mg pr. m³ når torvstrøet hadde et tørrstoffinnhold på 50 – 60 %. Til sammenligning er yrkeshygienisk grense 5 mg organisk støv pr. m³ i løpet av en 8 timers arbeidsdag og 10 mg per m³ for husdyr Larsson (2000).

I laboratorieundersøkelser fant Larsson m.fl. at støvinnholdet ville være 10 ganger høyere ved 30 % vann som ved 50 % vann. Ved siden av vanninnholdet kan også produksjonsmetoden ha en betydning for hvor "støvete" strøtorva er. Ragnar Kallak (Kallak torvstrøfabrikk) som produserer torvstrø, mener at vakuumhøstet torv gir noe

⁷ Tester på tilstedeværelse av "Newcastle disease virus" og infeksjoner av *Mycoplasma (meleagridis, gallisepticum, synoviae)* var negative.

mer finmasket produkt enn blokktorv. Derfor anbefaler han en blanding av forsiktig revet blokktorv og vakuumbestøvet torv. Som allerede nevnt ovenfor (se kapittel 2.3.2) kan bruk av torv som strø redusere ammoniumkonsentrasjon i fjøslufta.

Torv ble en periode brukt ved jordbruksskolen i Tana. Man sluttet da torvstøv la seg over hele fjøset. Den mørke fargen er heller ikke noen fordel. Flere lokale gårdbrukere bekrefter støvproblemet. Men støv unngås dersom torva har riktig fuktinnhold (dvs ca. 45-50 % vann). Dersom torvstrø har riktig tørrstoffinnhold skal det ifølge produsentene ikke være mer støv fra torv enn sagflis, men eventuelt torvstøv er mørkt og vil synes bedre. En viss andel flis vil bidra både til å armere massen, samt gi noe lysere farge.

Bruk av for tørr torv kan føre til støv i fjøslufta. Det anbefales derfor at torvstrø bør ha minst et vanninnhold på over 40 %.

2.3.3.5 Lukt

Torvas høye affinitet for NH_3 minker ikke bare nitrogentapet fra husdyrgjødsel, men reduserer samtidig sjenerende ammoniakk-gass i husdyrrommene Ording (1949). Peltola (1986) fant at *Sphagnum* torv var en mer effektiv absorbent for lukt enn sagflis eller rishalm. Med 1,0-2,2 ppm om sommeren og 1,1-5,7 ppm om vinteren var de gjennomsnittlige NH_3 -konsentrasjonene i et svinestall ved bruk av torv lavere enn ved bruk av halm eller andre typer strø (Larsson 1999). I tillegg blir torv også brukt som tilsetningsstoff til flytende og fast svinestall før spredning for å redusere lukten. Rizzuti m.fl. (1998) undersøkte om torv kan fjerne lukt fra flytende svinestall og fant en betydelig reduksjon etter 6 timer, mens lukten var total borte etter 24 timer. Barrington og Moreno (1995) fant at tildekning av flytende svinestall med *Sphagnum* torv kunne redusere nitrogentapet med opptil 76 % under lagring. Torv ble også brukt med bra resultat som medium i biofilteranlegg for fjerning av lukt i husdyrrom (litteratur sitert i Rizzuti m.fl. 1998). Ved siden av NH_3 kan torv også absorbere H_2S (hydrogensulfid) (Noren 1986, sitert i Al-Kanani m.fl. 1992a).

***Sphagnum* torv er en effektiv absorbent for ammoniakk-gass, og kan derfor redusere sjenerende lukt både ved bruk som tallestrø i husdyrrommene, eller som tilsetningsstoff til flytende og fast svinestall.**

2.3.3.6 Gulvtemperatur og luftfuktighet

Torv kan under visse forhold gjøre det varmt i bingen, noe som igjen fører til at smågris ikke oppholder seg under varmelampe, og risikerer dermed ifølge Larsson m. fl. (2000) å bli ligget i hjel av purka. På den andre siden kan torv som strø føre til at gulvvarmen ikke blir tilstrekkelig på grunn av torvas isolerende evne. Ved uisolerte fjøs vil man i kalde perioder oppleve at gjødsel og urin fryser fast i golvet. Torv som har 40-50 % vanninnhold har gode fukttoppsugingsegenskaper. Er torva derimot støvtørr vil den ikke suge til seg fukt umiddelbart. Slik tørr torv er ifølge Vapo OY et effektivt middel til å få et løst sjikt slik at frossen gjødsel lettere kan skrapes ut med traktor. Ellers er vanninnholdet i Vapos strøtorv normalt 45 %. Den anbefalte relativt høye fuktinnholdet i torva (for å unngå støv) gjør at ventilasjonsluften også bør styres etter fuktinnholdet i fjøslufta (Meredith, 2003). I svinestall krever fukttrykket både tilleggsvarme, godt isolerte bygninger, og god ventilasjon. Hvordan dette vil arte seg i melke-besetninger har vi ikke opplysninger om.

I svinestall kan bruk av torv kreve byggetekniske tilrettelegginger som for eksempel gulvvarme, godt isolerte bygninger, og god ventilasjon.

2.3.4 Tallens gjødselkvalitet

"Vis mig din gødsestid, og jeg skall säga dig, hurdan jordbrukare du är" (gammelt uttrykk i følge Von Feilitzen 1911).

Like viktig som å organisere et bra fjøsmiljø for dyr og mennesker er det å ta vare på næringsstoffa i husdyrgjødsel, både ressursmessig for bonden, og for å redusere forurensning av miljøet. At torvstrø som talle gir husdyrgjødsel av bra kvalitet er alminnelig kjent. Løddesøl (1948) skiver for eksempel at "det går som en rød tråd igjennom de tidligere refererte meldingene fra amtsagronomene at overalt hvor man er kommet i gang med bruk av torvstrø, er jord- og plantekulturen gått fremover og gårdsavkastning er økt betydelig". Gjennom økt tilgjengelighet og bruk av mineralgjødsel innen landbruket minket betydningen av strø basert husdyrgjødsel betraktelig fra 1950-tallet (se også kapittel 2.2), men får nå igjen økende betydning, særlig innen økologisk landbruk. Strøets fysiske og kjemiske karakteristika (tabell 6) har en stor betydning for dens verdi som husdyrgjødsel.

Gjødseffekten er blant annet avhengig av strøets mineralinnhold, strøets absorpsjons- og lagringsevne av næringsstoffer fra husdyrenes gjødsel, og tilgjengeligheten av strøets næringsstoffer for mikrober og planter. Som tabell 6 viser har torv en lavere pH⁸ og atskillig lavere konsentrasjon av N og cellulose enn halm og sagflis. På grunn av et relativt lavt C/N forhold og betydelig mindre andel av cellulose er torv generelt lettere nedbrytbar enn både halm og sagflis. I utgangspunkt er NH₄⁺- og NH₃-konsentrasjoner i torv noe lavere enn i halm, men brukerverdien av strø som gjødsel er sterk relatert til dens evne til å binde NH₄⁺ fra urin, og torv binder som nevnt høyere mengder NH₄⁺ enn halm (se også kapittel 2.3.2). Nitrogentap skjer enten gjennom fordampning pga mikrobielle nedbrytningsprosesser, eller at deler av nitrogenet blir utilgjengelig for planter pga binding i mikroorganismer. Men dette tapet er lavere hos torvstrø enn halm- eller sagflistrø. Kemppainen (1987b) fant at bruk av torvstrø istedenfor halm eller sagflis førte til et tydelig høyere næringsinnhold i gjødselen. Torvstrø økte den umiddelbare N-effekten med 1,8 kg N per m³ sammenlignet med halmstrø, og i forhold til sagflis med 2,2 kg N per m³ (Kemppainen 1997b). Serikstad (1992) fant derimot at torv som strøslag i sauetalle ikke ga de høyeste verdiene for NH₄⁺-nitrogen.

Tabell 6. Sammenligning av fysiske og kjemiske karakteristika av torv med andre strøtyper.

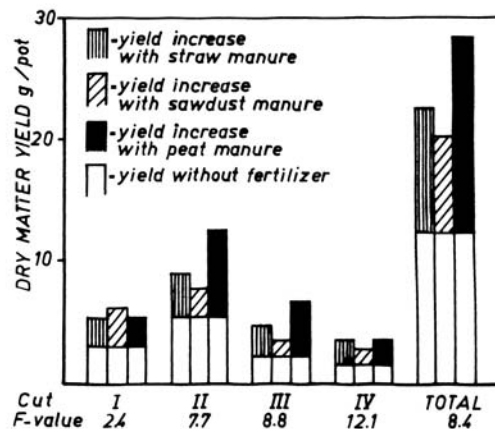
| | Torv | Halm | Sagflis |
|-----------------|---|--------------------------|---|
| pH | 3,0-4,5 ^{oΔ} ^o | 5,9 ^{oΔ} | 5,3 ^{oΔ} |
| N (%) | 0,06-0,12 ^o (0,59*) 2,8-3,4 ^Z | 0,50 ^o -0,59* | 0,02-0,30 ^Z |
| C/N | 50-100 ^{o*} 15-19 ^Z | 70-140 ^o | 200-400 ^o 184-2780 ^Z |
| TAN (%) | 0.01* | 0.02* | |
| Cellulose % | 6 | 40 | 40-50 Woodchips |
| Hemicellulose % | 22 | 39 | 20-30 |
| Lignin % | 20 | 13 | 20-30 |
| | (34% humic) | | |

^oPeltola (1986); ^Δ Kemppainen (1987 b); ^oJeppsson m.fl. (1997, s.28); * Andersson (1996); ^ZLo m.fl. (1993). TAN Total ammonium og ammonium N.

⁸ I enkelte tilfelle kan behovet for kalking muligens øke ved tilføring av særlig store mengder torvstrø (Løddesøl og Lie 1955).

Hvis vi går ut fra at 1m^3 torvstrø har en midlere oppsugingsevne på 10 ganger sin egen vekt, som her er satt til 60 kg, vil 1m^3 torvstrø oppta 600 kg urin. Under forutsetning av et midlere innhold på 1 % N, 1,5 % kalium og 0,1 % P, vil 60 kg torvstrø mettet med urin inneholde følgende plantenæringsstoffer: N 6 kg, K 9 kg, P 0,6 kg. Men den ovenfor utregnede verdi av plantenæringsstoffene i 1m^3 torvstrø mettet med urin kan ikke direkte overføres til praksis. For det første blir ikke torvstrøets oppsugingsevne nyttet fullt ut, bl.a. på grunn av at det blir utsatt for press i gjødselhaugen (se punkt 2.3.1), og dessuten tapes noe næringsstoffer i større eller mindre grad under lagringen.

Kemppainen (1987b) fant at husdyrgjødsel med torvstrø ga den høyeste gjødseffekten, mens sagflisstrø hadde den laveste (figur 4). Han fant at den løselige fraksjonen i torvblanda gjødsel var like effektiv som i mineral gjødsel, mens den i halmblanda gjødsel var 69 %, og sagflisstrø bare 57 % sammenlignet med N-mineralgjødsel. I potteforsøk hadde husdyrgjødsel med torv en like bra lettøslig (plantetilgjengelig) N-del som i mineralgjødsel (Kemppainen 1987a). Plantenes utnyttelse av husdyrgjødsel kan variere fra art til art. For italiensk raigras (*Lolium multiflorum*) fant Kemppainen (1997b) at utnyttelse av løselig N i gjødsel med torvstrø var 100 %, men bare 70 % av N i halm- og 60 % i sagflisgjødsel.



Figur 4. Avlingsmengde (i g pr. potte) for henholdsvis "uten gjødsel", ved bruk av "torv-", "halm-" og "sagflisblandet" husdyrgjødsel (Kemppainen 1987b). Gjengitt med tillatelse av Annales Agriculturae Fenniae.

Von Feilitzen (1914) fant at torvblandet gjødsel ga dobbelt så stor avling (potet) første året sammenlignet med halmblandet gjødsel, og 6 ganger så stor avling sammenlignet med sagflisblandet gjødsel. Over 5 års gjødseffekt hadde sagflisgjødsel ei relativ tørrstoff-avling på 49 %, halmblandet gjødsel 71 % og torvblandet gjødsel 100 %. Slike forskjeller skyldes til en stor grad de ulike strøtypenes mikrobielle nedbrytning av karbonforbindelser på åkeren, og hvor mye nitrogen bakteriene binder i denne prosessen.

I tillegg noterte Ording (1949) at "ved bruk av torvstrø i gjødselen tilføres jorda mold. Derved blir leirjorda etter hvert mer porøs, og sandjorda holder bedre på fuktigheten og næringsstoffene". En må av dette kunne konkludere med at torvstrø har en meget bra evne til både å binde og lagre essensielle plantenæringsstoffer, samtidig som næringsstoffene vil være lett plantetilgjengelig. Torvstrø iblandet husdyrgjødsel er meget godt egnet som plantenæring, og har jordforbedringsegenskaper (tabell 7).

Tabell 7. Kjemisk innhold av talle med ulike strøslag.

| Parameter | | Torv | | Kombi torv | | Halm | | °Kutter-/ Δsagflis | | Bark | |
|------------|-------------------------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------|--------------|
| | | Sur- fôr | Tørr- fôr | Sur- fôr | Tørr- fôr | Sur- fôr | Tørr- fôr | Surfôr | Tørrfôr | Sur- fôr | Tørr- fôr |
| pH | sau [°] ku | 8,3 | 8,9 7,7 | 8,6 | 8,7 | 8,8 | 8,6 7,5 | 8,7 | 8,6 7,5 | 8,1 | 8,5 |
| Δ | | | | | | | | | | | |
| TS % | sau [°] ku ^Δ | 27,7 | 32,3 16,9 | 31,0 | 35,8 | 28,1 | 33,3 14,9 | 30,2 | 36,1 14,2 | 30,1 | 36,5 |
| P (mg/kg) | sau [°] ku ^Δ | 130 | 1900 1100 | 1700 | 2100 | 2000 | 2300 1350 | 1400 | 1900 910 | 1400 | 1900 |
| K (mg/kg) | sau [°] ku ^Δ | 870 | 1240 0 4020 | 1030 0 | 1250 0 | 1120 0 | 1380 0 3540 | 9300 | 13800 3430 | 9400 | 1310 0 |
| Mg (mg/kg) | sau [°] ku ^Δ | 900 | 1300 740 | 1000 | 1400 | 1100 | 1400 700 | 800 | 1300 550 | 900 | 130 |
| C/N | | 17 | 19 | 17 | 19 | 15 | 17 | 20 | 22 | 17 | 19 |

[°]Seristad (1992) sauetalle; ^Δ Kemppainen (1987b) kutalle.

Lo m.fl. (1993) fant at ved å lage en riktig blanding av gjødsel og strø fikk kompost basert på gjødsel og torv den beste kvaliteten mhp fuktinnhold, nitrogeninnhold, C/N-forhold og farge på produktet. I henhold til strøtype og gjødselkvalitet konstaterer Von Feilitzen (1914) at *"då torfströ begagnades som inströ, visat det sig utöfva en så afgjordt bättre verkan och lämna så mycket högre ekonomiskt utbyte än där halm eller sågspån begagnades, att det förstnämnda strömedlet obetingadt borde användas, där förhållandena det medgifva"*.

Torv, alene eller som innblanding i annen strø, gir husdyrgjødsel med høy kvalitet.

2.3.5 Praktisk bruk

2.3.5.1 Arbeidsmengden

Enueme m.fl. (1987) fant at det krevdes langt mindre arbeid for å vedlikeholde båser med torvstrø enn båser med sagflisstrø. I motsetning til sagflisstrø krevde torvstrø nesten ingen blanding, kun utskifting rundt de vanlige plassene som drikkekar og fôrautomater. Redusert rengjøringsbehov i grisefjøs med torv sammenlignet med halm påpekes også av Larsson m.fl. (2000).

På den annen side sier Larsson m. fl. (2000) at det er mangelfulle tekniske innretninger for lagring og håndtering for torv inne i fjøsene. Det bør derfor gjennomføres praktiske forsøk med bruk av torv i norske melkebesetninger, både i bås- og løsdriftsfjøs. Dersom torv fungerer dårlig rent praktisk i løsdriftsfjøs med dagens tekniske løsninger, vil man ha tid til å innrette seg etter de eventuelle spesielle krav torven vil stille. Peltola (1986) fant i sammenlignende studie av halm-, sagflis og torv ingen signifikant forskjell i arbeidsmengdene mellom strøtypene. Han påpeker at torv ville fryse om vinteren, og at både innendørs lagerrom, spredeutstyr og utstyr for fjerning av gjødsel bør tilpasses bruk av torv som strø. Han mener torv bør ha ca. 40 % fuktinnhold, slik at man får utnyttet

absorpsjonsevnen maksimalt. På den annen side fant han at såpass tørr torv ga mer støv enn halm og sagflis.

En norsk gårdbruker har positiv erfaring med relativt tørr torv brukt til slaktegris i en tidligere plansilo. Torva levert fra Andøytorg var lett å spre utover, og det tok lang tid før den ble blaut av gjødsel og urin. I tilfeller hvor torva ble levert i noe fuktigere tilstand opplevdes det som mer arbeidskrevende å spre torva utover, og den var også tyngre å bevege seg i. Grisene så imidlertid ut til å trives med strøet.

Så langt finnes det få tekniske beskrivelser av løsninger som skal til for å få torv til å fungere håndteringsmessig i fjøsene. Driftsbygninger finnes i ulike utforminger og varianter, og kun praktisk utprøving vil gi de nødvendige svar.

2.3.5.2 Strømengden til husdyra

Ording (1949) anga det totale behov av torvstrømengder til mellom 0,3 – 5,0 m³ per dyr avhengig av dyreslag (tabell 8). Generelt trengs det litt mer torv (cirka 29 %) enn halm ved produksjon av svin og sau (tabell 9), men hvor store mengder torvstrø som bør brukes i det enkelte tilfelle er avhengig av flere forhold, bl. a. dyrenes størrelse, fôringstype og bygningsløsning. Ved bruk av surfôr trengs det omtrent dobbelt så mye strø som ved bruk av tørrfôr (Serikstad 1992).

Tabell 8. Til orientering angis nedenfor de torvstrømengder som vanligvis⁹ anvendes til enkelte husdyr (Ording 1949).

| Dyreslag | Løst revet torvstrø m ³ /år |
|----------|---|
| Ku | 5,0 |
| Hest | 4,0 |
| Gris | 2,0 |
| Høne | 0,3 |

Tabell 9. Sammenligning av mengder torvstrø med andre strøtyper.

| Forbruk av strø | Torv | Halm | Kutterflis | Bark | Sagflis |
|--------------------------------------|------|------------------------|------------|------|---------|
| Kg strø per dag og svin ^o | 0,38 | 0,20-0,58 ^Δ | 0,57 | - | - |
| Kg strø per dag og ku ^o | 2,3 | 2,4 | - | - | 3,8 |
| Kg strø (TS) per sau total* | | | | | |
| gjennomsnitt | 54 | 42 | 62 | 79 | - |
| tørrfôr | 39 | 29 | 41 | 57 | - |
| surfôr | 68 | 53 | 83 | 101 | - |

^oJeppsson m. fl. (1997) ^Δhalm, hakket halm ^Δ; *Serikstad (1992); ^oKemppainen (1987 b),

Det er ulike mengder talle som trengs avhengig av strøslag og dyrehold (Tabellene 8 og 9). Generelt trengs det økende mengder talle med økende dyrestørrelse og minkende absorpsjons kapasitet av strøet. Forbruket av torv til talle for svin og ku var på samme nivå som halm, mens resultater fra Serikstad (1992) antyder at det ved sauehold trengs 10-20 % mer torv enn halm. Videre fant Serikstad (1992) at det var vanskelig å basere

⁹ Siden driftsbygninger i 1949 var litt annerledes enn i dag bør tallene brukes forsiktig, og vil trolig være mest aktuelle i dag dersom man skal lage talle.

seg på tallefjøs dersom en fjøret med surfôr, mens strøbehovet omtrent kunne halveres ved bruk av tørrfôr.

2.3.5.3 Gjødselehåndtering

Strø og andre former for underlag i et fjøs har betydning både for dyrenes helse, arbeidsmiljøet, melkeproduktene kvalitet, valg av gjødselehåndteringslinjer, valg av bygningsløsning, dvs mange faktorer som alle påvirker bondens økonomi. Ifølge Peltola (1986) var det i 1986 bare 3 % av melkebrukene i Finland som brukte torvstrø. Han og andre gir lite beskrivelser av hvordan torvstrø i fjøs påvirker gjødselehåndteringen. Og der det ev. nevnes er det gjerne dårlig beskrivelse av det tekniske anlegget, hvor mye strø som har blitt brukt osv. De fleste lokale gårdbrukere som har forsøkt torv i fjøset har bare brukt det en kortere periode. Vi har derfor ikke egne erfaringer med hvordan torv påvirker gjødselen i lager og under utkjøring.

Torv vil ifølge svenske erfaringer sedimentere i gjødsele renner og lager. Dette kan gi problemer ved vakuumpålegg. Det samme problemet vil man få ved bruk av kutterspon. Sagflis gir vanligvis sedimentering i lagre for svinogjødsel, noe som ofte innebærer problemer under tømning. Peltola (1986) fant at urindreningsystemer som perforerte gjødsele rister og urinrenna i anlegg hvor det brukes hydrauliske trykkere mellom fjøs og gjødsele lager lett blokkeres når man bruker torv. Han sier også at selve trykkerstempelet skulle hatt en form for urinseparering slik at urinen kunne ledes ut fra pressekanalen, og at urinrenna nedfelt i skantilen burde hatt et system for renspyling.

Men en annen side ved bruk av torv er at man ifølge produsentene normalt bruker mindre torvstrø enn tilsvarende i sagflis. Man kan forvente at torvstrø ikke vil innebære vesentlige problemer under tømning av blautgjødsele lager og spredning. Ifølge den store torvstrø-leverandøren Vapo OY i Finland vil torv ikke medføre problemer for såkalt blautgjødsele håndtering. Men blir torv brukt til å samle opp gjødsele og urin som siger fra plattinger og lignende, ev. til talle, vil gjødsla måtte spres med utstyr egnet for fastere gjødsele enn det vi er vant med i norske gjødsele kjellere.

Det finnes lite opplysninger om hvilken effekt torvstrø vil ha på tradisjonell blautgjødsele håndtering.

2.3.6 Evaluering av torv som tallestrø

Firma som produserer torv til strø framhever at torva er et rent, mykt, isolerende og oppsugende materiale, og passer både til melkeprodusenter, kjøttfê, gris, fjørfe, hester og pelsdyr. I tillegg binder den lukstoffer som f.eks. ammoniakk og hydrogensulfid og næringsemner som ammonium-, kalium-, kalsium- og magnesiumioner.

Som vist ovenfor er valget av strø avhengig av mange forskjellige faktorer. Valg av strøslag avhenger i stor grad av tilgang, pris, gjødseleffekten, absorpsjonskapasitet, hygieniske sider, samt håndteringsegenskapene både til strøet og den strøblanda gjødsele. Evaluering av tallestrø i tabell 10 tar hensyn til bare to av strøets mange egenskaper: absorpsjonsevnen og pris. Torv kom på andre plass, og hevdes av Sobel m. fl. (1998) å ikke være særlig egnet til talle, spesielt på grunn av at den blir klissete ved høye fuktinnhold. Kemppainen (1987a) refererer til Peltola m. fl. (1986) som sier at ved et trykk på 50 N per cm² har torv lavere væskebindingsegenskaper enn sagflis og halm. Serikstad (1992) sier torv fungerte godt til talle, men at det ga noe gråere ull på sauene. Det ble ikke registret problem som dårlig trivsel, klissete talle eller lignende. Tabell 11 presenterer en oversikt over fordeler og ulemper ved bruk av torv som tallestrø ved smågrisproduksjon.

Tabell 10. Eksempel på evaluering av forskjellige typer tallestrø (Sobel m. fl. 1988).

| Tallestrø | *MAC | Relative pris | MAC/relative pris | bedømmelse |
|-----------------------------|------|---------------|-------------------|------------|
| Havrehalm, ballet og hakket | 4.5 | 1.03 | 4.37 | 1 |
| Torv | 10.4 | 2.50 | 4.16 | 2 |
| Høy, ballet | 3.7 | 1.03 | 3.59 | 3 |
| Kutterflis, ovns-tørket | 2.8 | 1.00 | 2.80 | 4 |
| Peanut hams, umalt | 2.5 | 1.23 | 2.03 | 5 |

*Vannabsorpsjonskapasitet

Tabell 11. Fordeler og ulemper ved bruk av torv som tallestrø ved smågrisproduksjon.

| Fordeler | Ulemper |
|--|---|
| ✓ God evne til å binde vann og urin | ➤ Høy luftfuktighet i fjøs |
| ✓ Mindre lukt enn andre typer tallestrø | ➤ Luftveisirritasjon pga støv ved bruk av for tørr torv |
| ✓ Lavere investeringskostnader | ➤ Kreves spesielt utformede bokser (for smågrisen), ekstra ventilasjon pga luftfuktighet, og evt. varmekabler i gulvene |
| ✓ Mindre arbeide | ➤ Mangelfull handteringsteknikk og lagringssystemer i fjøs |
| ✓ Delvis bedre dyrehelse sammenlignet med halmstrø | ➤ Manglende kunnskaper rundt de hygieniske og kliniske forholdene for dyrene |
| ✓ God evne til å binde ammonium og ammoniakk | |
| ✓ God evne til å binde næringsstoffer | |

Torv har mange gode fysiske og kjemiske kvaliteter ved bruk som talle. For at kvalitetene skal komme husdyrbruk til gode må torv anvendes "riktig". "Riktig bruk" kan variere mye alt etter dyreart, driftstekniske- og / eller klimatiske forhold m.m.

3. MULIGHETENE FOR TORVPRODUKSJON I FINNMARK

3.1 MARKEDET

3.1.1 Anslag på årlig behov for strø i Øst-Finnmark

I hele Finnmark har vi ca. 440 gårdsbruk med husdyr. Ca. 200 bruk har melkeproduksjon, med til sammen 3.200 melkekyr, og 8200 storfe. Vi har ca. 12.500 vinterfôra sau i fylket, og ca. 235 purker. Markedet for strø er relativt lavt sett i forhold til de enkelte kommunenes størrelse. For eksempel er det i dag 22 melkeprodusenter med totalt 389 melkekyr i Sør-Varanger, og 2 med svin (40 avlspurker og 204 slaktesvin).

Tabell 12. Antall husdyr i Øst-Finnmark og totalt for fylket pr. 13.04.2004 (Statens landbruksforvaltning, produksjonstilskudd i jordbruket).

| Kommuner i Øst-Finnmark | Melke-kyr | Øvrig storfe | Hester | Avls-gris | Gris for avl | Gris <2mnd | Slakte-gris | Verpe-høner | Sau >1år | Sau <1år |
|-------------------------|-----------|--------------|--------|-----------|--------------|------------|-------------|-------------|----------|----------|
| Sør-Varanger | 382 | 571 | 43 | 59 | 14 | 325 | 201 | 834 | 410 | 173 |
| Nesseby | 14 | 24 | 4 | | | | | 11 | 616 | 244 |
| Tana | 775 | 1186 | 35 | 41 | 44 | 123 | 257 | 170 | 1779 | 584 |
| Vadsø | 83 | 175 | 25 | 32 | 5 | 85 | 160 | 4 | 1074 | 537 |
| Vardø | | | | 20 | 6 | 67 | 130 | | 420 | 219 |
| Lebesby | 80 | 100 | 6 | | | | | 4158 | 130 | 39 |
| Karasjok | 296 | 305 | 22 | | | | | | 240 | 54 |
| Sum Øst-Finm. | 1630 | 2361 | 135 | 152 | 69 | 600 | 748 | 5177 | 4669 | 1850 |
| Hele Finnmark | 3175 | 4922 | 235 | 228 | 88 | 853 | 1149 | 5322 | 8640 | 3122 |

I Øst-Finnmark finnes ingen større sagbruk som kan levere sagflis. Sagflis koster kr. 64 (eksklusive mva) pr. 25 kg (dvs kr. 2,60 pr. kg) levert ved Bøndenes innkjøpslag i Kirkenes.

Det samlede strøforbruket pr. år i fylket er vanskelig å anslå. Ifølge Fjelldal (1994) vil 2 kg sagflis pr. ku og døgn tilsvare ei "normal" strømengde i et bås-fjøs, dvs. noe mindre enn det som er oppgitt i tabellen ovenfor. I en god del løsdriftsfjøs brukes mindre strø enn i bås-fjøs. Hvis man tar utgangspunkt i at alle melkekyrne står på båser, vil en besetning på 15 melkekyr kreve sagflisstrø tilsvarende en årlig kostnad på 10.000 - 15.000 kroner.

Forutsatt at dyrene står på bås vil det samlet for Finnmark årlig brukes ca. 2.300 tonn sagflis til melkeku pr. år, til en verdi av ca. 6 mill. kroner. Antallet hester er litt vanskelig å bestemme, da det i tillegg finnes en stor mengde "fritidshester" som ikke går fram av tabell 12. Vi gjør derfor et anslag på ca. 400 hester i Finnmark. Av samtaler med eiere av ridehester ser det ut til at et forbruk på 70 - 100 kg sagflis pr. hest og uke er vanlig, tilsvarende et forbruk på ca. 2.000 tonn sagflis pr. år. Samlet for alle dyr anslår vi et omtrentlig totalforbruk på inntil 4.500 tonn sagflis pr. år, til samlet verdi av ca. 11,5 mill. kroner. Det understrekes at flisforbruket varierer mye hos den enkelte, og den relativt høye prisen gjør nok at mange bruker minimalt med sagflis.

Vi har ovenfor forsøkt å gi et estimat av markedet for strø i husdyrholdet i Finnmark. Tallene kan virke noe høye, og beskriver trolig hva strøforbruket burde være. Strøforbruket til fritidshester er svært usikkert, ikke minst fordi det ikke finnes informasjon på antallet hester i fylket. NILF anslår ei omsetning på strømidler til hest i Norge opp mot 120 mill. kroner i året.

3.1.2 Hvordan få billigere sagflisstrø

Ifølge en lokal reiselivsaktør finnes store mengder sagflis i Nord-Vest Russland. Det er etter hva vi kjenner til ingen som importerer flis til Norge fra disse sagbrukene i dag. Å anslå hva prisen i markedet vil bli dersom noen ville ta oppgaven med å innføre russisk flis er vanskelig. Enkelte gårdbrukere og hesteeiere har også kjøpt sagflisstrø direkte fra Nord-Sverige, men det vil da fortsatt være lang transport.

Et siste alternativ er å produsere strø lokalt. Vi har undersøkt hvorvidt man kan produsere sagflis av tynningsvirke, men ifølge en lokal entreprenør finnes det ikke utstyr som lager tilstrekkelig fint materiale. Det finnes riktignok redskaper som kutter opp trevirke, men produktet blir et relativt grovt materiale lite egnet for bruk i fjøs.

3.1.3 Marked og økonomi ved bruk av torvstrø

Markedet for strøtorv i Finnmark vil være ca. 2.700 tonn dersom mengden torv i forhold til sagflis er 2,3:3,8 i henhold til tabell 12. Vi har bedt Vapo OY og andre torvleverandører anslå hva deres torv ville koste levert i Finnmark. Vapo OY leverer torv i løsvekt, eller i baller på størrelsen (cm) 55 * 50 * 45. Vekten er 30 kg per bal, med volum på 200 liter når ballen åpnes (dvs 150 kg per m³) ved et vanninnhold på 45 %. Konkrete priseksempler er imidlertid ikke mottatt, og trolig vil slike forhandlinger best gjøres av bøndernes egne organer. Det er også slik at prisene varierer avhengig av om man har hatt en god tørkesesong eller ikke.

Kamppuinen (1987) sier at ved å erstatte sagflis med torv økte gjødselens nitrogeninnhold med 1,8-2,2 kg pr. m³ torv, tilsvarende en verdi av 5,5-6,7 FIM per m³ torv. Torv kostet den gang 20-30 FIM per m³. Man kunne mao ut fra et økonomisk synspunkt ikke forsvare bruk av torv med øket gjødselverdi alene. Verdien på lavere ammoniakonsentrasjon i fjøsluft og lignende faktorer må også tas med i slike vurderinger, men de er åpenbart vanskelig å sette en pris på. Men Kamppuinen (1987) viser også til Peltola m. fl. (1986) som fant at torv var konkurransedyktig sammenlignet med halm og sagflis, såfremt ikke sagflis eller halm ble produsert på gården. For Øst-Finnmark vil man få transportkostnaden i tillegg, enten det gjelder torv eller sagflis, såfremt man ikke produserer strøet lokalt.

Det er også vanskelig å sette riktige tall på nødvendige mengder strø til dyrene, da det i praksis er svært avhengig av bygningsløsningene på gården. Litteraturen er mangelfull når det gjelder bygningsbeskrivelser og gjødselhåndteringssystemene i forbindelse med bruk av torv. Beregninger på de økonomiske sidene vil etter vårt skjønn på nåværende stadium i prosjektet ikke være riktig. Hvis man tar utgangspunkt i for eksempel Pasvikdalens 22 melkebruk med 389 kyr utgjør utlegget til sagflis ca. 11.000 kroner pr. bruk dersom man trekker fra 2 mnd hvor dyrene går på beite, tilsvarende en omsetning på ca. kr. 513.000 pr. år i Sør-Varanger.

Man forventer et investeringsbehov i Norge på 20-35 milliarder kroner i nye driftsbygninger de nærmeste årene. En mulig byggetakt kan være 700 til 800 bygg pr. år. På grunn av de nye arealkravene i løsdriftsfjøs må man regne en byggekostnad på 150.000 til 200.000 pr. kuplass. Man vil i framtiden også ha behov for flere kjøttprodusenter, noe som setter enda strengere krav til rimelige bygningsløsninger. Et vanlig gårdbruk på 20 melkekyr innebærer i dag en investering på ca. 3,5 mill. kroner i ny bygningsmasse. Strøet og dets egenskaper kan være en svært viktig faktor i valg av de øvrige tekniske løsninger, og ikke minst for dyrenes helse. Gjødselrenner av betong bidrar trolig til økt klauvslitasje, men fuktige klauver mot ru betong kan unngås ved økt bruk av strø.

Melke kvalitet, veterinærutgifter, tilveksten på dyrene m.m. er alle viktige faktorer i det økonomiske regnestykket, men hvor stor betydning strøet har i forhold til andre påvirkende faktorer er selvfølgelig vanskelig å si.

Torvprodusenten Vapo OY (www.vapo.fi) har i 2001 beregnet "strøtorvens helhetsnytte" til minst 36 FIM pr. m³ torv. Faktorene de har tatt med er innsparing i arbeidstid, dyrenes trivsel, bedre hygiene, lettere gjødselhåndtering, binding av lukt og ammoniakk, absorberings-egenskaper, spart mineralgjødsel, høyere avling og gunstig jordforbedringseffekt.

3.1.4 Markedet i Finnmark for torv til andre formål en strø

Hansen m.fl. (1992) hentet inn opplysninger fra flere kilder om forbruket av veksttorv i Finnmark. Foruten spørreundersøkelser ble det tatt kontakt med Norsk Hydro, Statistisk

sentralbyrå m.fl. I snitt fant man at det ble brukt ca. 550 m³ torv pr. år i kommunene. Hos gruppen bygnings- og maskinentreprenører fant man et forbruk på ca. 25.000 m³ pr. år for hele Finnmark. Denne massen går til anlegging av plener, parker og lignende.

Mengden veksttorv til husholdninger (produsert bl.a. av Norsk Hydro) som omsettes i Finnmark fant man var ca. 8.000 m³ i 1992, dvs ca. 2 % av forbruket i hele landet. Vi antar at det årlige forbruket av veksttorv er lite endret siden 1992.

Torv som strukturmateriale under kompostering av våtorganisk avfall kunne vært et mulig marked. Det er imidlertid ikke frasortering av slikt avfall i Øst-Finnmark. Kompostering av for eksempel fiskeavfall er mulig, men er uaktuelt siden dette avfallet dumpes fra båtene.

Dersom man kommer i gang med lokal torvproduksjon vil det også være visse salgsmuligheter for gjødselblandet torv, eller andre torvprodukter. Men dette markedet vil neppe være særlig stort, og avgrenses av store transportavstander. Man må da også konkurrere med etablerte vekstjordprodusenter.

3.2 TORVSTRØPRODUKSJON

En lokal torvstrøproduksjon kan tenkes utført av bøndene selv, av entreprenører som allerede har torvuttak, eller i samarbeide mellom bønder og entreprenører.

Man må aller først skaffe mer praktiske erfaringer med bruk av torv i fjøs for å se om dette er noe bøndene vil ha, og man må skaffe oversikt over de torvressursene man er i besittelse av lokalt. Deretter kan man se på hvilke produksjonsmetoder som er mest aktuelle, da markedet er svært lite og spredt over store avstander. For å redusere investeringsbehov i maskiner kan en produksjon baserte på innleide operatører være aktuelt her som ved utenlandske torvuttak.

Før man tenker lokal produksjon må man finne ut om bøndene vil ha torvstrø, og forsøke løse ev. praktiske hindringer på forhånd.

3.2.1 Reserver og tilgjengelighet

Ifølge Larsson m.fl. (2000) utgjør det totale torvmyrarealet i verden ca. 400 mill. hektar, og over 90 % ligger i den tempererte og kalde sone på den nordlige halvkule. Årlig tilvekst er på 3 milliarder m³, mens det årlig tas ut 25 mill. m³ til veksttorv. I henhold til Johansen (1997), er 1,7 – 1,9 mill. daa myr dyrket fram til 1992. Årlig nydyrkes 1.000 – 2.000 daa. Over 290.000 daa er berørt av tidligere tiders brenntorv- og strøtorvproduksjon. Dagens industri disponerer ca. 25.000 daa. Ca. 410.000 daa myr er vernet i egne myrreservater, mens ca. 600.000 daa ligger innenfor grensene til andre typer verneområder.

I Norge finner man ifølge I. Aasen (1982) ca. 21mill. daa myr under skoggrensa, og ca. 9 mill. daa over skoggrensa, dvs. totalt ca. 30 mill. daa. Johansen (1997) sier vi har ca. 24 mill. daa under- og ca. 9 mill. daa over skoggrensa. Johansen (1997) viser også til landtallprosjektet hvor alt landareal er analysert. Her har man kommet til at totalt myrareal er 18 mill. daa. I ressursregnskapet til SSB (1981) sier Johansen (1997) det oppgis 20,3 mill. daa. Ca. 70 % av myrene i Norge er over 1 m dype. Til sammenligning er det i Sverige totalt ca. 70 mill. daa, og i Finland ca. 104 mill. daa myr.

I følge Sveriges Geologiske undersøknings har man i Sverige beregnet at myrtilveksten der har vært i snitt 0,4 mm pr. år de siste 8000 årene. Nettotilveksten har vært ca. 31 g

tørrestoff per m² og år. Ifølge Johansen (1997) er vekstraten i Norge anslått til 1 - 4 mm pr. år avhengig av myrtype og beliggenhet.

I Norge har Det norske myrselskap i sin tid registrert areal og masse av strøtorv i noen områder i de forskjellige fylkene (tabell 13). Strøtorvmassen for de 9 % av landet som ble undersøkt er beregnet til omtrent 57 mill. m³ råtorv. I Nord-Norge, og spesielt i Troms og Finnmark, ble det bare undersøkt mindre arealer under Myrselskapets myrinventeringer. De totale mengder strøtorv i Finnmark vil dermed være betydelig større en angitt i tabell 13.

Tabell 13. Myrselskapets myrinventeringer pr. 31/12-1970. Fylkesvis fordeling av areal og prosent (Hovde 1971).

| Fylke | Inventert av landarealet | | Herav myrareal | | Strøtorv | |
|----------------|--------------------------|-----|----------------|----|----------|------------------------------|
| | Dekar | % | Dekar | % | Dekar | Masse* i 1000 m ³ |
| Østfold | 343 910 | 17 | 22 097 | 3 | 2 374 | 3 459 |
| Akershus | 276 700 | 6 | 21 647 | 8 | 1 136 | 2 139 |
| Hedmark | 3 138 010 | 12 | 347 198 | 11 | 10 039 | 17 237 |
| Oppland | 404 500 | 2 | 55 229 | 14 | 1 340 | 2 248 |
| Buskerud | 25 940 | 0,2 | 2 351 | 9 | 40 | 80 |
| Rogaland | 387 450 | 4 | 5 480 | 1 | - | - |
| Hordaland | 1 518 120 | 10 | 30 230 | 2 | - | - |
| Sogn og Fjord. | 2 558 230 | 14 | 34 960 | 1 | 50 | 60 |
| Møre og R. | 3 478 140 | 24 | 285 005 | 8 | 6 055 | 5 470 |
| Sør-Trøndelag | 2 307 090 | 13 | 96 140 | 4 | 1 370 | 1 520 |
| Nord-Trøndelag | 1 595 140 | 8 | 79 040 | 5 | 550 | 550 |
| Nordland | 11 592 260 | 32 | 525 188 | 5 | 11 348 | 23 650 |
| Troms | 1 060 330 | 4 | 24 930 | 2 | 540 | 600 |
| Finnmark | 113 700 | 0,2 | 44 560 | 39 | 250 | 250 |
| av Norge | 28 799 520 | 9 | 1 574 055 | 5 | 35 092 | 57 264 |

*Massen er beregnet som råtorv i naturlig lagring i myra. For strøtorv er krympingen ved tørking ubetydelig og dermed gir 1 m³ råtorv cirka 1 m³ torvstrø.

Norges årlige forbruk av torvstrø i 1970 var på ca. 250 000 m³. Dermed kan det fastslås at det finnes tilstrekkelige mengder torv for en lang tid framover i Norge, og spesielt i Nord-Norge. Som Løddesøl konkluderte med allerede i 1948 er spørsmålet om å skaffe hele landet nok torvstrø først og fremst er et transportproblem, og ikke først og fremst et spørsmål om tilgang på råstoff.

Den samme torvkvaliteten (dvs lite omsatt torv) brukes i dag (fra 1970) til veksttorv, og er en industri som tar ut ca. 350.000 m³ fra ca. 25.000 daa myr (Johansen (1997), som refererer til Lie og Wold (1994).

3.2.2 Har vi egnede myrtyper i Finnmark?

Ifølge Johansen (1997) har Hovde (1971) anslått at 68 % av myrene i Nord-Norge er av typen mosemyr, mens 30 % er grasmyr. Resultatene fra myrinventeringene på kommunenivå finnes i egne rapporter og i Jordforsks arkiver. Data fra landtallprosjektet viser at 76 % av myrene i Nord-Norge er dypere enn 1 meter. Totalt i landet er det kartlagt 350 mill. m³ brenntorv, og 57 mill. m³ strøtorv. De største strøtorvressursene finnes i Øst-Norge og Nord-Norge. Årlig veksttorvproduksjon (= strøtorv) i Norge på 350.000 m³. I Nord-Norge er Nordland det fylket med de største kartlagte reserver med

strøtorv, nær 24 mill. m³ som dekker et areal på vel 12 000 daa. I Finnmark er det 2,6 mill. daa myr, men det kartlagte strøtorvarealet er på bare 250 daa, og rommer 250.000 m³. Det oppgis ikke anslag på de totale strøtorvmengdene i fylket.

Undersøkelser hos Statskog, Nesseby- og Sør-Varanger kommune viser at det ikke foreligger materiale fra eventuelle nyere undersøkelser av myr og torv i de respektive kommuner. Enkeltundersøkelser kan være foretatt med tanke på brenntorv, men det er lite sannsynlig at det har vært utført systematiske søk etter lite omdannet strøtorv. Løddesøl (1948) sier at "det foreligger ikke oppgaver over massen av strøtorv eller arealet av myr som kan nyttes til torvstrø her i landet, men så meget kan en si at saken ikke vil komme til å strande på grunn av mangel på råmateriale". Strøtorv ble fra 50-tallet og fram til nå uaktuelt, da tette gjødsellagre ble vanlig, og det har neppe vært undersøkt siden.

Kartlegging av myrer i Norge er foretatt i forbindelse med landskogtakseringen, myrinventeringene og ved økonomisk kartverk. Ifølge Johnsen (1997) er ingen av disse fullstendige. Myrinventeringene sier han er konsentrert om de ytre kyststrøkene fra Rogaland til grensa mot Troms, samt i Østfold og Hedemark. De er ofte plukket ut etter ønske om å kartlegge økonomisk drivverdige torvforekomster.

Løddesøl (1948) sier at de eldre myroppgavene oppga ca. 1 million daa torvstrømyrer i landet, men at det sannsynligvis var mer. Myrinventeringene i Norge har vært i regi av Det norske myrselskap (opprettet 1902), og foregikk fra 1934. Arbeidet omfatter oppmåling og undersøkelser av større myrarealer. Myrarkivet inneholder feltundersøkelser og kartlegging av myr i perioden 1902 til 1989. Arkivet inneholder ca. 3000 enkeltrapporter samt myrinventeringer av ca. en sjettedel av fastlands-Norge. Fra 1963 har man foruten å karakterisere mulige bruksområder for myrene også registrert verneverdige myrer.

Myrarkivet befinner seg i dag hos Jordforsk. Kartmaterialet fra arkivet blir for tiden avfotografert, og vil med tiden bli tilgjengelig på Internet. Kartene har avmerkede punkter hvor prøver er tatt. Dataene fra de enkelte prøvene vil fortsatt ligge i arkivet. Inntil avfotografering av kartene er gjennomført vil det iflg. Jordforsk være en relativt omfattende jobb å skaffe alle data for hele Øst-Finnmark. Digitale markslagkart kan være til hjelp, men man har ikke tilgang til disse ved Sør-Varanger kommune. Hvorvidt disse kartene gir beskrivelse av omdanningsgraden i myrene er tvilsomt.

3.2.3 Undersøkelser i Sør-Varanger

Myrselskapet foretok (iflg. Løddesøl, 1937) undersøkelser på myrene i Pasvik. Under markarbeidet ble det undersøkt og beskrevet i alt 140 myrer eller myrpartier. Man var spesielt opptatt av myrene som kilde til brenntorv, og deres dyrkningsverdi i forbindelse med koloniseringen av dalen. Noteringer ble gjort på vegetasjon, myrtype, dybder, undergrunn og omdanningsgrad. Mosedekket i Pasvik er normalt 10-20 cm dypt. Under er myrjorden vanligvis mørk og vel omdannet. Lyngrike mosemyr er den vanligste myrtypen i Sør-Varanger.

Myrene i Langfjorddalen (dvs fra Langfjordvannet til Skrukkebukta) består av ulike kategorier myr, men i hovedsak lyngrik mosemyr. Arealet er på 4.130 daa. Myrene mellom Strand og Loken er stort sett krattrik mosemyr som er lite omdannet (H2-H3). Myra er imidlertid relativt grunn.

Myrene ved Ørnevannet og Firkantvannet utmerker seg med høy fortorvingsgrad (H7-H8) i de dypere lag. Det samme gjelder de søndre deler av Pinnmyra. Myrene mellom Strand og Loken er av typen krattrik mosemyr, har omdanningsgrad H2-H3, og er relativt grunne (ca. 0,5 m). Myrene vest for hovedveien mellom Ryeng veikryss og Svanvik er

store, består av gressmyr og krattmyr, samt noe bjørkeskogmyr. Her er torven lite omdannet og dybden er 1-2 m. Myrene omkring Skoltevann er overveiende lyngrike mosemyrer på 2-3 meters dybde, og er lite omdannet.

Løddesøl sier at brenntorvmyrene i hovedsak finnes i de nordre (ved Langfjordbotn) og de sørlige deler (ved Kobbfoss) av det undersøkte området.

Dersom lokal produksjon av strøtorv blir aktuelt må det gjøres grundige undersøkelser av aktuelle myrområder. Tidligere undersøkelser tyder på at myrene i de midtre delene av Pasvikdalen har brukbar torvstrøkkvalitet.

3.2.4 Eksisterende torvuttak i Øst-Finnmark



Bilde 1. Blanding av torv og sand til vekstjord.



Bilde 2. Torvuttak i Nesseby.

Vi har i dag to entreprenører som disponerer myr til uttak av torv. Det ene anlegget ligger ved Skafferhullet i Sør-Varanger, mens det andre befinner seg i Varangerbotn i Nesseby kommune. Begge entreprenørene tar ut torv som blandes med sand til anlegging av hager og lignende. Vanlig metode er å ta ut store torvblokker med hjullaster eller gravemaskiner (Bildet 1). Deretter legges torva til ca. ett års tørking, før den blir blandet med soldet sand vha utstyr.

3.2.4.1 Torvuttak i Nesseby kommune

Selskapet Kontino Norge AS laget i 1989 en rapport kalt "Nytt vekstmedium" for Nesseby kommune. I utredningen tok man for seg en produksjonsmetode for et vekstmedium kalt Green Wool, hvor torv ble blandet med mineralull. Det Norske Jord- og Myrselskap foretok undersøkelser i Nesseby kommune, og en rapport datert 28.01.82 ble laget. Det skal også finnes en tilleggsrapport av Jordforsk datert 24.04.87 fra prøver tatt av myr. SINTEF har tatt reaktivitetsundersøkelser, med rapport datert 20.06.88.

Undersøkelsene til Det Norske Jord- og Myrselskap viste at vannlagringsevnen var 5-7 ganger torvas egenvekt. Den hadde finkornet struktur, var mørk av farge, med lite synlige rester av kvitmoser og bladmoser. Etter von Posts skala fra 1-10 var fortørvingsgraden H4-H5. Dette tilsier gode egenskaper som dyrkningsmedium, men at torva på den undersøkte myra kan være litt for mye omdannet med tanke på bruk som strø i fjøs.

Fylkeslandbrukskontoret ba i 1981 Nesseby kommune om å undersøke torvressursene i kommunen. Per Hornburg i Det Norske Jord- og Myrselskap var på befarings, og sier i sin

rapport bl.a. at man så etter lite omdannet torv (H1-H4) til dyrkningstorv. Myrkompleksene i området Varangerbotn er på 2000 – 5000 daa, og de har ikke blitt undersøkt mhp torvkvalitet. Han sier videre at gammelt kartmateriale gir utilstrekkelige data over myrtyper, torvkvalitet og myrdybder mv. Ved undersøkelser nordøst for Ræppengaisa fant Hornburg et myrområde på ca. 600 daa ca.

1 km fra riksveien. Den øverste delen sier Hornburg består av lite omdannet torv (H2-H3). Mengden ble anslått til ca. 5.000 m³. Også myrområdet sør for Oksvassbekken (på Vestereelv-myrene) var av bra kvalitet. Dette området er på 300-400 daa, og har en anslått mengde på 180.000 – 240.000 m³. Områdene ble imidlertid ikke detaljundersøkt. På grunn av lite nedbør i området foreslo Hornburg å vurdere fresemetoden.

Selskapet Varanger Energitorv AS opparbeidet ca. 400 daa myr, og total mengde torv ble anslått til 200.000 m³. (Ifølge Hornburg gir 1m³ fast torv etter fresing ca. 4m³ ferdig vare). Området er skissert på kart. Produksjonen kom aldri i gang, og det er i dag en lokal entreprenør som disponerer ca. 100 daa av myrene til torvuttak. En del er i dag dyrka mark, men der er myr innenfor samme område som ikke er tatt i bruk, og heller ikke undersøkt.

3.4.2.2 Torvuttak i Sør-Varanger kommune

I Sør-Varanger har en lokal entreprenør et torvuttak ved Skafferhullet (ved Elvenes). Vi har ikke fått klarlagt hvilken omdanningsgrad denne torva har, men ved befaring ser man at det øvre laget består av relativt lite omdannet materiale.



Bilder 3 og 4. Torvuttak ved Elvenes i Sør-Varanger.

3.3 FRAMGANGSMÅTE VED OPPSTARTING AV NYE TORVUTTAK

Som en start er det viktig at man skaffer torv i bulk fra en torvstrøleverandør som allerede leverer et produkt slik det skal være. Man får da opparbeidet mer erfaringer med torvstrøets funksjonalitet før man ev. går i gang med investeringer til et eget mindre torvuttak lokalt. Til slutt må bøndene selv avgjøre om de ønsker å bruke torvstrø. Det er også viktig med grundige undersøkelser av aktuelle myrområder man ønsker å benytte slik at man vet både omdanningsgrad og de totale mengdene som kan tas ut. Dersom man planlegger å starte nye torvuttak vil det foruten de økonomiske sidene være en rekke forhold som bør undersøkes grundig på forhånd. Den svenske torvproducentforeningen (www.torvproducenterna.se) anbefaler at følgende forstudie gjøres:

- | | | |
|------------------|------------------------|--------------|
| ✓ Beliggenhet | ✓ Form | ✓ Størrelse |
| ✓ Torvdybde | ✓ Dreneringsmuligheter | ✓ Verneverdi |
| ✓ Omdanningsgrad | ✓ | |

Ifølge Statskog og kommunene er man ikke kjent med nyere undersøkelser av myrene i Øst-Finnmark. Det er heller ikke noen myrer som er merket med tanke på eventuelle

uttak av torv. De som ønsker å starte et tiltak på statsgrunn må først kartfeste området og søke Statskog om leierett for uttaket. Det vil så bli holdt høring i forhold til regelverket og innhentet tillatelse til fradeling etter Plan- og bygningsloven dersom det ikke finnes grunn til å avlså. Når dette er gjort vil det skrives leie/festekontrakt.

Plan- og bygningsloven gjelder også privat grunn, og søknad må rettes til den enkelte kommune hvor tiltaket skal gjennomføres. Man må regne med relativt lang saksbehandlings-tid blant annet på grunn av høring.

En oppstart av nytt torvuttak tar gjerne 2-3 år. En ev. produksjon hos etablerte entreprenører vil kunne komme raskere i gang såfremt torva deres har riktig konsistens.

3.3.1 Produksjon av strøtorv

For å starte opp kommersiell torvproduksjon på ei "ny" myr må man ifølge Wall (1997). beregne 3 – 4 år før man er i produksjon. Forberedelsene består bl.a. i:

1. Bygging av anleggsveier
2. Drenering skal senke vanninnholdet fra 9 til 4 kg vann pr. kg torvtørrstoff. Grøftesystemet skal fjerne vann i myra, og sørge for at tilsig ledes vekk. Rensing av dreneringsvannet kan gjøres i slambassenger der partikler får sedimentere.
3. Rydding av skog. Røtter fra f.eks. bjørk må fjernes, ev. kvernes opp og blandes med torva slik at det blir et ensartet produkt. Deretter foretas en utjevning av tuer vha slodd og harv.
4. Transportanlegg i form av sted for omlasting, lasting, lagringsplasser, personalbygg og verksted.
5. Renseanlegg. Dersom vann må ledes vekk kan det være behov for fangdammer eller filteranlegg for å fange opp humus og grums. Dersom torva skal presses mekanisk kan det også være behov for renseanlegg som fanger fenoler i pressvannet (Wall, 1997).

3.3.2 Drenering / tørking

Tørking av produktet starter med drenering av myra. Iflg. Wall (1997) kan vanninnholdet i råtorv minskes fra 90 % til 80 %. Av det gjenstående vannet er ca. 25 % mulig å klemme ut. 40 % er kapillært bundet, og kan til dels presses ut. 25 % er kolloidalt bundet, og må eventuelt fjernes ved oppvarming (alt. fysisk eller kjemisk omvandling). De resterende 10 % vann er svært kraftig bundet, og krever sterk oppvarming for å bli fjernet.

Ved produksjon av torvstrø ønsker man 40-50 % vanninnhold i massen. Sol og vind tørker torven fra 20 % tørrstoff til ca. 50 % tørrstoff, dvs at for hvert kg tørrstoff tørkes vekk 3 kg vann (tilsvarende ca. 35 % av torvens energiinnhold). Sol og vind gir mao tilstrekkelig tørking for torvstrø til fjøsbruk. Dersom det tas ut torvklumper (se 3.3.3) kan det nevnes at små klumper tørker raskere enn store, men på den annen side vil de også raskere ta til seg fukt fra nedbør. Små klumper kan også være mer arbeidskrevende å samle opp.

Til orientering kan nevnes at mekanisk pressing / avvanning vil gi en økning fra 20 % tørrstoff til 40 % tørrstoff. For stykktorv finnes metoder for ettertørking. Stykktorv kan tørkes i silo med kaldluftstørker som kun kjøres når man har lav relativ luftfuktighet, f.eks. under 65 %. Viftas energiforbruk går ned dersom en kan tillate en lengre tørketid. Lave og brede siloer er også gunstig da de gir mindre luftmotstand. Tilpasning av høytørker bør mao være mulig for tørking av torv. Lagring i haug på luftig underlag av paller og helst under plast eller tak er et alternativ. Luftsirkulasjonen må være god slik at man unngår muggdannelse og varmgang. Det skal også finnes ferdige småskala ettertørkeanlegg, men vi har ikke undersøkt dette nærmere.

Til orientering kan det også nevnes at torvbriketter og pellets er torv som tørkes helt til 88 – 90 % tørrstoff. Deretter presses massen sammen til briketter som er rektangulære eller sylindrisk med lengde opptil 18 cm, ev. til "pellets" som er kuler eller staver med diameter fra 5 – 15 mm. Tettheten øker da til 600 – 700 kg per m³.

3.3.3 Klumpetorv

Før i tiden ble det tatt klumptorv for hånd. Torvstykker ble enkelte steder også skjært ut med sag om høsten når det hadde kommet frost. Når tela hadde gått et stykke ned, ble klumpene brutt løse.

Redskap tilpasset gravemaskiner gjør en tilsvarende jobb. På svensk kalles dette også for stikk- eller blokketorv. Iflg. www.torvforsk.se krever denne metoden kun kant- og hovedgrøfter. Den øvrige dreneringen skjer via selve produksjonsmetoden. Seks torvklumper på ca. 30 * 30 * 60 cm skjæres ut av myroverflaten med spesielle graveaggregater montert på beltegående gravemaskiner med lavt marktrykk. Det dannes da en ca. halvmeter dyp grøft etter torvuttaket. Klumpene legges ved siden av hullet i myra, og ligger der for frostsprenging og tørking fram til neste sesong. Vending skjer manuelt eller med maskin for å oppnå bedre tørking. Deretter plukkes klumpene opp på tilhenger vha gravemaskin, og transporteres til "fabrikken" hvor de rives eller lagres for ytterligere tørking under presenning. Teknikken gir ved skånsom riving et mer langmasket produkt og mindre støv enn freset torv. Fordelen med klumptorv er at den gir de beste fuktabsorberende egenskapene. Man er heller ikke avhengig av store "åpnede" myrflater under produksjonen, og kan slik sett være gunstigere mhp fugle- og dyrelivet. Den er et godt produkt å bruke i fjøs, men den hevdes å være dobbelt så dyr som annen torvstrø. Metoden er godt beskrevet på nettsiden <http://svenarumstorvprodukter.se> og omtales på <http://home.swipnet.se>.

3.4 Freset torv

Et tynt sjikt (1-2 cm) freses eller harves opp med såkalte kam- eller pinnefreser, eller modifiserte harver. Det porøse laget får så ligge og tørke til 50 - 60 % tørrstoff, før det vendes og legges i strenger. Etter 2 - 3 dager kan massen høstes med spesielle sugevogner, eller skrapes sammen til strenger som så høstes.

Innhøsting av soltørket torv kan skje på flere måter. Harving påfulgt av høsting med traktordrevet vakuumbøster gir vanligvis ca. 10 m³ løs torv pr. daa. Brukes vakuumbøster suges den tørkede torvmassen direkte opp av myroverflata. Skal tørket masse høstes med lessevogner (med "pick-up") må det tørre torvlaget først skrapes sammen i strenger med traktormontert skjær, og er det gode forhold kan flere lag skrapes sammen før man tar innhøsting av strengen. Ved større anlegg kan strengene bygges opp med mobile bandtransportører, eller lastes direkte opp i tilhengere. Massen blir da løftet fra bakken med ulike former for koppelevatorer.

Ferdigtørket torv legges i hauger, men vil pga nedbør ofte få øket vanninnholdet fra 50 til 55 %. Tettheten oppgis til ca. 330 kg per m³ (kilde: www.rasjotorv.se). Opptil 10 innhøstinger pr. sesong er mulig, noe avhengig av de lokale nedbørforholdene. Fordelen med freset torv er at man får færre arbeidsoperasjoner ved at man for eksempel ikke trenger skrape massen sammen i ranker, eller egne rivemaskiner for å løsne torva etterpå.

For å unngå støv kunne man tenke seg at pelletering eller annen pressing av torva ville hjelpe. Den tørre pelleten ville være lett å håndtere, og dyrene kunne selv trække og dele opp massen. Ulempen ifølge Vapo OY er at man da ville ødelegge noe av torvas oppsugingsevne. De foretrekker derfor å bruke løs torv. Det hevdes også at

vakuumhøstemetoden gjør at en del av det fineste støvet som irriterer slimhinner blåser bort under innhøstingen.

En torvprodusent trenger grøftemaskiner, traktorer og redskaper for selve uttaket av torv, samt lagerplass. Av høstemetoder må man velge mellom såkalt klumptorv, vakuum-høsting eller høsting av bakketørket torv skrapet sammen i ranker.

3.5 Utstysleverandører

Det finske selskapet Suokone OY leverer en rekke forskjellige torvmaskiner. Dersom myra har mye stubber og kratt vil en "Meri Crusher" kverne opp trevirket til homogent materiale. Maskinen kan brukes til flere formål, bl.a. til knusing av is på veier. Prisen varierer fra 13.000 – 40.000 EUR, men den mest populære modellen koster 28.280 EUR. Til oppkverning av myroverflata kan en benytte "Production Miller PM-8,4 (med arbeidsbredde på 8,4 m), til en pris av 28.273 EUR. Til opplasting av tørket torv har selskapet en fresetorvlaster kalt HK-15 MS til 42.221 EUR. Suokone Oys direktør opplyser at stålprisene har steget mye den siste tiden, slik at man forventer en inntil 10 % prisøkning på maskiner i 2005. Samlet utgjør disse maskinene NOK 839.579 pluss ev. 10 %. Dette er et eksempel, men det finnes en rekke leverandører av både nytt og brukt utstyr, eks. www.raiselift.fi som viser både samlevogner, freser og strengleggere.

3.6 Hvordan skal man ta ut torv på en billig måte?

Dersom bønder selv skal ta ut torv til eget bruk vil sannsynligvis teknikkene med fresetorv og klumpetorv være mest aktuelle. Vegetasjon fjernes på frossen mark. Også grøfter kan tas opp mens telen gir god bæring. Når marka er tint må man fjerne røtter i torva. Når myra er drenert noe tar man så opp nye parallelle grøfter, og legger grøftemassen mellom grøftene. Denne massen skal sloddes og jevnes ut. Deretter harver eller freser man opp grunne lag av torvoverflata. Dette må sannsynligvis gjøres flere ganger. Massen ligger så til sol- og vindtørking til den er tørr nok til å skrapes sammen eller vakuumhøstes.

Økonomien i egen torvproduksjon er avhengig av hvor "lettdrevet" myra er, dvs. grøftebehov, teiglengder osv. Effektiviteten på maskinene for høsteprosessen vil avhenge av hvor avansert utstyr er. Torvprisen ved grossist på Øst-landet er ca. kr. 100-120 per m³. Et emballert produkt til for eksempel hustak ligger på omtrent det dobbelte i pris.

Det finnes som nevnt en rekke store spesialbygde maskiner og traktordrevne redskaper beregnet for store torvforetak. Nedenfor skal vi se nærmere på traktormonterte redskaper av mindre dimensjoner som brukt hos et par norske torvprodusenter.

3.7 Erfaringer fra norske torvprodusenter

Orkel AS produserte tidligere ei lessevogn kalt Orkel Splitt. Denne vogntypen blir brukt til torvsanking ved Leinsmyra i Trøndelag. Innmatersystemet på Splitt-vogner er ifølge Orkel som på en fôrhøster, dvs en rotor med slagjern og motstål. Prinsippet er det samme som på tradisjonelle fôrhøstere. En vanlig fôrhøster vil antakelig bli for trang i "halsen" til torv. Orkels høster har derimot full bredde hele veien opp, slik at massen blir kastet rett bak i tilhengeren. Ifølge driftslederen ved Leinsmyra AS fungerer denne maskinen utmerket til innhøsting av soltørket torv. Modellen gikk ut av produksjon ca. 1999, men brukte vogner finnes på markedet for kr. 40.000 – 70.000. Noe ombygging må gjøres, bl.a. må motstålet flyttes lengst mulig unna slagjernene for å unngå unødig knusing av torva. Det bygges også på jern i framkant av slageren. Utstyret kan ombygges slik at man fortsatt kan høste gras med vogna. For å få ei ferdig torvhøstervogn anslås det en pris på ca. kr. 100.000.

På Leinsmyra blir torv produsert ved at man først kjører over med ei noe ombygget Väderstad S-tindharv. For å unngå at massen skal finknuses har man større avstand mellom tindene, og man harver grunt. Man har så langt ikke prøvd fres, men til strøtorv kan det være aktuelt. Men det er viktig å ikke frese dypere enn nødvendig.

Når massen er blitt tilstrekkelig tørr skrapes det øverste laget sammen med et bakmontert traktorskjær. Dette skjæret er bygget ut til 4,2 m arbeidsbredde, og er påmontert flere hjul for å få jevn arbeidsdybde. Deretter kjøres Orkel-Splitt-lessevognen over. På Leinsmyra tas det ut 11.000-12.000 m³ torv i året, fordelt på ca. 20 innhøstinger i året. Feltene blir klargjort om vinteren med gravemaskin. Klargjøring inkludert kanalisering har kostet kr. 2.000-2.500 pr. daa.

Ved lokal produksjon vil markedet være såpass lite at store maskininvesteringer neppe kan forsvares. Men tradisjonelt jordbruksutstyr kan modifiseres til torvhøsting, men da trengs kreative løsninger.

I startfasen høstes man med en Serigstad fôrhøster. Toppen ble kuttet av, slik at massen kunne kastes bakover til tilhengeren i full arbeidsbredde. Ved Leinsmyra er en ikke avhengig av å produsere veldig tørr torv. Tettheten er normalt 350 - 400 kg pr. m³. Dersom vakuummaskiner skal brukes til innhøsting er en avhengig av høyere tørrstoffinnhold. Metoden er relativt rimelig, og burde være aktuell i Øst-Finnmark hvor vi har relativt lite nedbør.

Leinsmyra har normalt 3 traktorer i drift. Maskinarbeidet blir stort sett satt bort til lokale aktører. Dette er vanlig også hos finske torvselskaper. Investeringene og sårbarheten til den enkelte torvbedrift blir på denne måten mindre.



Bilde 5. Torvklumper tørker på myra.



Bilde 6. Vakuumbøstet torv lagret i ranke.

Kallak Torvstrøfabrikk ved Trøgstad i Østfold ble opprinnelig startet på 50-tallet (se www.kallktorv.no). Ragnar Kallak overtok fabrikkene for ca. 3-4 år siden. Det viktigste markedet er jord- og torvprodukter, med hovedvekt på torvtak til hus og hytter. Torvtak leveres i sekker som plasseres direkte på taket. Plastsekkens øvre del skjæres bort, plenfrø sås og det spennes deretter armerende plastnett over hele taket.

Torvstrøfabrikken har hele prosessen fra myr (ca. 200 daa) til ferdig emballert produkt. For å unngå store investeringer er en god del av maskinene ombygde og tilpasset på egen hånd. For eksempel er maskinen på bilde 7 ei ombygd tømmerkran montert på understellet til en løypeprepareringsmaskin. De brede beltene gir svært god flyteevne.



Bilde 7. Bredbeltet graver bygget av tømmerkran og løypeprepareringsmaskin.



Bilde 8. En annen lettbygget maskin (Våggerydsgraver).

Vakuumhøsting foregår også med selvbygget utstyr. Vifta på bilde 11 er for eksempel egentlig beregnet til korntørking og lignende. Vogna har tipp, og luka i bakkant åpnes når vifta stanses og undertrykket i beholderen reduseres. Av annet hjemmelaget utstyr finner man for eksempel skjær for å skrape sammen bakketørket torv.



Bilde 9. Vakuumhøster.



Bilde 10. Sugemunnstykket til vakuumhøster.



Bilde 11. Vakuum skaffes av korntørkevifte.

En viktig detalj på denne er den hydraulisk (individuell) justerbare høyden på hjulene som gjør det mulig å tilte skjæret.

Vi finner også en snefreser som tidligere ble brukt til opplesing av torvstrenger. Sistnevnte hadde en tendens til å gå tett, så man må vurdere om kasteorganet i freseren er egnet for torv. Som alternativ foreslås det å bruke utrangerte fôrhøstere, ev. den såkalte "Splitt"-vogna produsert av Orkel.

Ulempen med snefreservarianten er at man lett får dratt med noe fuktigere torv enn ved vakuumhøsting. Vakuumhøsting har også den fordelen at man slipper arbeidsoperasjonen sammenskraping av tørr torv innebærer. Vakuum skaffes av korntørkevifte.



Bilde 12. Skrapeskjær for rankelegging.



Bilde 13. Rankehøsting vha snøfreser.

Mens utstyret ovenfor er basert på harvet og bakketørket torv er redskapet på bilde 14 laget for å skjære ut torvblokker som legges på myrkanten for tørking i minst ett år. Klumpene samles deretter inn med den hydrauliske klypen.



Bilde 14. Aggregat for uttak av torvklumper.



Bilde 15. Klype for innhøsting av tørkede torvklumper.

Etter at massen er høsta blir den lagt i hauger eller lagret utenfor selve fabrikk. Produksjon av torvtak og plantejord foregår med andre ord hele året.

Kallak har ikke kjennskap til ev. problemer med mugg i torv. Men det ble påpekt at det kan være en fordel å komprimere torvlageret med maskiner slik at man unngår unødig lufttilgang i massen under lagringen. Får massen tilgang på luft vil nedbrytningen starte (kompostering), og man kan risikere varmgang.



Bilde 16. Torv bæres inn i fabrikk med hjullaster.



Bilde 17. Lessevogn ombygget til stasjonært matebord.

Proessen i fabrikkken starter med fylling av torv i ei sjakt med matebord. Matebordet var en gang i tiden ei lessevogn. Torva blir deretter revet av en Forberg torvrøver (kvernriver), for deretter å bli såldet på ei hjemmelaget stjernesikte. Sikten skiller rotrester og andre grove partikler fra torvstrøet.



Bilde 18. En av mange transportører



Bilde 19. Gammel torvrøver.



Bilde 20. Forberg torvrøver.

Massen blir deretter transportert til en Forberg-blander hvor torv, sand og dolomitt blandes i rette mengder.



Bilde 21. Stjernesikte, selvbygget renseverk.



Bilde 22. Batchblander for torv, sand og dolomitt.

Etter blandingen ledes massen til pakkeanlegget. Dersom produktet er torv til hus- og hyttetak blir massen fylt i perforerte sekker, og sekkenes åpning blir smeltet sammen. Sekkene ledes deretter til et Moving palleteringsanlegg.



Bilde 23. Sekkefyllingsstasjon.



Bilde 24. Palleteringsstasjon.



Bilde 25. Palleteringsstasjon.



Bilde 26. Sekkefylling med gjødselvogn.

Noen utstyrsleverandører ble nevnt underveis: Forberg har kverner, Techno Nor og Bacher har stjernesikter, Fisher har pakkemaskiner. Selskapet Premier Tech har komplette anlegg, og har salgsrepresentant i Norge. Ved et mindre torvuttak til produksjon av strø til fjøs vil investeringer i et slikt fabrikkianlegg til ca. 4-5 mill. ikke være nødvendige. Men legger man for eksempel opp til å ta ut blokktorv vil man trenge en river. Riveren alene vil utgjøre ei investering på 2-300.000 kroner. Det anbefales derfor at man ser på hvilket utstyr som måtte være tilgjengelig på gården for ev. ombygging og tilpassing. Som eksempel kan nevnes gjødselvognen ("Guffen") på bilde 26 som tidligere ble brukt til sekkefyllingsstasjon tidligere.

Uansett hvilken produksjonsmetode man velger må man regne med en 2-3 år preparering av myra før man er i gang. Det ble understreket at grøfting av myrene må skje forsiktig. For store grøfter gjør at ei dyp myr lett klapper sammen. Ei gradvis utviding av hovedgrøfter er derfor viktig. Grøftebehovet vil være omtrent det samme om man tar ut blokktorv eller høster vha skraping eller vakuüm.

Som bilde 27 viser har Kallak svært lys og lite omdannet myrtorv med pH nede i 3,5. Når denne torva er klar til bruk i fjøs virker den noe mørkere. Kallak påpekte at torva i Finnmark generelt er noe mer omdannet og dermed mørkere enn den man finner på Sør-Østlandet.



Bilde 27. Hvitmosetorv fra Trøgstad.



Bilde 28. Revet og flisblandet torv.

Torvstrø er populært blant hesteeiere. Kallak har selv eksperimentert med hva som kan gjøres for å unngå støv. Riktig fuktinnhold er avgjørende. I tillegg pleier han å blande like store deler vakuumhøstet torv med blokktorv, siden vakuumhøstet torv blir mer finmasket enn blokktorv. I tillegg har han god erfaring med å tilsette noe kutterflis for å armere torva slik at den ikke sopes vekk fra golvet av dyrene, samtidig som den gir bedre lysrefleksjon. For å unngå ammoniakklukt har han dessuten tilsatt noe kalkdolomitt.

Gårdbruker Ole Marius Grønlien har benyttet Kallaks torvstrø til talle for kjøttfê. Han har hatt god erfaring med torvstrø til kalv for å forebygge problemer med diaré. I løpet av første sesong med torvstrø hadde han et forbruk på 9 tabletter Dihydrostreptomycin, mot ca. 100 i tidligere sesonger.

Han har også brukt torvstrø iblandet like deler kutterflis til liggerommene i kaldfjøsset. Vanligvis har han pleid å bruke én rundballe med hvetealm pr. uke. Når torv/ flisblandingen ble brukt holdt det med ei utlegging pr. 8 uker i sommerhalvåret. Årsaken til at dyrene holdt seg like rene med såpass sjelden strøing mener Grønlien ligger i at møkka blir kapslet inn av torv.

Deretter tørker den inn (i sommerhalvåret) slik at den ikke skitner til dyrene. Gjødsla blir "pakket inn", noe som ikke skjer med for eksempel halm. Det hevdes også å være mindre flueplage i fjøset når det strøs med torv. På den annen side blir torv lett sparket ut av båsene. En forhøyning i bakkant mener Grønlien kan være en fordel for å unngå dette.



Bilde 29. Dyr på torvstrø.



Bilde 30. Gjødslsel havner i strøet.



Bilde 31. Dyrene subber og sparker over møkka torvstrø.



Bilde 32. Torv dekker gjødsla godt.



Bilde 33. Torv har mørkere farge enn flis.

3.8 Maskinvedlikehold

Det er om å gjøre å utnytte tørre værforhold til høsting av torv. Ifølge de svenske torvprodusentene er utstyret gjerne konstruert med lav vekt, samtidig som det kjøres hardt i perioder. Vedlikehold er derfor viktig. Også renhold av motorer er viktig. For eksempel gir torvstøv rundt eksosanlegg fare for brann. Ifølge Wall (1997) må man ved uttak av freset torv samt transport til fast grunn beregne et energiforbruk på ca. 2 % av fresetorvens energiinnhold (2,3 kWh per kg). Tallet har han hentet fra Svenska Torv AB, og gjelder dieselolje til maskiner.

Mer informasjon om torvtakingsmetoder og utstyr fås ved å kontakte Stiftelsen Svensk Torvforskning i Sverige, Pinnmovägen 9, 743 40 Storvreta, Tel. 018-31 46 90, Fax. 018-31 47 66. E-mail: sst@torvforsk.se.

Faktablader på torvproduksjonsteknikk:

1. Hårdbelægning av bettbitar till stycketorvupptagare med hjälp av laserteknik, Kent Dryler, Duroc AB, 2.
2. Metallförstärkning mot slitage av stycketorvupptagare, Roger Brodin, MEBIO, 3.
3. Bettbitar/Bettbitshållare/Klinga, Lars-Erik Olsson, HMAB
4. Dockningsbar stycketorvlastare, K-E. Ek, 2. Självlastande vagn för stycketorv, G. Sjöberg, L-O. Olsson m. fl.
5. NTG-sugvagnen; Flexibel produktionsutrustning, Kent Dryler
6. Självlastarvagn för skörd av stycketorv, etapp II, Kent Dryler och Weine Lundvall
7. Ytupptagare för stycketorv, Kent Dryler, Jan Persson och Sune Hedblom
8. Självlastarvagn för skörd av stycketorv, Kent Dryler och Weine Lundvall
9. Systemstudier av stycketorvproduktion, Sven Junghagen och Kent Dryler

3.9 Nødvendig produksjonsareal

Hvor stort myrareal trengs for å dekke torvstrøbehovet i Finnmark? En rekke faktorer er med på å bestemme nødvendig myrareal. Høstemetode, kapasitet og antall mulige høstinger i løpet av en sesong er avgjørende. Vi har ovenfor fått oppgitt at en vakuumbøster kan samle ca. 10 m³ soltørket masse pr. daa. I tillegg vet vi at tettheten på slik torv kan ligge på ca. 330 kg pr. m³, og vi antar at vi kan høste 10 ganger pr. sesong. Vi antar også at årlig behov i Finnmark er ca. 4.500 tonn torvstrø. Dette gir et netto arealbehov på ca. 136 daa. I praksis trengs det selvfølgelig plass til lagring osv, men det er relativt beskjedne arealer det er snakk om. Arealbehovet vil trolig være noe mindre dersom man tar ut torvblokker med spesielle graveaggregater tilpasset ordinære gravemaskiner.

I Pasvik vil man ut fra beregningene ovenfor trenge 8,6 daa myr ved vakuumbøsting til de 390 melkekyrner (når forbruket er 2 kg per dyr og dag) trenge 284 tonn torvstrø pr. år, dvs. 860 m³ torvstrø. Tilsvarende ved torvklumpproduksjon vil man trenge 0,4 daa dersom klumpene kunne tas opp uten å iberegne kjøreveier og tørkeplass for klumpene m.m.

Ved flere mindre lokale torvuttak vil ikke det berørte arealet bli veldig stort. Men er det egnede torvlaget grunt vil man få kort driftstid før man må utvide til nye områder.

3.10 Lagringsplass på gården

Normalt kjøper bøndene sagflis inn i løpet av året, slik at det sjelden er behov for store lagerrom. Men skal man høste torv selv, vil man kanskje være avhengig av lagerplass for hele vinteren. Store presenninger til beskyttelse mot nedbør vil sannsynligvis være enkleste løsning. Utfordringen dersom torva skal lagres utendørs vinterstid er å unngå at den fryser. Fuktinhold og tilgang på luft bør være lavt slik at torva verken får muggdannelse eller blir uhandterlig pga frost.

4. MILJØASPEKTET VED STRØTORVPRODUKSJON

4.1 Myrvernplan

I dag fokuseres det mye på myrenes økologiske rolle. Våtmarkenes økologiske funksjoner, vannkvalitet og myr som karbonlager i forbindelse med CO₂-utslipp er viktige temaer. I Norge er institusjonen Jordforsk engasjert i prosjektene Europeat og Primrose.

Motivene for å verne myrområder er mange. Myr og torv er i og for seg konserverte klimagasser. De er viktige ressurser, men også viktige elementer i landskapet. De spiller en viktig rolle for fauna, fugler, dyr og mennesker, og de spiller en viktig rolle som utjevner vannmagasiner i nærheten av vassdrag.

Fokstumyra ble som den første myra i Norge vernet allerede i 1927. I 1949 ble en egen lov om vern mot for sterk avtorving vedtatt. Grensen settes avhengig av grunnforholdene. Nedenfor gjengis deler av regelverket:

§ 10. Uttak av myr

”Når nokon tek ut myr til torvprodukt eller anna teknisk føremål, skal det alltid liggja att eit forsvarleg torv eller jordlag. Myrarealet skal setjast i stand att ut frå omsynet til etterbruken av arealet til landbruksføremål og til naturvern. Dersom ein bruksrettshavar til torvuttak meiner føresegnene fører med seg at retten hans vert minka urimeleg mykje, kan han leggje spørsmålet om endring i brukstilhøva fram for jordskifteretten, jf. kap. 6 i jordskiftelova.”

I 1969 startet arbeidet med registrering av verneverdige myrområder, bl.a. som en følge av UNESCO-prosjektet Telma. Poenget med vern av myr var å vise variasjonsbredde, uvanlige og ekstreme typer. Vern kan være for å beskytte representative myrer for et område eller landsdeler, og myrer av lokal interesse. Man har også ønsket å sikre vitenskapelige referansemateriale (mhp klima og plante-, fugle- og dyreliv). I følge Johnsen (1997) var det i 1996 vernet ca. 2 % av det beregnede myrareal (i 1919) innenfor grensene til egne myrreservater. Derav er ca. 1 % i Finnmark. I tillegg hevdes det å være vernet ca. 600 000 da innenfor andre reservater og verneområder.

Arbeidet med vern av myrer pågår mer eller mindre kontinuerlig. Rapport nr. 3-1996 kalt "Verneverdige myrer og våtmarksområder i Finnmark" er laget av Fylkesmannens miljøvernavdeling. Arbeidet med registrering av verneverdige områder vil fortsettes i 2004 og 2005. I rapporten nevnes bl.a. Jeaggas (Tana kommune), Korsmyra (i Tana- og Nesseby kommune), Suovkajeaggi (i Sør-Varanger kommune), Kibymyra (Vadsø kommune), Cosken (Nesseby kommune), og Oardodojavri (Vadsø kommune).

Til sammenligning har Naturvårdsverket i Sverige utført tilsvarende arbeid siden 1980. Databasen inneholder over 26 000 våtmarksområder. I denne inventeringen klassifiseres våtmarkene i Klasse 1: Svært høy verneverdi, Klasse 2: Høy verneverdi, Klasse 3: Viss verneverdi og Klasse 4: Ingen verneverdi. En sammenfatning av resultatet er kalt "Myrskyddsplan för Sverige" (Kilde: SGU).

Ifølge Eriksson og Wallentinus (2004) er det 5 muligheter for gjenbruk av tidligere torvuttak:

- Gjenskaping av myr og torvdannelse, ev. med bærproduksjon
- Utplanting av trær
- Jordbruksareal
- Grunn innsjø eller våtmarker
- Anvendelse til for eksempel avløpsvann, golfbane, bebyggelse etc.

For å gjenskape myra har man både i Sverige og Canada forsøk på gang med å plante ut moser. I Finland har man satset mest på utplanting av skog.

Restaurering av området

Ved siden av investeringer i utstyr bør man allerede i planleggingsfasen ta hensyn til det arbeidet som skal gjennomføres etter at man er ferdig med uttak av torv i et område. Lov om vern mot jordødelegging (fra mars 1949) bestemmer at det ved uttak av torv skal levnes et lag på:

- 0,50 m når undergrunnen er leire eller fin sand
- 0,75 m " fin sand
- 1,00 m " grus eller stein
- 1,50 m " fjell

Det bør være en forutsetning at det i en tidlig fase lages planer for hvordan myrområdet skal se ut etter endt torvuttak.

5. KONKLUSJON

Generelt er torv et materiale med høyt potensiale som talestrø. Ikke minst har den vært brukt over hele Norge i flere generasjoner. Dessverre tyder mye på at verdifull kunnskap om bruk av torv som tallestrø ikke har blitt tilstrekkelig dokumentert og dermed har gått

i glemmeboka. I tillegg har det skjedd store forandringer innen husdyrbruk siden torv ble brukt som tallestrø, og tidligere "løsninger" kan dermed ikke nødvendigvis overføres uten videre til dagens drift.

Torvas fysiske og kjemiske egenskaper som tallestrø karakteriseres som minst like gode som sagflis eller halm; i flere tilfelle som enda bedre. Oppsugningsevne og vannholdningskapasitet hos *Sphagnum* (torvmose) torv er høyere enn i andre strøtyper. Strøets oppsugningsevne og vannholdningsevne bestemmer hvor mye urin og andre væsker det kan absorbere og påvirker dermed direkte miljøet i fjøset. Flere undersøkelser viser at *Sphagnum* torv binder ammonium i urin mye mer effektivt enn andre strøtyper. I tillegg er *Sphagnum* torv en effektiv absorber for ammoniakk-gass, og kan dermed redusere sjenerende ammoniakk-gass, både ved bruk som tallestrø i husdyrrommene, og som tilsetningsstoff til flytende og fast svinestjødsel. Bruk av torv kan med andre ord redusere ammoniakk-tap fra talle og husdyrgjødsel til atmosfæren. Ulempen med torvas høye vannholdningskapasitet er at det pga fordampning kan bli relativt høy luftfuktighet i husdyrrommet. Dette kan medføre behov for ekstra god luftventilasjon i fjøs, f.eks. via større ventilasjonsanlegg. Samtidig er det anbefalt at torv bør ha et vanninnhold på minst 40-50 % for å unngå et høyt støvnivå i husdyrrommene, noe som kan føre til irritasjon av øyne og luftveier.

Torvas forholdsvis store evne til å binde næringsstoffer som blant annet nitrogen og fosfor gir husdyrgjødsel med høy kvalitet. Gjødseffekten ved torvblanda gjødsel er beskrevet som god; både på grunn av dens næringsinnhold, og fordi næringsstoffene, spesielt nitrogen, er lett plantetilgjengelig. Det finnes relativt lite informasjon om torv og gjødselhåndtering. Den vil liksom kutterspon sedimentere i gjødselrenner og lager og kan gi problemer ved hydrauliske trykkeranlegg. Det vises ikke til spesielle problemer i forbindelse med omrøring og utkjøring av torvblanda blautgjødsel.

Flere kilder påpeker at de to største hygieniske spørsmålstegn ved bruk torv som strø er dens mulige innhold av helsefarlige sopp og mykobakteria. *Mycobacterium* er langsomtvoksende, og bryting, håndtering og lagring av strøtorv er operasjoner som har betydning for torvas hygieniske kvalitet. I Sverige er det ikke rapportert noen tilfeller av mykobakteriainfeksjon som kan settes i forbindelse med bruk av torv som strø. Faren for mykobakteriainfeksjoner vurderes som forholdsvis liten hvis torvkvaliteten får den nødvendige oppmerksomheten. Torv til melkekyr, istedenfor sagflis eller halm, er rapportert å kunne forbedre melkehygien. Men det påpekes i flere undersøkelser at det trenges økt kunnskap om strøtorvas betydning for dyrehelse, avhengig av dens kvalitet, bruk og dyreart. For eksempel kan det tenkes at torvstrø vil bedre klauvhelsen til kyr i løsdriftsfjøs ved at det gir et mykt underlag og har en viss bakteriehemmende virkning.

Torv kan under visse forhold gjøre det varmt i grisebingen, noe som igjen fører til at smågris ikke oppholder seg under varmelampe, og risikerer dermed å bli ligget i hjel av purka. På den andre siden kan torv som strø føre til at gulvvarmen ikke blir tilstrekkelig på grunn av torvas isolerende evne. I svinestjødsel kan dermed bruk av torv kreve byggetekniske tilrettelegginger som f.eks. forbedret gulvvarme og/eller ekstra isolerte bygninger med rett ventilasjon. Hvordan dette vil arte seg i isolerte fjøs med melkekyr har vi ikke opplysninger om.

Ved uisolerte fjøs vil man i kalde perioder oppleve at gjødsel og urin fryser fast i golvet. Sterkt tørket torv har vannavstøtende egenskaper, og kan brukes til å danne et løsere lag under den frosne gjødsele slik at det blir lettere å gjøre rent.

Torvas forholdsvis høye lysabsorpsjon kan føre til et relativt mørkt fjøs. Lysmiljøet kan bedres ved innblanding av lysere materiale som f.eks. kutterflis. Ei innblanding av grovere materiale vil også armere massen slik at den ikke blir sparket for lett ut av båser eller binger.

Basert på praktiske erfaringer og vitenskapelige undersøkelser konkluderes det med at *Sphagnum* torvs egenskaper som tallestrø er minst like bra som halm, sag- eller kutterflis. På lik linje med de andre materialene har torv både fordeler og ulemper, avhengig av f. eks. kvalitet, husdyrhold og bruk. Til tross for at torv tidligere ble mye brukt som strømiddel mangler det en del kunnskap om dens håndtering under dagens forhold, spesielt i Nord-Norge. I flere tilfelle kan en blanding av forskjellige strø som f.eks. torv kombinert med halm eller kutterflis gi bedre resultat enn bruk av en strøtype alene. Også her er det ønskelig med mer detaljert kunnskap.

For hele Finnmark er markedet for torvstrø til husdyrholdet estimert til ca. 4.500 tonn per år. Skal man unngå lange transporter og dermed høye kostnader er det anbefalt å etablere flere mindre lokale torvuttak. I områder hvor det kan være aktuelt å bruke torv som tallestrø bør derfor lokale myrer undersøkes nærmere for å finne ut hvorvidt de har en torvkvalitet som er egnet til strø. Tidligere undersøkelser tyder på at Finnmark har myrer med tilstrekkelig kvalitet og areal.

Høsting av torvstrø skjer vanligvis etter at myroverflata er freset eller harvet, og massen har bakketørket. Massen samles enten inn direkte med vakuumbøster eller med maskiner med "pick-up"-organer. Ved sistnevnte metode er det vanlig å først skrape sammen det øverste tørkede torvlaget i ranker. Alternativt kan torvblokker klippes ut av myra med aggregater tilkoblet gravemaskin, og legges til tørking på myrkanten. Blokkene blir siden revet med egne maskiner. Sol- og vindtørking vil normalt være tilstrekkelig til å gi riktig tørrstoffinnhold i strøet.

De lokale markeder for torvstrø vil være relativt små, noe som sannsynligvis vil gjøre store maskininvesteringer for uttak av torvstrø ulønnsomt. I følge etablerte torvprodusenter i Sør-Norge kan problemet løses ved tilpasninger og ombygninger av vanlige landbruksredskaper til de enkelte arbeidsoperasjonene. Alternativet er at lokale entreprenører med torvuttak engasjeres.

Dersom det skal være et alternativ for bøndene å høste torv selv vil det være nødvendig å se på hvilket teknisk utstyr bøndene er i besittelse av, og som vil egne seg til de ulike arbeidsoperasjonene ved uttak av torv. Den største utfordringen vil sannsynligvis være å finne egnet og rimelig innhøstingsutstyr, og personell som er i stand til å gjøre de nødvendige tilpasninger av redskapene. Organisering av torvstrølag kan være en start på et slikt prosjekt.

En oppstart av nytt torvuttak tar gjerne 2-3 år. Man bør på et tidlig stadium avklare med den lokale kommune om ev. interessekonflikter vedrørende arealbruken av myrene. Samtidig bør det utarbeides en plan om myrenes tilstand med en ev. restaurering etter endt torvuttak.

Muligheten for å samarbeide med andre mindre torvprodusenter burde være til stede, da man på grunn av transportavstandene ikke står i en konkurransesituasjon overfor hverandre. Det vil heller være en fordel både for bønder og etablerte produsenter av torv om man fikk prøvd ut torv som strø.

Før en setter i gang med en ev. lokal produksjon av torvstrø er det viktig at noen bønder innledningsvis skaffer seg kunnskap og praktisk erfaring med bruk av torv som tallestrø under Nord-Norske forhold. Både husdyrene og ikke minst husdyrholdere selv vil være tjent med at det fokuseres på liggeunderlag og gangarealer. Man står overfor store investeringer i nye driftsbygninger i landbruket. Samtidig ser man at overgangen fra båsfjøs til løsdriftsfjøs har f. eks. ført til høyere andel kyr med klauvskader. Vi må derfor

anbefale at strø i liggebåser, gangarealer og talleløsninger følges opp og ses i sammenheng med utviklingen av byggetekniske løsninger og innendørsmekaniseringen.

6. PERSPEKTIVER OG NOEN PROSJEKT FORSLAG

Alternative strømidler er med andre ord aktuelt tema i hele Norden. Per i dag har man liten egen erfaring med bruk av torv som strø i Norge. Av de nordiske landene er det Finland som har mest erfaringer å bygge på. Egne praktiske forsøk, gjerne i et samarbeid med de andre nordiske land ser derfor ut til å være nødvendige.

Man står foran store investeringer i driftsbygninger, og strøet har en viktig oppgave både mhp arbeidsmiljø, dyrenes velferd, og hygieniske forhold. Helsetjenesten for storfe viser til undersøkelser som sier at løsdriftfjøs medfører dårligere klauvhelse hos storfe¹⁰. Dette er et paradoks all den tid man skal gå over fra bås fjøs til løsdrift nettopp for å bedre dyrenes helse. Fra artikler går det fram at man må stille strengere krav til underlaget i gangarealet og fôringsplass. Melkekyrnes reduserte klauvhelse i løsdriftsfjøs i forhold til tradisjonelle bås fjøs er et svært viktig tema da alle nye driftsbygninger heretter skal være løsdriftsfjøs. Her står bygningsplanleggerne overfor et alvorlig problem, men som trolig kan løses både ved gunstige romløsninger, forbedrede gangarealer og golvflater, og ikke minst planlegging av bygninger tilpasset bruk av strø.

Melke kvaliteten er svært viktig, og i Øst-Finnmark (som ellers i landet) har man på enkelte områder noe lavere kvalitet enn landsgjennomsnittet. Hvorvidt strøbruken kan være en del av løsningen er vanskelig å si, men som tidligere påpekt har torvens antiseptiske virkning en gunstig effekt på bakterietilveksten i bås eller liggeplasser, og kan således være et bidrag i riktig retning. Men man må også være oppmerksom på farene for dannelse av mykotoksiner fra sopp. Denne faren kan for eksempel være mindre i et kaldt fjøs enn i isolerte bygninger. Sammenlignende studier i samarbeide med veterinærer vil derfor være aktuelt.

Gjødslingseffekten er også interessant, skjønt allerede godt undersøkt av andre. Det er en kjent sak at sagflis er tungt nedbrytbart i jord. Bakterier bruker nitrogen fra gjødselen under nedbrytningen. Torv vil bidra til å binde gjødselens nitrogen under lagringen, og vil derfor sannsynligvis gi et gunstigere nitrogen-/karbonforhold og dermed bedre gjødslingseffekt på enga. Men siden torv har så stor evne til å suge opp fukt kan store mengder torv i gjødsellageret bidra til økt fare for tilgrising av plantedekket ved tradisjonell blautgjødselspredning. Dette er en antakelse siden torv har en helt annen konsistens enn for eksempel sagflis. Hvorvidt torvblandet gjødsel kan ha spesielle påvirkninger i arktisk strøk med kort vekstsesong kan være en innfallsvinkel.

Hvordan torvholdig gjødsel vil fungere i ulike blautgjødselhåndteringssystemer er en annen side som bør undersøkes. Vil gjødselen for eksempel gi ytterligere problemer med tilslamming av plantedekket? Dette vil i så fall være uheldig med tanke på god silokvalitet, og dermed på hygienen i fjøset, og til sist melkens kvalitet. Torvens påvirkning på innendørshåndtering av gjødsel er også interessant. For eksempel kan man tenke seg bruk av veldig tørr strø om vinteren i uisolerte bygninger for å unngå at gjødsel fryser fast. Forsøk med blandinger med andre typer strø er aktuelt i denne sammenhengen.

Det finnes en hel del gamle undersøkelser av myr i Øst-Finnmark. Ifølge litteraturen oppgis det svært lave tall for mengden "lite omdannet myr" som egner seg til torvstrø. Dette skyldes at det er gjort få undersøkelser i fylket. Av de registreringene som er gjort

¹⁰ <http://storfehelse.tine.no/default.cfm?syn=1&nyh=518&kat=-1>

har man i hovedsak konsentrert seg om brenntorvmyr og hvorvidt myrene kunne anees dyrkbar eller ikke. Av de gamle undersøkelsene går det fram at de midtre delene av Pasvikdalen har lite omdannet torv (H2-H4). En stor del av de undersøkte myrene på 1930-tallet er da også dyrket opp i dag, og derfor uaktuelle. Dersom man skal ta ut torv lokalt må man derfor undersøke de ulike potensielle lokalitetene grundig. Sør-Varanger og Nesseby kommune er kontaktet, men det fantes ikke nyere tilgjengelig informasjon om myrene i kommunene.

Pr. i dag har norske torvprodusenter erfaring med torvstrø til hest. Det vises til at støv fra torvstrø gir mindre plager i luftveiene for hesten enn det støv fra sagflis gir. Støvmålinger bør derfor gjøres i fjøs og staller for dokumentasjon og oppfølging av dyrevelferd og yrkeshygiene.

Flis og kutterspon har etter hvert blitt vanlig å bruke i biovarmeanlegg og til produksjon av ulike typer bygningsmaterialer. Dette vil bidra til at man neppe kan forvente lavere priser på sagflis i framtiden. På grunn av fraktkostnader er for eksempel halm dyrere i Umeå enn korn. Også ved SLU i Umeå planlegger man derfor prosjekter på torvstrø, da man mener å ha for lite praktisk erfaring med torv i moderne driftsløsninger. Ved Jordforsk arbeides det for tiden med å få i gang et prosjekt på torv som strø i samarbeide med norske torvprodusenter.

7. LITTERATUR

1. Aho, M. and J. Tummavuori (1984). "The ion exchange properties of peat. V. Ion exchange properties of some *Shagnum* peats." *Suo*(35): 67-73.
2. Al-Kanani, T., E. Akochi, A. F. Mackenzie, I. Alli, and S. Barrington (1992a). "Odor control in liquid hog manure by added amendments and aeration." *J. Environ. Qual.* 21: 704-708.
3. Al-Kanani, T., E. Akochi, A. F. Mackenzie, I. Alli, and S. Barrington (1992b). "Organic and inorganic amendments to reduce ammonia." *J. Environ. Qual.* 21: 709-715.
4. Al-Kanani, T., E. Akochi, A. F. Mackenzie, I. Alli, and S. Barrington (1992c). "Organic and inorganic amendments to reduce ammonia losses from liquid hog manure." *Journal of Environmental Quality*(21): 709-715.
5. Andersson, M. (1996). Performance of bedding materials in affecting ammonia emissions from pig manure. *Journal of Agricultural Engineering Research*(65): 213-222.
6. Barrington, S. E. and R. Garcia-Moreno (1995). Swine manure nitrogen conservation in storage using Sphagnum moss. *Journal of Environmental Quality* 24(4): 603-607.
7. Bergsten, C., Hultgren, J., Manske, T. (2003). Klövskador vanliga hos mjölkkor. Mer om forskning. Stiftelsen Lantbruksforskning nr. 1, 2003. ISBN 91-973927-5-8.
8. Bergstrøm, L. (1987). Leaching of ¹⁵N-labelled nitrate fertilizer applied to barley and grass ley. *Acta Agric. Scand.*(37): 199-206.

9. Enueme, J. E., P. E. Waibel, Farnham, R. S. (1987). Use of peat as a bedding material and dietary component for Tom Turkeys. *Poultry Science*(66): 1508-1516.
10. Eriksson, S, Wallentinu, H.-G. (2004). Torven och den biologiska mångfalden. Prosjektrapport nr. 50, Stiftelsen Svensk Torvforskning.
11. Fjellidal, E. (1994) Mekanisk separering av husdyrgjødsel med Reime og Reko gjødselseseparatorer. ITF-rapport 52/1994. ISSN 0802-8532.
12. Hansen, O., Johansen, K.-I., Stiby, J. (1992). Markedsplan for Vekstmedium Nord AS. Hovedoppgave ved Næringsakademiet i Vadsø.
13. Herlin, A. (1998). Förbättrad hygien kring bundna kor med rätta strönings- och utfodringsrutiner Stiftelsen Lantbruksforskningens tidsskrift Mer om forskning nr. 1-2003.
14. Herlin, A., Svendsen, J., (2003). Hygien hos mjölkkor. (Inst. för JBT). Mer om forskning. Stiftelsen Lantbruksforskning nr. 1, 2003. ISBN 91-973927-5-8
15. Hilt, B., Langseth, H., Qvenild, T., Varslot, M.,*), (1996). Lungefunksjon blant norske husdyrbønder. *Tidskr. Norske Lægeforening* 1996; 116: 1077-80.
16. Hovde, O. (1971). Det norske myrselskaps myrinventering. Særtrykk av Meddeleser fra Det norske myrselskap(2): 13.
17. Jeppson, K.-H. (1998). Ammonia emission from different deep-litter materials for growing-finishing pigs. *Swedish Journal of Agricultural Research* 28(4): 197-206.
18. Jeppson, K.-H. (1999). Volatilization of ammonia in deep-litter systems with different bedding materials for young cattle. *Journal of Agricultural Engineering Research* 73(1): 49-57.
19. Jeppson, K.-H. (2000). Carbon dioxide emission and water evaporation from deep litter systems. *Journal of Agricultural Engineering Research* 77(4): 429-440.
20. Jeppson, K.-H., Karlsson S., Svensson, L., Beck-Friis, B., Bergsten, C., Bergström, J. (1997). Djupströbädd för ungnöt och slaktsvin. Alnarp, Sveriges landbruksuniversitetet, institusjonen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT): 132.
21. Johansen, A. (1997). Myrarealer og torvressurser i Norge. *Jordforsk rapport nr. 1/97*. ISBN 82-7467-214-3.
22. Johansson, G. (1997a). Torv som strömedel. *Djurhälsnytt Svenska Djurhälsovården*(1/97).
23. Johansson, G. (1997b). För- och nackdelar med torv som strö till svin. *Svinskötsel*(8): 12-13.
24. Johansson, S. (2002) Hjortrån-boken – en liten bok om torv. Svenska Torvproducent-föreningen.
25. Kontio Norge A/S (1989). Nytt vekstmedium. Utredning for Nesseby kommune, av Kontino Norge AS og Nøytral byggeadministrasjon AS.

26. Karlsson, S. og K.-H. Jeppson (1995). Djupströbädd i stall och mellanlager. Lund, Swedish University of Agricultural Science, Department of Agricultural Biosystems and Technology: 120.
27. Kaufmann, R. (1997). Deep litter fermentation systems for fattening pigs (technical improvements, nutrient balance). Livestock Environment V, Bloomington, Minnesota, American Society of Agricultural Engineers, Michigan.
28. Kemppainen, E. (1987a). Ammonia binding capacity of peat, straw, sawdust and cutter shavings. *Annales agriculturae Fenniae* 26, 2: *Annales Agriculturae Fenniae. Seria Agrogeologia et -chimica* 142: 89-94.
29. Kemppainen, E. (1987b). Effect of litter peat, straw and sawdust on the value of cow manure. *Annales agriculturae Fenniae* 26, 2: *Annales Agriculturae Fenniae. Seria Agrogeologia et -chimica* 141: 79-88.
30. Kirchmann, H., Witter, E. (1988). Kan man minska ammoniakavdunsningen vid lagring av stallgödsel genom tillsatser? Sveriges lantbruksuniversitetet, Fakta mark-växter, Nr 11. Uppsala.
31. Larsson, K., L. Rodhe, Jakobsson, K-G., Johansson, G., Svensson, L. (1999). Torv som strö i smågrisproduksjonen - effekt på miljø och djurhälsa. Uppsala, Jordbrukstekniska institutet: 59.
32. Larsson, K., Rodhe, L., Svensson, L. (2000). Torvströ i smågrisproduksjonen. *Teknik för Landbruket*(81): 1-12.
33. Lid, J., Løddesøl, A. (1950). Myrtyper og myrplanter. Grøndahl og Søns Landbruksskrifter nr. 39.
34. Lie, O. (1994). "Skole og forsøksanstalt i torvdrift." Særtrykk av Solørboka: 1-8.
35. Lie, O., 1995: Jord og myr. ISBN 82-7467-198-8.
36. Lie, O. (2002). Torv og torvbruk, Stiftelsen Våler Torvdriftmuseum. ISBN 82-996433-0-9.
37. Lo, K. V., Lau, A. K., Liao, P. H. (1993). Composting of separated solid swine wastes. *J. Agric. Eng. Res.* 54: 307-317.
38. Løddesøl, A. (1937). Myrundersøkelser i Sør-Varanger. *Medd. fra Det norske myrselskap*, 36:77-99. Oslo
39. Løddesøl, A. (1948). Myrene i næringslivets tjeneste, Grøndahl & Søns Forlag, Oslo.
40. Løddesøl, A., O. Lie (1955). Torvdrift. Særtrykk av Bondens Håndbok Bind III: 507-547.
41. Løddesøl, A., Lømsland, D., (1939). Orienterende teleundersøkelser på myr i Sør-Varanger.

42. Magnusson, M. (2003). Alternativa strömedel och god hygien kan minska bakteriehalten i mjölken. (SLU-Alnarp). Mer om forskning. Stiftelsen Lantbruksforskning nr. 1, 2003. ISBN 91-973927-5-8.
43. Meredith M. (2003) Avian TB Hogs Traced to Manitoba Farm. <http://www.aasv.org/news/story.php?id=449>).
44. Nilsen, E., Løken, P.A. (1984) Mekanisert utvinning av brenntorv. Sintef, avd. Energi- og strømningsteknikk, rapport nr. STF15 A84011, ISBN 82-595-3495-9.
45. Nilsen, S.Ø., Strann, K.B. (1996). Verneverdige myrer og våtmarker i Finnmark. ISSN 0800-2118.
46. Ording, A. (1949). Kort veiledning i torvstrødrift. Oslo, Det Norske Myrselskap: 33.
47. Pavlik, I., Matlova, L., Dvorska, L., Ayele, W.Y., Bartl, J., Franta, V., Bures, F., Smolik, J. Kostka, F. (1999). The role of peat in swine feeding in the development of tuberculous lesions in swine lymph nodes. Veterinarstvi (Czech Republic) 49(11): 466-468.
48. Peltola, I. (1986). Use of peat as litter for milking cows. *In: Odour prevention and control of organic sludge and livestock farming*, eds. Nielsen VC, Voorburg JH, L` Hermite P. Silsoe, Unmited Kingdom, Elsevier Applied Science Publishers, 181-187.
49. Persson, E., (1995) Soft Iron – En torvprodukt för smågrisarnas bästa! Sveriges landbruksuniversitet. [Http://www.jvsk.slu.se/svin/rapport/softiron.htm](http://www.jvsk.slu.se/svin/rapport/softiron.htm)
50. Post, v. L. (1921). Instruksjon för kvalitativa torvmarksrekognocering. Sveriges Geologiska Undersökningar.
51. Ritter, W. F. (1981). Chemical and biochemical odor control of livestock wastes: a review. Canadian Agricultural Engineering 23(1): 1-4.
52. Rizzuti, A. M., A. D. Cohen, Hunt, P. G, Vanotti, M. B. (1998). Testing of peats for removal of odors from liquid swine manure. J. Environ. Sci. and Health Part A(A33(8)): 1719-1739.
53. Rizzuti, A. M., A. D. Cohen, Hunt, P. G, Vanotti, M. B. (1999). Evaluating peats for their capacity to remove odourous compounds from liquid swine manure using headspace solid-phase microextraction. J. Environ. Sci. and Health Part B(4): 709-748.
54. Roll-Hansen, J. (1970) Hytter og do. Etter Meddelelser fra Det norske myrselskap nr. 6-1970.
55. Roll-Hansen, J. (1972) Torv som vekstmedium. Særtrykk av Meddelelser fra Det norske myrselskap nr. 2-1972.
56. Schjoldager, J., Semb, A., Bruteig, I.E., Hanssen, J.E. Rambæk, J.P. (1983). Analysis of metals in moss and lichen, eastern Finnmark, Norway 1981. Lillestrøm, Norwegian Institute for Air Research: 61.

57. Schjoldager, J., Semb, A., Bruteig, I.E., Hanssen, J.E. Rambæk, J.P. (1984). Natural vegetation of transboundary air pollution from the Soviet Union to Norway. Lillestrøm, Norwegian Institute for Air Research: 18.
58. Serikstad, G. L. (1992). Sauetalle - utprøving av ulike strøslag.
59. Sobel, A. T., Ludington, D. C., Yow, K.-V. (1988). Altering dairy manure characteristics for solid handling by addition of bedding." International Agrophysics 4(1-2): 31-48.
60. Sveriges geologiska undersökning (2005). www.sgu.se. Medgivande: 30-25/2005.
61. Tomter, A. (1973). Peco-Metoden for avvanning av torv. Særtrykk av Meddelelser fra Det norske myrselskap nr. 2-1973.
62. Tummavuori, J., Aho M. (1980). On the ion exchange properties of peat. I. On the adsorption of some divalent metal ions (Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+}) on the peat." Suo(35): 67-73.
63. Tuorila, P. (1929). Bindungsvermögen verschiedener Torfarten für Stickstoff in Form von Ammoniak. Wiss. Veröff. Finn. Moorkulturver.(9): 1-47.
64. Von Feilitzen, H. V. (1911). Undersökningar öfver olika inströmedel i ladugården och deras inverkan på gödselns sammansättning, förändringar under lagring och värde på åkern. Svenska mosskulturförenings tidskrift XXV(1): 1-16.
65. Von Feilitzen, H. (1914). Et femårig gödslingsförsök med nötkreatursgödsel med torvströ, halm eller sågspån som inströmedel. Svenska mosskulturförenings tidskrift XXVIII(3 o. 4): 273-282.
66. Wall, G. (1997). Naturliga fysiska resurser. Kompendium om Livskraftiga energisystem: 56-60.
67. Aasen, I. (1982). Torv og myr. Sammendrag av forelesninger ved Norges landbrukshøgskole. ISBN 82-557-0157-5

8. NYTTIGE INTERNETTADRESSER

Greppa näringen: www.greppa.se

Helsetjenesten for storfê:

<http://storfehelse.tine.no/default.cfm?syn=1&nyh=518&kat=-1>

International peat society: www.peatsociety.fi

Kallak Torvstrøfabrikk: www.kallaktorv.no

Leinsmyra torvindustri AS: www.leinsmyra.no

NIJOS: www.nijos.no

Samarbeidsrådet for biologisk mangfold: www.sabina.no

SGU Sveriges Geologiske Undersökning: <http://www.sgu.se>

Sphagnum AS: <http://home.online.no/%7E sphagnum/ Statens landbruksforvaltning>:

Suokone OY: www.suokone.com

Svenska torvproducentföreningen: www.torvproducenterna.se

Torvforsk: www.torvforsk.se

Vapon Torv: www.vapo.fi

VEDLEGG NR. 1

Andre anvendelsesområder for torv

Myr og torv har stor verdi i uberørt tilstand både for planter, fugler, dyr og mennesker. Ikke minst som vekstmedier for molter og tranebær. Torv har imidlertid mange mulige anvendelsesområder som kan være nyttig å kjenne til for enhver torvprodusent. Nedenfor er en kort opprømsing av ulike anvendelsesområder:

Brenntorv

Ivar Aasen (1983) oppgir våre totale ressurser av brenntorv til ca. 5000 mill m³ råtorv (som tilsvarer ca. 700 mill tonn olje). De største brenntorvforekomstene ligger langs kysten med relativt dårlige tørkeforhold. Energiinnholdet i askefri torv er iflg. Wall (1982) 6,1 kWh/kg. Freset torv har en brennverdi (iflg Wall (1997) på ca. 2,3 kWh per kg, maskintorv ca. 3,5 kWh per kg, mens briketter og pellets ligger på ca. 4,7 kWh per kg. Freset torv må brennes i spesielle ovner, mens maskintorv, briketter og pellets kan brennes i ordinære vedovner.

Brenntorv kan nyttes til framstilling av aktivt kull for rensing av vann og avløpsgasser, og til torvkoks for metallurgisk industri. Torvkoks hevdes å være et utmerket reduksjonsmiddel under framstilling av jern. Torvkoks ble produsert i Persänejoki i Finland, men ble funnet for dyrt. Torv til brensel produseres etter følgende to prinsipper:

1) Maskintorv

Selve torvopptakingen skjer vha gravemaskin. Massen fylles så i ei kvern og presses ut gjennom munnstykker og kappes opp i skiver. Deretter tørkes skivene på myra før den transporteres vekk. Maskintorv har ca. 65 % tørrstoff, og en tetthet på 320 – 350 kg per m³. Ifølge Wall (1997) er maskintorv noe dyrere å produsere, men på den annen side er metoden mindre utsatt med tanke på regnvær.

2) Stykketorvmaskin

Maskinene består av en vertikal skrue, kjede eller hjul som drar massen opp i til et horisontalt rør med skrue som presser massen ut (i dette tilfellet av to) munnstykker. Resultatet blir pølseformede stykker som så tørkes. Ifølge www.rasjotorv.se blir stykketorv kun brukt til brensel.

Oppteningstorv

Torvstrø kan for eksempel dynkes med brennbare forbindelser til tenningsbriketter for vedovner.

Aktivt kull

Høyhumifisert hvitmosetorv anvendes i framstilling av aktivt kull. Den største produsenten er NORIT i Holland.

Bertinthe er et produkt med egenskaper som ligger i en mellomting mellom aktivt kull og torvkoks. Ved hydrering (behandling under høyt trykk og varme under tilsetning av hydrogen eller karbonmonoksyd) dannes olje (bitumen). Fenoler, oljer, hydrogen og metan er fullt mulig å framstille av torv. Torv har også blitt testet i Finland i framstilling av prosessgasser for produksjon av ammoniakk.

Voks

Kilde: SGU. I mange torvslag finnes 2-10 % ekstraherbare vokser med høyt smeltepunkt. Voks og hartser utvinnes med organiske løsningsmidler. Den vannløselige delen kalles for pektinfraksjonen. Foruten pektiner er det også rikelig med andre vannløselige emner som f.eks. garvestoffer. De lett hydrolyserbare stoffene inneholder den største delen av torvens hemicellulose i tillegg til reduserende stoffer.

Cellulose og lignin stammer fra de opprinnelige plantene. Til gruppen humusstoffer regnes fulvosyrer og humussyrer. Humussyrer er det mørke stoffet som fås når man løser torven i alkalier eller i nøytrale saltløsninger som felles med mineralsyrer. Humussyrer er polyfenoler med stor molekylvekt, og er omvandlingsrester fra planter, dyr og mikroorganismer. Humusemennene er den dominerende fraksjonen i vel omdannet torv. På grunn av de polymere og kolloidale egenskapene er de den fraksjonen som i størst grad bestemmer torvens egenskaper. Humusstoffene bidrar også til å gi torven dens vannabsorberende og svellende egenskap. Cellulose, hemicellulose, andre polysakkarider og proteiner brytes relativt lett ned, mens vokser, hartser og særlig lignin er de mest holdbare bestanddelene.

Stereoider

To metoder finnes for framstilling av stereoider, og den ene er basert på torv som råstoff.

Papir

Forsøk på framstilling av torvpapir har vist at fibre i cellulose er mer egnet.

Bleier og bind

Ifølge SGU brukes torv i bind da massen foruten å være fuktabsorberende også er et billig råstoff.

Strø

Torv kan anvendes som strø i utedo i hytteområder. Begrepet strø blir også brukt om torv til vekstmedium. Massen kan da leveres i løs form, som potter, briketter og band. Torvbriketter og pellets er for øvrig torv som tørkes ned til 88 – 90% tørrstoff. Deretter presses massen sammen til briketter som er rektangulære eller sylindrisk med lengde opptil 18 cm, ev. pellets som er kuler eller staver med diameter fra 5 – 15 mm. Tettheten øker da til 600 – 700 kg per m³.

Oljevern

Spesialbehandlet torv har stor oljeoppsugingsevne, og kan benyttes både på strender og i sjø. Lite humifisert hvitmosetorv varmes opp til 300 – 400 grader C, og blir da vannavstøtende. Torva vil allikevel suge opp store mengder oljer. Iflg www.torvforsk.se er det utviklet finske torvprodukter for oljesanering. Et norsk selskap har patentert en egen prosess hvor forurenset jord blandes med sphagnum i en egen trommel, hvor torvmosen fanger opp urenheter. Se mer informasjon på <http://home.online.no/%7Esphagnum/>. Torv blir separert fra jordmassene, og deretter enten brent eller kompostert.

Filtrering av avløpsvann

Torv som filtermedie er lite egnet til å binde negative ioner (eks. fosfationer). Men iflg www.torvforsk.se har torv gode ionebyttingsegenskaper, noe som blir brukt ved prospektering etter malm og mineraler. At torv anriker metaller og kjemiske forurensninger har vekket interesse hos forskere og industriforetak for bruk av torv som industrifilter.

Biofilter

Iflg www.torvforsk.se er torv også kjent som substrat i biofiltersystem for biologisk luktsanering i husdyrrom, næringsmiddelindustrier og i andre sammenhenger hvor f.eks. løsemidler blir brukt.

Isolasjonsmateriale

Torvens isolerende egenskaper kan benyttes i bygningsisolasjon. Vapo OY markedsfører også torv til isolering av veier. Varmeledningsevnen oppgis til 0,3W per mK. Selskapet

sier at man behøver kun en tredjedel torv i forhold til grus. I Nord-Finland anbefales 40-50 cm tykt torvlag. En stor fordel er at den foruten å være billig isoleringsmateriale også er lett å bearbeide.

Kompostmedium

Ved kompostering av organisk avfall er man i dag helt avhengig av å blande strukturmateriale sammen med avfallet for å sikre tilgang av luft til massen. Vanligvis brukes bark for å gi struktur. Resultatet er at man sitter igjen med relativt mye sluttprodukt i form av jordforbedringsmiddel. Siden barken ikke er lett nedbrytbar kan den separeres og brukes om igjen. Ulempen er imidlertid at bark ikke har evne til å binde næringsstoffer i særlig grad. Nitrogentapet vil derfor bli betydelig.

Jordforsk (Johnsen, 1997) har som et eksperiment kompostert fiskeavfall og torv i binge med passiv lufting. Med volumandeler på 30-40 % fiskeavfall, og resten torv forløp komposteringen uten at det ble anaerobe forhold i massen. Ikke uventet fant man at innholdet av nitrogen i form av ammonium og nitrat var høyere enn kompost hvor det ble benyttet sagflis. Ifølge rapporten har man fått god nedbrytning av fiskeavfall med bruk av torv under rankekompostering selv uten vending av massen både i Nord-Norge og østkysten av Kanada.

Byggeprodukter

Det mest kjente produktet torv anvendes til ved bygninger er torvtak. Ingeniør Roald Klausen fra Bø i Vesterålen arbeider med utvikling av torvkuler til bruk i bygninger. Torvkulene bindes sammen av lim. Selskapet Kapa AS skal arbeide videre med produktutviklingen. Produktene skal ifølge Nyskappings- og Teknologiprogrammet i Nord-Norge være jordforbedringsmiddel og bygningsmaterialer.

VEDLEGG NR. 2

VON POSTS SKALA OVER HUMIFISERINGSGRAD (H) I TORV

Skalaen fra 1-10 bygger på de synsobservasjoner en kan gjøre når et torvstykke presses i handa.

H1: Helt frisk og slamfri torv. Gir fra seg klart vann ved klemming.

H2: Nesten frisk og slamfri torv. Gir fra seg nesten klart, men gulbrunt vann.

H3: Lite humifisert, eller svært svakt slamholdig torv. Når torva blir pressa gir den fra seg tydelig grumset vann, men torvmassen tyter ikke ut mellom fingrene. Torva er heller ikke grøtaktig etter pressinga.

H4: Dårlig humifisert, eller noe slamholdig torv. Gir fra seg sterkt grumset vann under pressing. Pressresten er noe grøtaktig.

H5: Noenlunde humifisert, eller nokså slamholdig torv. Plantestrukturen er fullt tydelig, men noe utvisket. Når torva blir pressa tyter noe av torvmassen ut mellom fingrene. Gir fra seg sterkt grumset vann. Pressresten er veldig grøtaktig.

H6: Noenlunde humifisert, eller nokså slamholdig torv med ubetydelig plantestruktur. Når torva blir presset tyter opptil 1/3 av torvmassen ut mellom fingrene. Pressresten er sterkt grøtaktig, men plantestrukturen synes mer tydelig enn før pressinga.

H7: Ganske godt humifisert, eller mye slamholdig torv. Ca. halvparten av torvmassen tyter ut mellom fingrene når torva blir pressa. Ev. vann er vellingaktig og sterkt mørkfarget.

H8: Godt humifisert, eller sterkt slamholdig torv med svært ubetydelige plantestruktur. Ca. 2/3 av torvmassen tyter ut mellom fingrene når torva blir pressa. Kanskje kommer noe vellingaktig vann ut. Pressresten består i hovedsak av mer motstandsdyktige røtter og lignende planterester.

H9: Så godt som fullstendig humifisert eller nesten helt slamaktig torv. Plantestrukturen er praktisk talt helt utvisket. Nesten hele torvmassen tyter ut mellom fingrene som en homogen grøt når massen blir pressa.

H10: Fullstendig humifisert eller slamaktig torv uten synlig plantestruktur. Når torva blir pressa tyter hele massen ut mellom fingrene uten at fritt vann blir avgitt.

VEDLEGG NR. 3

I selve rapporten "Torv til strø og talle i Nord-Norge" har vi valgt å korte ned avsnittene innen avsnittet 2.3.4 "Hygiene og helse". Noen tilleggsopplysninger er ført inn nedenfor. Kildene det refereres til finnes i litteraturlista til torvrapporten.

Tuberkulose

Tuberkulose rammer pattedyr, inkludert mennesker, og også fugler. Organismen kalt *Mycobacterium tuberculosis*, er inndelt i typene "human", "kveg" og "fjærkre".

Fjærkretypen kalles "*M. avium*", eller "*avian/intracellulær complex*" siden den ikke er en ensartet art. *M. avium* angriper hovedsakelig fugl, men den er også funnet i miljøet sammen med *M. intracellulare* som i hovedsak er saprofyttisk eller frittlevende. Gris blir sjelden angrepet av human- eller kvegtypen, men blir oftere infisert av "*avian/intracellulare complex*".

Årsaker / årsaksfaktorer

Sykdommen skyldes infeksjon via omgivelsene, men er sjelden registrert hos levende gris.

Torv inneholder ofte *M. intracellulare*. Torv blir brukt både som strø (underlag i binger), og som tarmstimuli (fôrtilskudd) hos smågris. Torv bør ifølge Meredith (2003) kun brukes som fôrtilskudd dersom den har blitt pasteurisert. Vann kan imidlertid også være en kilde til *M. avium/intracellulare*.

Fjærkre-TB kan gi problemer hvor gris holdes utendørs, eller hvor grisen har tilgang til jord eller torv for å dekke behovet for jern eller adferdsutfoldelse ved graving i jord etter røtter og lignende. (Michael Meredith 2003: Avian TB Hogs Traced to Manitoba Farm <http://www.aasv.org/news/story.php?id=449>).

Pavlik m.fl. (1999) sier at kilden til atypisk mycobacteria (*M. intracellulare*, *M. fortuitum*, *M. terrae* ol.) var torv som ble gitt i noen besetninger med smågris i perioden fra fødsel til avvenning. Torv hevdes derfor å være et farlig materiale som kan være kilde til atypiske mycobakterier når det gis som fôrtilskudd eller brukes som strø.

Svin på torvstrø

Larsson et. al. (2000) skrev rapporten "Torvstrø i smågrisproduksjon". En spesiell type bokser er utviklet for purke og smågris. Fordelen sies å være bedre luft i fjøset, lavere investerings-kostnader, og redusert arbeidsinnsats. På den negative siden nevnes manglende kunnskaper vedrørende hygieniske og kliniske forhold, og mangelfull lagrings- og håndteringsteknikk for torva. Det normalt høye vanninnholdet i torva gjør at ventilasjonsluften også bør styres etter fuktinnholdet i fjøslufta. Men ammoniakkbindingsevnen til torv er svært god sammenlignet med sagflis. Det vises til finske undersøkelser som sier at mens sagflis har en ammoniakkbindingsevne på 0,24 % av tørrstoffet, har torv en bindingsevne på fra 1,0-1,8 %. I undersøkelsene til Larsson et. al. (2000) fant man at svinemøkk med ca. 13 % torvstrø var tilstrekkelig til å binde nesten hele gjødselens innhold av ammoniumnitrogen. I forsøkene hadde for øvrig svinegjødsel / torvblandingen ved utkjøring et nitrogeninnhold på 6,3 – 10,1 kg N_{tot}/tonn.

Det vises til at der er en risiko for mugg og bakterier med systemet, men griser på torvstrø har vist en tendens til å vokse godt. Andelen leddbetennelser og klauvskader blir også lave. Man må imidlertid være oppmerksom mot ev. skader når grisungene senere skal over på harde betonggolv.

Fuktinnholdet i fjøslufta lå i snitt på 75 %. På grunn av torvas isolerende evne var kun gulvvarme ikke tilstrekkelig. Fuktrykket krever både tilleggsvarme, godt isolerte bygninger, og god ventilasjon.

Arbeidet ved bruk av bokssystemet blir redusert ved at man ikke rengjør boksene daglig, og siden det ikke krever utgjødslingssystem blir også vedlikeholdsarbeidet redusert. Utgjødslingen skjer med traktor etter omgangens slutt, som er hver 4. eller 8. uke avhengig av hvilket system man har. Tidligere studier hevdes å antyde at purkene kan få grisingfeber ved at de blir forstoppet når de eter torv. Denne undersøkelsen kunne imidlertid ikke påvise en slik negativ effekt. For å unngå dette bør purka tas inn i torvbeddet bare 3 dager før grising. Torvbed kan under visse forhold gjøre det varmt i bingen, noe som igjen fører til at smågris ikke oppholder seg under varmelampe, og dermed risikerer å bli ligget i hjel av purka.

Uanvendt torv, og torv blanda med fôrrester og møkk vil etter hvert få en oppblomstring av ulike typer mugg. Sistnevnte kan få rikelig vekst av *Aspergillus flavus*, som kan produsere mykotoksiner. Hvorvidt dette skjer i praksis er ikke tilstrekkelig undersøkt, ifølge den svenske rapporten.

Storfé

Av de ca. 280.000 kyrne vi har i dag står 90 % i bås fjøs. På gårdsbruk hvor man skal sette opp nye bygg eller restaurere gamle må man forholde seg til det nye regelverket som tilsier:

- Krav til løsdrift på kalver fra 2005
- Forbud mot å bygge bås fjøs fra 2004
- Krav til liggeunderlag og liggeplasser
- Innen 20 år skal alle kyr være ute av båsene

Ifølge Stiftelsen Lantbruksforskningens tidsskrift Mer om forskning nr. 1-2003 hevdes det at klauvskader er alt for vanlig hos melkekyr. I en undersøkelse hvor 5000 kyr ble kontrollert minst to ganger i løpet av to år hadde 72 % av kyrne mer eller mindre skader, og mest fant man i løsdriftsfjøs. Klauvråte utgjorde 41 % av skadene. Blødninger i klauvsålehornet fantes hos 32 %, eksem hos 29 %, og klauvsålesår hos 9 %. Skadene var dog såpass små at bare 5 % var halte pga skadene. Skadene gir smerte, og dyrene får nedsatt fruktbarhet. Grove klauvskader kan medføre at dyret må slaktes.

Antall dyr med helt friske klauver var 12 ganger større i bås fjøs enn i løsdriftsfjøs. Årsaken til at løsdriftsfjøs angriper klauvene er at dyrene beveger seg mer i møkkete og fuktig underlag på hard betong. Et godt fjøs skal ideelt sett ha tørt og rent underlag. Undersøkelsen viste også at kortbåser var bedre enn langbåser, og at dyr på gummimatter hadde mindre alvorlige skader enn de som lå på betong. Mottiltak består i å finne bygningsløsninger som gir rene golv, og ha myke og rene liggeplasser som reduserer tiden kua står oppreist.

Helsetjenesten for storfé bekrefter på sine nettsider, se: (<http://storfehelse.tine.no/default.cfm?syn=2&nyh=518&kat=-1>) at de fleste typer klauv lidelser som hudbetennelse og hornforråttelse, blødninger i sålen i den hvite linje, og løsnings / byll i den hvite linje er mer utbredt i løsdriftsfjøs enn i bås fjøs.

Rein sphagnumtorv er vanligvis fri for både sykdomssmitte og ugrasfrø. De inneholder (iflg Aasen, 1983) det kjemiske stoffet sphagnol som virker antiseptisk. Moseartene skal tidligere også ha blitt brukt til forbindelse av sår. Det må derfor være interessant å studere hvilken ev. positiv effekt man kan oppnå ved å anvende torvstrø i løsdriftsfjøs.

Hvorvidt dette er mulig i praksis er veldig avhengig av hvorvidt fjøsgolvene og håndteringslinjene overhode er planlagt med tanke på bruk av strø.

En norsk torvstrøprodusent (se www.kallaktorv.no) har dessuten levert torvstrø til kalver plaget med diaré, og fått god tilbakemelding når det gjelder dyrenes helse. Dokumentasjon på disse forsøkene foreligger ikke, men bekrefter heller at man mangler mye kunnskaper om bruk av torv i fjøs.

Melkehygiene

Kvaliteten på melk bestemmes av flere faktorer. Meieriene analyserer og prissetter melken blant annet etter innholdet av bakterier og bakteriesporer. Tall fra Tine Nord-Norge viser at man i Sør-Varanger har noen utfordringer når det gjelder kvaliteten på melk. Mens andelen levert elitemelk i hele landet i 2003 lå på 91,15 %, var Sør-Varanger nede på 74,42 %. Den viktigste årsaken er sannsynligvis dårlig silo, men selv ved godt fôr kan dårlig fjøshygiene bidra til å gi dårlig melk.

Sporedannende bakterier har evnen til å danne hvileceller inni bakteriecellene. Sporedannelsen skjer når forholdene blir ugunstige for bakterien. Når forholdene på ny blir gunstige, "våkner" bakterien til liv.

Bacillus cereus er en aerob bakterie som finnes i jord. Den følger med jord som kommer på spenene, og havner deretter i melka pga av dårlig rengjøring. Problemet er dermed størst i perioden mai til august, og kalles derfor "sommersporer". Resten av året er det anaerobe sporer som gir størst problemer. Bakterieguppen kalles *Clostridier*, og utgjør over 60 bakteriearter. De finnes i jord og tarminnhold, og vokser i dårlig silo. Dårlig silo vil her si feil eller manglende bruk av ensileringsmidler, jord- og gjødselrester i graset under innhøsting, og utette eller dårlige lager. Bakteriesporene havner så i dyrenes gjødsel, som så kommer på spenene dersom renholdet i fjøset er dårlig.

Problemene rundt sporer og melkekvalitet er komplekst. Normalt får dårlig silo skylden for sporer i melk. Men svenske undersøkelser viser at selv med god silo kan man få høyt sporeinnhold i melken. Årsaken er at smørsyredannende bakterier kan danne sporer når føret går gjennom kua. Til tross for sporefritt fôr kan det altså finnes sporer i gjødselen. Dette viser hvor viktig godt renhold av jur og spener er.

Sporene er resistente mot varmebehandling, en del desinfeksjonsmidler og ultrafiolett stråling, og de anaerobe medfører feilgjæring i ost. De kalles også "smørsyrebakterier", da de danner smørsyre, eddiksyre, karbondioksyd og hydrogengass. Mottiltaket dersom innholdet ikke er for stort er tilsetting av saltet natriumsalpeter under osteproduksjonen.

Dårlig melkekvalitet koster trolig produsenter og meierier flere mill. kroner hvert år. Bøndene får dårligere betalt for melk med for høyt bakterieinnhold, foredlerne risikerer å få feilgjæring i ost til modning, og forbrukerne risikerer melk med dårlig smak og holdbarhet.

Bakteriene havner i melka fordi spenene er vanskelig å gjøre helt rene. Utmelking før spenekopper settes på er også viktig. Kuas spenekanaler er åpne og tilgjengelige for smuss og bakterier fra 20 minutter og opp til noen timer etter melking. Derfor er det viktig å ha rene forhold for kua både før, under og rett etter melking.

Dårligere melkekvalitet kan komme blant annet som en indirekte følge av nye krav til dyrevelferd, og krav til effektivisering i produksjonen. Fram til 1994 var det for eksempel vanlig med elektriske kutrenere som bidro til å holde båsene rene for gjødsel. Disse er nå ulovlige å bruke av hensyn til dyrevelferden. Dyrene vil etter nye regelverk i større grad få muligheten til å bevege seg, noe som medfører at det blir vanskeligere å holde jur og

spener rene. Samtidig kan økt bruk av rundballer, av automatiske fôrings- og melkeanlegg, og mindre manuell kontroll av renhold virke i negativ retning.

For å få god melke kvalitet er det viktig at jur og spener er rene hele tiden. Det er slik at høytytende kyr produserer mye gjødsel, hele 50 – 60 liter gjødsel og urin i døgnet. Ett tiltak for å unngå skitne fjøs og kyr er ved å føre riktig slik at man unngår for blaut gjødsel.

Uansett hvilke tekniske og bygningsmessige løsninger man har vil gode rutiner i fjøsstellet være svært viktig. For eksempel viser Anders Herlin til at strøing etter utføring gir dårligere jur og spenehygiene enn strøing etter melking. Svenske undersøkelser viser også at utføring også om natta gir dårligere jur og spenehygiene enn kun dagføring. Dette skjer fordi dyrene reiser seg for å ete, og dermed begynner de også å gjødle.

Vi har en trend som går på færre og stadig større gårdsbruk, som igjen betyr behov for nye og større driftsbygninger. Alle disse faktorene setter store krav til planleggere, og behov for eksperimentering med alternative bygningsløsninger, materialer og håndteringslinjer. Men når det gjelder melke kvalitet skal man heller ikke glemme gjødslingspraksisen. For sen spredning av husdyrgjødsel på eng i områder hvor man normalt har forsommertørke (som i Sør-Varanger) gir gode sjanser for å få gjødselrester i siloen, som igjen øker faren for bakteriesporer i melka.

Strøets betydning for god melkehygiene

Peltola (1986) fant fra et 3-årig studium at ulike strøtyper (halm, sagflis og torv) ikke hadde spesiell effekt på kyrnes helse eller melke kvaliteten. Han mener melke kvaliteten blir mer påvirket av de generelle hygieniske forholdene i de enkelte fjøs.

Stiftelsen Lantbruksforskningens tidsskrift Mer om forskning nr. 1-2003 sier imidlertid at svenske undersøkelser (både i fjøs og laboratorier) har vist at alternative strømiddel kan minske bakterieinnholdet i melka. Spesielt i fjøs der kyrne har liggebåser med dypstrø har det vist seg at sagflis er en kilde til sporer av *Bacillus cereus* i melka. Årsaken er at flisen blir liggende for lenge før den skiftes ut, og blir gradvis blandet med gjødsel. Bakterier trives i varme og fuktige forhold, og tilveksten ble ikke redusert i sagflis før den hadde mer enn 70 % tørrstoff.

Det mest interessante fra undersøkelsen var at tilveksten av *B. cereus* ble fullstendig hemmet i torv, og tildels også i sand. Til og med en blanding av torv og sagflis hadde positiv effekt. Men sagflis og halm ga god bakterietilvekst. Anders Herlin (1998) viser i artikkelen "Förbättrad hygien kring bundna kor med rätta strönings- och utfodringsrutiner" til at sporemengden i strøet viser en kraftig økning allerede etter 4 dager. Sporemengden i strøet har selvfølgelig sammenheng med hvor tilgriset det er av gjødsel. En skikkelig god rengjøring av båsene 2-3 ganger pr. uke anbefales.

Men i løsdriftsfjøs har man også en stor utfordring når det gjelder renhold av gangene. Poenget er at jur og spener skal være rene hele tiden, og det er vanskelig å oppnå uten å bruke store mengder strø også i gangene. Møkkete klauver vil grise til jur når kua legger seg.

Det vises også til amerikanske undersøkelser som viste at *E. coli* bakterier vokser godt i halm, og *Klebsiella* i sagflis. Innholdet av *E. coli* bakterier i organiske strømaterialer kan være relativt høyt i løpet av ett døgn, og faktisk før strøet ser skittent ut. En kombinasjon av disse må derfor unngås på grunn av faren for mastit. Og det er svært viktig å skifte ut alt strøet før man har på nytt. Ellers vil det nye strøet bare gi ny næring til de allerede etablerte bakteriene.

Bakterietilvekst er avhengig av fuktighet. Uttørkende middel som f.eks. kalksteinmel tilsatt to ganger pr. dag vil redusere bakterietilveksten. Samme effekten vil også sand ha, men er ikke gunstig mhp håndteringslinjene (skrapeanlegg, gjødselpumper og lignende).

Herlin (1998) sier også at man i løsdriftsfjøs bør vurdere investeringen av myke kumadrasser opp mot den mer arbeidskrevende metoden å bruke dypstrøsenger. I praksis kan dyrt strø mao erstattes av madrassene. Hvorvidt disse madrassene holder seg rene over tid sies det ingenting om.

Torv hevdes å være både ugras- og bakteriefri (til og med bakteriehemmende), og således et godt strømiddel. Det er skånsomt mot dyrenes hover eller klauver, og vil være gunstig med tanke på å unngå jurbetennelser.

Ifølge en norsk torvstrøprodusent (Kallak torvstrøfabrikk) har man også hatt positive erfaringer med torvstrø til kalver av kjøttfê som har hatt fordøyelsesproblemer. Mulig årsak kan være den bakteriehemmende effekten av strøet.

Hester

Torvstrø hevdes å være gunstig for hester, og det er også til hester man har erfaring med torvstrø i Norge. Det skal ifølge produsentene bedre hovkvaliteten, reduserer mugg i kodene, og den er gunstig for hester med luftveisproblemer. Flis gir ofte veldig fint støv, og selv om man fukter flisen vil den raskt tørke opp igjen. Ved å blande inn torv i flisen, ev. kun benytte torv, får man mindre støv, noe som har blitt bekreftet av sjefsveterinær ved Bjerke Dyrehospital.

Ansvarlig redaktør:
Ass. forskningsdirektør Nina Heiberg

Fagredaktør denne utgaven:
Forskningsjef Espen Haugland