

JORD OG MYR

TIDSSKRIFT FOR
DET NORSKE JORD- OG MYRSELSKAP

11. årgang
1987

Ansvarlig redaktør
adm. dir. Ole Lie

H. Clausen A/S
Henrik Ibsensgt. 5 – Oslo 1

INNHold

Avslutta avfallsfyllinger – kan vi dyrke der?	216
Det danske hedeselskab, ny ledelse	228
Det norske jord- og myrselskap, Regnskap for 1986	87
Det norske jord- og myrselskap, Representantskapsmøte i	145
Det norske jord- og myrselskap, Årsmelding for 1986	61
Diplom, Tildeling av selskapets	222
Drenering av vanskeleg myr	11
Fosfor i jord og vann	189
Fosfortilstand i dyrka jord, utvikling og vurdering i perioden 1960-85, hovedvekt på Romerike og Jæren	153
Guide i jordvern	150
Innvirkning på planteveksten av naturlige faktorer og menneskelige inngrep i typiske norske kystområder	112
Jordanalyser, orientering og priser	151
Jordforurensning fra gasskraftverk. Er det fare for?	175
Jordvern som likevel lønner seg	188
Klassifikasjon av jordsmonn i Det Canadiske systemet	19
Klassifiseringssystem brukt i Norge for jordarter og jordsmonn, sammenligning av	44
Leplantinger på myr, gjødsling til	210
Leplanting i dag og i framtida	129
Leplanting, Bør det ha en plass i landbruks- miljøet i kyst-Norge	133
Moderne driftsformer og innvirkning på planteveksten	178
Moen, Sverre, Minneord	186
Molte, om kjønnsfordeling og kjønnsdifferensiering	1
Myrsynking	29
Myrsynking i kystområder	209
Smøla, lanbruket sett fra de naturgitte forhold	124
Smøla, landbruksforskningen på	109
Sprengning, omgraving og masseflytting	164
Trøndelag Myrselskap, Regnskapsoversikt 1986	142
Trøndelag Myrselskap, Årsmelding 1986	139
Trøndelag Myrselskap, Årsmøte	143
Våtkompostering av husdyrgjødsel	103

FORFATTERFORTEGNELSE

Fagerbakke, Olav, landbruksplanlegger	150
Frøystad, Bjarne, statskonsulent	129
Furunes, Jon Olav, forsker	210
Grønlund, Arne, førsteamanuensis	19
Haveraaen, Oddvar, professor	133
Hovde, Anders, konsulent	11
Hovde, Oscar, konsulent	29
Hvatum, Ole Øivind, førsteamanuensis	44
Haarr, Ragnar, fylkeslandbrukssjef	186
Krogstad, Tore, forsker	153, 189
Lie, Ole, adm.direktør	61, 87, 109, 124, 188, 222, 228
Løvstad, Øivind, limnolog	189
Låg, Jul, professor dr. agr.	112, 175
Myhr, Kristen, forsker	103
Njøs, Arnor, rektor, NLH	164
Nøvik, Inge Olav, konsulent	139, 142, 143
Rapp, Kåre, forsker	1
Schjelderup, Ivar, forskningssjef	178
Sorteberg, Asbjørn, professor	209
Vigerust, Einar, forsker	164, 216

Om kjønnsfordeling og kjønnsdifferensiering hos Molte

(*Rubus chamaemorus* L.)

About the sex ratio and sex differentiation in cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.)

Av Kåre Rapp*)

Nøkkelord: *Rubus chamaemorus*,
kjønnsfordeling, tokjønnnet
blomst.

Key words: *Rubus chamaemorus*, sex
ratio, bisexual flowers.

Innledning

Kjønnsdifferensieringen hos planter styres i de fleste tilfeller av gener som ligger i autosomene (A-kromosomene), men det finnes også mange arter hvor de kjønnsbestemmende gener ligger i spesielle kjønnskromosomer (X- og Y-kromosomer) eller både i A- og X/Y-kromosomer (Levis & John 1968, Bawa 1980). Som eksempel på planter med kjønnskromosomer kan nevnes flere syrearter (*Rumex thyrsoflorus*, *R. acetosa*, *R. acetosella* og *R. tenuifolius*),

humle (*Humulus lupulus*) og hvit jonsokblom (*Melandrium album*) som alle er tvebo (Løve 1944, Lloyd 1974).

Kjønnsbestemmende gener viser ofte samspill med hverandre og med miljøet, og kjønnnet kan forandres av rent miljømessige faktorer. Av nevnte grunner finner en til dels store avvik fra 50:50 fordelingen mellom de to kjønn hos mange plantearter.

Fordelingen mellom kjønnene kan også være forskjellig etter plantenes utviklingsstadium og alder (Lloyd & Webb 1977, Lewis & John l.c., Bawa l.c.).

De samme faktorer (genetiske, miljømessige og ulike samspill) som ofte medfører skjev fordeling mellom kjønnene, er også årsak til ulik variasjon eller avvik

i artenes normale differensiering og utvikling av de kjønnsbestemte blomsterorganer (Lewis & John l.c.). Det finnes til og med eksempler på at kjønnsdifferensieringen forandres mellom årstider hos ett og samme individ (Bawa l.c.).

Hos molte (*Rubus chamaemorus* L.), som er en tvebo planteart (Lid 1952, Fægri 1970) (Fig. 1a, 1b), finnes hanplantene som regel i flertall i naturlig bestand (Lid *et al.* 1961, Østgård 1964). Men kjønnsfordelingen varierer likevel mye mellom steder og år, og mekanismene som styrer utviklingen av denne karakteren har ikke vært studert hos arten. Med hensyn til selve kjønnsdifferensieringen hos molte, er det tidligere ikke dokumentert noe avvik fra det normale tvebo mønster. Nå hevder riktignok Weydahl (1975) å ha funnet både han- og hunblomster på en og samme plante, men da dette funn ble gjort i et bestand der han- og hunplanter vokste delvis om hverandre, og det nevnte individ ikke ble deponert, er dette tilfellet heller tvilsomt. En skulle imidlertid kunne forvente at hermafroditiske molteplanter finnes, på samme måte som det er funnet avvik i den normale kjønnsdifferensiering hos andre tvebo arter (nevnt foran).

Med tanke på fremtidig, kommersiell produksjon av molte der en også vil kunne utnytte foredlingsmessige fremsteg, har en sett det som viktig å søke å klarlegge spørsmål omkring selve kjønnsproblematikken i arten. De undersøkelser som er presentert i denne artikkelen har vært gjort i naturlig moltebestand og i innsamlede frøpopulasjoner gjennom flere år.

Materiale og metoder

Markforsøkene ble anlagt i årene 1974 og 1975. Hvert felt var på 750 m², og

besto av 5 storruter á 75 m² i to gjentak. På hver storrute ble det hvert år talt han- og hunblomster innenfor 5 tilfeldig valgte 1 m² ruter.

Frøplantepopulasjonene ble samlet inn fra forskjellige geografiske og klimatiske lokaliteter i årene 1975-77. Frøene ble vasket ut av det modne bærkjøttet, og sådd i kasser med våt, ugiftig kvitmosetorv. I oktober ble såkassene plassert utendørs for å oppnå en naturlig stratifisering med temperatur varierende mellom ca. + 2° C og - 5° C. Etter ca. 7 måneder ble kassene tatt inn i veksthus med 18°-20° C og naturlig lang dag. Spireandelen i frøplantepopulasjonene varierte fra ca. 25-75 prosent. Da frøplantene var 2 måneder gamle, ble de priklet i plastpotter.

I frøplantematerialet ble det blant annet observert frekvens av han- og hunplanter, og antall blomster pr. plante hos begge kjønn etter hvert som plantene nådde frem til blomstring (2-5 år). I tillegg til den frekvensvise kjønnsfordeling har en også studert selve differensieringen av kjønnsbestemte organer som støvdragere med støvknapp og grifler med arr. Dette ble gjort for om mulig å finne avvik i det normale tvebo kjønns-mønster for arten.

Da tiden fra spiring til blomstringsmodent stadium varierte fra to til fem år kan betegnelsene «frøplante» og «frøplantepopulasjon» være misvisende. Betegnelsene er valgt for å understreke at det her dreier seg om forskjellige genotyper som er dyrket fra frøplantestadiet og frem til blomstring.

Resultater

Antall han- og hunblomster pr. dekar og prosent andel av hunblomster, i anleggsåret og i middel etter 9 års gjødsling på 12 forsøkssteder, er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Antall han- og hunblomster pr. dekar og prosent andel hunblomster på 12 forsøksfelt, anleggsåret og i middel etter 9 års gjødsling.

Number of male and female flowers per decare and per cent of females, on 12 localities before and mean after 9 years of fertilizing.

Felt nr. <i>Locality</i>	1975		1976-84		Prosent hunblomster <i>Per cent females</i>	
	Hanblm. <i>Males</i>	Hunblm. <i>Females</i>	Hanblm. <i>Males</i>	Hunblm. <i>Females</i>	1975	1976-84
1	51530	420	44630	430	0,8	0,9
3	41280	5320	27820	2360	11,4	7,8
4	12230	770	10290	2050	5,9	9,6
8	28180	14270	51020	58040	33,6	53,2
11	71980	180	45410	930	0,3	2,0
12	6630	8920	9570	10790	57,4	53,0
13	12920	2870	18220	6570	18,2	26,5
15	32920	5170	33540	10060	13,6	23,1
16	19020	8270	22950	26670	30,3	53,8
17	8020	17970	1870	20870	69,1	91,8
18	8120	6170	7210	12170	43,2	62,8
19	16920	1070	27260	7090	6,0	20,6
Middel	25810	5950	25730	13170	24,2	33,8

Sikker forskjell mellom andel av han- og hunblomster før gjødsling (1975) ($P < 0.001$) og etter 9 års gjødsling (1976-84) ($P < 0.001$), samt mellom andel hunblomster før og etter gjødsling ($P < 0.01$).

Significant difference between per cent of males and females before fertilizing (1975) ($P < 0.001$) and after 9 years of fertilizing (1976-84) ($P < 0.001$), and between per cent of females before and after fertilizing ($P < 0.01$).

Antall hanblomster varierte mellom 6.630 og 71.980 pr. dekar, og antall hunblomster lå mellom 180 og 17.970 pr. dekar i anleggsåret de forskjellige stedene. Den prosentvise andel for han- og hunblomster var i middel henholdsvis 75,8 og 24,2 prosent ($P < 0.001$) i anleggsåret, og henholdsvis 66,2 og 33,8

prosent ($P < 0.001$) etter 9 års gjødsling. Differansen mellom andelen av hunblomster i anleggsåret og i middel etter 9 års gjødsling er m.a.o. 9,6 prosent ($P < 0.01$).

Den prosentvise andel av han- og hunplanter i frøplantepopulasjoner fra 7 forskjellige steder er gitt i tabell 2.

Tabell 2. Prosentvis fordeling av han- og hunplanter i frøpopulasjoner av molte, innsamlet på 7 forskjellige lokaliteter.

Frequency distribution (per cent) of male and female plants in seed populations sampled on 7 different localities.

Lokalitet <i>Locality</i>	Prosent av: <i>Per cent of:</i>		Antall planter <i>Number of plants</i>
	Hanplanter <i>Males</i>	Hunplanter <i>Females</i>	
Isfjord	78	22	23
Svanvik	59	41	22
Vaggetem	51	49	41
Dyrøya	50	50	18
Kvenangen	76	24	17
Kvaløya	60	40	15
Andøya	57	43	175
Middel	61,6	38,4	311

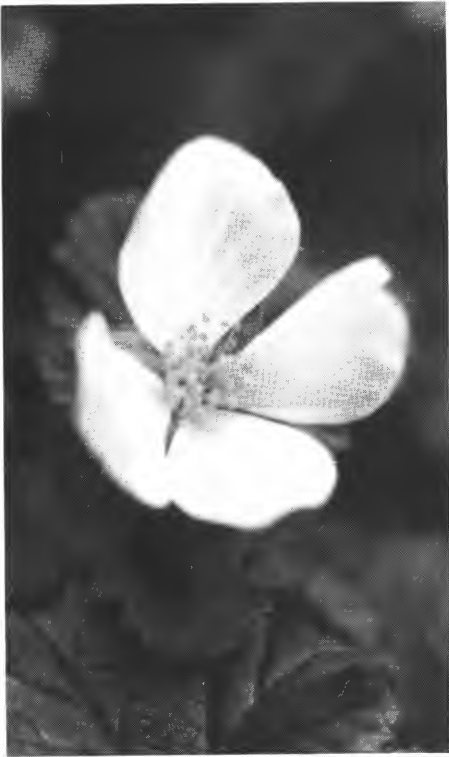
Sikker forskjell mellom andel av han- og hunplanter i frøpopulasjoner fra 7 lokaliteter ($P < 0.001$).

Significant difference between per cent of males and females in seed populations from 7 localities ($P < 0.001$).

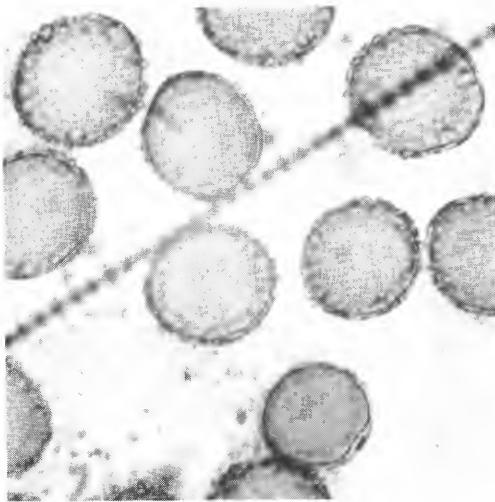
I middel for alle frøplantepopulasjonene er andelen av han- og hunplanter henholdsvis 61,6 – og 38,4 prosent ($P < 0.001$). I populasjonen fra Dyrøya var andelen av han- og hunplanter helt lik (50:50).

Undersøkelser over differensieringen av ulike blomsterorganer viste tydelig variasjon mellom planter (genotyper) innen populasjonene. I populasjonen fra Kvaløya ble det for eksempel funnet to

individer (K01 og K12) med tokjønnnet blomst. Hos disse individene var både grifler med arr og støvbærere med støvknapper fullt utviklet (se fig. 2). Det ble dessuten funnet en genotype (S452) i populasjonen fra Svanvik og en genotype (A206) i populasjonen fra Andøya der grifler og arr var normalt utviklet, mens støvbærere og støvknapper var ufullstendig utviklet.

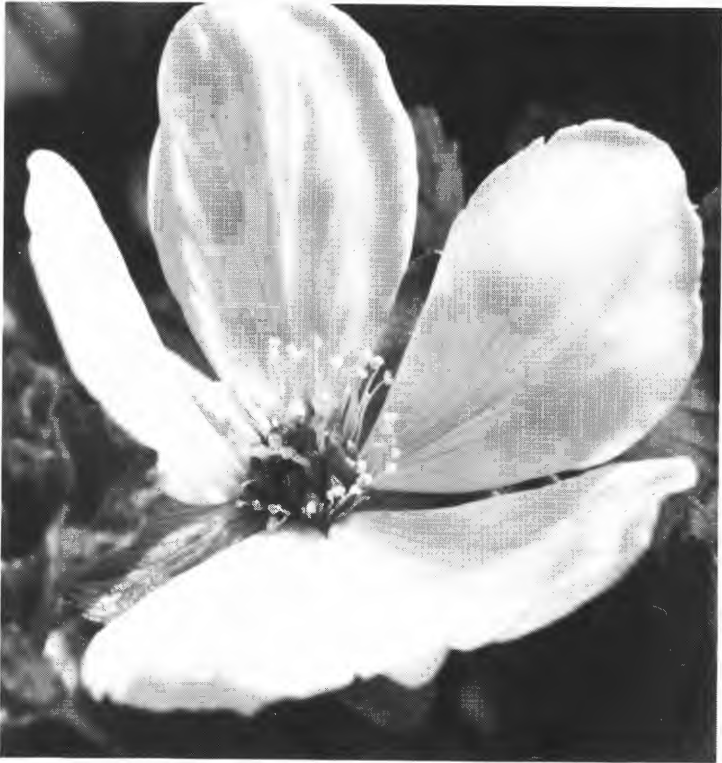


Figur 1 a-b. Tvebo molte. a. Hanblomst. b. Hunblomst. Foto, K. R. *Dioecious cloudberry. a. Male flower. b. Female flower.*



Figur 3.

Normalt pollen av molte. Foto, K.R. *Normal pollen of cloudberry.*



Figur 2.

To-kjønnnet molteblomst. Foto, I. L. A.
Bi-sexual cloudberry-flower.



Figur 4.

Ukjønnet molteblomst. Foto, K.R.
Non-sexual cloudberry-flower.

Pollenprøver ble tatt av begge de tokjønnete individene. Mikroskopiske undersøkelser viste normal pollenstørrelse (se fig. 3). For å teste de tokjønnete plantenes fertilitet ble blomstene selv-pollinert og isolert. Begge plantene utviklet da normale bær. Disse to genotypene skulle derfor kunne betegnes som funksjonelt tokjønnete (hermafroditiske) individer.

Nærmere undersøkelse av de to individene med normale grifler, men ufullstendige støvbærere (S452 og A206), viste at pollenet også her hadde normal størrelse, men støvknappene var anatomisk abnorme slik at pollenet ikke slapp ut av støvknappene.

En fjerde blomsterform, i tillegg til han-, hun- og tokjønnet (hermafroditisk), er en såkalt ukjønnet blomst. Dette er blomster med normale beger- og kronblad, men med grifler eller støvbærere ufullstendig utviklet, eller bare synlige som rudimenter (se fig. 4). Slike blomster finnes det år om annet et ganske stort antall av, spesielt i enkelte populasjoner.

Noen individer har halvt utviklede støvbærere enkelte år, men støvknappene åpner seg ikke og pollenet kommer derfor ikke ut. Det finnes også individer som viser en stabil utvikling av ukjønnet blomst fra år til år.

Diskusjon

Den store overvekt av hanblomster (75,8%) som her er observert på naturlig molteland stemmer bra overens med tidligere oppgaver (Lid *et al.* l.c., Østgård l.c.). Årsaken til den skjeve kjønnsfordelingen hos molte har tidligere vært tillagt rent miljømessige faktorer. En har antatt at den sterke energitappingen gjennom bærproduksjon har resultert i en gradvis svekkelse og utgang av hun-

plantene. Denne teorien er tidligere nyttet til å forklare den generelle overvekt av hanplanter hos tvebo arter (Lloyd & Webb l.c.). Hanplanter skulle således kunne øke sin prosentvise andel av bestandet over tid.

Den store overvekt av hanplanter som også er observert i frøplantepopulasjoner i dette materialet (61,6% han: 38,4% hun) viser imidlertid at miljømessige faktorer alene ikke kan være årsak til den skjeve kjønnsfordeling hos molte. Når en har funnet hele 23,2 prosent flere han- enn hunplanter i frøplantepopulasjonene, så tyder det på en arvelig diskriminering til fordel for hanplantene ganske tidlig i formerings- og/eller utviklingsprosessen. Denne skjevheten har tydeligvis blitt ytterligere forsterket av miljømessige faktorer gjennom årene. Dette bilde stemmer godt overens med lignende observasjoner i andre arter, som for eksempel hos *R. acetosa* (Putwain & Harper 1972). En arvelig diskriminering mot det ene kjønn er forøvrig observert under såvel meiosis (preferensiell kromosomfordeling), som under befruktningsprosessen (preferensiell pollenslangevekst), på embryostadiet og under selve frøspiringen hos en rekke plantearter (Zuk 1970, Lewis & John l.c., Lloyd l.c., Lloyd & Webb l.c.). Både tidligere resultater og de som her er presentert omkring kjønnsfordelingen hos planter, viser at kjønnskarakteren varierer med de samme hovedkomponenter som en kvantitativ karakter betraktet fra en genetisk synsvinkel. I tillegg til den arvelige komponent, med flere gener, og miljøet (jfr. Lewis & John l.c.), kommer komponenten som skyldes samspillet mellom arv og miljø. Vanligvis forsøker en å skille disse hovedkomponentene fra hverandre ved hjelp av variansanalyse og subtraksjonsreg-

ning med data ut fra observasjoner i klonet materiale eller i materiale der foreldre og avkom dyrkes sammen (Rapp & Stushnoff 1979). Da t-testene i det her presenterte materialet viser sikker forskjell både når det gjelder kjønnsfordeling og i differansen mellom kjønnene før og etter gjødsling, har en ved hjelp av subtraksjonsregning også her forsøkt å beregne hvor stor andel av den observerte skjevhet i kjønnsfordelingen i naturlig moltebestand som kan skyldes de tre hovedkomponentene arv, miljø og samspill mellom arv og miljø.

I utgangspunktet har en antatt at den arvelige andel av den skjeve kjønnsfordeling hos molte er kommet til uttrykk gjennom forskjellen som ble funnet hos frøplantepopulasjonene, fordi miljøet bare i liten grad antas å ha kunnet påvirke kjønnsfordelingen på dette «tidlige» stadium. Differansen mellom andelen av han- og hunplanter var her 23,2 prosent. Videre kan en fastslå at den maksimale differansen mellom kjønnene (antall blomster), som ble observert ved starten av markforsøkene (51,6%), må skyldes både arv, miljø og samspill mellom arv og miljø. Reduserer en denne maksimale differansen med den antatte arvelige andelen fra frøplantepopulasjonene, skulle den resterende andel (28,4 %) skyldes miljøet og samspill mellom arv og miljø. Av disse 28,4 % kan en skille ut den miljømessige del ved å beregne differansen i kjønnsfordelingen fra før (51,6%) og etter (32,4%) gjennomføringen av gjødslingsforsøkene. Dette utslaget (19,2%) må kunne betraktes som miljømessig. Den resterende del av maksimumdifferansen mellom kjønnene blir da $(28,4\% - 19,2\%) = 9,2\%$, og kan betraktes som et resultat av samspill mellom arv og miljø. Denne resten

tilsvarer på en måte den «rest» som vanligvis kommer til uttrykk til slutt i variansanalysene over klonet populasjonsmateriale.

Med bakgrunn i de beregninger som er gjort, skulle den frekvensvise differansen mellom han- og hunblomster som er observert i eldre naturlig moltebestand kunne deles i ca. 45 prosent arvelig betinget, ca. 37 prosent miljømessig betinget og ca. 18 prosent som et resultat av samspill mellom arv og miljø. Dette resultatet kan synes rimelig ut fra det som er funnet etter populasjonsstudier over kjønnsfordelingen hos andre plantearter (Zimmerman & Lechowicz 1982, Crawford & Balfour 1983, Bawa l.c.). Arvelige faktorer er i utgangspunktet viktigst, men miljømessige faktorer synes etter hvert å gi større utslag i kjønnsfordelingen. Dette er blant annet viktig å ta hensyn til ved planlegging av dyrkingsfelt med molte.

Skal en forsøke å forklare hva som rent botanisk ligger bak de beregnede komponenter over kjønnsdifferansen kan en igjen ta utgangspunkt i frøplantepopulasjonen. Den genetiske komponenten er da et resultat av den tallmessige differansen mellom de to kjønn i frøplantepopulasjonen.

Den miljømessige komponenten blir det observerte utslaget i rhizomvekst og utvikling av blomsterknopper etter gjødsling hos mer eller mindre utarmede hunplanter, mens differansen observert mellom kjønnene i tiden mellom den første etablering av frøplantepopulasjonen og oppstartingen av kultiveringsarbeidet blir et mål på samspillet mellom arv og miljø.

En innvending mot fremgangsmåten i beregningen av komponenter bak kjønnsfordelingen i dette materialet, er at en har lagt til grunn observasjoner av

sikre hun- og hanplanter hos frøplante-populasjoner, mens en har nyttet blomstringstall fra uidentifiserte planter i eldre, viltvoksende populasjoner. Dette er imidlertid nødvendig fordi en hos molte ikke kan skille mellom enkeltplanter i viltvoksende bestand. Fremgangsmåten kan ellers forsvares fordi antall blomster pr. plante hos de to kjønn ikke er funnet vesentlig forskjellig.

I tillegg til variasjonen eller avviket i kjønnsfordelingen hos molte, ble også avvik i selve kjønnsdifferensieringen studert i dette materialet. Årsaken til den svært lave frekvensen av hermafroditiske individer hos molte skyldes sannsynligvis i første rekke artens høye kromosomtall ($2n = 56$) (Larsson 1969). Med grunntallet = 7, og uten kjønnskromosomer, blir det åtte genomer som kan bære arveanlegg (gener) for de primære kjønnskarakterer hos arten. Teoretisk skal det da meget store forandringer til ved mutasjoner og/eller rekombinasjoner for at det tvebo kjønnsmonster skal forandres. Men det er også forhold som kan tyde på at arten likevel bærer kjønnskromosomer. Blant annet er det vanskelig å forklare den store skjevhet i kjønnsfordelingen allerede på frøplante-stadiet om ikke denne octoploide arten har kjønnskromosomer (jfr. Lewis & John l.c.). Preferensiell kjønnsfordeling av en eller annen form med autosomal nedarving er tvilsom på grunn av det høye ploidinivået. Det skal også nevnes at forekomst av kjønnskromosomer har vært, og fortsatt er, et svært omstridt tema for enkelte arters vedkommende (Bawa l.c., Lewis & John l.c.). Det finnes imidlertid arter med så stort antall kjønnskromosomer at de også av den grunn kan gjøre arten mer treg mot forandring. Dersom antallet av kjønnskromosomer er likt antallet av genomer, så

kan dette dessuten være vanskelig å oppdage. Som et eksempel kan nevnes den hexaploide *R. acetosella* ($2n = 42$), som har like mange X-kromosomer (6) som antall genomer (Løve l.c., Lewis & John l.c.). Inntil videre må en imidlertid anta at også kjønnskarakterene hos den octoploide arten molte har autosomal nedarving.

Alt i alt kan en konkludere med at det nå er vist en viss arvelig variasjon for både kjønnsfordeling og kjønnsdifferensiering hos molte. Det en nå må håpe på, er at de hermafroditiske individer er så stabile at de etter hvert også kan komme til nytte i forbindelse med praktisk moltiplyking.

Sammendrag

I naturen finner en ofte store avvik fra den ventede 50:50 fordeling mellom kjønnene. Årsaken er at kjønnskarakterene styres av flere gener, i kjønnskromosomer og/eller i vanlige kromosomer (autosomer), som ofte viser samspill innbyrdes og med miljøet.

Hos molte (*Rubus charaemorus* L.) er det i dette materialet observert et forhold tilsvarende 76:24 mellom han- og hunblomster i naturlig bestand og tilsvarende 62:38 mellom han- og hunplanter i populasjoner av frøplanter. Det er dessuten funnet planter med tokjønnnet (hermafroditisk) blomst, og planter med ukjønnnet blomst.

Avviket fra 50:50 fordeling mellom kjønnene er her beregnet å skyldes 45 prosent arvelige egenskaper, 37 prosent miljømessige faktorer, og 18 prosent samspilleffekt mellom arv og miljø. En har diskutert hvorvidt kjønnskarakteren hos molte styres av gener i autosomene eller i kjønnskromosomer. Betydningen av skjevheter i kjønnsfordelingen og dif-

ferensieringen av tokjønnet blomst hos molte er diskutert fra en praktisk synsvinkel.

Summary

Sex ratio and sex differentiation are controlled by many genes in interaction with the environment. Therefore, there are often a significant deviation from the expected 50:50 per cent ratio in the nature. In this study of the dioecious cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.), the ratio of males to females were significantly different both in natural populations (flowers) (76:24) and in collected seedling populations (genotypes) (62:38). In addition bisexual (hermaphroditic) and non-sexual plants were found. The observed difference between the two sexes in nature is calculated to be 45 per cent genetic, 37 per cent environmental, and 18 per cent due to the genotype x environment interaction. It is discussed whether the sex in cloudberry are controlled by genes in autosomes or in sex chromosomes. The importance of the results regarding propagation and planting for commercial berry production is discussed.

Etterord

Denne primærpublikasjonen er nr. 5 i rekkefølge fra prosjektet Moltegransking i Nord-Norge (jfr. Rapp 1986). En vil takke for økonomisk støtte fra Fondet for de sentrale samiske bosettingsområder, Karasjok, Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd, Oslo, Det norske jord- og myrselskap og Selskapet for Norges Vel, Skjetten. Videre vil en takke professor Olavi Junttila, IBG, Universitetet i Tromsø, professor Ola M. Heide, Inst. for plantefysiologi, NLH, Ås og forsker Ivar L. Andersen,

SF Holt for verdifull kritikk av arbeidet. Mange takk til Gøril Sørensen fordi hun har skrevet manuskriptet.

Litteratur

- Bawa, K. S. 1980. Evolution of dioecy in flowering plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 11: 15-39.
- Crane, M. B. & W. J. Lawrence 1931. Inheritance of sex, color, and hairiness in the raspberry, *Rubus idaeus* L. *J. Gen.* 24: 243-255.
- Crawford, R. M. M. & J. Balfour 1983. Female predominant sex ratios and physiological differentiation in arctic willows. *Journal of Ecology* 71: 149-160.
- Fægri, K. 1970. Norges planter I. *J. W. Cappelen forlag A.S.*, Oslo: 240-242.
- Larsson, G. K. 1969. Experimental taxonomy as a base for breeding in Northern Rubi. *Hereditas* 63: 233-251.
- Lewis, K. R. & B. John 1968: The chromosomal basis of sex determination. *Intl. Rev. Cytol.* 23: 277-379.
- Lid, J. 1985. Norsk Flora. *Det norske Samlaget*, Oslo: s. 231.
- Lid, J., Lie, O. & Løddesøl, Aa. 1961. Orienterende forsøk med dyrking av molter. *Medd. Det norske Myrselskap* 59: 1-26.
- Lloyd, D. G. 1974. Female-predominant sex ratios in *Angiosperms*. *Heredity* 32: 35-44.
- Lloyd, D. G. & C. J. Webb 1977. Secondary sex characters in plants. *Bot. Rev.* 43: 177-216.
- Løve, A. 1944. Cytogenetic studies on *Rumex* subgenus *acetosella*. *Hereditas* 30: 1-136.
- Putwain, P. D. & J. L. Harper 1972. Studies in the dynamics of plant populations. *J. Ecol.* 60: 113-129.

- Rapp, K. 1986. Vegetative oppformeringer av molte (*Rubus chamaemorus* L.). *Jord og Myr* 10 (1): 1-11.
- Rapp, K. & C. Stushnoff 1979. Artificial freezing of *Rubus chamaemorus* L. for estimation of genetic components of cold hardiness. *Meld. Norg. Landbr.høgsk.* 58: 1-14.
- Weydahl, E. 1975. Molter (*Rubus chamaemorus* L.) på Kvithamar. *Medd. Det norske Myrselskap* 73: 87-94.
- Zimmerman, J. K. & M. J. Lechowicz 1982. Responses to moisture stress in male and female plants of *Rumex acetosella* L. (*Polygonaceae*). *Oecologia (Berl.)* 53: 305-309.
- Zuk, J. 1970. Function of Y chromosomes in *Rumex thyrsiflorus*. *Theoret. Appl. Genetics* 40: 124-129.
- Østgård, O. 1964. Molteundersøkelser i Nord-Norge. *Forskn. Fors. Landbr.* 15: 409-444.

Drenering av vanskeleg myr

Av konsulent Anders Hovde

Kva er «vanskeleg myr»

At ei myr vert oppfatta som «vanskeleg» i samband med drenering kan ha mange ulike årsaker. Problema kan ha samanheng med terrengform, klima, vasstilhøve, undergrunnsjord eller sjølve myrjorda.

Vi vil her sjå bort ifrå reint økonomiske vanskar som temming av store elvar som renn over små myrar, kostbare senkingsprosjekt osv., sjølv om dette også må betraktast som vanskelege myrar i betydningen kostbare å tørrlegge. Vi vil og sjå bort ifrå vanskar vi i liten grad kan påverke ved inngrep, slik som klimaet.

Svært mange vil med «vanskeleg myr» meine:

– *Sterkt omdanna, tett og flat myr som ligg på ujamn botn og gjerne direkte på fjellet.* Store mengder gamle fururøter og torvholer gjer ikkje tilhøva betre.

– *Svært djup og blaut myr som er djupast på midten og demt av fjell.*

– *Myr som er 1-1,5 m djup og ligg på dyrkbar mineraljord, men med eit steinlag like under torvlaget.*

– *Myr som ligg ved foten av ei li med mange store vasskjelder både i myrkanten og ute på myrflata.* Mineraljorda kan vera silt med vassførande sandlag innimellom.

Det finst altså ei rekkje tilhøve som kompliserer dreneringa og gjer at vi med full rett snakkar om «vanskeleg myr».

Årsaker til dårleg drenering

Ein ser dessverre mange døme på meir og mindre mislukka drenering av myrjord. Dette kan dels skuldast at dei naturlege tilhøva er svært vanskelege, dels at dreneringsarbeidet er feil eller ufullstendig utført. Dels kan drifta av jord og dårleg vedlikehald av dreneringssystemet ha gjort at naturen har teke området attende for tidleg.

Tal frå Austlandet (Peder Hove 1980) viser desse årsakene til svikt i dreneringssystemet (prosent):

	Myrjord	Mineraljord
1. Tiltetting øvst i profilet	14	10
2. Tett jord i heile profilet	30	13
3. Tett filter eller tette innløpsopningar	41	46
4. Blokkerte røyr (samantrykte, vasslås, bakfall, slam, slim, rust)	16	30

Dette samsvarer bra med det inntrykket vi har. Eg trur likevel at årsak nr. 1 betyr meir etter kvart. Dette på grunn av samankøying med tunge maskiner og bruk av mykje husdyrgjødsel på eng.

Dersom grøftene ved nydyrking av myrjord fungerer tilfredsstillande i 10 år skal ein vera rimeleg bra fornøgd.

Førebuande gransking

Når ein har ei myr føre seg som skal drenerast er det viktig å veta noko om årsakene til at det har danna seg myr på staden og korleis myra er. Spørsmål ein bør stilla seg er:

- *Kvar kjem vatnet ifrå?*
- *Kvifor hopar vatnet seg opp på overflata?*
- *Korleis strøymer vatnet innafor feltet?*
- *Kor vert det av vatnet?*
- *Kor djup er myra?*
- *Korleis er overflatefallet?*
- *Korleis er botnfallet?*
- *Korleis er strukturen i torva?*
- *Er det tette lag i torva?*
- *Korleis er mineraljorda under torva?* (kornstørrelsesfordeling, steinmengde tette lag),

Dei førebuaende granskingane på feltet bør ta sikte på å gje svar på flest mogeleg av desse spørsmåla.

Det norske jord- og myrselskap utfører slike granskingar.

Det vert gjerne lagt ut eit regelmessig rutenett på feltet og gjort registreringar i alle rutehjørna. Avstanden mellom punkta vert regulert etter kor einsarta feltet er og kor nøyaktige opplysningane må vera. Avstanden vil gjerne variere mellom 10 og 50 m på små og middels store felt. Når granskingane er gjort og resultatet notert på kart og i tabellar må systemet planleggjast.

Kort om grøfting av myrjord *Flomgrøfter*

Desse skal skjerme feltet mot tilsig utanfrå. Grøftene skal ta overflatevatn og i dei fleste høve grunnvassig. Grøftene må derfor vera opne. Djupna på dei vassførande laga og vassmengda bestemmer kor djupe flomgrøftene skal vera. Dersom det står vatn under trykk under tette lag som kjem fram lenger nede på feltet, kan det vera aktuelt å grava seg gjennom for å sleppe dette vatnet ut. Holet kan enten fyllast med singel, eller det kan setjast ned sementrøyr for å leie vatnet opp. Oppkommer inne på sjølve feltet kan ein leia vekk på tilsvarende måte. Ein må grava ei rommeleg hole der oppkomma er. Denne fyller ein med singel og leier vatnet til kanalen ved vanleg drenrøyr av rikeleg dimensjon.

Kanalar

Kanalane må leggjast *der mineralbotn under torvlaget ligg lågast*. Dette er eit svært viktig prinsipp, og er nøkkelen til riktig plassering også av resten av dreneringssystemet der det er flatt. Høgda på botn kjem fram som differansen mellom terrenghøgda og myrddjupna. Når falltilhøva er vanskelege, kan det vera nødvendig å rekne ut botnhøgden systematisk og så *leggja kanalar og grøfter etter botnkotene*.

Beregning av nødvendig kanal-djup eller senking av elv/vatn

Vi kan tenkja oss ei flat, djup myr som er demt av mineraljord eller fjell eller ligg ut mot elv eller vatn. På grunnlag av nivellement og målingar av myrddjup er kanalen plassert der myrbotn ligg lågast.

Kor djupt skal ein så sprengja over terskelen, eventuelt senka elva eller vatnet?

Det avgjerande her er kor mykje myra vil søkke saman etter drenering. Dersom ein ikkje kan få til fall frå botn under myrjorda, må ein innføre tidsfaktoren i beregningane. Det vil seia at ein må avgjera kor lenge ein vil at myra skal vera tørrlagt.

Ved utrekning av høgda på kanalbotn, vatnet eller elva tek ein utgangspunkt i den mest kritiske staden på myra. Nedanfor følgjer eit døme på ei slik utrekning.

Terrenghøgde	25,0 m	
Synking på 30 år	1,2 m	
Grøftedjup	1,3 m	
Fall i grøft (50 m à 1:100)	0,5 m	
Drypphøgde og margin	0,3 m	
Fall i kanal (100 m à 1:1000)	0,1 m	3,4 m
Botn i kanal eller vasshøgde i elva eller vatnet	21,6 m	

Ein går her ut ifrå at brukstida på jorda er 30 år og at synkinga på denne tida er 1,2 m. Vidare at overflatehøgda på den mest kritiske staden er 25 m.

Dette er eit tenkt tilfelle, men tala ligg på det som ein kan vente på ei djup, middels fast myr. Forventa synking vil sjølvstundt vera mindre på grunn myr. Synkinga vert anslått på grunnlag av tabellar oppsett etter erfaringstal og formlar. Avgjerande er omdanningsgrad, myrddjup, fastleik, innhald av luft og vatn, myrtype og grøftedjup. Synkinga er samansett av komprimering og svinn. Svinnet er betydeleg større i open åker enn i eng.

Grøfting

Grøftene bør leggjast direkte ut i open kanal utan samlegrøfter. Ein kan då kontrollere at dei verkar og kan koma til med spyling.

Grøftedjup

Det er vanleg å tilrå 1,0-1,3 m djupe grøfter. Grunnare enn 1 m bør grøftene til vanleg ikkje gravast i myr. Dette på grunn av myrsynking og fare for køyreskadar.

Det kan vera tilrådeleg å gjera grøftene djupare enn 1,3 m i visse høve. Dette kan vera ved grøfting av lite omdanna og blaut torv (sterk synking). Dersom torvlaget er 1,0-1,5 m djupt og

ligg på eit steinlag med meir steinfri mineraljord under, vil det vera betre å leggja røyra på steinfri mineraljord i eit djup på 1,7 m enn å leggja røyra i torvprofilen like over steinlaget.

Når grøftene er så djupe som dette må ein vera ekstra påpasselig ved gjenfylling slik at grøftefylla vert mest mogeleg gjennomtrengjelig for vatn.

Fall

Eit vanleg 48 mm drenrøyr må aldri leggjast med mindre fall enn 1:200. I myr bør fallet helst vera mellom 1:50 og 1:100. Frå kanalen og 15-20 m inn i myra bør fallet vera større enn lenger frå kanalen. Dette fordi myra gjerne har «sett seg» meir her enn resten av myra før grøftinga tek til.

Som hovudregel legg ein grøftene frå grunn mot djupare myr. Dersom det vert gjort motsatt må og fallet aukast. Dette for å motverke ujamn synking. Ein viktig årsak til at grøftene i myr sluttar å verke er motfall og vasslås på grunn av synking.

Lengde

Generelt kan ein seia at system med korte grøfter og godt fall er sikrere enn system med lange grøfter og dårleg fall. Det må sjølvstundt vera eit praktisk kompromiss her. Dersom røyrene er glatte og ligg rett og fint vil ein kunne spyle i ca. 150 m lengde eller litt lenger. Dette kan difor vera ei høveleg grense for grøftelengda.

Avstand

Grøfteavstanden vert fastsett etter jordart og nedbør og ut ifrå dei erfaringane ein har i distriktet. Det bør grøftast tettare i mykje omdanna enn i lite omdanna torv. Avstanden vil i dei fleste høve ligge

mellom 4 og 6 m på Vestlandet. Tettare enn 4 m er det vanskeleg å koma med vanleg gravemaskin fordi ein ikkje får plassert all massen mellom grøftene. Ein må i så fall bruke svært smal skuffe. Ved bruk av grøftefres kan grøftene leggjast svært tett.

Filter

Som tidlegare nemnt er manglande eller dårleg filter ein vanleg årsak til at grøftene sluttar å verke.

Filteret skal:

1. Hindre slam i å trengja inn i røyret
2. Lette tilstrøymingen til røyret
3. Beskytte røyret mot mekaniske påkjenningar

Det er viktig å vera klar over denne tredelte funksjonen når ein skal velja eit godt filter. Mange kan verta freista til å bruka filter som verkar godt i ein av desse funksjonane, men dårleg i andre.

Eit døme kan vera lyng, eine og anna treverk. Dette kan sikkert lette tilstrøyminga til røyret, men det vil ikkje hindre slam i å trengja inn. Filter må difor koma i tillegg til slikt materiale.

Eit anna døme kan vera fiberduk lagt rett på røyret. Denne vil vera ei effektiv sperre for slam, men vil ikkje lette tilstrøyminga, snarare tvert imot. Med singel vil det vera motsatt, lett tilstrøyming, men dårleg slamspærre. Filteret må utgjere eit visst volum rundt røyret og ikkje bli pressa saman av trykket.

Alle nyare granskingar fram til i dag viser at vi kan velja mellom tre brukbare filter:

1. *Grovsand* (0,6-2,0 mm). 3-5 cm overdekking eller 1-1,5 m³ pr. 100 m grøft.
2. *Grov sagflis*. 10 cm overdekking eller 2 m³ pr. 100 m grøft.

3. *Mose eller torvstrø*. Dette må dyttast godt til rundt røyret. I praksis vert det nytta mosetorv frå feltet ved nydyrking.

Oppå filteret må det leggjast 20-30 cm porøs jord for å halda filteret på plass slik at det ikkje vert vaska vekk i tida frå røyrlegging til igjenfylling. Filteret må utgjera eit viss volum rundt røyret og ikkje bli pressa saman av trykket.

På tett myrjord kan ein få gassutfelling i filteret på grunn av det store trykktafet heilt inne ved røyret. Gassboblene kan så tette filteret til. Ein kan rette på dette ved å auke filtermengda eller sørge for å gjera jorda nede i grøttefylla meir porøs.

Spesielle tiltak på tett jord

Problem med dreneringa på myrjord har svært ofte samanheng med at jorda er tett. Dette kan vera brenntorvmyr, men og jord som ved dyrking har bra struktur vil ofte etter nokre år bli tettare og utvikle seg til problemjord. Viktige årsaker til dette kan vera: Komprimering ved samansynking etter drenering, finfordeling, og tilføring av store mengder husdyrgjødsel på overflata av kald og våt myrjord. Forsuring vil og gjera jorda tettare. Køyring på (elting av) jord som er for våt øydelegg strukturen endå meir. Dette er ein effekt ein får ved køyring med tunge gras- og gjødselfogner i vestlandsklima.

Omgraving

Dersom myra ligg på drenerande mineraljord med lite stein og torvlaget ikkje er for djupt (<1,5 m), vil det aller beste vera fullstendig gjennomgraving av alle tette lag og oppstilling av skråstilte lag av torv og mineraljord. Vi har erfaring

både frå Møre og Romsdal og frå Trøndelag som viser at dette går svært bra. Det vil gå med 8-10 timer pr. dekar på myr som er opp til 1,5 m djup. Arbeidsforbruket auker sterkt etter kvart som myra vert djupare, men det er omsnudd myr som er opp til 3 m djup i Solør. Slik gjennomgraving og skråstilling av mineraljord og torv kan gje tilfredsstillande drenering utan grøfting dersom undergrunnsmassen er god. Best er sand. Ein må vera klar over at det ofte er tette lag av uorganisk eller organisk slam eller aurhelle på toppen av mineraljorda. Desse laga er det svært viktig å grava skikkeleg gjennom.

Vi reknar med at når det gjeld drenering av brenntorv vil skråstilling av mineraljord og torv vera betre enn fullstendig samanblanding.

Grøfting

Dersom massen i botn ikkje er nok drenerande, eller torvlaget er meir enn 1,5 m djupt, må det grøftast tett og systematisk på tett myrjord.

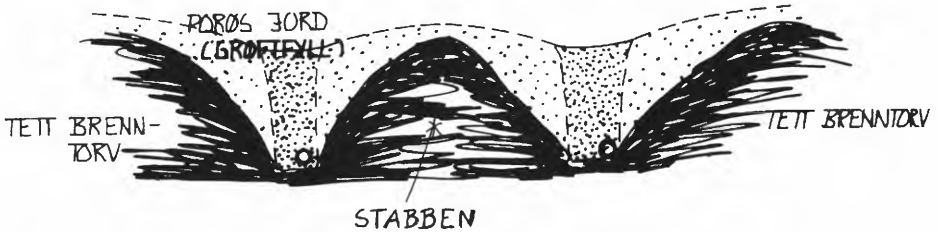
Behandling av grøttefyll og ploglag

Eit gammalt og velprøvd prinsipp er å la grøftene ligge opne eit år før lukking. Grøttefylla og grøftekantane vil då tørke, fryse og luften seg. Røyrene blir då lagt straks grøfta er gravd, saman med filter og 20-30 cm jord til dekking. Dette gav god verknad i forsøk.

Opne grøfter i eit år gav serleg store utslag dei tre første åra. Seinare er effekten mykje redusert, men sjølv etter 7 år er det 10 prosent meir vatn i dei grøftene som har stått opne i eit år.

Noko av same effekten får ein ved å bryte opp jorda med gravemaskin og la «lompen» ligge eit års tid før planering.

Når ein bryt brenntorvmyr, må ein bryte grunt midt mellom grøftene og djupare inn mot grøftene. På den måten blir «stabben» takforma så vatnet renn mot grøfta.



oppnåast ved profilering av overflata. Profileringa må gjerast slik at vatnet kan renna mot open kanal, mot porøs grøftefyll, mot grusfilter, mot kum eller ut av feltet.

Sterk kalking av grøftefylla, 20 kg Cao pr. m³ torv, har i forsøk gitt ein meir varig betring av strukturen enn berre tørking/frysing. Det er serleg ved sterk nedbør at slik kalka grøftefyll er meir porøs enn ukalka.

Kalking i grøftefylla er ikkje lett å gjennomføre og er derfor lite prøvd i praktisk målestokk. Men effektivt er det –.

Det same forsøket viste og at grubbing på tvers av grøftene ned til 40 cm djup med 60 cm avstand auka avrenninga frå grøftene.

Ved grøfting av tett myrjord er det og mykje brukt å leggja lyng, eine og anna treverk i grøftefylla. Dette kan sikkert gjera grøftefylla meir gjennomtrengjelig. Ein må berre vera merksam på at slikt materiale ikkje kan erstatta filteret, men må koma i tillegg til dette.

Overflatevatn

Profilering

På tett myrjord der det meste av vatnet må renne av på overflata bør det ikkje vera for flatt. Forskarar og vegleiarar i Nord-Norge (Sveistrup 1985, Sveistrup og Lindberg 1985 og Ryeng 1985) hevdar at fallet ikkje bør vera mindre enn 1:25 eller 4%. Dette kan i mange høve berre

På Vestlandet vil det i dei aller fleste høve vera aktuelt med vanleg grøfting i tillegg til profileringa. I Finnmark er det oppnådd bra resultat på myrjord med berre profilering (Hornburg 1983). Dette er aktuelt der telen sit i jorda store deler av sommaren slik at vatnet ikkje kan koma ned til grøftene. Samtidig er sommarnedbøren relativt liten.

Dei nyttar 40-60 m breie teigar med minst 1 m djupe opne kanalar på sidene. Overflata vert forma ved flytting av masse frå kanalkanten og inn mot midten av teigen slik at ein får eit fall på 4-5%. Mykje av jorda på kysten er så tett sjølv utan tele at overflatefall er heilt nødvendig. Det vil sikkert vera lønsamt å ofre ein del av dei store samanhengande flatene for å få vatnet raskt av. Måten dette skal gjerast på må tilpassast det einskilde feltet.

I enkelte tilfelle kan det kanskje vera nødvendig med omfattande masseflytting etter den nordnorske modellen. Vi vil likevel hevde at dette kostbare systemet passar best der undergrunnen under myra er slett og myra jamndjup. Dersom myrbotn er svært kupert, er det botn under myra som bestemmer kvar vatnet vil samla seg og profileringa må ta omsyn til dette.

Det er oppgitt at kostnaden til kanalisering og profilering etter det nordnorske systemet vil variere fra kr. 2000 til kr. 3500 pr. dekar.

Vi må passe oss vel for ein-sidig tenking i samband med overflatevatn. Utgangspunktet er at vatnet må vekk. Metoden må tilpassast tilhøva på feltet. I staden for å ta fatt på store masseflyttingar, kan ein ta utgangspunkt i stadene der vatnet samlar seg og laga berre grunne far langs overflata til kanal, grusfilter, kum eller ut av feltet. Desse grunne profilane må vera slik at dei ikkje generer drifta av jorda. Dersom ein fyller dumper i terrenget må ein bruke lette massar (torv) på djup myrjord. Det kan vera freistande å bruke mineraljord til dette. Ein vil då få endå sterkare samansynking i dumpa på grunn av auka belastning. Vil ein bruke mineraljord, må massen fordelast jamt over heile flata etter at overflata er justert.

Forsøk har vist at ein ved tilkøyring av mineraljord bør påføre minst 20 m³ pr. dekar for å få skikkeleg verknad. Sand eller skjelsand høver best til samanblanding med torv. Silt og leir er dårlegare.

Grusfilter – kum

Der vatnet har ein tendens til å samla seg kan ein grava seg ned til drenrøyret og fylla på grus slik at vatnet kan trekkja ned. Sume fyller grusen i ein strisekk slik at ikkje torv og grus blandar seg saman. Dersom det er ekstra mykje vatn kan det vera aktuelt å setja ned kum med rist for inntak av overflatevatn. Skal det splast frå kummen, må den ha ein diameter på minst 150 cm.

Slissing

Ein ny reiskap er den såkalla slissefresen som er utvikla ved landbruksteknisk

institutt (Aamodt). Fresen lagar 2,5-7,5 cm breie spor 40-60 cm ned i myra på tvers av grøfteretninga. Forsøk har vist at dette verkar. Singel, grus eller skjelsand i slissespoet har gjort verknaden betre og meir varig.

Fresen har vore prøvd fleire stader i Møre og Romsdal med godt resultat. Det var tydeleg fastare og mindre køyreskader der reiskapen var brukt. Mineraljorda vart tilført gjennom ei trakt som var påmontert. Fresen er endå ikkje sett i produksjon.

Pløying på tvers av grøftene gir litt av same effekten som grubbing og slissing.

Førebyggande tiltak

Ein bør unngå aktivitetar og driftsformer som ein veit fører til tettare jord. Myrjord som ved dyrking er tett og mykje omdanna, bør helst brukast til eng. Sterk jordarbeiding (fresing) og mykje køyring i slik jord øydelegg strukturen endå meir, serleg dersom jorda er for våt. Ligg myra på ikkje dyrkbar undergrunn, er og open åker uheldig fordi synkinga vert større.

Godt grasdekke vil i mange høve vera ein føresetnad for å kunne køyra på slik jord. Sjølv på grasdekket bør ein begrense køyringa mest mogeleg, samtidig som ein nyttar lette traktorar og maskiner med godt flyteutstyr.

Godt kalka jord har betre struktur og tåler større belastning enn kalkfattig jord. Tett myrjord bør derfor kalkast ekstra godt.

Store mengder husdyrgjødsel på overflata tettar til jorda, serleg på våt, flat og kald myrjord. Husdyrgjødsel bør derfor nyttast på mineraljord og helst i open åker.

Interessant er det om den våtkomposterte gjødsla har mindre skadelege verknader på strukturen.

Samandrag

Kva som vert oppfatta som «vanskeleg myr» i samband med drenering vil variere noko frå stad til stad. Svært ofte vert likevel problemjord sett i samanheng med tett myrjord, flat myrjord, svært blaut og djup myr, myr på ujamn botn, myr på svært steinrik undergrunn eller myr på fjell.

Ved planlegging av kanalar og grøfter er det viktig å ta omsyn til forventa synking. Kanalar og samlegrøfter bør gå der botn under myra ligg lågast, samstundes som ein grøftar frå grunn mot djupare myr.

For å få nødvendige opplysningar må det gjerast førebuande granskingar av dyrkingsfeltet.

Det er gjeve ein kort generell gjennomgang av grøfting av myrjord.

Spesielle tiltak på tett myrjord er behandla noko meir grundig:

- La grøftene ligge opne eit år
- Kalking av grøftefylla
- Grubbing på tvers av grøftene
- Omgraving og innblanding av mineraljord
- Gjennombryting av tette lag
- Profilering av overflata
- Grusfilter og kummar
- Slissing
- Førebyggjande tiltak:
 - Forsiktig jordarbeiding
 - God kalking
 - Varig eng med godt grasdekke
 - Redusert køyring, serleg på våt jord
 - Godt flyteutstyr

Litteratur

- Celius, Rolf, 1967:* Bruker vi myrjorda riktig? Medd. fra Det norske myrselskap.
- Celius, Rolf, 1976:* Plog eller fres ved dyrking av myrjord. Medd. fra Det norske myrselskap.
- Hagerup, Hans, 1953:* Forsøk med ulike sterke grøfting på myrjord. Forskn. Fors. Landbr.
- Hagerup, Hans, 1973:* Eit kultiveringsforsøk på brenntorvmyr, Stavik i Hustad. Medd. fra Det norske myrselskap.
- Halvorsen, Håkon, 1974:* Grøftforsøk på myr i Vesterålen. Ny Jord.
- Hestetun, Neri, 1977:* Vassleiiingsevne og fasthet. Jord og Myr.
- Hornburg, Per, 1983:* Dyrking av myrjord uten lukte drenggrøfter. Jord og Myr.
- Hovd, Aksel, 1956:* Dyrking av brenntorvmyr. Medd. fra Det norske myrselskap.
- Hovde, Oscar, 1976:* Kystmyrenes undergrunnsforhold. Medd. fra Det norske myrselskap.
- Hovde, Oscar, 1979:* Myrsynking. Jord og Myr.
- Hovde, Anders og Myhr Kristen 1980:* Grøftforsøk på brenntorvmyr. Forskn. Fors. Landbr.
- Hovde, Anders, 1986:* Drenering av kystmyr. Jord og Myr.
- Hove, Peder, 1973:* Grøfteproblemer på myrjord. Medd. fra Det norske myrselskap.
- Hove, Peder, 1980:* Grøfteundersøkelser i felt og laboratorium. NLVF Sluttrapport nr. 348.
- Lie, Ole, 1972:* Grøfting av myrjord. Medd. fra Det norske myrselskap.
- Lie, Ole, 1977:* Dyrking av myrjord. Jord og myr.
- Lie, Ole, 1981:* Vestlandsmyrene til oppdyrkingsformål. Jord og Myr.
- Lie, Ole, 1984:* En aktuell dyrkingsmåte. Jord og Myr.
- Lindberg, Knut og Sveistrup, Tore 1985:* Profilering av myrjord. Manuskript til studiehefte for jordkultur for Nord-Norge.
- Løddesøl, Aasulv, 1948:* Myrene i næringslivets tjeneste.

Njøs, Arnor, 1973: Strukturproblemer på myrjord. Medd. fra Det norske myrsel-skap.

Njøs, Arnor og Hove, Peder, 1980: Djupar-beiding av lagdelt jord. NLVF Sluttrapport nr. 384.

Ryeng, Vidar, 1985: Profilering av myrjord, myrgraving og mineraljordkjøring på myr. Norden.

Sorteberg, Asbjørn 1975: Setning av myrjord etter grøfting. Ny Jord.

Vikeland, Nils, 1975: Jordforbedring på myr-jord. Forskn. Fors. Landbr.

Aamodt, Hans, 1968: Dyppløying av lagdelt jord. Norsk Landbruk.

Klassifikasjon av jordsmonn i Det Canadiske systemet

Soil classification in the Canadian system

Av Arne Grønland

1. Innledning

Jordsmonnklassifikasjon vil si å sammenstille jordsmonn på grunnlag av bestemte felles egenskaper. Formålet med klassifikasjon er å systematisere forskning, undervisning og rådgivning innen jordlære, utnytte kunnskap og erfaringer som er gjort med bestemte typer jordsmonn, og sammenligne jordsmonn fra ulike områder. Klassifikasjon er også en forutsetning for kartlegging av jordsmonn.

Klassifikasjon av jord og jordsmonn kan skje etter ulike prinsipper, f.eks. etter geologisk opprinnelse, mekanisk og kjemisk sammensetning, utvikling som følge av jordsmonndannende prosesser, eller egenskaper for agronomisk bruk.

Det foreligger ikke noe fullstendig norsk system for klassifikasjon av jords-

monn etter utvikling. Den tradisjonelle inndelingen i hovedtyper av jordsmonn i podsol, brunjord og sumpjord er i hovedsak basert på en karakteristikk av typiske jordprofil. Som klassifikasjons-system vil denne inndelingen ha flere svakheter. Enhetene er for upresist definert, og det er ikke fastsatt entydige kriterier for klassene. Klassifisering av overgangstyper vil derfor by på problemer. Dessuten finnes det betydelige arealer av jordsmonn som ikke naturlig passer innenfor disse hovedtypene. Siden inndelingen i stor grad er basert på kjennetegn i det øverste jordlaget, vil den ikke uten videre kunne anvendes på dyrket mark, hvor de naturlige sjiktene er sammenblandet gjennom jordarbeiding.

Flere land har utviklet nyere klassifikasjonssystem, med hovedinndeling

basert på forskjeller i jordsmonnutvik-
ling. Det amerikanske systemet (John-
son 1981) og FAO-systemet (FAO-
UNESCO 1974) er verdensomspen-
nende systemer som skal omfatte alle de
viktigste typer jordsmonn i verden. Av
spesiell interesse for oss er det nye cana-
diske systemet (Canada Soil Survey
Committee 1978), som er utviklet under
lignende klimatiske og geologiske for-
hold som i nordiske land.

2. Forholdet mellom jordsmonn- utvikling og klassifikasjon

Jordsmonnutviklingen blir styrt av de
jordsmonndannende faktorene; klima,
organismer, mineralmateriale, topografi
og tid. Etter forskjellig virkning av disse
faktorene blir det utviklet forskjellige
typer jordsmonn med forskjellige egen-
skaper.

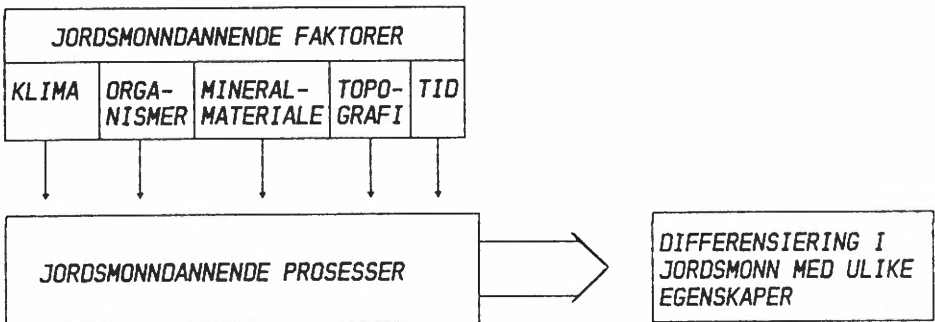
Jordsmonnutviklingen foregår gjen-
nom ulike prosesser som kalles jords-
monndannende prosesser. Forholdet
mellom jordsmonndannende faktorer,
jordsmonndannende prosesser og diffe-
rensieringen i ulike typer jordsmonn er
framstilt skjematisk i figur 1. En klassifi-
kasjon etter utvikling vil gi informasjon
om jordsmonnets egenskaper og de pro-
sesser som foregår i jordsmonnet, og økt

forståelse om sammenhenger mellom
jordsmonnets egenskaper og de miljø-
faktorene som styrer jordsmonnutvik-
lingen.

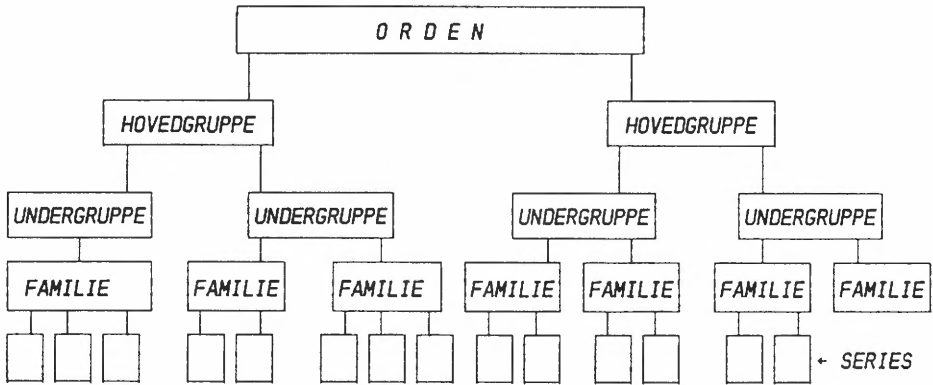
Det er særlig to forhold som preger
jordsmonnutviklingen i Norge sammen-
lignet med andre deler av verden. For
det første vil det kjølige klimaet føre til
at kjemiske prosesser går seinere. For
det andre er tidsrommet for jordsmonn-
utviklingen relativt kort, siden opp-
havsmaterialet er avsatt i slutten av eller
etter siste istid (10-12 000 år siden). Det
meste av jordsmonnet i Norge er derfor
umodent og lite utviklet sett i verdens-
sammenheng. Ved klassifikasjon i det
amerikanske systemet eller FAO-syste-
met vil en stor del av jordsmonnet i
Norge bli plassert i samlegrupper for lite
utviklet jordsmonn. Siden Norge og
Canada har viktige felles trekk når det
gjelder klima, geologiske forhold og
tidsrom for jordsmonndannelsen, ventes
det canadiske systemet å gi en bedre
differensiering av norsk jordsmonn.

3. Oppbygging av det canadiske systemet

Det canadiske systemet er et hierarkisk
system bygd opp av 5 kategorier eller
nivåer (figur 2). Orden er høyeste nivå i



Figur 1. Forholdet mellom jordsmonndannende faktorer, jordsmonndannende pro-
sesser og differensiering i ulike typer jordsmonn.



Figur 2. Skjematisk oversikt over oppbyggingen av det canadiske klassifikasjonssystemet.

systemet, og er definert på grunnlag av dominerende jordsmonndannende prosesser. Hver orden deles inn i hovedgrupper etter forskjeller i styrke og virkning av den dominerende prosessen eller andre prosesser som i sterk grad har påvirket jordsmonnutviklingen i tillegg til den dominerende. Hovedgrupper deles videre inn i undergrupper på grunnlag av type og rekkefølge av sjikt, som indikerer overganger mot andre ordner eller spesielle trekk som f.eks. aurlagedannelse. Undergrupper kan deles inn i familier etter tekstur, mineralogi, klima og jordreaksjon. Familier deles inn i series (som tilsvarer jordtype på norsk) etter en mer detaljert teksturinndeling, lagdeling, farge, dybde til fjell, struktur og konsistens.

4. Canadisk klassifikasjon i relasjon til jordsmonndannende faktorer og prosesser

Systemet har i alt 9 ordner som gjenspeiler den dominerende jordsmonndannende prosess i området (tabell 1). De

viktigste ordnene under norske forhold er Cryosol, Organisk jord, Podzol, Gleysol, Brunisol og Regosol. En kan ikke utelukke at lokale forekomster av jordsmonn kan tilfredsstille kravene til Chernozem eller Solonetz, men disse ordnene må i alle tilfelle antas å være av liten interesse her i landet. Luvisol kan derimot ha en viss utbredelse, men det foreligger for få undersøkelser over leirnedvasking i Norge til å fastslå dette sikkert.

Cryosol er jordsmonn med permafrost (tundrajordsmonn). Jorda er frosset i de dypere lag gjennom hele året, og tiner bare opp i de øvre lag. Solifluksjon (jordglidning) og strukturmark (f.eks. polygonmark og steinbrønner) er vanlige fenomener i slikt jordsmonn. Det kan også forekomme tykke torvlag. *Cryosol* vil forekomme på Svalbard og i deler av Finnmark.

Klimaet er selvsagt den avgjørende jordsmonndannende faktoren for *Cryosol*. Den årlige gjennomsnittstemperaturen er lavere enn ca. 0 til -2° C.

Tabell 1. Forholdet mellom orden i det canadiske systemet og dominerende jordsmonndannende prosess.

Orden i det canadiske systemet	Dominerende jordsmonndannende prosess
Cryosolic	Fysiske forandringer, frostdannelse (permafrost)
Organic	Tilførsel og omdanning av organisk materiale
Podzolic	Podsolering (omfordeling av humus, jern og aluminium)
Gleysolic	Gleidannelse (reduksjon gjennom grunnvannspåvirkning)
Solonetzic	Saltanrikning
Chernozemic	Anrikning av organisk materiale på grunn av tørt klima
Luvisolic	Leirnedvasking
Brunisolic	Kjemisk forvitring
Regosolic	Liten eller ingen jordsmonnutvikling

Organisk jord tilsvarer myrjord, torvjord eller sumpjord. Opphopingen av organisk materiale er betinget av at nedbrytingen av plantedeler skjer seinere enn produksjonen og tilførselen. Dette vil være tilfelle ved lav temperatur eller anaerobe forhold. Et kjølig og fuktig klima vil derfor favorisere dannelsen av organisk jord. Som følge av lav temperatur vil frekvensen av organisk jord i Norge øke mot nord og med høyden over havet opp til et stykke over skoggrensa. På grunn av høyere nedbør er arealene av organisk jord relativt større ved kysten enn i innlandsstrøk. Sumeffekten av temperatur og nedbør fører til at de største sammenhengende arealene av organisk jord fins på øyene på Nord-Vestlandet og i Nord-Norge.

Vegetasjonen preger dannelsen av organisk jord gjennom mengden og kva-

liteten av det organiske materialet som tilføres. På høyfjellet, hvor produksjonen av organisk materiale er liten, er frekvensen av organisk jord betydelig mindre enn i områdene ved og like over skoggrensa. Artssammensetningen av vegetasjonsdekket er avgjørende for både fysiske egenskaper og kjemisk sammensetning av jorda.

Mineralmaterialets gjennomtrengelighet for vann har også betydning for dannelsen av organisk jord. Ellers vil det kjemiske innholdet i mineralmaterialet kunne ha betydning for innholdet av plantenæringsstoffer i torvlaget.

Topografien er en viktig faktor for dannelsen av organisk jord. I fuktige forsøkninger i terrenget og i områder med grunnvannsutslag er organisk jord vanlig.

Opphopingen av organisk materiale

er selvsagt betinget av et visst tidsrom. Men i geologisk sammenheng vil dannelsen av organisk jord kunne skje i løpet av relativt kort tid. Tykkelse og omdanning av ulike torvlag vil imidlertid endre seg over tid.

Podzol er jordsmonn som har gjennomgått en omfordeling av jern, aluminium og organisk materiale fra den øvre del av profilet til et dypere sjikt. I det canadiske klassifikasjonssystemet er Podzol definert ut fra mengden av utfelt materiale i B-sjiktet.

Da podsolering innebærer en netto stofftransport nedover i profilet, kan podsol bare forekomme i humid klima, hvor nedbøren er større enn fordampingen. Temperaturen vil påvirke dannelsen av Podzol gjennom nedbrytingshastigheten av det organiske materialet. Det har vært antatt at podsoleringen i hovedsak skjer som transport av vannløselige organiske metallkomplekser, og at de aktive humusstoffene er mellomprodukter som er betinget av en langsom nedbryting av vegetasjonsrestene.

Den typiske vegetasjonen for områder med Podzol er barskog med lyng, mose og lav som bunnvegetasjon, og åpne lyngrike heisamfunn.

Dannelse av vannløselige organiske metallkomplekser er betinget av et lavt forhold mellom metall og organisk materiale. I den øverste delen av profilet vil kompleksene være vannløselige på grunn av liten tilgang på jern og aluminium. Podsoleringen vil derfor være sterkest i sandig jord med silikatrikt opphavsmateriale. Etter hvert som kompleksene transporteres med sigevannet nedover i profilet, vil de ta opp mer og mer jern og aluminium, og felles ut igjen når en viss grense er nådd.

Podzol er mest vanlig på flater områ-

der og på hauger, hvor grunnvannet ikke står for høyt, og hvor sigevannet beveger seg raskt nedover i profilet, omtrent vinkelrett på overflata.

Podsoleringen må ha foregått over ei viss tid før den har resultert i et velutviklet podsolprofil. Om noen tusen år vil det derfor kunne finnes større arealer av Podzol i Norge enn i dag.

Gleysol er jordsmonn som er påvirket av lengre perioder med høytstående grunnvann og reduserende miljø, og som er kjennetegnet ved en mørk gråfarget jordmasse, ofte med rustfargede flekker.

I gjennomluftet jord opptrer fritt jern i treverdig form som stabile organiske komplekser og tungtløselige oksyder. Disse forbindelsene danner ei hinne rundt mineralpartiklene og gir jorda gulbrun farge. Ved vannmetting reduseres jern til lettløselige toverdige ioner som transporteres med jordvæska, og oksyderes og felles ut igjen ved høyere oksygentilgang. I porer, sprekker eller i partier med grovere materiale, hvor opptørringen skjer først, vil det dannes rustfargete flekker (gleiflekker). Den øvrige delen av jordmassen, hvor treverdig jern er redusert og bortført, får en mørk grå farge.

Gleidannelse er betinget av egenskaper ved mineralmaterialet og topografien, og er lite avhengig av klima og vegetasjon. Gleysol vil særlig forekomme i lite gjennomtrengelig jord og i lavere partier med høytstående grunnvann. Store deler av leir- og siltjorda i Norge vil tilhøre Gleysol.

Brunisol er jordsmonn som viser tegn på en viss kjemisk forvitring, men som mangler egenskaper som kjennetegner jordsmonn av andre ordner. Den vil

omfatte brunjord i Norge, og dessuten jordsmonn som viser for svak podsolutvikling til å fylle kravene til Podzol eller for svak gleidannelse til å fylle kravene til Gleysol.

Brunisol har sin største utbredelse i noe varmere strøk enn der hvor Podzol og organisk jord dominerer. I Norge vil Brunisol forekomme hyppigst i lavlandet og i sørlige strøk.

Brunisol vil ofte være kjennetegnet ved kravfulle vegetasjonstyper, f.eks. lauvskog med gras og urter. Det blir dermed tilført næringsrike planterester med gunstig virkning på jordsmonnet. Sumvirkningen av temperatur og vegetasjon fører til raskere omsetning av organisk materiale, og dannelse av humusformer som er mindre aktive ved podsoleringsprosessen. Dessuten blir det bedre betingelser for en jordfauna som kan utføre en mekanisk sammenblanding av jordmateriale fra forskjellige sjikt.

Dannelsen av Brunisol favoriseres av et mineralmateriale dannet av basiske bergarter, med høyt metallinnhold og lavt silisiuminnhold. Effekten av mineralmateriale vil delvis skyldes mer kravfull vegetasjon og delvis innholdet av metaller som immobiliserer humusstoffer øverst i profilet. Løsmaterialet bør ellers være relativt lett gjennomtrengelig for vann.

Med hensyn til topografien vil Brunisol særlig forekomme i skrånende terreng, hvor vannbevegelsen foregår noenlunde parallelt med overflata. Under slike forhold vil utvaskingen reduseres og jordsmonnet vil få tilført næringsstoffer gjennom grunnvannet.

Brunisol er som regel lite utviklet jordsmonn som kan dannes i løpet av relativt kort tid. En del av det jordsmonnet som i dag tilhører Brunisol, repre-

senterer mellomstadier under utvikling mot Podzol eller Luvisol.

Regosol er jordsmonn som er svært lite utviklet. Mangelen på jordsmonnutvikling kan skyldes for kaldt klima, for liten produksjon av organisk materiale, eller for kort tidsrom for jordsmonndannelse, som f.eks. på nylig avsatt morene eller unge elvesletter.

5. Utarbeidelse av et nasjonalt klassifikasjonssystem

Utvikling av et fullstendig klassifikasjonssystem forutsetter grundig kjennskap til variasjonsområdet for jordsmonnutvikling og jordsmonnegenskaper i Norge. Det må gjennomføres omfattende undersøkelser og samles inn store mengder jordsmonndata fra ulike forhold. Videre må det fastsettes kriterier for klassifikasjonen og grenseverdier for aktuelle parametre.

Arbeidet med å utvikle et nasjonalt system for jordsmonnklassifikasjon kan i prinsippet skje på to alternative måter:

1. Bygge opp et helt nytt system fra grunnen av, med utgangspunkt i tradisjonelle prinsipper. Dette alternativet betinger et betydelig utviklingsarbeid gjennom flere år før systemet kan nyttes i anvendt kartlegging.
2. Modifisere et utenlandsk system til bruk under norske forhold. Utviklingsarbeidet kan foregå i to faser. Første fase vil gå ut på å prøveklassifisere og teste det valgte systemet. I andre fase vil systemet bli modifisert og tilpasset norske forhold ut fra de erfaringer som er gjort.

Etter alternativ 2 vil det være mulig å starte opp med jordsmonnkartlegging på et tidligere tidspunkt på grunnlag av et

ferdig utviklet system. Testing av systemet kan foregå parallelt med framdriften av kartleggingen.

Den jordsmonnkartleggingen som utføres ved Jordregisterinstituttet bygges på jordtype som basisenhet (Grønlund & Solbakken 1985). Jordtype er definert ut fra egenskaper som har betydning for plantedyrking, bl.a. geologisk dannelse, jorddybde, tekstur i ulike lag, naturlig dreneringsgrad, sjiktutvikling og andre egenskaper som er et resultat av jordsmonnutviklingen.

Målsettingen med jordsmonnkartleggingen er å dekke behovet for jordsmonndata innen arealplanlegging, miljøvern og forskning og rådgivning i landbruket. De første årene vil kartleggingen få størst omfang i bynære områder, hvor det er konflikter mellom landbruk og utbyggingsinteresser, og samtidig problemer med erosjon og forurensning fra jordbruksareal.

Jordsmonnkartlegging vil først og fremst foregå på dyrket jord, hvor den naturlige sjiktdifferensieringen i de øverste 20-30 cm som regel er utvisket gjennom jordarbeiding. Kriteriene for klassifikasjonen må derfor knyttes til sjiktene under ploglaget. For å kunne ta hensyn til forskjeller i jordsmonnutvikling ved inndeling av jordtyper, har en valgt å legge det canadiske systemet til grunn for denne delen av klassifikasjonen. De mange likhetstrekkene mellom Norge og Canada i betingelsene for jordsmonnutvikling gjorde det naturlig å velge det canadiske systemet framfor andre utenlandske systemer.

Ved jordsmonnkartlegging blir de utskilte enhetene klassifisert til undergruppe i det canadiske systemet. Den videre differensieringen i jordtyper, som tilsvarer series i det canadiske systemet, blir gjort på grunnlag av anbefalte

norske systemer. Inndelingen etter kornstørrelsesfordeling og naturlig dreneringsgrad er basert på Norsk forening for jordforsknings forslag til teksturklassifikasjon og profilbeskrivelse (Sveistrup & Njøs 1984, Sveistrup 1984).

6. Sluttmerknader

Jordregisterinstituttet har drevet prøvearbeid med jordsmonnkartlegging på basis av klassifikasjon etter det canadiske systemet siden 1980. Systemet har vært et viktig hjelpemiddel for å skille ut jordtyper på grunnlag av jordsmonnutvikling. Flere viktige egenskaper, f.eks. bindingssevne for fosfor og andre næringsstoffer, er i stor grad betinget av jordsmonnutviklingen.

Erfaringene tyder på at systemet gir en naturlig differensiering av norsk jordsmonn. Det har veldefinerte enheter og gir også plass for jordsmonn som vil falle utenfor den tradisjonelle inndelingen i podsol, brunjord og sumpjord. Det har dessuten en del til felles med tradisjonelle inndelinger av jordsmonn i Norge med hensyn til hovedgruppering og terminologi.

I enkelte tilfeller har klassifiseringen medført problemer. F.eks. bør kriteriene for hovedgrupper innen Gleysol, Brunisol og Regosol vurderes nærmere. Det har også vært reagert på at jordsmonn med tydelig bleikjordsjikt, som har for dårlig utviklet utfellingssjikt til å fylle kravene til Podzol, vil bli klassifisert til Brunisol. Slike problemer vil imidlertid være vanskelig å unngå dersom en skal kunne klassifisere dyrket og udyrket jord i et felles system.

Hovedinntrykket er at prøvearbeidet med klassifisering etter det canadiske systemet har vært lovende til nå, selv om

mye gjenstår før et ferdig nasjonalt klassifikasjonssystem for jordsmonn i Norge er utviklet.

7. Sammendrag

Prinsipper for inndeling av jordsmonn i Norge er i hovedsak basert på de øverste sjiktene, og er vanskelig å anvende på dyrket jord.

Det canadiske systemet for jordsmonnklassifikasjon er av interesse for Norge fordi det er beregnet for lignende klimatiske og geologiske forhold. Det er bygd opp av 5 nivåer:

Orden
Hovedgruppe
Undergruppe
Familie
Series (jordtype)

Systemet har 9 ordner, som gjenspeiler den dominerende jordsmonndannende prosess:

Cryosolic – frostdannelse (permafrost)
Organic – anrikning av organisk materiale
Podzolic – omfordeling av humus, jern og aluminium
Gleysolic – reduksjon gjennom grunnvannspåvirkning
Solonetzic – saltanrikning
Chernozemic – moldanrikning p.g.a. tørt klima
Brunisolic – kjemisk forvitring
Regosolic – liten eller ingen utvikling

Utvikling av et nasjonalt klassifikasjonssystem kan enten skje ved å bygge opp et helt nytt system basert på tradisjonelle prinsipper, eller bygge videre på et utenlandsk system. Jordregisterinstituttet har valgt det canadiske systemet som

grunnlag for klassifikasjon av jordtyper, som er basisenhet for jordsmonnkartlegging. Erfaringene med systemet er gode, men en del modifisering og tilpassing til norske forhold er nødvendig.

8. Summary

Principles of soil classification in Norway have mainly been based on the upper horizons, and can difficultly be applied on cultivated soil.

The Canadian system of soil classification is of interest to Norway because it is adapted to similar climatic and geological conditions.

It has 5 categorical levels:

Order
Great group
Subgroup
Family
Series

The system has 9 orders whose reflect the dominant soil forming process:

Cryosolic – permafrost
Organic – organic matter accumulation
Podzolic – translocation of organic matter, iron and aluminum
Gleysolic – reduction caused by groundwater
Solonetzic – salinity
Chernozemic – organic matter accumulation due to dry climate
Brunisolic – chemical weathering
Regosolic – weak development

Development of a national system of classification can either be based on traditional principles starting from scratch, or be based on a foreign system. The Norwegian Institute of land Inventory

has adopted the Canadian system for classification of soil type, which is the unit in the soil survey. The experiences with the system are satisfactory, but some modification and adaption to Norwegian conditions are necessary.

9. Litteratur

Canada Soil Survey Committee 1978. The Canadian system of soil classification. Canada Dept. Agric. Publ. 1646. Ottawa. 164 s.

FAO-UNESCO 1974. Soil map of the world. Vol 1. Legend. Paris. 59 s.

Grønlund, A. & Solbakken, E. 1985. Jordsmonnkartlegging. Jordregisterinstituttet, Ås. 46 s.

Johnson, W. M. 1981. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. Castle house publications LTD. 754 s.

Sveistrup, T. E., 1984. Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil. Jord og Myr 8, 30-76.

Sveistrup, T. E. & Njøs, A. 1984. Kornstørrelsesgrupper i mineraljord. Revidert forslag til klassifisering. Jord og Myr, 8, 8-15.

Namne-konkurranse

JRI er hovudinstitusjon for kartlegging av jord, skog og vegetasjon. Det er gjort framlegg om at Landsskogtakseringa og Jordregisterinstituttet skal slåast saman til ein institusjon.

Dette skjer i samsvar med tilrådinga frå Grue-utvalet som har vurdert dei framtidige arbeidsoppgåvene for Jordregisterinstituttet. Formålet med samanslåinga er å få til ei betre samordning av dei skogfaglege registreringane i Noreg, og å samle den kompetansen i skogfagleg dattainsamling som desse institusjonane representerer.

Namnekonkurransen tek sikte på å få fram forslag til namn som er dekkjande for den nye institusjonen.

Vi stiller følgjande generelle krav til namneforslaga:

1. Nemninga må vere *dekkjande* for dei oppgåvene institusjonen skal arbeide med.
2. Det skal vere *lett å oppfatte* tydinga av ordet, dvs. det må vere mest mogelig *sjølvforklarande*.
3. Namnet skal vere så *stutt* som mogleg og det må kunne tilpassast den noverande logoen til Jordregisterinstituttet.



4. Namnet skal ha ei slik form at ein lett set det i samband med ein *statsinstitusjon/nasjonalt* institusjon.
5. Det må finnast ei *god og eintydig kortform* av namnet (samanlikn Kartverket for Statens kartverk) dersom det originale namnet blir for langt til "dagleg bruk". Alternativt må det finnast ei *akseptabel forkorting* på grunnlag av initialane (samanlikn NILF for Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning).
6. Dei ovannemnde krava gjeld både ev. nynorsk- og bokmålsversjon dersom nemninga ikkje er den same på båe målføre. Nemninga må og lett kunne omskrivast til engelsk.
7. Namnet må ikkje likne på andre i den grad at det lett oppstår *forveksling*.

Frist for innlevering av forslag er *1. mai 1987*.

Dei innkomne forslaga vil bli vurderte av ein 3-mannsjury med representantar frå Landbruksdepartementet, Jordregisterinstituttet og Landsskogtakseringa.

Forslagsstillaren til det utkastet som får størst oppslutnad vil bli premiert med eit stipend til ein studietur innan eit naturfagleg emne verd kr. 10 000,-. Dersom vinnarforslaget er framsett av to, vil summen bli delt likt. Har fleire enn to sett fram forslaget, vil vinnaren bli trekt ut ved loddtrekning. Tema, tid og stad får vinnaren velje fritt.

Nærmare opplysningar om konkurransen kan de få ved å vende dykk til:

Direktør Kristen Øyen,
Landsskogtaksator Torgeir Løvseth, eller
Kontorsjef Ingar Kristoffersen.

Adr.: Jordregisterinstituttet, Boks 115, 1430 Ås Tlf.: (02) 94 12 60

Adr.: Norsk institutt for skogforskning, Avd. for landskogtaksering, Postboks 61, 1432 Ås-NLH
Tlf.: (02) 94 98 10

Myrsynking

Resultater av kontroll gjennom 32 år på Moldstad, Smøla

Av konsulent Osc. Hovde

Vi trykker her en artikkel som er forfattet av tidligere konsulent i Det norske jord- og myrselskap, Oscar Hovde. Konsulent Hovde som nå er død, var aktivt med ved oppstartingen av synkingsundersøkelsene på forsøkgården Moldstad og har forestått nivelleringene både ved oppstartingen og ved de senere kontrollmålinger.

Resultatet av synkingsundersøkelsene er som nevnt i artikkelen, tidligere offentliggjort. Vi finner likevel at den oppsummering av resultatene som Osc. Hovde fikk gjort før han døde, vil ha stor interesse for en videre krets av praktikere og forskere. Av plasshensyn i tidsskriftet ble manuskriptet liggende en tid. Det var ferdigskrevet i 1985 fra forfatterens hånd.

Vi synes imidlertid det passer godt å publisere denne artikkelen nå i 1987 da det i år er 50 år siden Selskapet Ny Jord opprettet forsøkgården Molstad.

Red.

Innledning

På forsøkgården Moldstad på Smøla ble det sommeren 1951 (i september), ved samarbeide mellom Selskapet Ny Jord og Det norske myrselskap, gjort omfattende målinger av terrenghøyder og myrdybder med formål belysing av problemet myrsynking.

I 25-års perioden 1951 – 1976 har det vært foretatt flere kontrollmålinger (i alt 5) når det gjelder terrenghøyden (nivellement). Resultatet av disse målinger er publisert i 3 artikler, jfr. Ny Jord, hefte 1, 1958 og hefte 3, 1965, samt Jord og Myr, hefte 1, 1979.

Etter 1976 er det utført bare en kontrollmåling, nemlig i august 1983. Da ble alle aktuelle punkter kontrollnivellert, og myrdybden ble kontrollmålt i annethvert punkt i annenhver linje. Dessuten ble punktavstanden på vestsiden av

veien Nelvik – Rom redusert fra 40 til 20 m som på østsiden.

Feltarbeidet i 1983 ble utført av konsulentene Liv Solemdal og Anders Hovde i Det norske jord- og myrselskap. Det er resultatet av denne kontrollmåling, sett i sammenheng med de tidligere målinger, som hermed presenteres.

Forfatteren vil med dette få rette en spesiell takk til professor Asbjørn Sorteberg for gode råd ved utarbeidelsen av artikkelen.

Anleggsplan

Måleområdet begrenses mot syd av forsøkgårdens grenselinje i veien mot Karihaugen og vest for Nelviken og mot øst av midtlinjen i kanalen mot Fagerhaug, fig. 1. I et rettvisknet rutenett med innbyrdes punktavstand 20 x 20 m øst

for Nelviken og 40 x 40 m vest for denne, ble det nivellert og dybdeboret til fast undergrunn i alle skjæringspunkter som var tilgjengelige. Punktene ble merket med A til Å i retning øst-vest og 1 til 33 i syd-nord retningen. Første linje og første punkt ble lagt 20 m fra foran nevnte grenser. Punktene vest for Nelviken fikk følgende ulike nr. (1, 3, 5, 7 osv.) og bokstav for hver 40 m fra U til Å. Punktantallet var opprinnelig 735, og arealgrunnlaget ca. 450 dekar.

Høydene refererer seg til et fastmerke – borhull i fjell – 9,67 m nord-nordvest for Gjelsvikbautaen. Fastmerkets relative høyde ble satt til +30 m. Ved nivellement i 1983, ut fra et av NGO's høydefastmerker, er punktets absolutte høyde målt til 33,45 m o.h. Nivellementet er hele tiden utført uten plate under stanga, og myrdybden er avlest ved foten av stanga samtidig med nivellementsavlesingen.

Området er inndelt i skifter med nr. fra I til XV med noenlunde samtidig 1. gangs grøfting for hvert skifte og tilnærmet lik bruk av jorda senere. En del av punktene faller utenfor skiftene, og bruken av jorda her er noe variert. Dataene for disse punkter er derfor ikke tatt med i denne artikkel. Skiftene er innlagt på et forenklet oversiktskart (fig. 1).

Ved utvidelsen av punktantallet vest for Nelviken i 1983 ble de opprinnelige syd-nord linjer merket med et 1-tall og de nye med et 2-tall etter bokstaven. Punktene i disse linjer fikk da fortløpende nummerering også vest for Nelvikveien.

Skifteinndelingen ble dessverre helt omlagt i 1982, men vi velger likevel å følge den gamle skifteinndeling, da den nye får betydning for bare et års tid.

Jorda og bruken av denne

All jord innen måleområdet består av myrjord, hovedsakelig kvitmosetorv med lav fortorvingsgrad (H 2 – H 4) i de øverste lag og økende fortorvning (H 6 – H 8) i dypere lag. Undergrunnen er overalt fjell, unntaksvis med et tynt lag grus over.

Bruken av jorda på de forskjellige skifter har variert såvel ved anlegg (første måling) som senere. Allerede fra opprettelsen av forsøkgarden i 1937, ble det utført en del dyrkingsarbeide, om enn i beskjeden målestokk, da det foregikk manuelt. Noen fart i dyrkingen ble det ikke før i 1951, da en fikk traktor med halvbelter og freseavsans. Det meste av arealet var derfor udyrka da synkingsmålingene ble påbegynt høsten 1951. Men enkelte skifter, som XII og XIII og deler av andre, var allerede grøfta og dyrka. Det viste seg imidlertid at arealene snart måtte grøftes om og grøfteavstanden reduseres etterhvert som torvjorda ble omdanna og tettere. Forskjellige grøfteavstander, grøftedybder og grøftetyper har vært forsøkt. Videre har jordarbeiding og sædskifte variert for skiftene og deler av disse. Skiftegrensene har heller ikke vært helt stabile hele tiden. Det er derfor mange faktorer som griper inn når synkingsresultatene skal vurderes.

Et betydelig areal av måleområdet lengst nord og øst for Nelvikveien ble allerede tidlig tilplantet (lebelte) og har ikke vært kontrollnivellert. Dette omfatter ca. 150 punkter. Det vil være av interesse å få disse punkter nivellert når skogen en gang blir hugget. En vil da kunne få svar på om skogplanting er jordsmonnbevarende også på myr selv om den blir noe grøftet.

Disponeringen av arealene i løpet av måletiden er utarbeidet og velvilligst stil-

let til vår disposisjon av forsøksleder Kristian Foss og forsker Ernst Bakke.

Synkingsberegninger

I løpet av den 32-års perioden som synkingsmålingene på Moldstad nå er utført, omfatter observasjonene 6 trinn (perioder). Som nevnt innledningsvis, er en del av resultatet publisert tidligere, men for helhetens skyld tas hele synkingsforløpet fra 1951 til 1983 med i denne rapporten. I tabell 1 med trinnvis og total myrsynking (51-83), er også oppført den midlere myrdybde, som målt i 1951 og beregnet i 1983 på grunnlag av synkingen i 32-års perioden. For samtlige innen skiftene målte punkter i 1951 var middeldybden 3,38 m, og for de punkter som ble nivellert i 1983 3,43 m. I siste kolonne i tabellen er oppført skiftenes middeldybder i 1983 beregnet som differensen mellom de i 1951 målte dybder og synkingen i 32-års perioden. I middel for alle skifter var den beregnede dybde da 2,57 m.

Synkingstallene i første periode (51-56) viser store variasjoner skiftene i mellom med fra 0 til 53,6 cm i synking i denne 5-års perioden. Årsaken til dette er særlig at skiftenes 1. gangs grøfting spenner over et tidsrom av 27 år, nemlig fra 1937 til 1954. Særlig lave synkingstall viser skiftene nr. I og XV, hvorav det førstnevnte ble grøfta allerede i 1937 og det andre lå ugrøfta til 1954. Den andre yttergrensen med særlig høye synkingstall omfatter skiftene VI, VII og VIII, som alle ble grøfta umiddelbart etter første nivellement i 1951. Disse 3 skiftene hadde alle over 0,5 m synking i denne første periode. For de andre skiftene og deler av disse varierer tidspunktet for 1. gangs grøfting fra 1937 til 1951. Som middel for alle skiftene under ett,

var nivåsenkingen i denne første periode 31,50 cm.

Annen periode (56-63) viste en betydelig reduksjon i synking, nemlig mindre enn halvparten i middel, enda denne perioden var 2 år lengre enn den første. Og denne nedgang i synking fortsatte stort sett gjennom hele 25-års perioden til 1976. Men de forskjellige skifter viste store variasjoner og tydelige utslag for omgrøfting og andre inngrep, som senere skal bli omtalt.

I siste 7-års periode (76-83) viser synkingen et mere jevnt forløp skiftene i mellom med en midlere synking på 16,70 cm pr. pkt. Dette er overraskende høyt, sett i forhold til de 3-4 perioder foran. Men en naturlig forklaring ligger vel i at det ble utført en omfattende og effektiv omgrøfting i løpet av denne perioden.

For hele 32-års perioden (51-83) varierer den totale synking skiftevis fra 43,9 cm for skifte XV til 122,8 cm for skifte VI med 85,55 cm som middel. At skifte XIII også har så moderat synking, kan vel forklares ut fra at dette skifte nok var det første som ble dyrka på forsøksgården og allerede i 1937. I likhet med tallene i første periode, viser også tallene for 32-års perioden sterkest synking for de skifter som ble 1. gangsgrøftet i nærheten av tidspunktet for første gangs nivellement. For de 4-5 av skiftene som ble 1. gangs grøftet mellom første og annen gangs nivellement, var synkingen ca. eller større enn 1 m i løpet av 32 års perioden. For de skifter som var grøfta og dyrka tidligere var synkingen mindre, og minst for de skifter som hadde vært dyrka lengst.

Tydeligere viser synkingsforløpet seg når det som i tab. 2 er omregnet til årlig synking. En ser da at den årlige synking i 25-års perioden er redusert fra 6,30 cm til 1,34 cm. Det vil si en reduksjon i årlig

synking på ca. 5 cm pr. pkt., eller til ca. 1/5 av synkingen i første periode. I gjennomsnitt for hele 25-års perioden (51-76) var den årlige synking 2,75 cm. Ved kontrollen i 1983 gikk den årlige synking for 7-års perioden (76-83) ned til 2,38 cm. Altså en forholdsvis moderat nedgang sammenlignet med middeltallene for 25-års perioden. Dette må, som tidligere nevnt, komme av sterk omgrøfting i denne perioden. Et annet forhold som det er verdt å merke seg, er at den årlige synking i siste periode (76-83) har forholdsvis jevnere synkingstall for alle skifter enn de tidligere perioder. Synkingen har følgelig stabilisert seg til en viss grad i løpet av disse 32 år, til tross for en temmelig ulik dyrkingsalder. En årlig midlere synking på ca. 2,4 cm er det derfor grunn til å regne med også i den nærmeste framtid.

Utregnet for hele 32-års perioden utgjør den årlige synking 2,67 cm. Den årlige synkingsreduksjon fra 25-års perioden til 32-års perioden er følgelig bare ca. 8 cm i middel for alle skiftene. Også i 32-års perioden er den årlige synking skiftene i mellom forholdsvis jevn med fra 1,4 til 3,8 cm.

For å illustrere synkingsforløpet er tallene i tabell 1 avsatt grafisk i et koordinatsystem, fig. 2. Myrddybden (i m og cm) er avsatt langs Y-aksen og tiden (årene) langs X-aksen. En ser da at kurvene har et særlig bratt forløp i første periode (51-56) når det gjelder skiftene V, VI, VII, VIII og IX. Noe som også går tydelig fram av konstruksjonen, er synkingsutjevningen i siste periode (76-83). Det må bemerkes at kurvenes brekkpunkter er lagt til årstallene for kontrollnivellementene, mens de egentlig burde ha ligget i tidspunktene for omgrøfting. Ellers vil kurvene for de enkelte skifter bli kommentert i neste avsnitt.

Skiftevis omtale

Ved å studere tabellene 1 og 2 og kurvene i fig. 2, ser en at det er ganske store variasjoner i synkingsforløpet mellom – og innen skiftene. Dette grunner seg vesentlig på de ulike tidspunkter for første gangs grøfting og omgrøfting, men også på andre årsaker, som vi i det følgende skal se nærmere på skiftevis.

Skifte I, Vestjordet, ble grøfta og dyrka i 1937. Østre halvdel ble omgrøfta i 1947 med torvgrøfter og i 1956 med Nyengets grøftemaskin. Vestre halvdel ble først omgrøfta våren 1955 med Nakor Olsens grøfteplog til 60 cm dybde. Hele skiftet ble grøfta om igjen i 1958-59, pløyd og gjenlagt og har siden ligget til eng (beite). Synkingen er forholdsvis moderat i måletiden, da den største synkingen nok har foregått før første nivellement. Men omgrøftingen i 1955 og 58/59 viser også tydelig utslag. Feltet er seinere ikke grøftet på ny. Når det i siste 7-års periode likevel foreligger en ny og litt sterkere synking, kan dette skyldes at åpne grøfter langs sør- og østgrensen av skiftet er rensket og fordyppet i perioden, slik at dreneringa delvis er forbedret.

Skifte II, Einmæsskiftet I, ble grøfta første gang i 1940, men først 5 år senere begynte en å ta det i bruk, for en god del til åpen åker (korn, poteter og gulrot). I 1950 ble skiftet omgrøfta og pløyd og i 1951 gjenlagt og brukt som eng til 1961, da det igjen ble grøfta om og gjenlagt, unntatt østre del (ca. 4 dekar), som lå åpent til høsten 1963. I 1979 ble nordre del grøfta på nytt og gjenlagt. Mindre deler av skiftet har også vært omgrøfta i 1981 og 1982. Den totale synking er her betydelig større enn på skifte I, vesentlig fordi dette skiftet ble grøfta 3 år senere første gang, dessuten har hatt flere omgrøftinger.

Skifte III, Einmåsskiftet II, ble første gang grøfta i 1945 og dyrka ferdig i 1947. Hele skiftet ble grøfta om i 1954-55 og brukt dels som beite og dels til rotvekster. Ny omgrøfting ble foretatt i 1974 med Rådahls grøftemaskin og grøftene ble lukket med Icodren 48 mm rør. Grøfteavstanden ble redusert fra 8 til 6 m. Dette til tross, viste omgrøftingen meget dårlig tørrlegging. Ny omgrøfting i 1979-80 viser derimot meget sterkt utslag i synking (4,1 cm årlig) og god virkning av dreneringen.

Skifte IV, Karihaugskiftet I, ble grøfta første gang i 1946, dyrka i 1949 og lagt igjen til eng i 1950. Våren 1955 ble det omgrøfta med Nakor Olsens grøfteplog, men med dårlig resultat og ny omgrøfting ble utført i 1957-58. Nordre del ble grøfta på nytt i 1979 med meget tydelig utslag i synking, mens søndre del nå er så våt at den ikke kan drives.

Skifte V, Karihaugskiftet II, ble første gang grøfta i 1951 (før nivelleringen), dyrka ferdig i 1952 og lagt igjen til eng i 1953. I 1959 ble skiftet omgrøfta og pløyd. De følgende par år var her åpen åker og synkingen var meget stor (over 5 cm pr. år) til i 1963, da kurven flater seg ut. Nordre del ble omgrøfta i 1979, mens søndre del nå ikke kan høstes på grunn av høg grunnvannstand. Her viste noen av punktene stigning i forhold til nivellementet i 1976, nå ved siste kontrollnivelement i 1983. Men da en her har fått med nesten hele synkingen etter at skiftet første gang ble grøfta og dyrka, viser den over 1 m i løpet av 32 år.

Skifte VI, Karihaugskiftet III, ble påbegynt grøfta i 1951, avslutta i 1952 og dyrka ferdig i 1954. Hele skiftet var

engareal til 1961, da det ble omgrøfta og pløyd. Skiftet har delvis vært åker (brakk), men mest eng til 1979, da nordre del ble grøfta om, mens søndre del ikke har vært grøfta siden 1961 og viser svak heving av nivået etter 1976. Dette skiftet har totalt den største synking av alle med 122,8 cm i hele måleperioden eller 3,8 cm. pr. år.

Skifte VII, Karihaugskiftet IV, ble først grøfta i 1952-53 og dyrka i 1953-54. Deler av arealet ble tatt i bruk dels som åpen åker og dels som eng fra 1954, men alt først i 1957. I 1960 ble hele skiftet gjenlagt. Omgrøfting ble påbegynt høsten 1965, og avslutta i 1968 med gjenlegg fra nord mot sør i 1970 og 1971. Nordre del var under omgrøfting og brakking fra 1979 til 1981. Søndre del viste også her svak nivåstigning fra 1976 til 1983.

Skifte VIII, Kanalskiftet, var ved første gangs nivellering delt i to ved en åpen grøft (kanal), som ble lagt igjen i løpet av første 5-års periode. Arealet nord for kanalen ble grøfta i 1946-49 og dyrka i 1952-55. Sør for kanalen ble grøfta først i 1952-53 og dyrka i 1954-55. Dette skiftet er således grøfta første gang til noe forskjellig tid, og synkingen har derfor vært ujevn (i middel 93 cm nord for kanalen og 109 cm sør for denne), men vi har likevel behandlet hele skiftet under ett. Her har vært bare en omgrøfting, nemlig i 1964-65, og hele arealet har nå sterkt behov for ny grøfting. Synkingen i hele siste 7-års periode var da også bare 2,6 cm, og enkelte punkter viste også her svak nivåheving ved siste måling. Skiftet ble i 1980 beplanta med strandrør med 1 m avstand mellom plantene.

Skifte IX, Omløpsskiftet, ble første gang grøfta i årene 1945-49, og hadde følgelig sunket betydelig før første gangs nivellement. Likevel har synkingen vært sterk helt til 1956. Skiftet ble lagt ut til omløpsforsøk og inndelt i 8 ruter med forskjellig omløp. Vestre halvdel ble omgrøfta høsten 1963 og pløyd sommeren 1964. Her var åker (poteter og gulrot) i 1965 og 1966 og senere eng til våren 1976, da en del ble ompløyd og igjen brukt som åker (radvekster). Synkingen i perioden 1963-66 var forholdsvis moderat med 9,8 cm i middel, men med 13,7 cm for vestre del og 5,4 cm for østre del. Det utgjør henholdsvis 4,6 og 1,8 cm pr. år. En del av denne forskjellen må skyldes at vestre del var åpen åker, mens østre del var eng. Dreneringen på vestre del er nå dårlig og ny omgrøfting er aktuell. Det meste av østre halvdel ble grøfta om i 1978, men en del ble satt igjen på grunn av strandrørforsøk. Denne delen ble grøfta i 1982-83. Disse siste omgrøftingene viser tydelig utslag på synkingen for hele skiftet, selv om de omfatter bare en del av dette.

Skifte X, Del av Nordjordet, ble grøfta og dyrka i årene 1946-48 og gjenlagt til eng i 1949. Skiftet ble omgrøfta og pløyd i 1960. Østre halvdel ble brukt som åker i 1961 og 1962 og gjenlagt i 1963. Vestre halvdel ble først tilsådd med engfrø i 1964. Det var liten synkingsforskjell på de to halvdelene. Skiftet ble omgrøfta i 1978-79 og gjenlagt i 1980. Etter omgrøftingen ble det sterk synking (25,8 cm = 3,7 cm pr. år i hele 7-års perioden).

Skifte XI, Damskiftet, ble første gang grøfta i 1949-50, dyrka ferdig i 1951 og lagt igjen til eng i 1952, unntatt arealet nord for tjernet som først ble gjenlagt i 1955 etter å ha vært brukt til åkervekster

i 4 år. Her var synkingen i perioden 1951-56 hele 32,2 cm for åkerarealet og 19,0 cm for engarealet. Det utgjør etter tur 6,4 og 3,8 cm pr. år. Denne forskjell må bero utelukkende på arealbruken. Hele arealet ble grøfta om høsten 1963, pløyd og brukt som åker i 1964 og lagt igjen i 1965. Fra 1972 til 1978 har største delen igjen ligget som åpen åker, mislykket gjenlegg og/eller brakk. Våren 1975 ble det lengst vest tatt en avløpsgrøft fra tjernet mot nord. Arealet vest for tjernet ble omgrøfta sommeren 1966 med en ny utgave av Nakor Olsens grøfteplog. I 1967 ble det dyrka poteter på hele arealet og i 1968 gulrot på nordre halvdel, mens søndre halvdel lå brakk på grunn av sviktende grøfter. Sistnevnte areal ble omgrøfta vinteren 1968-69. Dette areal ble brukt til gulrot i 1969 og 1970 og et halvt dekar også i 1971, mens det øvrige ble gjenlagt. Gulrotarealet viser tydelig utslag med sterkere synking (svinn) i perioden (1966-71), i middel 12,7 cm for gulrotarealet og 8,7 cm for engarealet. Siste omgrøfting av dette skiftet ble foretatt i 1978-79 med gjenlegg i 1980. Kurven for dette skiftet har det jevneste forløp av alle, men forholdsvis høy total synking med 82,4 cm i alt eller 2,6 cm pr. år. Grunnen til det er vel særlig stort åkerareal.

Skifte XII, Del av Nordjordet, er grøfta og dyrka i 1938-39. Omgrøfting ble utført på vestre halvdel i 1952 og østre halvdel i 1960. I 1963 ble vestre halvdel grøfta på nytt og i 1978 ble hele skiftet grøfta om, noe som gav tydelig utslag i siste periode.

Skifte XIII, Del av Nordjordet, ble grøfta og dyrka samtidig med foregående skifte, men ble lagt igjen i 1940 og brukt som beite fram til 1952. Hele

skiftet ble da grøfta om og brukt som eng til høsten 1963, da skiftet ble omgrøfta for annen gang og lagt igjen i 1964, unntatt ca. 3 dekar som var åker i 1964 og 1965. Senere har storparten av arealet ligget som permanent eng, og til tross for gammel drenering så fungerer den noenlunde bra. Noe uforklarlig er det at synkingen har vært såpass stor i siste periode.

Skifte XIV, Trekanten, har grøfter av nokså ulik alder fra 1938 og til 1952. Det meste av arealet ble ikke dyrka ferdig før i 1952 og gjenlagt i 1954. Etter omgrøfting høsten 1963 ble nordre del pløyd og gjenlagt i 1964. Søndre del ble pløyd sommeren 1964 og her var åkerkulturer i 1965 og 1966. Senere har hele skiftet ligget til eng.

Skifte XV, Gåsvatnskiftet, ble grøfta først i 1953-54 og dyrka (frest) i 1955. En del av skiftet (lengst sør) ble i 1956 brukt til gulrot, men i 1957 ble hele skiftet gjenlagt. Omgrøfting ble påbegynt høsten 1970 og avsluttet i 1974. Senere har skiftet ligget til eng (beite).

Myrdybdens betydning for synkingen

At myrdybden har en viss innflytelse på myrsynkingen, i alle fall på lengre sikt, er vel nærmest selvsagt. Men for å belyse dette tallmessig er synkingen her utregnet gruppevis innen ca. 1 m intervaller, tabell 3. Da her er et heller lite og ulike antall målinger innen hvert intervall, så avviker tallene noe når det gjelder de enkelte skifter. Men middeltallene viser tydelig økende synking med tiltakende dybde. Økingen pr. intervall utgjør i middel fra 6 til 22 cm, eller tilsammen 75

cm fra mindre enn 1 til over 5 m. Ser en på skiftenes midlere synking i forhold til middeldybden, viser de fleste tall en tydelig proporsjonalitet. I prosent av myrdybden avtar imidlertid synkingen med stigende dybde, her fra 54% til 20%.

Dybdekontroll

Som nevnt innledningsvis, ble det i 1983 kontrollmålt en del dybder, nemlig annethvert punkt i annenhver linje, dvs. ca. 1/4 av de i 1983 kontrollnivellerte punkter, tabell 4. Ved å trekke synkingen i 32-års perioden fra myrdybden i 1951, skulle en til sammenligning få dybden i 1983. Målingen viser en del spriking for enkelte punkters vedkommende. Det var nok heller ikke annet enn ventet. Med de ujevne dybdeforholdene som det er her, skal det uhyre liten forskyvning av borpunktet i horisontalplanet til for at det gir utslag på dybden. Ja, en liten skjevhet i borretningen kan være nok til å få betydelig utslag i stor dybde. Middeldybden i linjene begge veier viser meget god overensstemmelse. Skiftevis er det heller ikke så store avvikelser.

Diskusjon

Som det fremgår av tabellene nr. 1 og nr. 2 og kurvene, er det store variasjoner i synking innen hvert skifte og skiftene i mellom. Dette har, som forklart i den skiftevis omtalen, flere årsaker. Det som i første rekke bestemmer synkingens størrelse, er dyrkingsalderen, dvs. tiden fra første grøfting til nivellement. De skifter som lå udyrka ved første gangs nivellement, har således sunket over 10 cm årlig i første 5-års periode og mer enn 3 cm årlig i hele

32-års perioden, mens de skifter som ble grøfta 10 år eller mer før første nivellement, har en årlig synking på henholdsvis 2,9 og 1,8 cm. Synkingen avtar følgelig med tiden. Men undersøkelsen viser også tydelig at hver ny omgrøfting som regel gir ny øket synking, selv om dyrkingsalderen som her, er opptil 47 år. Dette gjelder for effektiv grøfting. Noen av omgrøftingene på forsøks garden har sviktet på dette området, og har derfor måttet gjentas med korte mellomrom.

Det er likevel en noe bemerkelsesverdige sterk nivåsenking i 7-års perioden 1976-83 med 2,38 cm pr. år. Grunnen til dette er vel først og fremst en forholdsvis omfattende omgrøfting i denne perioden, dessuten det faktum at dreneringen etter hvert er blitt mer effektiv. Opprinnelig var torvgrøfter (kilegrøfter) og i mindre grad trelurgrøfter og teglrørgrøfter enerådende på forsøks garden. Til omgrøfting ble også Nakor Olsens grøfteplog brukt en del. Denne grøftemetode laget et åpent løp ca. 60 cm under overflaten. Disse grøfter har delvis slått feil på Smøla. Maskinen er nå gått ut av bruk. De senere års grøfter med plasttør som lukkingsmateriale og omhyggelig tildekking med porøs mosetorv over rørene, har vist meget god grøfteeffekt.

Bruken av jorda ser også ut til å virke inn på nivåsenkingen av myroverflaten på lengre sikt. For flere av skiftene har dette gitt seg utslag i betydelig sterkere synking av myroverflaten ved åpen åker enn ved eng. Under den skiftevis omtalen har vi påvist dette på Omløpsskiftet og Damskiftet m.fl. Grunnen til dette kan ikke være setning alene, men for en stor del svinn. Torvmassen som overveiende består av organisk materiale (kullstoff eller carbon), forbrenner ved luftens og solens påvirkning. Dessuten vil torvmassen brytes lettere ned ved

mikrobers påvirkning i åker med god lufttilgang enn i eng. Professor Sorteberg har påvist at synkingen var «langt på vei dobbelt så stor» på et areal med åkervekster i flere år som på et lignende areal med eng. På åkerarealet ble det imidlertid fjernet en hel del stubber og røtter, jfr. Jord og Myr, hefte 4, 1983.

Når synkingen også på kort sikt øker med myr dybden, kommer vel det i første rekke av at vekten av den drenerte torvmasse virker sterkere jo dypere myra er, også under grøftedybde. I det lange løp vil selvsagt forskjellen i synking bli større og større, ettersom det vil bli flere omgrøftinger jo dypere myra er.

Dybdekontrollen som ble utført i 1983, viser god overensstemmelse med de middeldybder som ble beregnet på grunnlag av myr dybden i 1951 og synkingen i hele 32-års perioden. For de enkelte punkter og skifter er det riktig nok en del avvikelser, men i middel for alle skifter er differensen bare 1 cm. Et resultat som må kalles meget tilfredsstillende.

Sammendrag og konklusjon

På forsøks garden Moldstad på Smøla i Møre og Romsdal fylke, ble det i 1951 utlagt prøvefelt for måling av myras nivåsenking ved kanalisering, grøfting, dyrking og variert jordbruksdrift. I alt 735 punkter ble dybdeboret og nivellert. Kontrollnivellementer er senere utført i 1956, 63, 66, 71, 76 og 83. Det opprinnelige punktantalet er ved kontrollene noe redusert på grunn av at et betydelig areal på nordre del av forsøks garden er tilplanta og andre areal fortsatt er udyrka. Det kontrollerte punktantalet har variert mellom litt over og litt under 500. Ved siste kontrollmåling (1983) ble det for-

uten nivellement utført dybdemåling i annethvert punkt i annenhver linje.

Kontrollnivelementene har vist at synkingen var størst i første periode (1951-1956) med gjennomsnittlig 31,50 cm pr. punkt for alle skiftene. Pr. punkt og år utgjør det 6,30 cm. Senere har synkingen avtatt gradvis med en del uregelmessigheter innen skiftene på grunn av omgrøfting og andre årsaker. For hele 32-års perioden har synkingen i gjennomsnitt avtatt til 2,67 cm pr. pkt. og år for alle skiftene. For de skifter som lå udyrka ved første gangs nivellement (V – VIII + XV), blir den årlige synking 3,15 cm i løpet av 32-års perioden, og for de øvrige 2,26 cm pr. år. Siste periode (76-83) viser en midlere årlig synking på 2,38 cm til tross for at flere av skiftene viste sviktende drenering i 1983. Den totale synking i 32-års perioden varierer fra 43,9 cm pr. pkt. for skifte XV til 122,8 cm for skifte VI, med 85,55 cm som middel for alle skifter. Forskjellen i synking mellom de enkelte skifter grunner seg først og fremst på myras tilstand ved første nivellement. For de skifter som da var udyrka, utgjorde synkingen ca. 1 m på 32 år. Den i siste periode (76-83) registrerte synking på ca. 2,4 cm pr. pkt. og år, betyr at nivåhøyden sannsynligvis vil avta med ytterligere 1 m i løpet av de neste ca. 40-50 år.

Med fullt tilfredsstillende drenering og tradisjonell, allsidig jordbruksdrift er det all grunn til å regne med såpass sterk nivåsenking også langt inn i framtida. De jordområder som i dag har rundt 3 m middeldybde, vil følgelig om ca. 80 år ikke ha tilstrekkelig grøftedybde til fjell. For storparten av arealet, så vel innen forsøkgarden som ellers på Smøla, er middeldybden atskillig mindre. Med de ujevne dybdeforhold som det er her, vil det langt tidligere melde seg behov for sprengningsarbeider som bare etter

noen få år må gjentas.

Det er innlysende at dette ikke kan fortsette i det lange løp, så vel av økonomiske som praktiske grunner. Målingene har også vist at det er betydelig synkingsforskjell mellom åpen åker og permanent eng (beite), da engarealet har sunket betydelig mindre enn åkerarealet. En stor del av nivåsenkingen på åkerarealet er følgelig svinn (tap av masse). Det er derfor all grunn til å være oppmerksom på at den forholdsvis utbredte gulrot- og kålrot dyrkingen på Smøla tærer hardt på jordsmonnet. Det er vel så at disse kulturer har gitt mange av bureiserne her brukbare og tildels gode inntekter, men det er like sikkert at en slik produksjon går sterkt ut over produksjonsgrunnlaget. Det må også nevnes at stadig tyngre traktorer og landbruksmaskiner er med på å øke myrsynkingen etterhvert som torvjorda i overflaten blir mer formolda og tettere, og taper den elastisitet som kvitmose-torva naturlig har. Også beitedyrs tråkk kan virke på samme måte.

På lang sikt står derfor jordbruket på forsøkgarden og for mange av brukene ellers på Smøla overfor store problemer. Betydelige investeringer i fjellsprengning ved utdyping av kanaler og grøfter er allerede gjort. Slike arbeider vil tvinge seg fram i enda sterkere grad i framtida. En bør av dette ha lært at grundig forarbeide med undersøkelser av dybde- og undergrunnsforholdene er meget viktig når det gjelder anlegg av bruk på myr. En må vel se realiteten i at dersom det fortsatt skal drives jordbruk på myr med fjellundergrunn, er det tvingende nødvendig å finne fram til driftsmåter som kan redusere synking og svinn. En forskingsoppgave som det er naturlig å tillegge forskingsstasjonen Moldstad på Smøla.

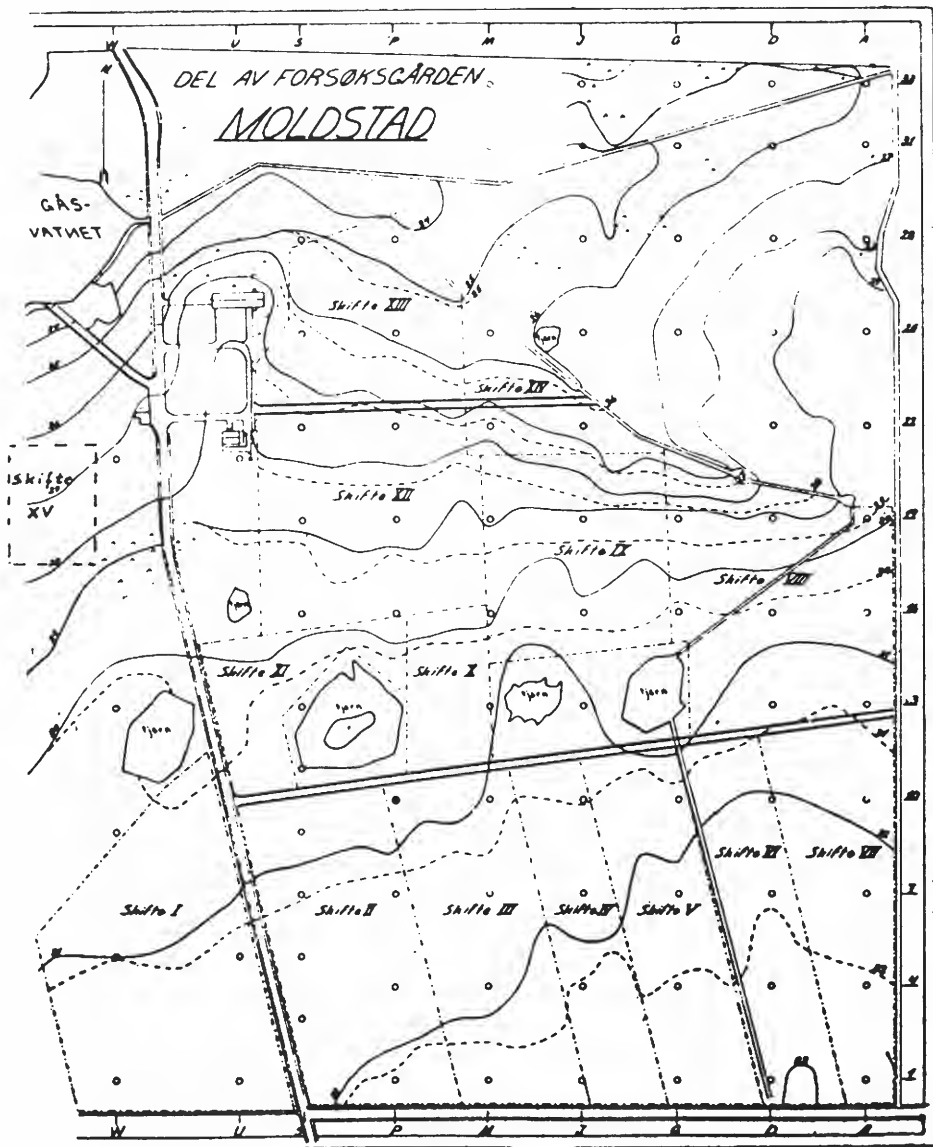
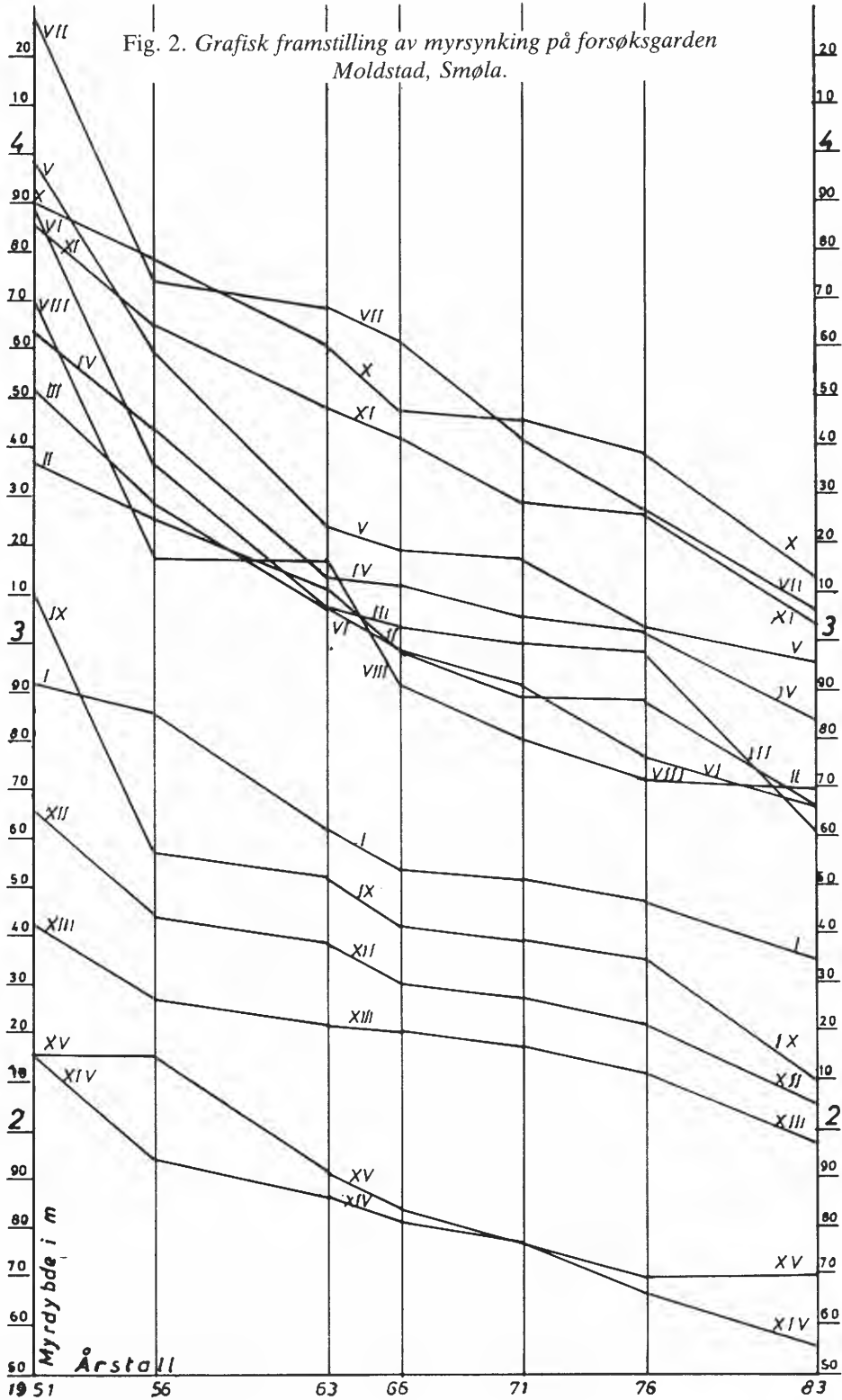


Fig 1. Skifteinndeling på forsøkgården Moldstad, Smøla.

Fig. 2. Grafisk framstilling av myrsynking på forsøkgarden
Moldstad, Smøla.



Tabell 1. *Myrsynking på forsøkgarden Moldstad, Smøla, 1951-83.*

Skifte nr.	Målt dybde i m 1951	Total myrsynking i cm i perioden							Beregnet dybde i m 1983
		51-56	56-63	63-66	66-71	71-76	76-83	51-83	
I	2,91(2,92)	6,4	24,2	9,1	2,0	3,6	14,7	56,9	2,35
II	3,38(3,37)	12,1	13,6	13,4	8,9	0,2	22,3	70,4	2,67
III	3,52(3,52)	23,4	21,4	5,0	3,2	3,4	33,1	90,4	2,62
IV	3,64(3,64)	16,3	35,1	1,5	6,0	3,2	17,8	80,1	2,84
V	3,98(3,98)	38,7	36,0	4,1	1,8	8,6	12,2	101,5	2,96
VI	3,89(3,89)	53,1	27,6	11,1	5,7	14,3	11,1	122,8	2,66
VII	4,27(4,27)	53,0	6,6	6,4	21,2	14,4	16,3	119,5	3,07
VIII	3,70(3,70)	53,6	0,0	23,6	12,3	8,4	2,6	100,5	2,70
IX	3,05(3,10)	43,3	5,2	9,8	3,6	7,7	26,8	99,7	2,10
X	3,90(3,90)	11,7	17,2	14,1	2,5	5,5	25,8	77,2	3,13
XI	3,89(3,86)	20,9	17,6	6,3	13,3	2,6	16,2	82,4	3,04
XII	2,69(2,66)	22,4	6,4	8,0	3,0	6,4	16,6	60,6	2,05
XIII	2,36(2,42)	16,5	4,7	0,2	4,4	5,1	12,1	45,4	1,97
XIV	2,15(2,15)	26,2	3,4	5,6	3,6	9,6	8,5	59,6	1,55
XV	2,15(2,15)	–	24,2	8,1	7,1	6,4	0,8	43,9	1,71
I-XV	3,38(3,43)	31,50	14,68	9,14	6,82	6,68	16,70	85,55	2,57

Tallene i parantes viser middeldybden i 1951 for de punkter som ble nivellert i 1983.

Når summen av synkingen i de enkelte perioder ikke stemmer med den totale synking i 32-års perioden, så skyldes det at de observerte punkter ikke alltid har vært de samme i de forskjellige perioder.

Tabell 2. Myrsynking på forsøkgarden Moldstad, Smøla, 1951-83.

Skifte nr.	Årlig myrsynking i cm i perioden							Diff. mellom 1. og 6. per.
	51-56	56-63	63-66	66-71	71-76	76-83	51-83	
I	1,3	3,4	3,0	0,4	0,7	2,1	1,7	(-0,8)
II	2,4	1,9	4,4	1,8	0,0	3,2	2,2	(-0,8)
III	4,7	3,0	1,7	0,6	0,7	4,1	2,8	0,6
IV	3,3	5,0	0,5	1,2	0,6	2,5	2,5	0,8
V	7,7	5,1	1,4	0,4	1,7	1,7	3,2	6,0
VI	10,6	3,9	3,7	1,1	2,9	1,6	3,8	9,0
VII	10,6	0,9	2,1	4,2	2,9	3,2	3,7	7,4
VIII	10,7	0,0	7,9	2,5	1,7	0,4	3,1	10,3
IX	8,7	0,7	3,3	0,7	1,5	3,8	3,1	4,9
X	2,3	2,4	4,7	0,5	1,1	3,7	2,4	(-1,4)
XI	4,2	2,5	2,1	2,7	0,5	2,3	2,6	1,9
XII	4,5	0,9	2,7	0,6	1,3	2,4	1,9	2,1
XIII	3,3	0,7	0,1	0,9	1,0	1,7	1,4	1,6
XIV	5,2	0,5	1,9	0,7	1,9	1,2	1,9	4,0
XV	0,0	3,4	2,7	1,4	1,3	0,1	1,4	(-0,1)
I-XV	6,3	2,09	3,05	1,36	1,34	2,38	2,67	3,92

Tabell 3. Myrsynking på forsøkgarden Moldstad, Smøla, 1951-83.

Nivåsenking ved forskjellig myrdybde

Skifte nr.	Myrdybde i m 1951	Nivåsenking i cm ved myrdybden						Middel
		1 m	1-2 m	2-3 m	3-4 m	4-5 m	5 m	
I	2,92		62	61	61	56	72	62
II	3,37			65	75	82		70
III	3,52			82	92	85	93	90
IV	3,64			91	76	90		80
V	3,98				100	104	101	101
VI	3,89			101	117	128	150	123
VII	4,27				114	119	149	120
VIII	3,70		69	93	102	107	115	100
IX	3,10		86	99	106	108	95	100
X	3,90		77	60	74	81	86	77
XI	3,86			61	82	86		82
XII	2,66		42	64	66	62		61
XIII	2,42	28	42	46	53			45
XIV	2,15	23	55	51	102			60
XV	2,15	42	62	67	92	84		65
I-XV	3,43	35	57	71	90	104	110	86

Myrdybden gjelder de punkter som ble nivellert i 1983.

Tabell 4. Myrsynking på forsøkgarden Moldstad, Smøla, 1951-83.

Kontrollerte myrdybder i 1983

Skifte nr.	Antall pkt.	Myrdybde i m				Beregnet ÷ målt dybde i cm
		Beregnet		Målt		
		I alt	Middel	I alt	Middel	
I	12	29,90	2,50	31,80	2,65	- 15
II	11	28,15	2,56	28,25	2,57	- 1
III	11	28,80	2,62	28,05	2,55	+ 7
IV	6	17,60	2,93	17,95	2,99	- 6
V	11	31,29	2,84	31,80	2,89	- 5
VI	7	20,45	2,92	20,70	2,96	- 4
VII	8	24,32	3,04	24,30	3,04	0
VIII	14	39,24	2,80	40,90	2,92	- 12
IX	10	22,93	2,29	23,65	2,36	- 7
X	3	9,29	3,10	9,45	3,15	- 5
XI	5	15,92	3,18	15,95	3,19	- 1
XII	9	17,00	1,89	15,70	1,74	+ 15
XIII	9	16,31	1,81	15,60	1,73	+ 8
XIV	4	7,11	1,78	6,85	1,71	+ 7
XV	12	20,85	1,74	19,60	1,63	- 11
I-XV	132	329,16	2,49	330,55	2,50	- 1

Sammenligning av klassifiserings-systemer brukt i Norge for jordarter og jordsmonn

Prøveforelesning over oppgitt emne for dr. scient.-graden ved Norges landbrukshøgskole 18. juni 1986

Av Ole Øivind Hvatum

Innledning

For belysning av det oppgitte emne vil jeg kort gjennomgå de viktigste klassifiseringssystemer for jordarter og jordsmonn som brukes eller er brukt i Norge. Gjennomgangen gjøres stort sett i den nevnte rekkefølge og etter som de historisk sett er utviklet. Sammenligning vil jeg for det meste gjøre underveis.

Klassifisering av jordarter og jordsmonn kan gjøres, og er gjort, etter flere ulike prinsipper. Enkle, praktiske inndelinger har sikkert foregått så lenge det har vært dyrket jord her i landet. Gårdsnavnene kan f.eks. fortelle om det. Kornfraksjonene er bl.a. godt representert i så måte. Ja, til og med det moderne begrepet «silt» fra engelsk settes i forbindelse med norske navn og endelser som «sylt» og «sylte» (Skaven-Haug 1986). Nærliggende må det vel i denne forbindelse også være å nevne at mitt eget hjemsted i Brunlanes har navn opprinnelig sammensatt av ordene «hvatr» (= hurtig) og «heimr» (= bosted). Hvatumnavnet skal derav bety «gården med god jord, som gir gras og korn hurtig vekst» (Berg 1911).

For å avgrense emnet noe nærmere vil jeg ta utgangspunkt i de någjeldende

definisjoner for jordart og jordsmonn. Disse sier at en jordart er jord med bestemt geologisk opphav eller mekanisk eller kjemisk sammensetning. (I geologisk opphav legges da både avsetningsmåte og opphavsmateriale). Og jordsmonn er den delen av løsmaterialet som er påvirket av prosesser betinget av klimaet og de levende organismene. Eller enkelt sagt er jordsmonnet den delen av jorda der plantene brer ut røttene sine. Prosessene er både av kjemisk, fysisk og biologisk natur, og kan under norske forhold grupperes slik:

1. Forandringer av de fysiske egenskaperne.
2. Tilføring og omdannelse av organisk materiale.
3. Kjemisk forvitring av mineralmaterialet.
4. Materialtransport og avleiring i profillet.

Jordartsklassifikasjon

Først når jordbunnsforskningen så smått begynte – med starten av Norges geologiske undersøkelse i 1858 – kom den mer systematiske klassifikasjon av jord i gang. (Kfr. arbeider av Th. Kjerulf

1858a, 1858b, 1862). Dette kommer også bl.a. tydelig fram i en publisert foredragsserie fra jordbunnslærens spede barndom ved NLH av Cand. real., seinere professor, K.O. Bjørlykke fra 1902 om «Jordarternes Klassifikation» (Bjørlykke 1902). Han innledet da med å framføre følgende kloke ord om klassifikasjon:

«Det første Skridt, man har at tage, når man vil bearbeide en Ting videnskabeligt, er at søge at faa en viss Orden på det Stoff, man har for sig, man må fore-

tage en Klassifikation efter et bestemt System, hvor de forskjellige Enkeltheder kan puttes hen, saa man faar Overblik, Systematikken hører derfor til det grundleggende for enhver Videnskab».

I full overensstemmelse med vår nåværende definisjon av jordart oppstiller han da først klassifikasjonssystem for jordartene etter genetisk eller geologisk inndeling, fig. 1. Han tilføyer for øvrig at dette inndelingsprinsipp er det som i alminnelighet nyttes av geologene.

I. GRUPPE: UFLYTTETE (STEDDANNEDE) JORDARTER.

KLASSE A. FORVITRINGSJORDARTER:

- a. Forvittringsjord af eruptive Bergarter.
- b. Forvittringsjord af sedimentære Bergarter.
- c. Forvittringsjord af krystallinske Skifere og Gneise.

KLASSE B. ORGANOGENE JORDARTER:

- d. Muldmyrjord.
- e. Mosemyrjord.
- f. Ferskvandsskjælmasser
 - { Gytje, etc.
 - { Diatomèjord.
- g. Marine Skjælmasser
 - { postglaciale Skjælbanker.
 - { glaciale Skjælbanker.

II. GRUPPE: FLYTTETE (TRANSPORTEREDE) JORDARTER.

KLASSE C. MORÆNEJORDARTER (Flyttet af Is):

- h. Moræneler
 - { marint Moræneler.
 - { Indlandets Moræneler.
- i. Morænesand og grus; Bundmoræne.

KLASSE D. SEDIMENTÆRE JORDARTER (Flyttet af vand):

- j. Marint Ler (Havler) { postglacialt Ler (Muslinger).
glacialt Ler (Mergeller).

- k. Marint Sand og Grus
(Strandgrus. Strandsand. Skjælsand)

- l. Elvesand og Grus:
Glacialsand og Grus; Aaser.

- m. Ferskvandsler og Sand.

KLASSE E. FLYVESANDJORDARTER (Flyttet af vind):

- n. Flyvesand { marint Flyvesand.
Ferskvandsflyvesand.
glacialt Flyvesand.

- o. Løss.

KLASSE F. SKREDJORD (UDRASNINGSJORD – TALUSDANNELSER) (Flyttet ved Skred eller Udrasning):

Fig 1. *Genetisk eller geologisk klassifikasjonssystem for jordartene e. Bjørlykke (1902).*

En legger merke til at systemet også inkluderer endel om opphavsmaterialet. Og som vi seinere skal se ligner det for en god del på vårt nåværende system.

Han gir videre en oversikt over «Jordarternes petrografiske Inndeling», og legger hovedvekten på den mekaniske sammensetning, slik fig. 2 viser.

- | | | |
|---|---|-----------------|
| 1. Stene > 1 cm | } | Jordens Skelett |
| 2. Grus 2 mm – 1 cm | | |
| 3. Sand 0,05 – 2 mm | | |
| Grovkornet sand 1 – 2 mm | | |
| Middelskornet sand 0,5 – 1,0 mm | | |
| Finkornet sand 0,05 – 0,5 mm | | |
| 4. Lerholdige dele < 0,05 mm | | |
| a) Støv eller støvsand 0,05 – 0,01 mm | | |
| b) Slam eller de fineste dele < 0,01 mm | | |

Fig. 2. *Klassifikasjon av jordartene etter mekanisk sammensetning (Bjørlykke 1902).*

De «lerholdige deler består dels av fine sandkorn, dels av amorfe lerpartikler eller fine skjæl og Tavler af Kaolin, forurenset med andre stoffe som Karbonater, Alkalier og Jernoksyd».

Kornstørrelsene ligner endel på vår skala etter Atterberg fra 1912, men viser jo også store forskjeller. Særlig for materialet < 0,05 mm. Størst likhet er det med det inndelingssystem som Låg (1975) sier ble brukt mye i Norge fram til begynnelsen av 1920-åra, og som i hovedprinsippene er innført av tyskeren E. Schöne: 2,0-1,0 mm, 1,0-0,5, 0,5-0,1, 0,1-0,05, 0,05-0,01, 0,01-0,005 og <0,005 mm.

Av nomenklatur nevner Bjørlykke (1902):

1. Stenjorder
2. Grusjorder
3. Sandjorder
4. Lerjorder
5. Humusjorder (> 20% humus)
 - Torvjorder
 - Muldjorder

For ulike blandingsforhold foreslår han som mest korrekt at den bestanddel som opptre i størst mengde må gi jordarten hovednavn. Andre fraksjoner kan så uttrykkes ved adjektiver. Dette har han også framstilt detaljert grafisk etter professor G. de Geer ved Stockholms Høgskola.

Til slutt har han for kulturjord nevnt «Den Agronomiske Klassifikation» hvor hovedvekten legges på hvilke kulturplanter som passer best etter fuktighetsforholdene (importert fra Tyskland):

1. Potetjord
2. Rugjord
3. Havrejord
4. Lett hvetejord
5. Mild hvetejord
6. Tung hvetejord
7. Engjord

Inndelingen er også forsøkt korrelert med de ovenfor nevnte jordartsklassifikasjoner. Den tar imidlertid ikke bare

hensyn til jordarten, men også til beliggenhet, klima, høyde over havet m.m., og må derfor kunne sies å ligge på overgangen til en slags jordsmonnklassifikasjon.

Bjørlykke sier for øvrig senere (1940), at den publiserte jordartsklassifikasjon

> 20 cm	blokker
20 – 2 cm	sten
20 – 2 mm	grus
2 – 0,2 mm	grovsand
0,2 – 0,02 mm	finsand
0,02 – 0,002 mm	grovler (sv. lettlära)
< 0,002 mm	finler

Fig. 3. Atterbergs kornstørrelsesskala fra 1912 (e. Glømme 1935)

Den videre oppdeling av fraksjonene i fin og grov ved hjelp av 6-tallet nevnes også.

På grunnlag av kornstørrelsesskalaen framholdes følgende petrografiske hovedgrupper:

Grusjord
 Grovsandjord
 Sandjord
 Finsandjord
 Mojord (eller mjele)
 Lerjord

Hovedgruppene har da overveiende, eller vesentlig innhold av de tilsvarende fraksjoner i Atterberg-skalaen. Tilblandinger av andre fraksjoner betegnes med adjektiver, og for graden med «sterk» og «svak». Det har altså skjedd en viss forandring, påbygging for klassifikasjonen etter mekanisk sammensetning. En legger bl.a. merke til at betegnelsene grovler og mojord er kommet til. I Norge stod da mojord for jord finere enn finsand og særlig rikt på fraksjonen 0.05 –

fra 1902 i hovedtrekkene fremdeles har sin gyldighet. Den samme geologiske inndeling er da også brukt av professor Hans Glømme (f.eks. 1935). For den petrografiske har derimot Glømme tatt i bruk Atterbergs kornstørrelsesskala fra 1912, slik fig. 3 viser.

0,01 mm (mjele, kvabb, koppjord, ~ evjejord). (I Sverige er derimot mojord brukt om noe grovere materiale). Ellers nevner Glømme også eksempler på videre oppdeling av de petrografiske hovedgrupper, og for leirjord (etter Bjørlykke):

Skjør lerjord
 Middels stiv lerjord
 Stiv lerjord

For opphavsmateriale peker han både på inndeling etter generell bergartsinndeling, og professor Tamm's inndeling av bergartene etter «Kalkvirkning».

Når professor Låg tok over undervisningen i jordbunns lære i 1949, ble den geologiske hovedgruppering beholdt, og for opphavsmaterialet er vanlig bergartsinndeling (se f.eks. Låg 1957) og Tamm's inndeling, fig. 4, nyttet som klassifiseringssystemer. (Helst nyttes steintelling ved slike bedømmelser.)

1. Kalkspatholdige bergarter, særlig kalkspatholdige skifrer og kalksteiner. Skifrene regnes som mest verdifulle fordi de har den mest allsidige mineralogiske sammensetningen.
2. Leirskifer og leirglimmerskifer (fyllitter).
3. Mørke eruptivbergarter som gabbro og dioritt. Stort sett er de grovkornete bedre enn de finkornete, og gabbrobergartene bedre enn diorittene.
4. Granitter og gneiser. Til samme gruppen regnes også syenitter og mange glimmerskifer. Disse bergartene dekker til sammen de største arealene, og denne gruppen kan derfor sies å være den normale. Men en må være merksam på at det er store variasjoner innenfor gruppen.
5. Leptitter (finkornete gneiser) og kvartsrike porfyrbergarter. Til gruppe 5 regnes også til dels kvartsrik glimmerskifer.
6. Kvartsitter, sparagmitter og andre næringsfattige sandsteiner.

Fig. 4. *Inndeling av bergartene etter «forvitrvingsvirkningen» (e. O. Tamm. Låg 1975)*

Likeledes er inndelingen etter mekanisk sammensetning i hovedtrekk den som Glømme brukte. Det er imidlertid påpekt som hovedregel ved slik klassifi-

sering at jorda får navn etter den fraksjonen som setter sitt preg på materialet, og at leirinnholdet alltid skal angis etter et bestemt system, som vist i fig. 5.

< 2%	Leirfri jord
2 – 5%	Svakt leirholdig jord
5 – 15%	Leirholdig
15 – 25%	Skjør leire
25 – 40%	Middels stiv leire
40 – 60%	Stiv leire
> 60%	Meget stiv leire

Fig. 5. *Inndelingssystem for leirinnhold (i hovedtrekk e. G. Ekstrøm)*

Dette inndelingssystemet har det vært enighet om å bruke i Nordiske Jordbruksforskeres forening (Låg 1975).

I de seinere år er også det amerikanske trekantsystemet for innhold av sand, silt og leir i finjorda tatt mer og mer i bruk også her i landet (Njøs &

Sveistrup 1977). Silt står da for fraksjonen 0,002 – 0,06 mm. Inndelingen av trekanten gjøres som anbefalt av Norsk forening for jordforskning (Sveistrup 1984), fig. 6 a. Benevning av sandblandinger gjøres etter nærmere regler, fig. 6 b.

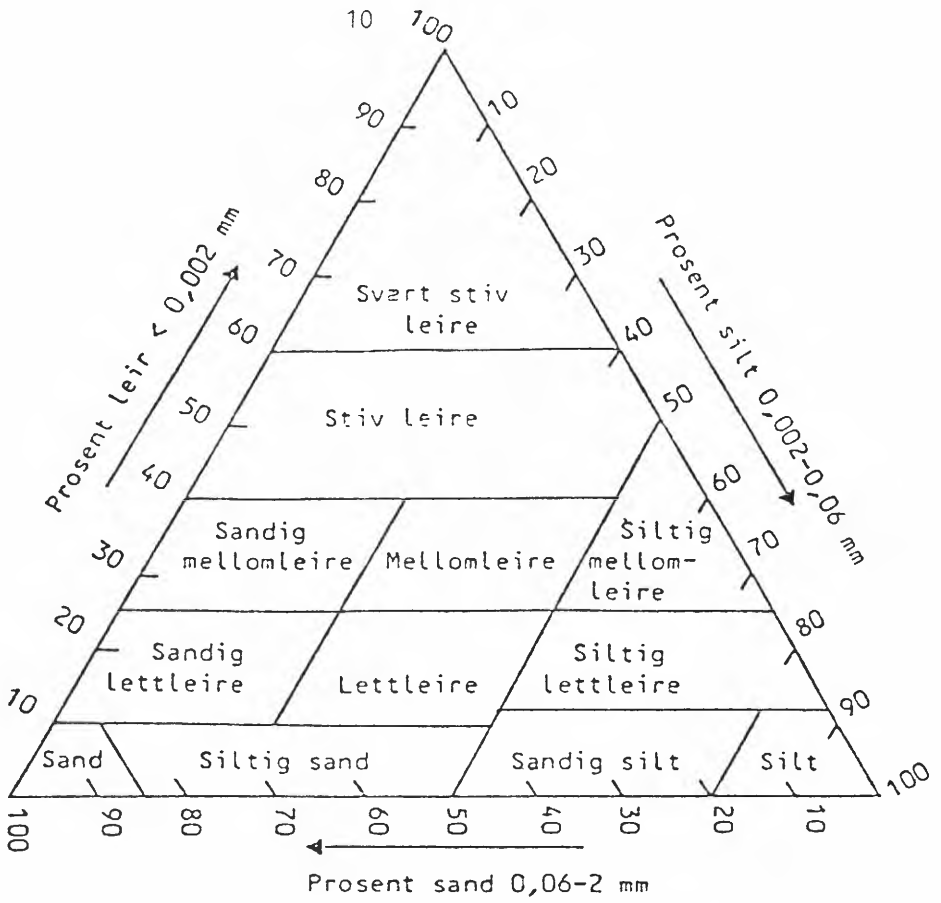


Fig. 6 a. Trekantdiagram for teksturklasser

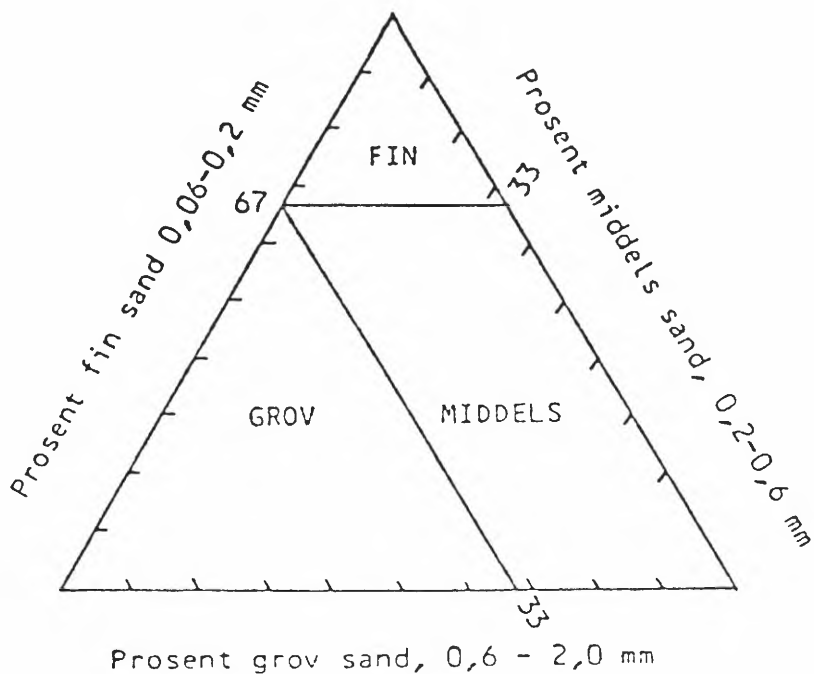


Fig. 6 b. Trekantdiagram som viser inndeling av sandblandinger i grov, middels og fin

Det er også foreslått at grusfraksjonen bør utvides til 6 cm (Sveistrup 1981) slik:

Fin grus	2 – 6 mm
Middels grus	6 – 20 mm
Grov grus	20 – 60 mm

og at grusinnholdet da beregnes i volumprosent av materialet < 60 mm. Klassifisering videre for ulike innblandinger kan gjøres med og uten adjektiver.

Ellers kan det kort nevnes at geologer og geoteknikere ofte har praktisert en noe annerledes kornstørrelsesklassifisering ved å bruke Wentworth's skala (< 0,002 mm, 0,002 – 0,063, 0,063 – 2, 2 – 64, 64 – 256 og > 256 mm) (Låg 1975, Østeraas & Prestvik 1973).

Ved sikting brukes dels «No. mesh» = antall åpninger pr. lineær tomme for å angi maskevidde (*Aperture*). Fraksjonene en da får, avviker en del fra de som f.eks. følger av Atterbergs skala i åpningsstørrelse. Dels brukes litt annen nomenklatur. Tiden tillater imidlertid ikke å gå nærmere inn på dette. Jeg kan bare kort her få vise til to kilder, Håndbok 018 fra Statens Vegvesen 1980 evt. senere utg. (Solberg 1980), og Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk fra Norsk geoteknisk forening, Oslo (1982). Se også arbeid av Selmer-Olsen, NGU (1954) og Goffeng, JRI (1981). I alle disse brukes Atterbergs skala. Men for grusfraksjonen brukes 2 – 60 mm.

For utførligere jordartsklassifisering

etter geologisk opphav (dannelsesmåte) vil jeg vise til publiserte arbeider av Sveistrup, Statens forskingsstasjon Holt (1984), Solbakken, JRI (1985) og Nordahl-Olsen, NGU (1985). Disse inne-

lingene er nokså like. I veiledning fra Norsk geoteknisk forening er inndelingen noe grovere (se også P. Holmsen 1979). Jeg viser en av dem, fra Jordregisterinstituttet, se fig. 7.

Morenemateriale	Vindavsetninger
Breelavsetninger (Glasifluviale avsetninger)	Forvittringsmateriale
Bresjøavsetninger	Ur (talus)
Innsjøavsetninger	Skredmateriale
Hav- og fjordavsetninger (Marine avsetninger)	Torv- og myrdannelser
Strandavsetninger	Humusdekke/tynt torvdekke
Elve- og bekkeavsetninger	Fyllmasser

Fig. 7. *Geologisk danning av løsmasser (e. Solbakken 1985)*

For organisk jord (humus) – og innblanding – er det også brukt mange inndelingssystemer. Over lengre tid er

det skilt mellom tre ulike former: Råhumus, mold og torv, se fig. 8.

Terrestriske

Råhumus (Foreslått av S.O. Heiberg og C.H. Bornebusch i 1935, Haugbotn 1976)

1. Grynet
2. Fettaktig
3. Smuldrende
4. Fibrøs

Mold

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Moldfattig | 0- 3 vekt % mold |
| 2. Moldholdig | 3- 6 vekt % mold |
| 3. Moldrik | 6-15 vekt % mold |
| 4. Mineralblanda moldjord | 15-40 vekt % mold |

Ikke terrestriske (hydromorfe former)

Torv/myr (> 40 vekt % org. matr.)

Inndeling etter Løddesøl (1941), Låg (1975), Aasen (1979), Moen (1973) m.fl. på grunnlag av:

- | | | | |
|-----------------------------|---|----------------------|--------------------|
| 1. Omdanningsgrad | } | Hydrologiske forhold | |
| 2. Genetisk prinsipp | | | Næringstilgang |
| | | Avsetningsmåte | |
| 3. Overflateformer | } | Vegetasjonsgradient | |
| 4. Vegetasjon | | | Plantesamfunn/dom. |
| 5. Kvalitet som vekstmedium | | | plantearter |

Fig. 8. *Oversikt over ulike humustyper*

Vi skal se litt nærmere på ett av systemene for torvklassifikasjon i fig. 9 (Lødesøl 1941).

A. MOSEMYRTORV.

1. Kvitmosetorv (Sphagnum-torv).
 - a. Lyngrik kvitmosetorv.
 - b. Grasrik kvitmosetorv.
2. Gråmosetorv (Racomitrium-torv).
 - a. Lyngrik gråmosetorv.
 - b. Grasrik gråmosetorv.

B. GRASMYRTORV.

C. LYNGBMYRTORV.

D. KRATTMYRTORV.

E. SKOGBMYRTORV.

1. Furumyrtorv.
 - a. Furumyrtorv med kvitmoserester.
 - b. Furumyrtorv med lyngrester.
2. Bjørkmyrtorv.
 - a. Bjørkmyrtorv med kvitmoserester.
 - b. Bjørkmyrtorv med grasrester.
3. Granmyrtorv.
 - a. Granmyrtorv med grasrester.
 - b. Granmyrtorv med lyngrester.
4. Oremyrtorv.

Fig. 9. *Klassifikasjon av torv etter den botaniske sammensetning (fysiognomisk) av G. Holmsen (1923)*

Videre oppdeling av organisk materiale, bl.a. med kjemiske midler, brukes også, men det vil føre for langt å ta med her.

Om bruken av klassifikasjonssystemer vises til jordbunnskart/kvartærgeologiske kart opp gjennom tiden. Fra de seinere år kan en også nevne Landsskognaktseringens jordregistreringer, jordkartlegging med profilbeskrivelser ved Jordregisterinstituttet osv.

Jordsmonniklassifikasjon

Også for sammenligning av klassifikasjonssystemer for jordsmonn, som er brukt i Norge, er det naturlig å gå tilbake til professor Bjørlykkes virksomhet. Sommeren 1902 var han på en studiereise i Finland og Russland. Han satte seg da inn i – forteller han, (Bjørlykke

1940) den såkalte «russiske skole»s jordbunnsoppfatning, vesentlig basert på jordprofilstudier og de klimatiske faktorerens innflytelse på jordsmonnet. Noe tidligere hadde han dessuten hatt studieopphold bl.a. hos professor Ramann i Tyskland. Godt kjent var han visst også med amerikaneren Hilgards arbeid. Han kunne således motta de nye idéer innen jordbunns læren ad flere veier. Innsamling av profiler (først med uttaking ved hjelp av en stålkasse etter russisk mønster) og klassifisering kunne ta til.

Fra 1910 fins det publiserte jordbunnsbeskrivelser med enkle profilbeskrivelser (Aarstad 1910, Kaldhol 1910). Og fra N.J.F.s kongress i 1923 foreligger fra Bjørlykkes foredrag om «Forsøk på inndeling av det norske jordsmonn.» denne klassifikasjon for udyrket jord:

- a. Kvitmele- eller podsolprofil
- b. Brunjordprofil
- c. (Guljordsprofil, lite undersøkt)

Podsol jernpodsol
 humuspodsol

Brunjord

Saltjord

Forslag ble der også gitt for kjemiske og fysiske undersøkelser av ulike lag i profilet som har betydning for klassifikasjonen. Saltjord/saltbitterjord f.eks. i Vaage, Lom, Sjaak og Lesje nevner han også. Den er forøvrig beskrevet allerede i 1911 av Five. Videre beskrives gleijord (brunflekket jord) og forvitrede og utluttede leirjordvarieteteter, bl.a. kvitleire og rustleire. I 1930 (Bjørlykke & Løddesøl 1930) klassifiseres leirjorda nærmere, i blå-, kvit- og gråleire, men det sies også samme sted (s. 298) at «Jordsmonnet blir således et meget komplisert stoff som det ennu er vanskelig å karakterisere og systematisere på en helt tilfredsstillende vis».

Og i jordbunnsbeskrivelser fra den samme tiden, f.eks. fra Trøndelag (Haugum 1938) og Hedmark (Glømme & Ringstad 1939) nyttes klassifiseringen:

1. Jernpodsol
2. Jernhumuspodsol
3. Humuspodsol
4. Sumpjords- eller grunnvassprofiler (herunder inngår de fleste torvjorder)
5. Overgangsprofiler evt. gleyprofiler + Leirjordsprofil

Klassifikasjonssystemet er seinere bygd ut av Låg (bl.a. 1975 og 1983 a) og ser nå ut omtrent som vist i fig. 10.

I professor Glømmes forelesninger (1935) nevnes følgende profiltyper:

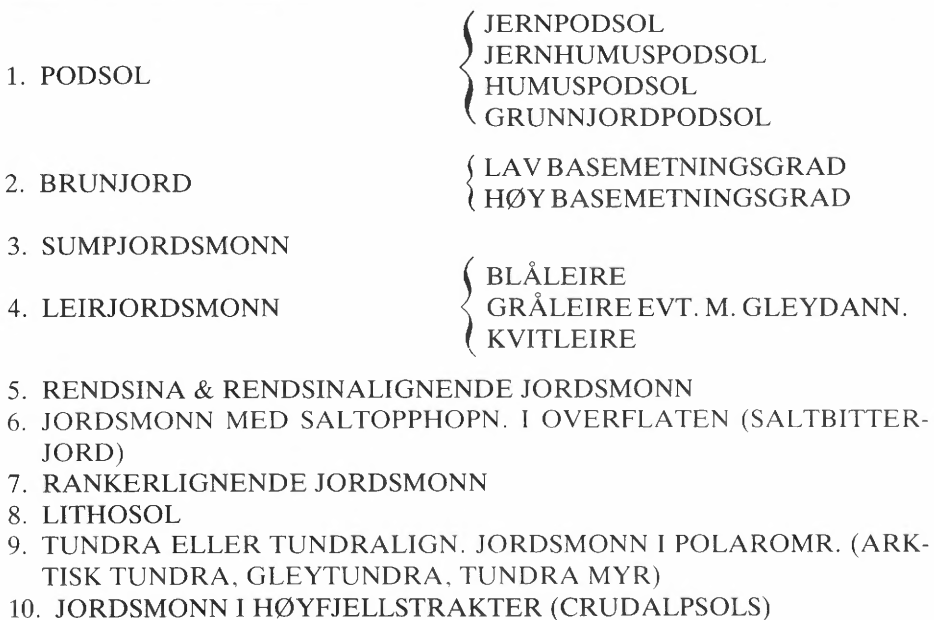


Fig. 10. Klassifikasjon av norsk jordsmonn e. Låg

Av nyere klassifikasjonssystemer, som for det meste er helt utviklet etter krigen, i 50-60-70-åra, er følgende prøvet endel i Norge (kfr. Frank 1980, Grønlund 1980, Semb 1983, Grønlund og Solbakken 1985):

Soil Taxonomy (Soil Survey Staff 1975).
System for «Soil Map of the World» (FAO-Unesco 1974).

The Canadian System of Soil Classification (Canada Soil Survey Committee 1978).

Jeg skal derfor gi en kort oversikt over disse, se fig. 11 og 12.

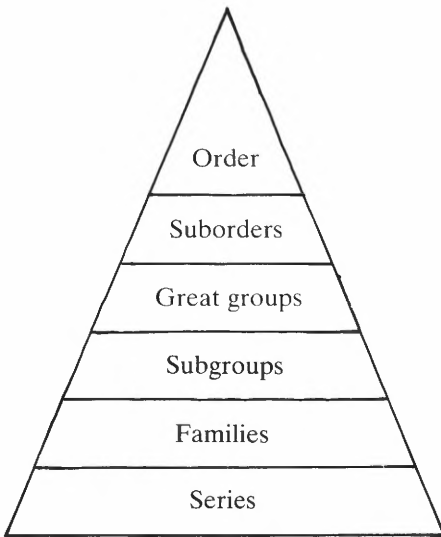
De to amerikanske systemene er hierarkiske og bygger på definerte kriterier for profilutviklingen. Soil Taxonomy er bygd opp av seks kategorier eller nivåer: Orden, underorden, hovedgruppe, undergruppe, familie og series. I det kanadiske system er det fem kategorier, underorden er sløyfet, men ellers likt med kategoriene for Soil Taxonomy. Innen hver kategori inndeles videre i såkalte «Taxa». Selve klassifiseringen av det enkelte jordprofil i en bestemt kate-

gori og taxon foregår dels etter morfologiske egenskaper, sjiktforskjeller, fuktighetsforhold, farge m.m., dels etter klimatiske forhold og dels etter forskjellige analyser på laboratoriet av prøver fra forskjellige sjikt, særlig B-sjiktet. Viktige parametere er tekstur, pH, C-, Fe- og Al-innhold, kationombyttingskapasitet og basemetningsgrad. Det vil imidlertid føre for langt å gå nærmere inn på dette her i dag.

Jeg vil likevel kort nevne at navnene på de ulike taxa i «Soil Taxonomy», til og med hovedgruppe, er laget kunstig, men logisk, ved hjelp av greske og latinske ord, f.eks. «Haplaquod.»

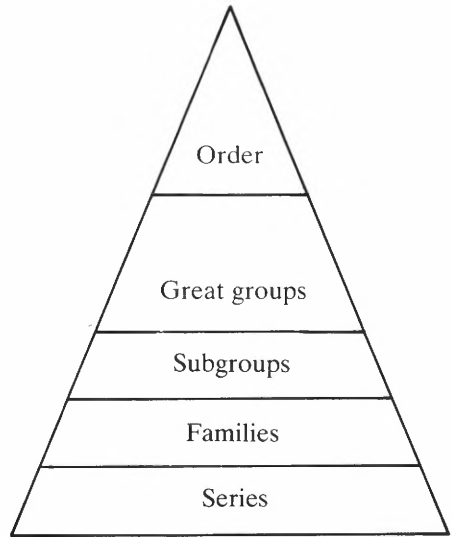
Forøvrig nyttes adjektiv og spesielle betegnelser for tekstur o.l. For series, som noenlunde tilsvarer jordtype i vår kartlegging, brukes gjerne spesielle stedsnavn. I det kanadiske system er det derimot brukt mest mulig kjente betegnelser, f.eks. Podzol, Gleysol osv., men ellers tilsvarende prinsipp som for Soil Taxonomy. I FAO-Unesco-systemet er det lagt vekt på å finne en inndeling som virker som en «fellesnevner» for de mange nasjonale system.

SOIL TAXONOMY



(6 kategorier)

KANADISK SYSTEM



(5 kategorier)

FAO-UNESCO

26 klasser
106 underklasser

(Monokategorisk
og fellesnevner
for alle nasjonale
systemer)

Fig. 11 Skjematisk oversikt over nye klassifikasjonssystemer

SOIL TAXONOMY	KANADISK SYSTEM	FAO-UNESCO SYSTEM
ENTISOLS	BRUNISOLS	FLUVISOLS
VERTISOLS	CHERNOZEMS	GLEYSOLS
INCEPTISOLS	CRYOSOLS	REGOSOLS
ARIDISOLS	GLEYSOLS	LITHOSOLS
MOLLISOLS	LUVISOLS	ARENOSOLS
SPODOSOLS	ORGANIC SOILS	RENDZINAS
ALFISOLS	PODZOLS	RANKERS
ULTISOLS	REGOSOLS	ANDOSOLS
OXISOLS	SOLONETZIC SOILS	VERTISOLS
HISTOSOLS		SOLONCHAKS
		SOLONETZ
		YERMOSOLS
		XEROSOLS
		KASTANOZEMS
		CHERNOZEMS
		PHAEZEMS
		GREYZEMS
		CAMBISOLS
		LUVISOLS
		PODZOLUVISOLS
		PODZOLS
		PLANOSOLS
		ACRISOLS
		NITOSOLS
		FERRALSOLS
		HISTOSOLS

Fig. 12. *Oversikt over hovedinndelingen i de nye klassifikasjonssystemer for jordsmonn*

De fleste av navnene er brukt tidligere. Men enkelte er nykonstruerte, f.eks. Cambisols. Oppdelingen av hovedklassene skjer ved adjektiver.

Ved sammenligning av disse tre systemene kan en si at «Soil Taxonomy» er det mest kompliserte, deretter kommer det kanadiske, og så FAO-Unesco-systemet. Alle krever imidlertid en god del av laboratorieanalyser. Til gjengjeld får en en mer presis og objektiv klassifikasjon.

For framtida får vi håpe at vi både får en bedre og bedre «fellesnevner» internasjonalt, og at vi i Norge, eller helst for Norden kan videreutvikle et eget forholdsvis enkelt, men vel tilpasset fullstendig system. Å satse på bare et universelt system er foreløpig neppe klokt eller realistisk. (Kfr. bl.a. Mückenhausen 1985).

Jordartsklassifikasjon på sin side synes i hovedtrekkene å være mer etablert i Norge.

Litteratur

- Berg, Lorens (1911)*: Brunlanes. En bygdebok, 538 s. Kristiania.
- Bjørlykke, K.O. (1902)*: Om Jordarternes Klassifikation. Norges Landbrugshøiskoles Skrifter nr. 1., 28 s. Kristiania.
- Bjørlykke, K.O. (1903)*: Jordbundsundersøgelser i Russland. Beretning om Norges Landbrugshøiskoles Virksomhet, s. 124-125. Kristiania.
- Bjørlykke, K.O. (1923)*: Forsøk på inndeling av det norske jordsmonn. Beretning om Nordiske Jordbrugsforskeres Forenings anden kongress 1923, s. 360-370.
- Bjørlykke, K.O. (1940)*: Utsyn over Norges jord og jordsmonn. Norges Geologiske Undersøkelser nr. 156, 235 s.
- Bjørlykke, K.O. og Aa. Løddesøl (1930)*: Jorden i Ås. Meld. fra Norges landbruks-høiskole, Bind X, s. 267-352 + kart.
- Canada Soil Survey Committee (1978)*: The Canadian System of Soil Classification. Canada Department of Agriculture. Publication 1646. Ottawa.
- FAO-Unesco (1974)*: Soil map of the world. Vol. I. Legend. 59 s. Paris.
- Five, Ingbr. (1911)*: Om saltbitterjorden i nordre Gudbrandsdalen, dens egenskaper og bruk. 39 s. Jordbunnsbeskrivelse nr. 5. Kristiania.
- Frank, Jon (1980)*: Undersøkelse av jordsmonnet i Birkenesfeltet i Aust-Agder fylke. 41 s. TN 60/80 SNSF. Oslo-Ås.
- Glømme, Hans (1935)*: Forelesninger i Jordbunns-lære ved Norges landbrukshøiskole. 205 s. Stensiltrykk.
- Glømme, Hans og D. Ringstad (1939)*: Jordarter og jordsmonn på Nybu seter og forsøksmyrene i Vang almenning. 18 s. Statens Jordundersøkelse, Ås.
- Goffeng, Geir (1981)*: Løsmassekart. Parametere og klassifisering. 25 s. Jordregisterinstituttet, Ås.
- Grønland, Arne (1980)*: Undersøkelser over kjemisk sammensetning av podsol og podsol-lignende jordsmonn på Østlandet. 150 s. Norges landbrukshøgskole, Ås-NLH.
- Grønland, Arne og Eivind Solbakken (1985)*: Jordsmonnkartlegging. 46 s. Jordregisterinstituttet, Ås.
- Haugbotn, Osvald (1976)*: Klassifiseringssystemer for humus i naturlig jordsmonn. Medd. fra Det norske myrselskap, s. 101-119.
- Haugum, Ole (1938)*: Jordbunnen i Inderøy, Røra og Sandvollan, Nord-Trøndelag fylke. 40 s. Særtrykk av bygdebok over Inderøy prestegjeld. Steinkjer.
- Holmsen, Gunnar (1923)*: Vore myrers plantedecke og torvarter. Norges Geologiske Undersøkelse nr. 99, 160 s. + 21 plansjer og 5 kart.
- Holmsen, Per (1979)*: Grunnlag i kvartærgeologi. Norges Geologiske Undersøkelse 347, 70 s.
- Kaldhol, H. (1910)*: Jordbunnen i Hornindal. 32 s. Jordbunnsbeskrivelse nr. 2. Kristiania.
- Kjerulf, Th. (1858a)*: Kortfattet Veiledning for geologiske Undersøgelser i Norge. Polyteknisk Tidsskrift nr. 9 og 10, V, s. 129-149. Christiania.
- Kjerulf, Th. (1858b)*: Om jordbundens beskaffenhet i en Del av Romeriget og Aker. Polyteknisk Tidsskrift nr. 22, V, s. 237-352 + kart.
- Kjerulf, Th. (1862)*: Beskrivelse over jordbunnen i Hadeland. Polyteknisk Tidsskrift IX.
- Løddesøl, Aasulv (1941)*: Det norske myrselskaps myrinventeringer. 22 s. Meddelelser fra Det norske myrselskap nr. 3, s. 71-90.
- Låg, J. (1957)*: Arealfordelingen av noen viktige grupper av bergarter i Norge. Medd. fra Det norske skogforsøksvesen, nr. 48, s. 341-348. Oslo.
- Låg, J. (1975)*: Jordbunns-lære. Forelesninger ved Norges landbrukshøgskole, kurs JB 1. 263 s. Ås-NLH.
- Låg, J. (1979)*: Litt om jordbunnsforholdene på Svalbard. Jord og Myr nr. 3, s. 99-110.
- Låg, J. (1983a)*: Jordbunnskart. Soil Map (Foreløpig utgave). Nasjonalatlas for Norge.
- Låg, J. (1983b)*: Forelesninger i JB 8. Div. notater o.l.
- Soil Survey Staff (1975)*: Soil Taxonomy. Agriculture Handbook No. 436, 754 s. Soil Conservation Service U.S. Department of Agriculture. Washington.

- Moen, Asbjørn (1973)*: Landsplan for myrreservater i Norge. Norsk geogr. Tidsskr. Bind 27, s. 173-193.
- Mückenhausen, Eduard (1985)*: Warum gibt es bis heute keine einheitliche Klassifikation der Böden der Erde? Geol. Jb. Hessen. 113, s. 153-162. Wiesbaden.
- Njøs, A. og T.E. Sveistrup (1977)*: Kornstørrelsesgrupper i mineraljord. Jord og Myr nr. 2, s. 29-43.
- Nordahl- Olsen, Torkill (1985)*: Feltinstruks for kvartærgeologisk kartlegging. NGU-rapport nr. 85.14.2. 18 s. + bilag. Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.
- Norsk geoteknisk forening (1982)*: Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. 27 s., Oslo.
- Selmer-Olsen, Rolf (1954)*: Om norske jordarters variasjon og plastisitet. Norges Geologiske Undersøkelse nr. 186, 102 s., med tabeller og 39 figurer.
- Semb, Gunnar (1983)*: Jordundersøkelser i norske bøke- og eikeskoger. Jord og Myr nr. 2, s. 23-70.
- Skaven -Haug, Sv. (1986)*: Muntlig meddelelse.
- Solbakken, Eivind (1985)*: Jordsmonnkartlegging i Kongsvinger. Jordsmonnrapport nr. 4/85, 158 s. Jordregisterinstituttet, Ås.
- Solberg, H. (1980)*: Vegbygging. Håndbok 018. Statens vegvesen. 493 s. Oslo.
- Sveistrup, T.E. (1981)*: Grusinnhold. Inndeling og navnetting. Jord og Myr nr. 3, s. 65-68.
- Østeraas, Tore og Olav Prestvik (1973)*: Innføring i kvartærgeologi, 58 s. Universitetsforlaget, Oslo.
- Aarstad, H. (1910)*: Jordbunden i Sogndal og Hæskestad, Dalerne. Jordbundsbeskrivelse nr. 1, 28 s. + vedlagt kart. Kristiania.
- Aasen, Ivar (1979)*: JK5. Torv og myr. Samandrag av førelesningar ved Noregs landbrukshøgskole. 37 s. + vedlegg.

Årsmelding for 1986

Ved adm. direktør Ole Lie

Oversikt

Året 1986 må bli et merkeår i selskapets historie. Det kjennetegnes både ved omlegging av virksomheten og ved øket vektlegging på fagområder som tidligere var mindre dominerende. Nye fagområder har dessuten kommet i tillegg. Overtakelsen av analysevirksomhet for det praktiske landbruk som tidligere foregikk ved Statens Jordundersøkelse, har også medført en betydelig utvidelse av selskapets aktivitet.

Konsulentvirksomheten ble i 1986 utvidet med sterkere innsats innen områdene fjerbruksplanlegging i vassdrag (vannressursforvaltning), jordsmonnkartlegging og undersøkelser vedrørende erosjon og forurensning.

Selskapet har bl.a. foretatt omfattende kontroll av planeringsfelter i Akershus fylke for å registrere virkning og utvikling på arealene etter planeringstiltaket. Denne oppgaven er utført i samarbeid med Fylkeslandbrukskontoret i Akershus og etter oppdrag fra Landbruksdepartementet.

Jordsmonnkartlegging har foregått i samarbeid med Jordregisterinstituttet (som en del av dette institutts arbeidsoppgave). Det er områder på Jæren og Romerike som i 1986 er undersøkt i denne sammenheng.

Oppdragene vedr. vannressursforvaltning som startet i 1985, er utført i samar-

beid med Institutt for georessurs- og forurensningsforskning (GEFO) og Fylkeslandbrukskontoret i Oppland. Arbeidet har omfattet beregning av landbrukets behov for vatningsvatn innen Gudbrandsdalslågens nedslagsfelt fra Lillehammer i sør og til Lesja i nord. Selskapet har i den forbindelse benyttet modeller for EDB-beregninger.

Forberedelser til veiledningsvirksomhet vedr. visse forurensningsspørsmål er tatt opp. Vi ser det som en aktuell oppgave for selskapet å medvirke til riktig behandling og bruk av husdyrgjødsel.

Etableringen av en egen avdeling for analyser representerer den mest dominerende utvidelse av aktiviteten. Avdelingen er opprettet i henhold til anmodning fra Landbruksdepartementet om å overta analysevirksomhet for landbruken, som tidligere ble utført ved Statens Jordundersøkelse. Denne endringen har basis i landbrukskomiteens uttalelse i S nr. 9 1985-86 og Stortingets tilslutning.

Selskapet opprettet pr. 1. juli 1986 en egen underavdeling for å ta seg av analysevirksomheten. Avdelingens navn er:

Landbrukets analysesenter
Avd. av Det norske jord- og myrsekskap
postboks 91, 1432 Ås-NLH.

Landbrukets analysesenter har helårs beskjeftigelse for ca. 10 personer og et minst like stort antall korttidsansatte i den mest hektiske sesongen fra høsten til ut februar måned. Analyseavdelingen ledes av laboratoriesjef, cand. real Alf Reidar Selmer-Olsen. Det er opprettet avtale med NLH om leie av lokaler, og det forutsettes et nært samarbeid med det laboratorium for forskning- og undervisning (FOU-virksomhet) som høgskolen planlegger å bygge ut i tilknytning til det nye jordfaginstitutet.

Det er meningen at analysesenteret i hovedsak skal utføre analyser av jordprøver, vekstmedier, næringsoppløsninger, planter og vann, samt bestemmelse av tekstur i jordprøver.

Virksomheten ved analysesenteret tar dermed også sikte på å yte tjenester til gartnerinæringen. Hensikten er å gi service som ved fortløpende uttak av prøver og analyser kan hindre at betydelige skader kan skje i den hektiske vekstperioden.

Vi regner også med at forurensningsproblemene vil kreve ytterligere innsats med analyser. Selskapet vil innenfor sitt fagområde søke å medvirke ved overvåking for å begrense skader ved nedfall av bl.a. radioaktive stoffer.

Innholdet av kalium i jorda har en beskyttende virkning mot plantenes opp-tak av radioaktivt cesium. Analyser av dyrket jord for å sikre at det blir gitt tilstrekkelig med kalium, regnes som et aktuelt sikringstiltak. Jordanalyser med sikte på veiledning både om tradisjonell gjødsling og sikringsgjødsling er viktig. Analyser av plantedeler vil også være aktuelt i denne sammenheng.

Driften av analysesenteret faller godt sammen med selskapets øvrige virksomhet slik den fortoner seg for årene fremover. Det er en sak som vil bli til nytte for vårt landbruk og hele samfunnet.

Undersøkelser for planlegging av nydyrking, drenering og senkningstiltak har også i 1986 lagt beslag på mye av konsulentenes arbeidstid. Selv om markedsdekningen av de fleste jordbruksvarer har medført en betydelig reduksjon av tilskottssatsene relativt sett, har mange gårdbrukere i fôrdyringsområdene ønsket bistand for planlegging av utbyggingstiltak.

Det er ofte dyrkingsmessig vanskelige felt som nå står til disposisjon. Selskapet har dessuten gjennom antallet og typen av rekvisisjoner kunnet registrere et stort behov for senking av avløpene og omdrenering av tidligere dyrket jord. Myrsynking har ført til at avløpene må senkes. Dypere drenering har også krevd sitt med hensyn på avløpsmuligheter.

På bureisingsfeltene har det vært noe vedlikeholdsarbeid og supplering av leplantingene. En tar sikte på å holde arealene i beredskap for eventuelle behov som senere måtte melde seg.

Selskapet har hatt en rekke både store og små oppdrag vedr. utbygging av torvindustrien. Der er produksjon av dyrkingsmedier som er dominerende. Det er dessuten etablert et anlegg for produksjon av torvbrensel. Hvis resultatet av prøve-driften faller heldig ut og åpner mulighetene for avsetning til lønnsomme priser, vil større produksjon bli satt i gang.

Selskapets medvirkning innen torvsektoren har omfattet undersøkelser av torvressursene og faglig veiledning. Selskapet har dessuten vært engasjert i kontrollvirksomhet for Statens tilsynsinstitusjoner i landbruket (STIL) når det gjelder dyrkingsmedier.

Organisasjonen

H.M.Kong Olav V er selskapets høye beskytter

Selskapsformen

Det norske jord- og myrselskap er organisert som en frittstående, ideell stiftelse, som bygger på medlemskap fra privatpersoner, forskjellige institusjoner og selskaper, samt kommuner og landbrukskontorer.

Medlemmene velger selskapets representantskap som er høyeste myndighet. Representantskapet velger styre og behandler bl.a. årsmelding og regnskap som foreligger fra styret.

Hovedlinjene i virksomheten bestemmes av styret, som også behandler viktige avgjørelser. Den daglige drift ledes av adm. direktør.

Medlemmer

Ved årsskiftet 1986/87 hadde selskapet i alt 1556 innskrevne medlemmer som fordeler seg slik på forskjellige medlemskategorier:

Æresmedlemmer 8

Korresponderende medlemmer 2

Livsvarige medlemmer 459

Årsbetalende medlemmer 386

Landbrukskontorer/landbruksnemnder 358

Primærkommuner og fylker 165

Indirekte medlemmer 178

Medlemstallet viser en nedgang på 13 siste året. Det er flere indirekte medlemmer som er strøket p.g.a. manglende betaling av kontingent.

Kontingenten er kr. 50,- pr. år. Privatpersoner kan tegne livsvarig medlemskap for kr. 500,- en gang for alle. Medlemmene får tidsskriftet *Jord og Myr* tilsendt gratis.

Styret

Styrets medlemmer velges for to år, men slik at 3 velges det ene året og 4 det andre. Etter valgene på representantskapsmøtet 7. august 1986 har styret hatt denne sammensetning:

Formann: Tidl. jorddirektør Ottar Fjærvoll, Melsomvik

Nestformann: Husmor Klara Berg, Gaular

Gårdbruker Jens P. Flå, Stamnan

Professor dr. Jul Låg, Ås

Skogeier Ove Munthe-Kaas, Hov i Land
Rektor Arnor Njøs, Ås

Direktør Alf Ording, Nittedal

Varamedlemmer til styret har vært:

Forsker Hans Aamodt, Ås

Direktør Torvald Vaage, Kolbotn

Skogeier Annie Blakstad, Nes på Romerike

Økonomisk veileder Stein Enger, Løten.

Styret har i 1986 holdt i alt 8 møter og behandlet 82 saker. Det har vært mange viktige spørsmål til behandling. Den største og mest betydningsfulle saken var opprettelse av Landbrukets analyse-senter.

Styret har i 1986 foretatt befaringer av selskapets felt på Smøla, Fræna og Aukra. Det er ofte saker som gjør slike befaringer både påkrevet og nyttig.

Tidligere styreformann i selskapet, fylkesmann Thorstein Treholt har i 1986 representert selskapet ved forskjellige anledninger, bl.a. ved utdeling av Ny Jords diplom i Valdres, Sogn og Fjordane og Sør-Trøndelag.

Ved Selskapet for Norges Vels repre-

sentantskapsmøte 4. september 1986 møtte den nye styreformannen, tidl. jorddirektør Ottar Fjærvoll, som selskaps representant.

Flere av styrets medlemmer har representert selskapet ved forskjellige møter. Forhandlinger og planlegging i forbindelse med analysesenteret har gjort at administrasjonen har hatt behov for å «trekke vekslere» på styret til mange viktige oppgaver.

Representantskapet

Selskapets representantskap er sammensatt av 14 medlemsvalgte representanter. Representantskapet kan i henhold til § 8 i vedtektene selv supplere seg med inntil 4 medlemmer.

Trøndelag Myrselskap oppnevner to representanter. Dessuten er styrets medlemmer faste representanter.

Etter valgene i 1986 har representantskapet hatt denne sammensetning:

Valgt for 1985/86:

Husmor Klara Berg, Gaular
Herredsaagronom Jon Foldøy, Suldal
Gårdbruker Alfred Holmen, Smøla
4H-konsulent Britta Johansen, Porsanger
Herredsaagronom Åsa Danielsen, Borge
Gårdbruker Halfdan Voldbakken, Rolag
Skogreisningsleder Peder Gabrielsen, Ibestad.

Valgt for 1986/87:

Jordstyretekniker Elisabeth Onsager, Trysil
Husdyrkonsulent Solfrid Nesteby Steen, Tolga
Bonde Ola O. Røssum, Nord-Fron
Gårdbruker Fridtjof Dahl, Fauske
Gårdbruker Jarl Vågen, Verran

Gårdbruker Lars Lie, Levanger
Gårdbruker Marte Tomassen, Stange

Varamedlemmer valgt for 1986:

Ringleder Iver Jakob Hage, Rauma
Herredsaagronom Lars Veum, Tokke
Fylkeslandbrukssjef Hallvard Eika, Bø i Telemark

Skogeier Annie Blakstad, Nes på Romerike

Bonde Erland Asdahl, Nes på Romerike
Rektor Gunnar Dahl, Sortland

Gårdbruker Frank Sunde, Østre Toten
Gårdbruker Gunnar Hesbøl, Kongsvinger

Fylkeslandbrukssjef Leif Steine, Førde
Bureiser Svein Valdem, Trysil
Statskonsulent Ole Jerven, Ås

Gårdbruker Herbjørg Richardsen, Nordreisa

Fylkesagronom Alfred Malm, Gjøvik
Ringleder Solveig Haugan Jonsen, Kongsvinger

Valgt av representantskapet i h.h. til § 8:
Fylkeslandbrukssjef Ragnar Haarr, Molde

Avdelingsdirektør Bård Andersen, Oslo

Brukseier Gunnar Gjein, Stokke
Disponent Ola Valen-Sendstad, Nes på Romerike

Valgt av Trøndelag Myrselskap:

Representanter:

Bonde Jon Woll, Verdal

Bonde Eivind Nygård, Midtre Gauldal

Vararepresentant:

Gårdbruker Fridtjof Mølnvik, Snåsa

Representantskapets ordfører er fylkeslandbrukssjef Ragnar Haarr og varaordfører bonde Ola O. Røssum.

Representantskapsmøtet ble i 1986 holdt ved Val landbruksskole, Nærøy i Namdal. Representantskapet med følge kombinerte møtet med befaringer pr. buss. Følgende steder ble besøkt: Namdal Torvindustri og Tramyra bureisningsfelt i Overhalla, bureisningsfeltet Bjørndalen i Nærøy og forsøksfeltet med drenering av sterkt omdannet torvjord på Val landbruksskole. Dessuten var det en rundtur på øya Vikna.

Bureisningsfeltet Bjørndalen ble innkjøpt i 1912 og er selskapets eldste felt. Under oppholdet der holdt fylkesmann Thorstein Treholt en orientering om bureisingen her og la ned blomster ved bautaen som er reist på et av brukene til minne om initiativtakeren til feltet, brukseier B. Torkilsen.

Under turen gjennom Høylandet gjorde reiseselskapet en stopp på Romstad gård hvor Kari Mørkved Romstad og familie bød på kaffe til hele reiseselskapet på over 50 personer. Det var en opplevelse å komme inn i den ærverdige hovedbygningen på Romstad, som inneholdt møbler og husgeråd fra mange generasjoner tilbake på denne slektsgården.

Mottakelsen og oppholdet på Val landbruksskole, som nå drives av Norsk Luthersk Misjonssamband var også en særskilt opplevelse. Foruten ordinært «kystjordbruk» hadde skolen anlegg for fiskeoppdrett og ga elevene undervisning i denne nye næringsgrenen.

Valgkomiteen

Etter valgene på representantskapsmøtet 1985 fikk valgkomiteen denne sammensetning:

Herredsaagronom Edith Hafrom Kate-rås, Stange, direktør Olav Hope, Bærum og direktør Aksel Tveitnes, Asker.

Valgkomiteen har fremmet listefors-

lag for valg av representantskap i 1986 og forslag til valg på representantskapsmøtet. Under representantskapsmøtet 1986 ble professor Asbjørn Sorteberg innvalgt som medlem av valgkomiteen etter direktør Aksel Tveitnes, som frasa seg gjenvalg.

Revisjon

A/S Revision har vært selskapets revisor og ble gjenvalgt på siste representantskapsmøte.

Selskapets ansatte

Ved hovedkontoret på Hellerud i Skedsmo:

Adm. direktør Ole Lie (ans. 1947), ass. direktør Einar Wold (ans. 1956), sekretær Ellen Johanne Grandum (ans. 1978), sekretær Jorun Bøhler (ans. 1979), sekretær Gunvor Egeberg (ans. 1980) og sekretær Aud Hansen (ans. 1983). Ellen Johanne Grandum har hatt permisjon fra august 1985. Sekretær Karen Berentsen Næss er ansatt som vikar for Grandum.

Konsulenter: Sivilagronom Jens Kværner (ans. 1982), sivilagronom Nils Harry Vagstad (ans. 1983), sivilagronom Hans Olav Eggestad (ans. 1984), sivilagronom Ole Holmen (ans. 1985) og sivilagronom Helene Hansen (ans. 1986).

Sivilagronomene Steinar Smith, Rolf Herud og Arne Bardalen, som alle har hatt permisjon, har meddelt at de ikke ønsker å opprettholde sin ansettelse i selskapet. Ole Holmen sluttet i sin stilling ved utgangen av 1986.

Distriktskontoret for Nord-Norge:

Konsulenter: Sivilagronom Bård Magne Pedersen (ans. 1983) og sivilagronom Aage Dalland (ans. 1986). Tidligere konsulent i selskapet Per Hornburg har vært engasjert på deltid med forskjellige

oppgaver. Sivilagronom Paul Arne Tilst sluttet i stillingen ved årsskiftet 1985/86.

Distriktet for Trøndelag:

Konsulent: Sivilagronom Inge Olav Nøvik (ans. 1981). Tidligere konsulent i selskapet Lorentz Kvaal og lektor Odd Ivar Eide har utført forskjellige oppdrag for selskapet. Konsulent Nøvik har hatt permisjon en del av 1986.

Distriktskontoret for Vestlandet:

Konsulenter: Sivilagronom Anders Hovde (ans. 1974) og sivilagronom Liv Solemdal (ans. 1983). Solemdal har hatt svangerskapspermisjon fra april 1986. Arbeidsformann, maskinfører Reidar Skarseth har også i 1986 vært knyttet til selskapet gjennom Vestlandskontoret. Han har utført nydyrkingsarbeid og kanalisering med selskapets Brøyt grave- og dyrkingsmaskin.



Distriktskontoret for Trysil har ikke vært bemannet i 1986, men tidligere feltbestyrer Helge Gjelsvik Stordal har bl.a. utført tilsyn med selskapets felt i Trysil.

Landbrukets analysesenter:

Denne avdelingen ble opprettet 1. juli 1986. Flere ansatte ved Statens Jordundersøkelse gikk samtidig over til stilling i selskapet. Det har dessuten vært noen ansettelse i faste stillinger etter nevnte dato. Avdelingen har hatt følgende fast ansatt personale i siste halvdel av 1986: Laboratoriesjef Alf Reidar Selmer-Olsen (ans. 1. okt. 1986). Administrasjonssekretær Aud Berg (ans. 1. november 1986). Ingeniør Oddny Gimmingsrud (ans. 1. juli 1986, permisjon fra 1. november s.å.). Førstelaborant Kirsten Jenshus (ans. 1. juli 1986).

Laboranter: Klara Opem (ans. 1. juli 1986), Veronica Eibakk (ans. 1. sept. 1986), Mercedes Sagredo (ans. 1. juli 1986, permisjon fra 1. oktober s.å.).

Forsøksleder Asbjørn Øien ledet avdelingens daglige virksomhet fra 1. juli til 30. september 1986, inntil laboratoriesjef A.R. Selmer-Olsen kunne overta stillingen.

Det har fra månedsskiftet september/oktober 1986 vært ca. 12-14 korttidsansatte ved analysesenteret. Det har dessuten i h.h. til avtalen med NLH, foregått en nyttig utveksling av tjenester mellom Institutt for jordbunnsforskning og analysesenteret.

Fra 1. januar 1987 er Helge Stray ansatt som avdelingsingeniør ved Landbrukets analysesenter.

Diplomer

Etter søknad og tilråding fra lokale landbruksnemnder og fylkeslandbruksstyret eller fylkeslandbrukssjefen i de aktuelle fylker, er Ny Jords diplom tildelt følgende personer i 1986:

Ragna og Martin Farstad, Fræna
Jørgine og Anders Olai Farstad, Fræna
Solveig og Kristen Lønne, Balestrand
Gurina og Ingmar Bakken, Selbu
Margit og Peder H. Nervik, Selbu
Beret Oline og Ingvald Krogstadmo, Selbu
Marie Voldseth, Selbu
Ragna Uglem, Selbu
Karl Lindseth, Selbu

Alle som er tildelt diplom har gjort en innsats ut over det vanlige i forhold til de muligheter som var tilstede. Det er derfor hyggelig å vise dem den heder som tildeling av diplom er. Det er gitt en noe fyldigere beretning om denne saken i nr. 6, 1986 av tidsskriftet Jord og Myr.

Opplysningsvirksomheten

I likhet med tidligere år har selskapet gitt informasjon både til praktiske næringsutøvere og folk innen rådgivningstjenesten. Vi skal i det følgende ganske kort nevne de viktigste tiltakene innen denne virksomheten i 1986.

Tidsskriftet

Selskapets tidsskrift *Jord og Myr* er som tidligere år sendt ut med 6 hefter for årgangen 1986. Av årsaker som selskapet ikke har rådd med har dessverre hefte nr. 6 blitt betydelig forsinket slik at det ble sendt ut først på nyåret 1987. En rekke fagartikler er trykt i større opplag som særtrykk for bruk i veiledningsvirksomheten. Vi skal her gi en kronologisk oversikt over særtrykk for årgangen 1986:

Vegetativ oppformering av molte, av forsker Kåre Rapp.

Matbehov og jorddeleggelse i et globalt perspektiv, av professor dr. J. Låg.

Har vi plass for produksjon av mer mat i Norge, av tidl. jorddirektør Ottar Fjærvoll.

Jordvernproblematikken og utbyggingsbehovet, av tidl. boligrådmann Lars Folstad.

Kjemisk sammensetning av humus, av forsker Gunnar Ogner.

Myr dyrking i Norge, av direktør Ole Lie.

Drenering av kystmyr i Norge, av konsulent Anders Hovde.

Et nærbilde av jord, av forsker Einar Vigerust.

Nydrinking med steinkanaler, av jordstyretekniker Harald Mork og herredsaagronom Ole Syltebø.

Tungmetaller i korn, av laboratoriesjef Alf Reidar Selmer-Olsen.

Dyrkningsklassekart for Jæren, av førsteamanuensis Arne Grønland og forsøksleder Gunnar Semb.

Bly og andre tungmetaller i salat dyrket i torv, tørket med spillolje, av laboratoriesjef A.R. Selmer-Olsen og forsker H.R. Gislerød.

Den organiserte bureising i Norge, av direktør Aksel Tveitnes.

Sammenligning av AL- og natriumbikarbonatløselig fosfor i jord med pH over 6,6, av forsøksleder Gunnar Semb.

Binding og frigjøring av Selen i jorda, av forsker Hans A. Blom.

Interesserte vil ved henvendelse til selskapet kunne få tilsendt eksemplarer av publiserte særtrykk.

Møter, foredrag og demonstrasjoner

Selskapets ansatte har også i 1986 deltatt i en rekke møter og konferanser om forskjellige fagspørsmål. Arbeidet med standardisering av dyrkingsmedier har krevd mange møter, hvor direktør Lie og kontorsjef Wold har deltatt henholdsvis som formann og sekretær for standardiseringskomiteen. Opprettelsen av Landbrukets analysesenter har også krevd betydelig tid for administrasjonen. Selskapets ansatte har deltatt som foredragsholdere og veiledere ved forskjellige anledninger.

Konsulent Anders Hovde har holdt følgende foredrag m.v.:

«Drenering av vanskelig myr» på informasjonsmøte i jord- og plantekultur for Møre og Romsdal, Ålesund 29. januar.
«Forbedring og vedlikehold av myrjord» Ytre Sunnfjord forsøksring, Askvoll 28. februar, og Ytre Fjordane forsøksring, Svelgen 1. mars.

«Drenering av myrjord» Midsund bonde- og småbrukarlag, Midsund 4. november.

Anders Hovde har dessuten deltatt i temadag om jordkultur i Nordre Nordmøre forsøksring, Aure 9. oktober, og befaring i Ørskog sambeite i Ørskogfjellet 11. september og Nåsvatnet, Eide den 14. oktober.

Konsulent Hans Olav Eggestad:

Presentasjon av rapport om behov for vatningsvann på jordbruksarealene i Gudbrandsdalslågens nedslagsfelt, ved seminar om flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Seminaret foregikk 5-6/11-86. Alle sektorinteresser i planen ble presentert.

Konsulent Nils Harry Vagstad:

Presentasjon av rapport om senkingsbehov for arealene rundt Kolbjørnsviksjøen og Rørvann i Østfold den 21. nov. i Rakkestad for interesserte grunneiere og landbruksetaten i Aremark, Marker og Rakkestad.

Direktør Ole Lie:

Deltakelse i møter på Vikeid om Prosjekt profilering i Vesterålen 23. januar og 20. august med representanter for forskningen og landbruksorganisasjonene. Møte i Tromsø 12. desember om prosjektet «Større og årsikrere grovfôravløser i Finnmark og Nord-Troms.» Møte 15. desember med grunneierne vedr. senking av avløp fra Gårdsmyra i Våler.

Laboratoriesjef A.R. Selmer-Olsen: Foredrag på møte i Norsk Gartnerforbund, Stavanger den 30. oktober.

Kontorsjef Einar Wold:

Foredrag om anlegg av idrettsplasser på myr ved Norges fotballforbunds kurs om anlegg og drift av baner på Norges idrettshøgskole 17.-19. april.

Wold har vært medlem av en arbeidsgruppe for revisjon av regler for prøvetaking av gjødsel, jordforbedringsmidler og fôrvarer. Etter atskillig møtevirksomhet er arbeidet avsluttet i 1986 og innstilling levert til Landbruksdepartementet.

Internasjonalt samarbeid

Selskapet har opprettholdt kontakt med fagfolk i andre land for å utveksle erfaringer om aktuelle spørsmål. Styrets formann, selskapets direktør og laboratoriesjefen har besøkt både Danmark og Sverige for å vurdere ideer for utbygging av Landbrukets analysesenter. Laboratoriene til Det danske Hedeselskab i Viborg, familien Månssons laboratorium i Helsingborg og Statens forsøkslaboratorium i Kristianstad ble besøkt under turen, som ga mange impulser for utbygging og drift av eget laboratorium.

Kontorsjef Einar Wold deltok 20.-21. mars ved et seminar i Milano om «Tilskudd av humus-stoffer til jorda og deres virkning på planteveksten».

Undersøkelser og planlegging

Under denne virksomheten kommer storparten av konsulentenes arbeid. Det har i løpet av året vært ca. 100 saker som har krevd feltundersøkelser.

For oversiktens skyld vil vi dele denne virksomheten i forskjellige grupper og omtale noen av de viktigste og mest tidkrevende oppgavene. Det er naturlig med en egen gruppe for oppdrag som har en landbruksmessig utnyttelse av arealene som siktepunkt.

Landbruksmessig utnyttelse

Undersøkelser med sikte på oppdyrking har som allerede nevnt gått betydelig tilbake. Det har likevel vært en del aktuelle saker også i 1986.

Prosjekt profilering i Vesterålen, Nordland.

Etter henvendelse fra landbruksorganisasjonene i de 5 Vesterålkommunene og Lødingen er det opprettet et utvalg for å søke å få i gang et forsøksprosjekt med profilering av vanskelig myrjord. I denne forbindelse ble selskapet anmodet om å foreta detaljerte undersøkelser av aktuelle prøvofelter. Det ble foretatt registrering og undersøkelser av i alt 12 felt, to i hver av de 6 kommunene.

Feltene ligger i hovedsak på tidligere dyrket myrjord. Arealene er flate og jordsmonnet består av tett torv (brenntorv). Feltene er nå uten unntak i en dårlig dreneringstilstand og delvis ute av drift eller de gir et lavt avlingsnivå. Interessen for å prøve profilering er tilstede hos samtlige eiere av arealene.

Statens forskingsstasjon Vågønes, Bodin gård, og Rønvik Sykehus, Bodø kommune, Nordland.

Etter henvendelse fra Statens forskings-

stasjoner i landbruk, har selskapet høsten 1985 og forsommeren 1986 foretatt undersøkelser av en del av arealene på ovennevnte eiendommer. Det er detaljundersøkt tilsammen 846 dekar, herav 156 dekar i 1985 og 690 dekar i 1986. Det er gjennomført systematiske boringsundersøkelser og nivellement etter et rutenett på 20 x 20 m.

Området består av relativt grunn myr og fastmark, hovedsaklig av fin sand, silt og leire. Her finnes dessuten en del skjellsand i profilet på enkelte steder. Områdene er relativt flate og har tett jord slik at dreneringstilstanden er noe dårlig. Selskapet vil utarbeide forslag til forbedring av dreneringen. Det er forutsetningen at selskapet skal medvirke til utarbeidelse av planer for drift og forsøksvirksomhet på dette store eiendomskomplekset.

Dyrkingsareal på bruket Finnmoen i Nærøy.

Finnmoen er et utbygningsbruk hvor brukeren skal foreta oppdyrking på et ca. 75 dekar stort areal av myr og fastmark for å øke jordgrunnlaget. Fylkeslandbrukskontoret i Nord-Trøndelag rekvirerte detaljerte undersøkelser av området for planlegging av kanalisering, drenering og oppdyrking.

Fastmarksarealene er god dyrkingsjord, mens storparten av myra er mindre godt egnet til oppdyrking.

Myr på bruket Haga, Henning i Steinkjer.

I forbindelse med senking av en kanal var det her aktuelt å undersøke både myrdybder og terrenghøyder på et 30

dekar stort myrområde. For å beregne kravet til senking av kanalen for dyrking av myrarealet, må også fremtidig setning ved drenering og bruk av myra vurderes.

Stormyra og Stavesmyra i Åfjord, Sør-Trøndelag.

Stormyra ble undersøkt med tanke på vurdering av dyrkingsmulighetene som tilleggsjord til et utbygningsbruk, som er pålagt oppdyrking for økning av produksjonsgrunnlaget. Det var her aktuelt å vurdere mulighetene for omgraving og innblanding av mineraljord fra undergrunnen i det øverste laget.

Stavesmyra er tidligere dyrket myr på ca. 100 dekar som nå delvis er «forsumpet». Grunneierne var også interessert i planlegging av nytt avløp.

Begge disse sakene forutsatte systematisk undersøkelse av dybdeforholdene og undergrunnen.

Fellesbeiter i Selbu og Tydal kommuner, Sør-Trøndelag.

Selskapet har fått henvendelse fra Fylkeslandbrukskontoret i Sør-Trøndelag om å undersøke forholdene på i alt 9 fellesbeiter i Selbu og Tydal kommuner. Etter en tids bruk har det oppstått problemer med drifta på disse feltene.

På grunn av permisjoner ved selskaps Trøndelagskontor ble bare to av feltene ferdig undersøkt i 1986. Hovedårsakene til redusert avling og vanskelige driftsforhold på de to undersøkte feltene synes å være at grøftesystemene ikke virker som de skal. Årsaksforholdene er registrert og forslag til forbedringer vil bli fremlagt.

Forsumpningsproblemer på arealer ved Løvfjorden/Åkrestrømmen i Rendalen, Hedmark.

Eierne av jordbruksarealer inn til Lom-

nessjøen og Løvfjorden i Rendalen mener at avløpsforholdene fra betydelige arealer med dyrket jord, har blitt redusert etter utbyggingen av Rendalen Kraftverk. Det norske jord- og myrselskap fikk i denne forbindelse anmodning fra landbrukskontoret i Rendalen og Fylkeslandbrukskontoret i Hedmark om å undersøke forholdet for om mulig å finne årsakene til forsumpningen.

Det ble i denne forbindelse foretatt boringsundersøkelser på myrarealet og oppmåling av profiler i Åkrestrømmen. Grunneierne mener at vannstanden i Lomnessjøen og Løvfjorden har blitt høyere enn forutsatt i konsesjonsvilkårene.

Senking av avløpene fra Gårdsmyra i Våler, Hedmark.

Grunneierne til Gårdsmyra i Våler ønsker nå å realisere tidligere planer om kanalisering av et 500-600 dekar stort myrområde. Dette gjelder området hvor Det norske jord- og myrselskap startet torvdrift og torvskole i 1918. Arealene er nå avtorvet.

Mulighetene for å fordele belastningen av øket vannføring om våren, på to avløp, ble undersøkt ved nivellering av et nytt avløpsalternativ mot sør-øst.

Arealer ved Rustad og Evjebekken, Kongsvinger, Hedmark.

Flomsikringstiltakene mot Glomma nord for Kongsvinger forutsetter bygging av en pumpestasjon ved Evjebekkens utløp. Etter anmodning fra Statskraftverkene har selskapet vurdert behovet for avløp for jordbruksarealene langs Evjebekken og beregnet mulighetene for buffermagasin. Selskapet fikk i tillegg anmodning om å vurdere behovet for en pumpestasjon ved Rustad, eventuelt om disse arealer får tilfredstillende avløp til Evjebekken.

Rullestad tjern, Ski kommune, Akershus.
I forbindelse med planer om senking av Aaraasbekken og Rullestad tjernet, ble selskapet anmodet om å vurdere synkingsforholdene for myrrealene rundt tjernet. Om lag 100 dekar myr ble detaljundersøkt og nivellert. Undersøkelsene viste at eksisterende planer for senkingen ikke vil være tilfredstillende for drenering og oppdyrking av myrene. Ytterligere senking må vurderes i forhold til kostnader og verdien av innvunnet areal.

Arealer ved Langtjern, Breitjern og Eldtjern, Gran kommune, Oppland.

Her ble ca. 65 dekar myr detaljundersøkt for å angi myrsynking ved eventuell senking av tjernene. Senkingsbehovet for tjernene og avløpsmulighetene vil bli vurdert.

Storemyr, Skien kommune, Telemark.

Et myrområde på ca. 750 dekar ble detaljundersøkt for å vurdere mulighetene for drenering og dyrking. Deler av området er nå nytt til fellesbeite, mens storparten er skogbevokst og delvis svært bløtt.

For å oppnå tilfredstillende drenering og muligheter for landbruksmessig utnyttelse av arealene, må det foretas senking av en gammel bekk og graves nye kanaler. For å få rasjonelle arealenheter kan det være aktuelt å regulere en del gamle kanaler.

Setesdalsprosjektet, Evje og Hornnes, Valle og Iveland kommuner, Aust-Agder.

Undersøkelser av aktuelle dyrkingsarealer i forbindelse med Setesdalsprosjektet fortsatte i 1986. Det er siste året for disse undersøkelsene.

Fem felter ble undersøkt, to i Valle,

to i Evje og Hornnes og ett i Iveland.

De undersøkte arealer utgjør tilsammen ca. 350 dekar. Mesteparten av arealene er myr, men det finnes også partier med morenejord og sedimentær jord. På 4 av feltene finnes partier med middels god eller mindre god dyrkingsjord.

Eiendommen Knaben, Kvinesdal kommune, Vest-Agder.

I forbindelse med jordskifte av utmarken til hovedbruket Knaben ble selskapet anmodet om å vurdere aktuelle dyrkingsarealer. Det ble i alt detaljundersøkt tilsammen ca. 200 dekar, som for det meste består av grunn myr med enkelte fastmarkspartier. Storparten av dette arealet er dyrkbart.

Det er aktuelt å fortsette med undersøkelser her i 1987.

Senking av Dalselv ved Dalsbruket, Ølen kommune, Hordaland.

Norges vassdrags- og elektrisitetsverk har planlagt en senking av Dalselv gjennom bureisingsområdet Dalsbruket. Dalsbruket er et relativt flatt område på ca. 850 dekar. Arealet fungerer som et basseng avstengt med fjell og steinholdig jord i utløpet nedenfor området. Bureisingen her ble påbegynt i 1920-åra. Arealene er utsatt for flom. En stor del dyrket jord blir ofte satt under vann og veien er tildels ufremkommelig. NVE har planlagt en senking av flomvannstand på 1 m og middelvannstand på 0,6 m.

Landbruksdepartementet anmodet selskapet om å vurdere innvirkningen for landbruket ved den planlagte senking. I denne forbindelse foretok selskapet sommeren 1986 en detaljert undersøkelse av hele området som består av forskjellige jordtyper både av organisk og uorganisk opprinnelse. Det forekommer områder med torv og moldjord ned

til 2-3 meters dybde. På en del områder vil derfor drenering av arealene medføre betydelige setninger.

Den planlagte regulering/senking av vannstanden i elva vil ha positiv virkning for flomsituasjonen, men det vil ikke tilfredstille kravene til drenering av hele arealet.

Vakadalen i Ølen kommune, Hordaland.

Etter henvendelse fra Fylkeslandbrukskontoret og Landbrukskontoret i Ølen, foretok selskapet sommeren 1986 en undersøkelse av ca. 800 dekar udyrka myr og fastmark i Vakadalen. Området ligger 270-350 m o.h. Formålet med undersøkelsen var å vurdere mulighetene for dyrking på området.

Feltet består av en del myr i dalbunnen langs elva og morenejord i lia mot vest. Det forekommer dessuten sandrygger med stein i dalbunnen særlig på østsidan av elva.

Noe over 600 dekar av det undersøkte arealet kan dyrkes, men de fleste myrene ligger så lavt at senking av vannstanden i elva er nødvendig.

Mulvik fellesbeite, Sunndal kommune, Møre og Romsdal.

I henhold til henvendelse fra Fylkeslandbrukskontoret i Møre og Romsdal og Landbrukskontoret, jordbruksetaten i Sunndal, foretok Det norske jord- og myrselskap en undersøkelse av arealene til Mulvik fellesbeite. Feltet utgjør ca. 300 dekar hvorav halvparten er myr og halvparten fastmarksjord.

Dette feltet ble dyrket i tidsrommet 1972 til 1984. Ved anlegget ble det ikke gravd flomgrøfter. Alle avløp ble lukket. Undersøkelsene viste at opplegging av steinhauger har trykt sammen dreneringene på visse punkter. Skadene på dreneringene har ført til at vannet har trengt frem i dagen og forsumpet store deler av arealet.

rørene har ført til at vannet har trengt frem i dagen og forsumpet store deler av arealet.

Forskjellige oppgaver

Fredningsaker

Myr og våtmarksreservater i Vestfold.

I forbindelse med fredning av myr- og våtmarksreservater i Vestfold anmodet Regjeringsadvokaten og Fylkesmannen i Vestfold, Naturvernavdelingen, Det norske jord- og myrselskap om å vurdere landbruksinteressene for 12 myrreservater og 6 våtmarksreservater. Det ble i alt foretatt undersøkelser av omlag 1670 dekar. Av dette er 750 dekar våtmarksreservater og 920 dekar myrreservater. Hensikten med undersøkelsene var å legge frem faglig grunnlag for forhandlinger eller skjønn for å fastsette erstatninger til grunneiere og rettighetshavere.

Følgende reservater er undersøkt:

Myrer: Elva og Storemyr i Brunlanes, Napperødtjern i Sandefjord, Tjønna i Hof, Tolvmannsmyr i Lardal og Ramnes, Langerudmyr i Ramnes, Veggermyra i Andebu, Høgmyr i Holmestrand, Breimyr i Hof og Holmestrand, Nordre Skarsholtjern i Andebu, Kringlemyr i Hedrum og Refsholtjern i Tjølling.

Våtmarker: Borrevannet i Borre, Akersvannet i Sem og Stokke, Robergvannet i Stokke, Ilene i Sem, Hemskilen i Sandefjord og Tjølling og Indre Viksfjord i Tjølling.

Storparten av myrreservatene er dyrkbare, men det forekommer også partier med grunn myr på fjell og udyrkbar fastmark innenfor reservatgrensene.

Av våtmarksreservatene er omtrent halvparten av arealene god dyrkingsjord, som det er mulig å utnytte med moderate omkostninger. Vanskelige

avløpsforhold gjør at restarealene av våtmark vil være kostbare å dyrke.

Myr- og edellauvskogreservater i Hordaland.

Etter anmodning fra Regjeringsadvokaten har selskapet foretatt registreringer på 9 myrreservater og 6 edellauvskogreservater i dette fylket.

Myrer: Steinvik og Langevatnet i Austevoll, Kråmyrane i Bergen, Herlandsnesjane i Osterøy, Natås i Lindås, Sjoaldemyra og Iglatjødnø i Stord, Eggja i Kvinnherad og Håmyrane i Voss.

Edellauvskog: Hystad i Stord, Floget og Villelia i Os, Tveitane, Holmedalsberget og Varaldsøy i Kvinnherad.

Totalt omfatter undersøkelsene og registreringene i Hordaland ca. 9000 dekar. Arealene er vurdert med tanke på oppdyrking og/eller torvproduksjon. Av myrreservatenes totalareal på ca. 5.200 dekar er ca. 1.300 dekar vurdert som dyrkbar jord. For edellauvskogarealene er det bare Hystad i Stord som er vurdert som dyrkbart. De fleste edellauvskogreservatene har bratt-lendt og blokkrik mark.

Det forekommer betydelig med nyttbar torv til brensel innen myrreservatene. Ofte er også andre rettighetshavere enn grunneierne inne i bildet når det gjelder torvforekomstene.

Jølsen og Holmen naturreservat i Skedsmo og Fet, Akershus.

Dette naturreservatet omfatter to edellauvskogområder på vel 100 dekar langs elva Leira. De sakkyndige i forbindelse med erstatningsskjønnet for grunneierne har anmodet selskapet om undersøkelser.

Arealene ligger lavt i forhold til vannhøyden i elva. Det var derfor nødvendig

å ta ut prøver for å vurdere mulighetene for bygging av inndemmingsanlegg. Kostnadene ved slike anlegg er sterkt avhengig av gjennomstrømningsfaren (lekkasjene under dammen) som meget sterkt påvirker dimensjoneringen av pumpene.

Verneplan for myr i Møre og Romsdal.

Som et ledd i utarbeidelsen av verneplanen har selskapet i 1986 undersøkt følgende myrområder:

1. Storeidet i Sykkylven kommune, 610 dekar.
2. Søgardsmyrene (Fjørtoftneset) i Haram kommune, 705 dekar.
3. Bakkedalen (Skuløy) i Haram kommune, 1160 dekar.

Ved undersøkelsene er det lagt vekt på en vurdering av områdene som dyrkingsjord.

Storeidet ligger 110-165 m over havet mellom Koldastølen og Sykkylvsbrua. Feltet har bra fall og består av myr som er preget av tuer og raviner. Det meste av myra er nedbørsmyr med nøysom vegetasjon, men langs kantene og bekken er det mer artsrikt. Torvlaget er tett og oftest 1-2 m dypt. Det er mineraljord i undergrunnen over hele feltet. Området er bevokst med små furu og det er mye gamle fururøtter i torvlaget. Hele området er likevel dyrkbart.

Søgardsmyrene omfatter den vestre enden av øya Fjørtofta. Terrenget har rolige former med noen markerte fjellrygger og strandvoller. Myra varierer i dybde, men den er ofte 2-3 m dyp. I undergrunnen er det partvis grus, sand og stein. En del av myra ligger på fjell. Torvlaget er oftest tett. Betydelige områder er tidligere avtorvet. Myra er typisk kystmyr, med mye gråmose, røss-

lyng, bjønnskjegg og torvull. En stor del av området kan dyrkes, men må karakteriseres som temmelig dårlig dyrkingsjord.

Bakkedalen (Skuløy) består av en liten flat dal med myr og en stor åsrygg med ei sør- og vestvendt li. Feltet strekker seg fra 175 til 350 m over havet og er fritt for skog og kratt, unntatt einer. Åsryggen og lia består av fastmark som dels er forsumpet. Her er bart fjell flere steder, men storparten består av fastmark som dels inneholder svært mye stein. Vi antar at det er beiting som er mest aktuelt. Til dette bruk passer lia mot sør-vest godt. Nordvendte skrån timer eller flate myrer bør ikke brukes til beite.

Ved rydding og sletting av overflata, samt drenering etter behov, vil en stor del av feltet bli godt beite. Dyrking til fôrproduksjon er neppe aktuelt.

Kraftutbygging

*Rauma*utbyggingen i Møre og Romsdal. Selskapet har tidligere foretatt undersøkelser av jordarealene langs Rauma elv for bl.a. å vurdere innvirkningen på landbruket av en eventuell utbygging.

Etter henvendelse fra Møre og Romsdal kraftselskap har selskapet vurdert tre nye utbyggingalternativer. De nye alternativene omfatter både hovedvassdraget Rauma og sidedalene Ulvådalen og Vermedalen. I dette arbeidet har selskapet i stor grad kunnet bygge på tidligere undersøkelser.

Åbjøra kraftverk – 2. byggetrinn.

Etter henvendelse fra Vestfold Kraftselskap har selskapet undersøkt og vurdert virkningen for landbruksarealene ved eventuell gjennomføring av 2. bygge-

trinn. Dette byggetrinn omfatter videre utbygging og 3 alternativer for overføring av vannet fra øvre del av Reinevassdraget.

Markarbeidet ble foretatt høsten 1986 over et samlet areal på ca. 6 km² magasinområde og berørte arealer langs 25 km elvestrekninger som blir tørrlagt. Utbyggingen omfatter kommunene Hemsedal, Gol, og Nord- og Sør- Aurdal.

Jordmonnkartlegging

Etter anmodning fra landbruksdepartementet har selskapet deltatt sammen med Jordregisterinstituttet i jordmonnkartlegging på Nord-Jæren og på Romerike. Kartleggingen har foregått etter Jordregisterinstituttets prinsipper. På Jæren var en av selskapets konsulenter med på kartlegging sammen med folk fra Jordregisterinstituttet, mens to av selskapets konsulenter har kartlagt ca. 6 km² i den sørvestlige delen av Ullensaker kommune.

Grunnenheten ved denne jordmonnkartleggingen er jordtypen, dvs. jordmonn med en bestemt geologisk opprinnelse og en viss variasjonsbredde for følgende forhold: Kornstørrelsesfordeling i ulike lag – jorddybde – naturlig dreneringsgrad – humusmengde og humusegenskaper og differensiering i ulike sjikt i profilet.

Under feltarbeidet nyttes flyfotos til avgrensning av kartfigurer med samme jordtype og hellingsgrad m.v. For hver jordtype blir minst et jordprofil grundig beskrevet.

Det blir tatt prøver for kjemiske- og fysiske analyser. Resultatene av kartleggingen blir lagt inn på databank og jordmonnkart blir utarbeidet.

Kontroll av bakkeplaneringsprosjekter

Etter anmodning fra Landbruksdepartementet har Det norske jord- og myrselskap foretatt kontroll av planeringstiltak. Kontrollen har bl.a. omfattet utføringen av planeringsarbeidene med tilhørende grøfte- og senkingstiltak. Det ble i 1986 utført kontroll i følgende kommuner: Nes, Enebakk, Eidsvoll, Hurdal, Rælingen, Nittedal og Lørenskog.

Under kontrollen ble det lagt særlig vekt på problemene med erosjon og forurensning av vassdrag fra bakkeplanerte arealer. Det ble avdekket betydelige mangler ved flere planeringsfelter. Tiltak for å redusere forurensning og jordtap blir foreslått.

Det vil være viktig å få bedre erfaringer for virkningen av planeringens radikale forandringer av stabiliserte terengutforminger fra naturens side. Ved bakkeplanering blir jordmassene «åpnet» for påvirkninger ved regn og snøsmelting m.v. Det er derfor nødvendig at forholdene blir registrert for å gi erfaringer i det videre arbeid.

Torvressurser

Selskapet har i 1986 foretatt flere undersøkelser for å registrere torvressurser og foreta en vurdering av utnyttelsesmulighetene. Vi skal her nevne noen av de største sakene.

Torvindustri Nord-Norge A/S, Andøy kommune, Nordland.

Etter anmodning fra Torvindustri Nord-Norge A/S har selskapet foretatt undersøkelser av torvressursene på de arealer som firmaet disponerer ved Kvalnes i Andøy kommune.

Denne undersøkelsen omfattet ca. 5000 dekar av de arealer Torvindustri

Nord-Norge A/S disponerer, samt aktuelle områder utenfor det areal Torvindustri Nord-Norge A/S har leid.

Ressursene av torv egnet til produksjon av dyrkingsmedium er tidligere undersøkt på Kvalnesmyrene. Nyttbart kvantum av denne torvtype er beregnet til ca. 5 mill. m³.

Bedriften var nå interessert i en vurdering av ressursene med sterkere omdannet torv enn den kvaliteten som brukes til produksjon av dyrkingstorv. Ved undersøkelsene sommeren 1986 ble det påvist ialt 17 mill. m³ med den nå aktuelle omdanningsgrad. Dette kvantum befinner seg innen en avstand på 15 km fra torvindustri Nord-Norges fabrikkområde.

Etter det en forstår arbeider firmaet også med planer for utnyttelse av andre torv kvaliteter enn den typiske dyrkingstorvkvaliteten.

Enoksen Torvprodukter A/S, Andøy kommune.

Selskapet undersøkte et areal på ca. 900 dekar med sikte på forberedelse av torvbrenselproduksjon. Prøveproduksjon ble igangsatt allerede sommeren 1986 og var vellykket i det fine tørkeværet. Selskapet har planlagt drenering av produksjonsarealene.

Firmaet arbeider nå med introduksjon av torvbrenselet på markedet. Det er hensikten å komme i gang med regulær produksjon i 1987.

Karlsøy kommune, Troms.

Etter anmodning fra kommunen ble aktuelle myrer med innhold av dyrkingstorv undersøkt. Følgende ressurs er registrert:

Slettnesmyra i Vannøy – 1,4 mill. m³ råtorv egnet for produksjon. Arealet er lett å drenere. Det ligger 6 km fra Valabotn.

Vannareidmyra – 300 000 m³ råtorv egnet for produksjon av dyrkingstorv. Feltet ligger nær vei og er gunstig for utnyttelse.

Porsanger kommune, Finnmark.

Porsanger Produkter A/S anmodet selskapet om å undersøke to torvforekomster for produksjon av dyrkingstorv. Følgende nyttbare forekomster er registrert:

Stormyra – 40 000 m³ og Øvre Brennelvmyr – 50 000 m³. I Porsanger er myrene utsatt for permafrost som vil vanskeliggjøre eventuell torvproduksjon. Prøvedrift etter harvestrømetoden blir derfor anbefalt.

Sørreisa kommune, Troms.

Etter henvendelse fra Sørreisa næringsforening er det registrert 600 000 m³ nyttbar råtorv for produksjon av dyrkingstorv. Forekomsten fordeler seg på tre myrer i Rabbåsområdet, ca. 7 km fra tettstedet Sørreisa.



Det er relativt stor interesse for utnyttelse av naturressursen torv både til dyrkingstorv og til energiformål. Selskapet har således fått flere henvendelser om slike spørsmål. Ofte kan det ut fra tidligere undersøkelser skaffes fram foreløpig orienteringer. Der ressursene ligger på privat grunn må opplysningene gis i forståelse med grunneierne.

Idrettsanlegg m.v.

Selskapet har også i 1986 foretatt undersøkelser av arealer med tanke på anlegg av idretts- og sportsanlegg m.v. Av slike saker kan følgende nevnes:

Idrettsbane i Skutvik, i Hamarøy kommune.

Lofoten sport- og turistsenter, Svolvær, Vågan kommune.

Varangerbotn, Sør-Varanger kommune.

I den utstrekning tiden tillater vil selskapet yte service i forbindelse med utbygging av idrettsanlegg m.v. Det er i hovedsak når grunnforholdene er tvilsomme, at selskapet blir rekvirert til undersøkelse og planlegging. Selskapet tar betaling for slike oppdrag.

Bureisingsfeltene - Maskinvirksomheten

Det har vært relativt liten aktivitet på bureisingsfeltene i 1986. Innstrammings-tiltakene på grunn av markedsmetningen av jordbruksvarer, gjør at det er vanskelig å få lån og tilskott til utbygging av bureisingsbruk. Virksomheten på feltene har derfor blitt begrenset til nødvendige vedlikeholdsarbeider og fullføring av noen prosjekter som enda ikke er avsluttet. Dette gjelder i første rekke supplering av tidligere anlagte lebelter og enkelte kanalprosjekter.

Dessuten har selskapet utført drenering og jordarbeiding på to nye forsøksfelt med forskjellige treslag. I samarbeid med leplantingskonsulenten og Norsk institutt for skogforskning, ble det for tre år siden plantet ut i alt ca. 60 treslag, etter et spesielt forsøksopplegg for å teste hardførhet og vekstevne m.v. Det viste seg imidlertid at skadeprocenten ble så stor at NISK ønsket å plante om feltene. Selskapet valgte likevel å beholde feltene og istedet opparbeide nye felter til forsøksplanting på Sundøy og i Forfjorddalen. De gamle feltene vil bli supplert slik at de kan tjene både for observasjoner og fremtidig skogreising.

Bureiser Frode Bang i Oshaugdalen har fortsatt nydyrkingsarbeidene på den bruksparsell han er tildelt. I alt 110 dekar er nå ferdig dyrket og klart for tilsåing. Husbyggingen har han måttet utsette til 1989 p.g.a. at lånetilsagn ikke er lovet før dette året.

På bureisingsfeltene, Sundøy og Forfjorddalen, er det også foretatt suppleringsplanting, grøfting og gjødsling i

lebeltene.

Selskapets Brøyt grave- og dyrkingsmaskin i Møre og Romsdal har i 1986 utført oppdrag for private gårdbrukere hovedsaklig i Fræna kommune.

På selskapets felt i Forfjorddalen, Sundøy og Smøla er det utført grave- og dyrkingsarbeider med innleide maskiner.

I henhold til styrevedtak er storparten av selskapets maskinpark nå avviklet. Maskinene er fortrinnsvis solgt til bureisere eller andre som er interessert i å arbeide på feltene.

Selv om bureising nå er lite aktuelt på grunn av markedsutviklingen og den økonomiske situasjonen, er det fortsatt en del forespørsler om bruksparseller. Det ansees for riktig å holde feltene «i hevd» for å kunne møte et eventuelt senere behov.

Selskapets spylemaskin for drengrofter har også i 1986 vært en del i bruk. Maskinen ble innkjøpt i 1983 for å introdusere metoden i samarbeid med Landbruksteknisk institutt. Det blir foretatt en del demonstrasjoner og utleie av maskinen for en rimelig meterpris. I 1986 er det spylt 6000 m rør hos forskjellige gårdbrukere.

I 1986 er det også arbeidet med salg av tilleggsjord til bruk som etter landbruksmyndighetenes vurdering har behov for å styrke brukenes produksjonsgrunnlag. Søknadene om tilleggsjord blir forelagt de lokale landbruksmyndigheter før forhandlinger om salg blir tatt opp.

Oversikt over stillingen på feltene pr. 31. desember 1986

Felter	Kommune	Innkjøpt		Solgt		Rest-areal i alt, dekar	Merknader
		år	i alt, dekar	i alt, dekar	ant. bruk		
Tråslåia og Formoteigen . . .	Trysil	1942/52	8 530	5 530	6	3 000	
Rysjølia	Trysil	1936/37	6 132	5 304	13	828	Solgt 241 dekar i 1986
Grønåsen og Gjetsjøberget .	Trysil	1936	8 470	6 303	16	2 167	Solgt 454 dekar i 1986
Eines-Kroknes	Fræna	1965/66	388	388	-	0	Solgt 83 dekar i 1985
Haugland	Aukra	1936/81	4 450	3 108	10	1 342	Overført 85 dekar i 1985
Godalen	Eide	1937	630	377	1	253	
Aspås-Bitkås	Gjemnes	1961	1 710	680	2	1 030	bortleid 380 dekar
Smølafeltene	Smøla	1930/36	28 314	16 300	39	12 014	Bortleid 1 100 dekar til Statens forskingsstasjoner i landbruk, solgt 607 dekar i 1985
Børmark	Åfjord	1938	15 740	7 596	5	8 144	
Sørøyåsen og Lauvåsen (Nerskogen)	Rennebu	1934/39	16 827	12 598	25	4 229	Bortleid 480 dekar. Klausulert 732 dekar (neddemming/forsumping) Bortleid 197 dekar Bortleid 550 dekar
Tramyr	Overhalla	1927/43	6 273	5 522	23	751	
Myran	Nærøy	1957	550	-	-	550	
Sundøyfeltet	Leirfjord	1958	3 200	42	-	3 158	
Holmstaddalen	Sortland	1933	4 394	3 928	24	466	
Oshaugdalen	Sortland	1938	1 184	-	-	1 184	
Skagmyr	Hadsel	1943	736	-	-	736	
Jørstad	Bø	1938	1 155	160	-	995	
Middagsfjell	Andøy	1954	3 626	-	-	3 626	
Buksnes- og Forfjorddalen .	Andøy	1942/44	14 662	184	-	14 478	Klausulert 4 228 dekar (fredning)
Finnsæter	Kvæfjord	1937	1 379	-	-	1 379	
Eldre felter, i alt 48133 kom. .		1912/62	112 812	112 640	449	172	Mindre restarealer er ledig
			241 162	180 660	613	60 502	

Landbrukets analysesenter

Etablering av Landbrukets analysesenter som en egen avdeling, betyr en relativt stor utvidelse av selskapets aktivitet. Det er allerede nevnt i oversikten foran at selskapet vedtok å imøtekomme Landbruksdepartementets anmodning om å overta analysevirksomhet for landbruket, som hittil har vært tillagt Statens Jordundersøkelse ved NLH. Overtakelse foregikk pr. 1. juli 1986. Det ble opprettet avtale med NLH som forutsetter leie av lokaler i Jordinstituttbygningen og «samkjøring» av selskapets analysevirksomhet og FOU-virksomhet for Jordinstituttene ved NLH. Denne ordning skal fungere frem til utgangen av 1987.

Landbrukets analysesenter har foreløpig bruksrett til en del av det analyseutstyr Statens Jordundersøkelse hadde, mens nytt utstyr som anskaffes for selskapets regning blir selskapets eiendom.

Ved overføringen av analysevirksomhet til selskapet ble 7 stillingshjemler ved Statens Jordundersøkelse inndratt. De som var ansatt i disse stillingshjemler fikk fortrinnsrett til tilsvarende stillinger i selskapet.

Vi har inntrykk av at ordningen ble akseptert både av de ansatte som dette gjaldt og av deres organisasjoner. For Landbrukets analysesenter var det en stor fordel å kunne starte med øvet personell som på en måte fortsatte på sine tidligere arbeidsplasser.

Det norske jord- og myrselskap ansatte dessuten egen laboratoriesjef og har senere supplert staben ved analysesenteret slik at det pr. 01.01.1987 er i alt 9 fast ansatte. Dessuten er det i den mest hektiske perioden fra oktober til

februar/mars 12-14 korttidsengasjerte medhjelpere.

Virksomheten ved analysesenteret har vært tilfredsstillende i 1986. I tillegg til innsatsen for å få hjulene i sving etter omorganiseringen, ble det lagt vekt på utadvent P.R.-virksomhet. Siktepunktet var bl.a. å få inn jordprøvene så tidlig som mulig om høsten.

I perioden 1. juli til årsskiftet 1986/87 ble i alt 53.689 prøver innregistrert og tatt under behandling. Et antall prøver var dessuten innkommet til laboratoriet uten å være registrert på nevnte tidspunkt. En del jordprøver var også underveis til laboratoriet ved årsskiftet.

I 1987 vil kapasiteten bli utvidet til andre typer prøver enn jord. I første omgang vil dette omfatte analyser av næringsoppløsninger og plantedeler for å kunne imøtekomme gartnerinæringens behov for analyser.

Det er anskaffet avansert analyseutstyr med tanke på å kunne utføre bestemmelser av flere parametre på kortere tid, noe som igjen gir muligheter for raske svar til kundene. Et ICAP-spektrometer og en Flow injection analyser ble anskaffet og montert i slutten av året 1986.

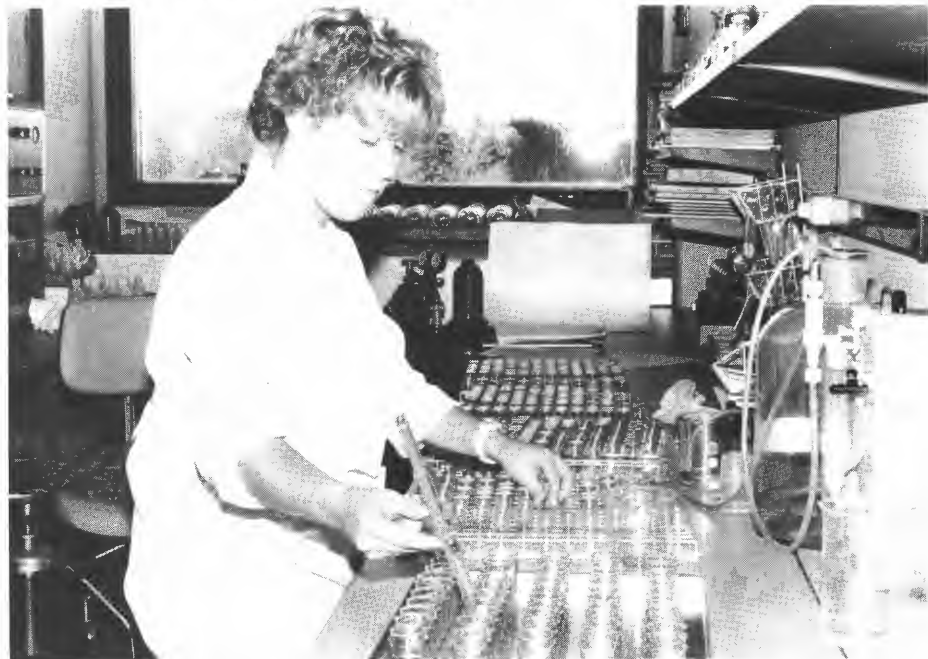
Landbrukets analysesenter vil således kunne tilby tjenester til mange forskjellige kundeinteresser. Laboratoriet vil også få større kapasitet enn tidligere ved Statens Jordundersøkelse. Vi regner bl.a. med at laboratoriet skal kunne nyttes i forbindelse med forurensnings spørsmål og jordovervåking når det gjelder kjemiske analyser.

Det økonomiske målet med analysevirksomheten er basert på selvkostprinsippet, uten at selskapet tar ut noen



Laboratoriesjefen sjekker innkomne prøver som er klare til analyse.

Foto Even Bratberg.



Analysearbeidet krever konsentrasjon og nøyaktighet.

Foto Even Bratberg.

netto inntekter av virksomheten. Vi har foreløpig for kort driftstid til å kunne vurdere hvordan det økonomiske resultatet av et helt års drift vil bli. Vi mener likevel å kunne si at prognosene som ble lagt til grunn ved oppstartingen av virksomheten synes å svare godt til virkeligheten.

For jordbruket ser vi det som en viktig forutsetning å få inn prøvene tidlig på høsten og svar tilbake snarest mulig slik at de som ønsker det kan utnytte rabattordningene ved innkjøp av kunstgjødsel.

Til rettledning ved bestilling av kunstgjødsel har vi allerede tatt opp samarbeid med andre fagmiljøer for å kunne gi foreløpige gjødslingsforslag som kan sendes ut sammen med analyseresultatene. Disse forslagene må også bygge på opplysninger om jordart, klima og forgrøde m.v. Forslagene må i første omgang ta sikte på hovedvekstene i jordbruket. Det vil bli arbeidet videre med dette spørsmålet.

Det må selvsagt være forutsetningen at slike forslag blir videre bearbeidet av gårdbrukerne, den lokale veilednings-

tjenesten eller av forsøksringenes fagfolk. Det er nemlig mange varierende lokale forhold som ikke så lett kan komme med i et «landsomfattende» dataprogram. Vi ser det likevel som viktig at det går ut slike råd til hjelp ved innkjøpene av gjødsel og kalk. Det vil i tilfelle bety store pengebesparelser for dyrkeren og muligens også hindre forurensning. En kan derved unngå overforbruk av plantenæringsstoffer.

Både gårdbrukerne og analysesenteret vil være interessert i å få inn flest mulig av jordprøvene tidlig på høsten. Det ble derfor allerede høsten 1986 gjort noen forsøk med «innkjøring» av prøver til laboratoriet. Slike ordninger vil bli vurdert videre for eventuelt å komme frem til rutiner som både er effektive og økonomisk forsvarlige.

Det er en viktig og interessant oppgave som selskapet nå har tatt på seg. En er derfor opptatt av å få et best mulig samarbeid både med vitenskapelige fagmiljøer og praktikerne. Ved signaler tilbake til analysesenteret fra jordbruket, gartnerinæringen og andre kunder vil en være istand til å yte best mulig service.

Torvdriften

Torvressursene i landets myrer har helt tilbake til forhistorisk tid vært gjenstand for utnyttelse. Torvskjæring for å skaffe brensel er antakelig den eldste form for bruk av torv. Utnyttelse av lite omdannet kvitmosetorv til strømiddel går også langt tilbake i tid.

I det senere har produksjon av dyrkingsmedier eller jordforbedringsmidler vært dominerende når det gjelder virksomheten på torvmyrene. Avvirking til brenselsformål har nå i mange år vært lite påaktet, men interessen for torv til forskjellige energiformål synes nå å ta seg opp på nytt. Vi skal derfor ganske kort omtale denne utnyttelsesformen.

Torv til energiformål

Det har i 1986 foregått litt torvskjæring for tørking til ovnsbrensel i enkelte kystdistrikter. Vi antar at denne virksomheten likevel er redusert i forhold til foregående år da produksjonen ble anslått til ca. 2000 m³ eller 600 tonn tørr torv. Derimot har et firma på Andøya startet prøvedrift med en svensk maskin for produksjon av torvbrensel. Denne prøveproduksjonen synes å være vellykket og et lite kvantum ble fremstilt ved dette anlegget siste sommer. Vi antar derfor at samlet produksjon for 1986 kan settes til samme nivå som foregående år, nemlig 2000 m³ eller 600 tonn tørr torv.

Det vil bli interessant å følge utviklingen ved det nye anlegget på Andøya. Firmaet her bruker samme maskintype som ble brukt ved prøvedrift på Jøa i 1982. Denne virksomheten er omtalt i årsmeldingen for 1985.

Torv til dyrkingsformål

Denne betegnelsen omfatter torv som

brukes både som dyrkingsmedium og jordforbedringsmiddel. Dominerende under denne gruppen er fremdeles lite omdannet kvitmosetorv som brukes som dyrkingsmedium av veksthusgartnerne, men det går også betydelige mengder til «jordblandinger».

En stor del av torvproduksjonen til dyrkingsformål er fortsatt avhengig av tørking på feltene før innhøsting. De fleste større bedriftene bruker nå vakuumbøstere som samler opp løsharvet tørrtorv på myroverflaten. Denne høstemåten krever relativt godt drenerte felter og god opptørking av disse. I de beste perioder kan det foretas innhøsting hver dag på de samme feltene, men det vanligste er høsting annenhver dag. Ved en høsting tas inn et torvlag på 2-10 mm avhengig av værforholdene. En regnskur vil ødelegge høstemulighetene for en til to dager.

Siste sommer fikk de fleste bedriftene ca. 30 høstedager, mens det er ønskelig å oppnå minst 40 dager, noe som er mulig i de normalt gode sommerseongene på Østlandet.

Flere bedrifter har som nevnt, satt igang produksjon av forskjellige jordblandinger med rå torv. Andre benytter mekanisk avvanning eller også termisk tørking med olje som energikilde.

Selv om en betydelig del av torvproduksjonen er relativt lite avhengig av sommerværet, har likevel tørkemulighetene for torv i produksjonssesongen stor betydning for det totale produksjonsvolum. Innvirkningen på markedsføringen av torvprodukter kommer naturlig nok 6-12 måneder senere når varene er ferdig pakket og klar for levering.

Selskapet søker å fremskaffe en statistisk oversikt over markedsført torv for

hvert år. Det innhentes oppgaver fra samtlige produsenter som selskapet har i sitt register. Oppgave over importen får selskapet fra Statstisk sentralbyrå. Mengdene omregnes til bruksvolum etter kjente faktorer og vurdering av varens pakningsgrad m.v.

I tillegg til fabrikkmessig produksjon og import foregår det en del uttak av torv direkte fra myrforekomstene til forskjellig forbruk eller salg. Dette kvantum har vi anslått til ca. 40 000 m³ bruksvolum, dvs. likt med foregående år.

Markedsført dyrkingstorv:

Leverandører	Bruksvolum m ³			
	1986	1985	1984	1983
Norske produsenter	225 100	209 100	224 300	187 500
Importert vare	124 300	107 800	99 300	103 500
Direkte uttak	40 000	40 000	40 000	42 500
Totalt markedsført vare	389 400	356 900	363 600	333 500

Tallene i foranstående tabell viser en økning av mengden markedsført torv i forhold til foregående år på 32 500 m³ eller ca. 9%. Dette fordeler seg med en økning på 16 000 m³ for norske produsenter, og en økning av importkvantumet på 16 500 m³.

Vi har under et annet avsnitt i meldingen nevnt noen av de viktigste undersøkelser som selskapet har arbeidet med vedr. torvressurser. I tillegg har det vært

et betydelig antall henvendelser vedr. rådgivning om driftsforhold fra produsenter og andre som er interessert i å etablere seg innen bransjen. Selskapet blir også ofte kontaktet om økonomiske spørsmål fra finansinstitusjoner.

Det har vært av stor betydning for denne distriktsorienterte produksjonen at selskapet har kunnet yte service ved faglige spørsmål om drift og omsetning av torv.

Sluttbemerkninger

For selskapet kjennetegnes året 1986 først og fremst ved en relativt gjennomgripende omlegging i den faglige virksomheten, delvis med flere nye oppgaver og endret aktivitet for flere tidligere arbeidsområder. Selskapets frie stilling og dermed fleksibilitet til å ta opp nye oppgaver har kommet til nytte. Det vil fortsatt være en viktig oppgave for selskapet å følge opp tidligere arbeidsoppgaver samtidig som det kan supplere den øvrige veiledningsvirksomhet der dette er ønskelig og nødvendig. Både mangel på faglig kompetanse og kapasitet kan gjøre at det er behov for selskapets bistand i forskjellige distrikter og til ulike tider, noe som selskapet kan innrette sin virksomhet etter.

En betydelig utvidelse av selskapet kom pr. 1. juli 1986 ved overtakelsen av analysevirksomhet for landbruket, som tidligere foregikk ved Statens Jordundersøkelse, NLH. Opprettelsen av Landbrukets analysesenter medførte en

øket bemanning på 9-10 fast ansatte og 12-14 korttidsengasjerte i høysesongen. Både personalmessig og budsjettmessig betyr dette en stor økning i forhold til tidligere. Det arbeides som nevnt med videre utvikling av denne virksomheten, slik at noe økning kan forventes også i tiden som kommer.

Vi regner 1986 som et godt år for selskapet, både når det gjelder virksomheten og utviklingen mot nye og viktige oppgaver. Selskapet har hatt et utmerket samarbeid med fagtjenesten, Landbruksdepartementet, andre institusjoner og personer. Dette er noe som har hatt stor betydning for virksomheten.

Medarbeiderne har vært aktive og interessert i å gå inn for oppgavene. En vil derfor slutte med å rette en varm takk til alle for god kontakt og velvilje.

Hellerud i Skedsmo 19. mars 1987

DET NORSKE JORD- OG MYRSELSKAP

Regnskap for 1986

Innledning

Regnskapene for 1986 er som tidligere stilt opp i oversikter for inntekter og utgifter. Til sammenligning er tilsvarende tall for foregående år ført opp i egen kolonne.

Regnskapene for selskapets avdeling for analysevirksomhet, Landbrukets analysesenter, er fremstilt i egne oppstillinger både for resultatregnskap og balanse. I henhold til vedtak i selskapets styre og forutsetningene for øvrig, skal denne virksomheten drives etter selv-kostprinsippet.

Selskapets fonds nr. 1-4 som er under offentlig kontroll i likhet med legater, er gjennom året ført som egne regnskaper. Det vises til oppstillinger for de 4 fonds.

Selskapets resultatregnskap

Samlet omsetning ved selskapets drift (unntatt analysesentret og legatfonds) utgjør kr. 5.404.103,82 for 1986. Det er en nedgang på ca. kr. 812.000 fra foregående år. Selskapet hadde i 1985 ekstraordinære inntekter på egne eienommer av omlag tilsvarende beløp som nedgangen. Hvis vi ser bort fra dette spesielle forhold p.g.a. avvirkning av tømmer og grunnerstatninger, ligger totalomsetningen på samme nivå som tidligere år.

Inntektssiden

Det faste tilskottet fra staten er den dominerende inntektsposten med kr. 3.170.440,-. Det er en økning på ca. kr. 150.000 fra foregående år.

Inntektsposten refusjoner og honorarer for utførte oppdrag utgjør kr. 486.467,- eller ca. kr. 125.400 mer enn foregående år.

Renteinntektene har også hatt en betydelig økning fra ca. kr. 263.600 i 1985 til ca. kr. 469.600 i 1986. Dette kommer delvis av plasseringer til noe bedre forrentning enn tidligere og delvis av at selskapet har hatt større beløp til forrentning.

Posten verdiøkning ved salg av jord, som fremkommer ved forskjellen mellom salgsprisen og statusverdien av jord arealene, utgjør kr. 336.985,- eller ca. kr. 105.000 mer enn foregående år.

Maskinvirksomheten viser en nedgang på ca. 576.000. Dette er en følge av nedtrappingen av virksomheten på bureisingsfeltene.

De øvrige inntektspostene viser stort sett mindre endringer i forhold til 1985.

Utgiftssiden

Lønninger m.v. viser vel kr. 40.000 mindre enn foregående år. Årsaken er en del permisjoner.

Hovedposten varer og tjenester viser bare en liten stigning fra foregående år. Underposten jordundersøkelser inkl. reiseutgifter har økt med over 130.000 kroner, mens det er betydelig lavere utgifter på tidsskriftet.

Utgiftene til selskapets eiendommer er ca. kr. 70.000 lavere i 1986 enn i 1985. Dette skyldes store utgifter til fremdrift av tømmer i 1985.

Avsetningene utgjør i 1986 nesten 450.000 kroner mindre enn i 1985. I 1985 ble netto inntekter ved skogdrift og erstatninger tilført reguleringsfondet.

Utgiftene i forbindelse med maskindriften samsvarer stort sett med inntektene, men er ca. kr. 270.000 lavere enn i 1985. Forøvrig er det også liten variasjon i utgiftene i forhold til foregående år.

Balanskonto

Samlet viser selskapets eiendeler en økning på kr. 830.000 fra kr. 5.445.521 i 1985 til kr. 6.277.942 i 1986. Av «eiendelene» er kr. 1.776.000 disponert til anskaffelser og drift ved Landbrukets analysesenter. Beløpet blir inndekket når analysesenteret mottar de tilskottsbeløp som er lovet.

Posten eksterne debitorer er på kr. 272.530. En betydelig del av dette beløp er gått inn i begynnelsen av 1987.

I 1986 er det en gjeldsøkning på ca. kr. 300.000. Gjelden består i forskjellige trekk og avgifter som ikke var betalt ved årsskiftet.

Selskapets egenkapital pr. 31.12.1986 blir kr. 5.524.951,11 som er ca. kr. 540.000 mer enn ved foregående årsoppgjør. Ett tilsvarende beløp er, som nevnt, avsatt på reguleringsfondet til bruk i påkommende tilfeller, f.eks. nyanskaffelser og kjøp av jord til disponering for bureising eller tilleggsjord.

Landbrukets analysesenter

I henhold til forutsetningene både fra det offentlige og vedtak i selskapets styre, skal driften av analysesenteret følge selvkostprinsippet. Det er derfor utarbeidet et eget regnskapsutdrag for denne del av virksomheten. Regnskapsutdraget viser en samlet driftsinntekt stor kr. 1.315.211,63 for perioden 1. juli til 31. desember 1986. Utgiftene er samlet kr. 124.037 større enn inntektene. Dette kommer som driftsunderskudd for virksomhetens første halvår. Innkjøp av driftsmidler m.v. har gjort at vi ventet et betydelig større underskudd for første halvår.

Av analysesenterets balanskonto fremgår en debitorpost på vel kr. 100.000. Det er postoppkrav som er utsendt, men som enda ikke er innløst.

Analysesenterets interne «gjeld» til selskapet kr. 1.776.102,93 er i hovedsak finansiering av kjøp av apparater og utstyr. Denne del av gjelden er pr. 01.01.87 nedskrevet med 1 mill. kroner som oppstartingsstilskudd fra selskapet til denne underavdelingen. Dette er i h.h. til styrevedtak. Det er dessuten i begynnelsen av 1987 mottatt kr. 500.000,- fra Landbrukets utbyggingfond til samme formål.

I forbindelse med adskillelsen av Landbrukets analysesenter og laboratorium til Institutt for jordbunnsforskning, vil det bli nye uttellingar for analysesentret til overtakelse og innkjøp av utstyr.

Fondsregnskapene

Selskapet har 4 fonds som består av tidligere legater. Reglene for legatene krever at det føres egne regnskaper over hvert enkelt fond. For oversiktens skyld tas med en oppstilling over størrelsen av fondene pr. 31.12.86:

	Legatkapital	Disponibel kapital
Fond nr. 1	kr. 70.687,54	kr. 28.395,41
Fond nr. 2	kr. 248.635,28	kr. 17.254,45
Fond nr. 3	kr. 628.782,99	kr. 138.954,54
Fond nr. 4	kr. 142.856,58	kr. 11.052,14
Sum	kr. 1.090.962,39	kr. 195.656,54

I tillegg kommer bevilgninger som ennå ikke er utbetalt med kr. 1.933,40.

Sluttbemerkninger

Vi kan konstatere at 1986 har vært et år med god økonomisk utvikling for selskapet. En har kunnet holde den relative «pengeverdien» på reguleringsfondet noenlunde vedlike. Selskapet har der ved disponible midler som kan brukes i

påkommende tilfeller. Selskapet har nå to tunge saker som vil kreve innsats av kapital, nemlig sikring av permanent husrom til Landbrukets analysesenter og anskaffelse av EDB-utstyr for hovedkontoret.

Hellerud i Skedsmo
19. mars 1987
Ole Lie

RESULTATREGNSKAP

1. januar til 31. desember

INNTEKTER	1986	1985
Statstilskott til driften	3 170 440,—	3 020 300,—
Tilskott fra fylker og kommuner	66 390,—	52 700,—
Refusjoner og honorarer m.v.		
Landbruksdep. kap. 1139	226 266,30	
Andre oppdrag	<u>260 200,84</u>	361 074,69
Tidsskriftet, annonser m.v.	38 892,47	66 758,92
Leieinntekter m.v. av eiendommer	78 000,—	68 400,—
Renter		
Bankinnskudd	217 891,13	
Obligasjon	22 000,—	
Reguleringsfond, obligasjon	145 395,23	
Andre renteinntekter	<u>84 307,41</u>	263 583,55
Medlemskontigenter		
Årsbetalende	36 001,07	
Livsvarige	<u>4 833,33</u>	40 240,15
Diverse (ref. sykepenger og ferielønn)	73 467,—	9 255,—
Drift av egne eiendommer		
Inntekter av egne felt	36 221,06	
Skogsdrift/leplanting/skogkultur	<u>16 130,—</u>	851 492,23
Disponert avsatt til drift	126 000,—	160 000,—
Disponert avsetning til publikasjon om torv	0,—	50 000,—
Verdøkning ved salg av jord	<u>336 985,—</u>	<u>231 920,—</u>
	4 939 420,84	5 175 724,54
Maskinvirksomheten, dyrking og anlegg		
Egne felt	98 270,—	
Andre felt	<u>330 612,98</u>	
	428 882,98	
Gevinst ved salg av maskiner	<u>35 800,—</u>	1 040 493,92
	464 682,98	1 040 493,92
	<u>5 404 103,82</u>	<u>6 216 218,46</u>

UTGIFTER

1986

1985

Lønninger m.v.

Faste stillinger	2 167 120,35		
Arbeidsgiveravgift	347 558,—		
Ekstrahjelp	4 781,—		
Ulykkesforsikring	4 647,90		
Bedriftshelsetjeneste og sosiale tiltak	<u>7 346,13</u>	2 531 453,38	2 577 320,02

Varer og tjenester

Kontorutgifter, hovedkontor og distriktskontor	693 954,07		
Reiseutgifter, adm. m.v.	95 092,09		
Møteutgifter og konferanser	160 177,52		
Revisjon	30 000,—		
Tidskrift og særtrykk	174 023,15		
Analyser og kartreproduksjoner	4 188,17		
Torvtekn.unders. og kontroll av dyrk.medier	15 509,90		
Jordunders. inkl. reiseutg.	348 549,77		
Opplysningsvirksomhet	15 031,30		
Instrumenter	7 992,99		
Forsikringer	2 806,—		
Diverse	25 884,38		
Disp. avsetning til publikasjon om torv	0,—		
Avskrevet fordring	<u>0,—</u>	1 573 209,34	1 559 118,52

Selskapets eiendommer

Tilsyn m.v.	48 441,05		
Kanaler og veger	21 217,50		
Skogsdrift/leplanting og skogkultur	38 693,50		
Diverse egne bruk	<u>46 856,25</u>	155 208,30	224 371,36

Renter

Faste lån	8 016,—		
Andre renter	<u>4 976,46</u>	12 992,46	11 660,96

Avsetninger

Til fond nr. 4, livsv.medl.	4 833,33		
Til reguleringsfondet:			
Disponible renter	200 000,—		
Salg av jord m.v.	336 985,—		
Andel virkessalg	0,—		
Erstatning kraftutbygging	0,—		
Til neste års drift	130 000,—		
Til publikasjon om bureising	<u>0,—</u>	671 818,33	1 120 938,84
		4 944 681,81	5 493 409,70

Maskinvirksomheten, dyrking og anlegg

Egne felt	162 088,35		
Andre oppdrag	6 357,50		
Maskinkostnader	<u>256 501,82</u>		
	424 947,67		
Renter maskinlån	0,—		
Avskrevet maskiner	<u>31 912,95</u>	456 860,62	722 001,53

Overført kapitalkonto

	2 561,39	807,23
	<u>5 404 103,82</u>	<u>6 216 218,46</u>

BALANSE
Pr. 31. desember

	1986	1985
EIENDELER		
Omløpsmidler		
Kontanter	2 234,66	
Bankinnskudd	1 650 560,85	
Postgiroinnskudd	55 423,12	
Fylkesskattesjefen i Akershus, mva.	0,—	
Analysesenteret	1 776 102,93	
Div. debitorer	<u>272 530,05</u>	
	3 756 851,61	1 850 014,23
Anleggsmidler		
Pantobligasjoner vedr.		
bureisingsbruk	196 519,25	
Andeler m.v.	73 623,34	
Pantobligasjon	200 000,—	
Reguleringsfond, obligasjoner	<u>1 264 000,—</u>	
	1 734 142,59	2 733 846,19
Anleggsverdier		
Inventar	1 501,—	
Forsøksgården Moldstad	142 000,—	
Forsøksstasjonen Mære	218 000,—	
Torvskolen Våler	5 000,—	
Maskiner	20 000,—	
Jord og bruk	<u>400 447,—</u>	
	786 948,—	861 660,95
	<u>6 277 942,20</u>	<u>5 445 521,37</u>

GJELD OG EGENKAPITAL	1986	1985
Kortsiktig gjeld		
Fylkesskattesjefen i Akershus	104 473,29	
Diverse kreditorer	33 500,25	
Arbeidsgiveravgift	144 074,—	
Skattetrekk	238 122,—	
Pensjonstrekk	<u>16 161,30</u>	
	536 330,84	242 456,40
Langsiktig gjeld		
Statens Landbruksbank, instituttbyggn. på Mære	62 500,—	67 500,—
Avsetninger		
Neste års drift	130 000,—	126 000,—
Publikasjon om bureising	19 000,—	19 000,—
Bevilgning fra Vullums legat	5 160,25	5 160,25
Bunden egenkapital		
Reguleringsfondet	3 291 366,08	2 754 381,08
Fri egenkapital		
Kapitalkonto pr. 01.01.86	2 231 023,64	
Overført resultatregnskap	<u>2 561,39</u>	
	2 233 585,03	2 231 023,64
	<u>6 277 942,20</u>	<u>5 445 521,37</u>

Hellerud i Skedsmo, 31. desember 1986
19. mars 1987

DET NORSKE JORD- OG MYRSELSKAP

Ottar Fjærvoll

Ole Lie

LANDBRUKETS ANALYSESENTER

RESULTATREGNSKAP

1. juli til 31. desember

		1986
INNTEKTER		
Analyseinntekter m.v.		1 315 211,63
Underskudd		<u>124 037,05</u>
		<u>1 439 248,68</u>
 UTGIFTER		
Analysevirksomheten		
Lønn m.v.		
Faste stillinger	380 416,10	
Engasjementer og ekstrahjelp	405 966,60	
Arbeidsgiveravgift	132 354,—	
Ulykkesforsikring	4 150,10	
Bedriftshelsetjeneste og sosiale tiltak	<u>3 090,10</u>	
	925 976,90	
Driftsutgifter	225 854,92	
Tjenester fra NLH	210 000,—	
Husleie	0,—	
EDB-tjenester	16 545,—	
Diverse (renter)	60 871,86	
Avskrivninger	<u>0,—</u>	1 439 248,68
		<u>1 439 248,68</u>

LANDBRUKETS ANALYSESENTER

BALANSE

pr. 31.12.

EIENDELER	1986
Omløpsmidler	
Debitorer	101 126,90
Anleggsverdier	
Analyseapparater	<u>1 550 938,98</u>
	1 652 065,88
Overført fra resultatregnskap	<u>124 037,05</u>
	<u>1 776 102,93</u>
GJELD OG EGENKAPITAL	
Disponert av selskapets kapital til investeringer	1 550 938,98
Disponert av selskapets kapital til drift	<u>225 163,95</u>
	<u>1 776 102,93</u>

Hellerud i Skedsmo, 31. desember 1986
19. mars 1987

DET NORSKE JORD- OG MYRSELSKAP

Ottar Fjærvoll

Ole Lie

Det norske jord- og myrselskaps fond for myrundersøkelser, fond nr. 1

(herunder «legatgaver» fra Aasulv Løddesøl, Olaf Røsberg, Morten Aakrann, G. Tandberg, Anton Juel og J.G. Thaulow).

RESULTATREGNSKAP 1986

	Utgifter	Inntekter
Renter obligasjoner		1 781,24
Renter pantobligasjon Hellerud		1 870,—
Renter bankinnskudd		3 162,61
Avsatt til legatkapital		
10% av renter obligasjoner	178,12	
10% av renter obl. Hellerud	187,—	
10% av renter bankinnskudd	316,26	
Avsatt disponible midler	6 132,47	
	<u>6 813,85</u>	<u>6 813,85</u>

BALANSE PR. 31.12.1986

	Eiendeler	Gjeld og egenkap.
Obligasjoner	20 000,—	
Pantobligasjon Hellerud	17 000,—	
Bøndernes Bank, bundet	33 087,54	
Bøndernes Bank, disponibelt	28 395,41	
Bundet legatkapital		70 087,54
Disponibel kapital		28 395,41
	<u>98 482,95</u>	<u>98 482,95</u>

Hellerud i Skedsmo, 31. desember 1986
19. mars 1987

DET NORSKE JORD- OG MYRSELSKAP

Ottar Fjærvoll

Ole Lie

Det norske jord- og myrselskaps fond for støtte til bureising, fond nr. 2

(herunder Signe X legat, Signe og Johan Løkens vennegave, Marie Kolstad Hveims gave, Jon Slitars gave, P.A. Fagstads legat og Kolbjørn Nilsens vennegave).

RESULTATREGNSKAP 1986

	Utgifter	Inntekter
Renter obligasjoner		6 724,86
Renter pantobligasjon Hellerud		18 150,—
Renter bankinnskudd		3 757,61
Avsatt til legatkapital		
10% av renter obligasjoner	672,48	
10% av renter obl. Hellerud	1 815,—	
10% av renter bankinnskudd	375,76	
Avsatt disponible midler	<u>25 769,23</u>	
	<u>28 632,47</u>	<u>28 632,47</u>

BALANSE PR. 31.12.1986

	Eiendeler	Gjeld og egenkap.
Obligasjoner	68 000,—	
Pantobligasjon Hellerud	165 000,—	
Bøndernes Bank, bundet	15 635,28	
Bøndernes Bank, disponibelt	17 254,45	
Bundet legatkapital		248 635,28
Disponibel kapital		<u>17 254,45</u>
	<u>265 889,73</u>	<u>265 889,73</u>

Hellerud i Skedsmo, 31. desember 1986
19. mars 1987

DET NORSKE JORD- OG MYRSELSKAP

Ottar Fjærvoll

Ole Lie

Den norske jord- og myrselskaps fond til fremme av myrsaken, fond nr. 3

(herunder Hermann Wedel-Jarlsbergs legat, Carl Wedel-Jarlsbergs legat, Hans Hagbart Henriksens legat, Haakon Sommerfeldt Weidemanns legat, Jon Lende Njaas legat, Kleist Geddes legat og Johs. Heftyes legat).

RESULTATREGNSKAP 1986

	Utgifter	Inntekter
Renter obligasjoner		24 189,37
Renter pantobligasjon Hellerud		31 350,—
Renter bankinnskudd		10 302,90
Avsatt til legatkapital		
10% av renter obligasjoner	2 418,93	
10% av renter obl. Hellerud	3 135,—	
10% av renter bankinnskudd	1 030,29	
Avsatt disponible midler	59 258,05	
	<u>65 842,27</u>	<u>65 842,27</u>

BALANSE PR. 31.12.1986

	Eiendeler	Gjeld og egenkap.
Obligasjoner	257 000,—	
Pantobligasjon Hellerud	285 000,—	
Bøndernes Bank, bundet	86 782,98	
Bøndernes Bank, disponibelt	140 887,95	
Bundet legatkapital		628 782,99
Disponibel kapital		138 954,54
Disponerte midler, ikke utbetalt		1 933,40
	<u>769 670,93</u>	<u>769 670,93</u>

Hellerud i Skedsmo, 31. desember 1986
19. mars 1987

DET NORSKE JORD- OG MYRSELSKAP

Ottar Fjærvoll

Ole Lie

Det norske jord- og myrselskaps fond nr. 4
Livsvarige medlemmers fond

RESULTATREGNSKAP 1986

	Utgifter	Inntekter
Renter obligasjoner		2 870,50
Renter pantobligasjon Hellerud . .		6 710,—
Renter bankinnskudd		1 471,64
Kontingent livsvarige medlemmer .		4 833,33
Avsatt legatmidler		
Kontingent livsv. medlemmer . .	4 833,33	
Avsatt disponible midler	<u>11 052,14</u>	
	<u>15 885,47</u>	<u>15 885,47</u>

Balanse pr. 31.12.1986

	Eiendeler	Gjeld og egenkap.
Obligasjoner	60 000,—	
Pantobligasjon Hellerud	61 000,—	
Bøndernes Bank, bundet	21 856,58	
Bøndernes Bank, disponibelt	11 052,14	
Bundet legatkapital		142 856,58
Disponibel kapital		<u>11 052,14</u>
	<u>153 908,72</u>	<u>153 908,72</u>

Hellerud i Skedsmo, 31. desember 1986
19. mars 1987

DET NORSKE JORD- OG MYRSELSKAP

Ottar Fjærvoll

Ole Lie

Revisjonsberetning for regnskapsåret 1986

Revisjonsberetningen omfatter Det Norske Jord- og Myrselskaps ordinære virksomhet og Landbrukets Analysesenter.

Vi bekrefter at vi har utført revisjonen for regnskapsåret 1986 i henhold til god revisjonsskikk.

Årsoppgjøret for 1986 er avgitt i samsvar med selskapets vedtekter og gir etter vår mening et uttrykk for selskapets årsresultat og stilling som stemmer med god regnskapsskikk.

For lån i Statens Landbruksbank er det stillet sikkerhet i eiendommen Mærsmyra.

Det fremlagte resultatregnskap og balansen kan fastsettes som selskapets regnskap for 1986.

Oslo, den 2. april 1987.

A/S REVISION

Egil Eriksen
Statsaut. revisor

Torleif Walseng
Statsaut. revisor

Revisjonsberetning for regnskapsåret 1986 vedr. Det norske jord- og myrselskaps fond for myrundersøkelser, fond nr. 1. Det norske jord- og myrselskaps fond for støtte til bureising, fond nr. 2. Det norske jord- og myrselskaps fond til fremme av myrsaken, fond nr. 3. Det norske jord- og myrselskap. Livsvarige medlemmers fond, fond nr. 4.

Vi bekrefter at vi har utført revisjonen for regnskapsåret 1986 i henhold til god revisjonsskikk.

Årsregnskapet for 1986 er avgitt i samsvar med stiftelseslovens bestemmelser og gir etter vår mening et uttrykk for fondenes årsresultat og stilling som stemmer med god regnskapsskikk.

Det fremlagte resultatregnskap og balanser kan fastsettes som fondenes regnskap for 1986.

Oslo, den 2. april 1987

A/S REVISION

Egil Eriksen
Statsaut. revisor

Torleif Walseng
Statsaut. revisor

Tilskott til Det norske jord- og myrselskap 1986

Kommuner:	kr.		
<i>Østfold:</i>		<i>Telemark:</i>	
Askim	250	Fyresdal	200
Rakkestad	500	Hjartdal	1 000
Skjeberg	500	Siljan	300
<i>Akershus</i>		Skien	500
Bærum	1 000	Tinn	300
Skedsmo	500	Vinje	200
<i>Hedemark:</i>		<i>Aust-Agder:</i>	
Eidskog	200	Bygland	200
Elverum	100	Bykle	1 000
Folldal	500	Moland	300
Os	300	<i>Vest-Agder:</i>	
Rendalen	500	Kristiansand	200
Ringsaker	1 000	Kvinesdal	1 000
Sør-Odal	2 000	Lindesnes	500
Trysil	1 000	Lyngdal	300
Vang	500	<i>Rogaland:</i>	
Våler	200	Rennesøy	300
<i>Oppland:</i>		Sandnes	1 000
Etnedal	300	Strand	1 000
Lom	1 000	Suldal	1 000
Lunner	500	Time	500
Nord-Fron	3 000	<i>Hordaland:</i>	
Sel	400	Bergen	1 000
Skjåk	500	Eidfjord	500
Sør-Aurdal	500	Kvam	200
Østre Toten	500	Masfjorden	500
<i>Buskerud:</i>		Modalen	1 000
Drammen	200	Osterøy	500
Gol	200	Radøy	500
Hol	3 000	Sund	1 000
Krødsherad	540	Ulvik	500
Nes	500	Ølen	100
Røyken	500	<i>Sogn og Fjordane:</i>	
Sigdal	700	Aurland	500
<i>Vestfold:</i>		Eid	250
Andebu	100	Leikanger	500
Hof	300		
Ramnes	100		
Stokke	1 000		

Møre og Romsdal:

Fræna	400
Halsa	500
Rauma	500
Rindal	500
Sunddal	250
Sykkylven	500
Tustna	500
Ulstein	500

Nordland:

Andøy	2 000
Ballangen	250
Bindal	250
Fauske	5 000
Gildeskål	1 000
Hemnes	1 000
Leirfjord	2 000
Rødøy	500
Rana	500
Sortland	4 000
Sømna	500
Sørfold	1 000
Tysfjord	500
Vestvågøy	1 000

Troms:

Bardu	200
Kåfjord	200
Målselv	200
Nordreisa	200
Karlsøy	200

Finnmark:

Lebesby	500
-------------------	-----

Fylker:

Hedmark	1 000
Hordaland	1 000

Møre og Romsdal.

Tilskott i form av gratis kontorleie.

Våtkompostering av husdyrgjødsel

Virkning på miljø, jord og avling

Av forsker Kristen Myhr, SF Kvithamar

Innledning

Våtkompostering er en prosess som settes i gang når finfordelt luft blandes inn i blautgjødsl. Lufting fører til oppvekst av aerobe bakterier som bryter ned organisk materiale under utvikling av varme. Under oljekrisen i begynnelsen av 1970-årene, ble det planlagt anlegg for utvinning av energi fra husdyrgjødsel til husoppvarming. Senere har hensyn til miljø og hygiene, og fordeler ved håndtering og spredning kommet mer i fokus. Bruk av husdyrgjødsel på jord med dårlige resipientegenskaper er et spesielt problem. På torv- og leirjord kan tilførsel av større mengder vanlig blautgjødsl føre til at matjordsjiktet blir tett. Særlig på flate arealer kan det medføre overvintingssskader på eng, og sein opptørking og forsinka våronn på åker.

Fordeler

Det er mange fordeler med våtkompostert blautgjødsl, sammenlignet med tilsvarende ubehandlet vare. Disse fordelene kommer særlig til uttrykk når gjødsla spredes nyluftet og varm. Her skal nevnes noen av de viktigste:

Homogen og lettflyende gjødsl. Under komposterings-prosessen blir fiberstoffene brutt ned, slik at gjødsla blir homogen. Den er da lett å spre gjennom vatninganlegg, vatningsvogn o.l.

Lukt og miljø. Ved innblåsing av luft i gjødslmassen blir den stygge lukta borte. Ved spredning av nylufta gjødsl

vil en knapt merke gjødslukt i nabola- get.

Hygiene og ugrasfrø. De fleste parasittære og patogene organismer som kan følge gjødsla, drepes ved våtkompostering. Derved kan husdyrgjødsla også brukes til overgjødsling av kulturbeite, på raigrasåker o.l. Ugrasfrø som har fulgt avlingen inn i bygningene og gått gjennom dyra, vil miste spireevnen under våtkompostering av gjødsla.

Skorpe og svikade. Ved overgjødsling på eng vil en få mindre skorpe på marka, og lite sviing av grasplantene ved bruk av våtkompostert gjødsl.

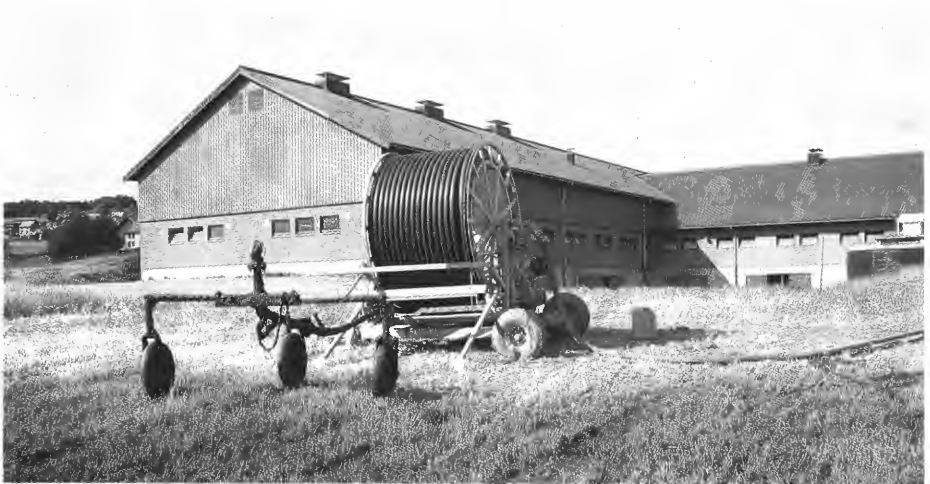
Volumreduksjon. Ved lufting i en noe lengre periode, kan det også oppnåes en volumreduksjon. Det er av spesiell interesse på steder der gjødsla må transporteres over lange strekninger med tankvogner.

Jordfysiske egenskaper. Fiberpartiklene i vanlig ubehandla blautgjødsl kan tette igjen porer og sprekker som er de naturlige vannveiene i jordprofilen. Ferske gjødslpartikler kan også gi grobunn for mikroorganismer som produserer slim. Vi har å gjøre med en kombinasjon av mikroerosjon og biohud. Dette fenomenet er skadelig på jord som fra naturens side er tett og våt, sur og kald. Det kan tenkes at våtkompostert vare er mindre skadelig under slike jordbunnsforhold. Husdyrgjødslas virkning på jordas fysiske egenskaper blir nå undersøkt i forsøk.

Temperatur og tid.

Avhengig av forholdene kan temperaturen i gjødsla komme opp i 70°C ved våtkompostering. Skal det tas ut varme til husoppvarming, er det ønskelig med høg temperatur i gjødselmassen. Legger vi derimot mest vekt på god gjødselvirkning, må luftingen reguleres slik at temperaturen holder seg under 35°C. Det er faren for tap av nitrogen i form av ammoniakk som setter den grensen. For å få fullstendig nedbryting av de ufordøyde forrestene i blautgjødsla, må temperaturen holdes ved 30°C i minst

fire uker. I tillegg kommer en periode på tre-fire uker til oppvarming fra utgangstemperatur, som kan være 6-7°C, til prosess-temperatur. Hvor fort nedbrytingen av organisk materiale foregår, avhenger av intensiteten i den biologiske aktiviteten i gjødsla. Det er en egenskap som er vanskelig å måle ute på det enkelte bruk. I praksis er det lettere å angi 30 dager ved 30°C som en norm. For å hindre at temperaturen kommer for høgt, kan en tidsbryter eller termostat koples til luftemaskinen.



Vatningsvogn brukt til spredning av våtkompostert storfe gjødsla på Skjetlein landbruksskole. Foto K. Myhr.

Anlegg og utstyr

Gode anlegg for våtkompostering kan planlegges i samband med nybygg. Det kan være aktuelt å våtkompostere all gjødsla på en gang i hovedlageret, eller våtkompostere porsjonsvis i et avdelt rom i gjødsellageret. Enkelte steder kan det også være hensiktsmessig å våtkom-

postere i en separat silo utenfor driftsbygningen. I vårt land har det vært vanlig å bruke neddykkede pumper med ejetor for lufting. For å få god fordeling av luft må hele massen bevege seg rundt i bassenget. Det må advares mot å lufte i kjellere med åpen forbindelse gjennom gjødselrister opp til husdyrrommene.

Problem og vansker

I de senere år har flere gardbrukere forsøkt å våtkompostere blautgjødsl i eksisterende gjødselkjellere, eller i tilbygg til gjødsellager. Det er klart at resultatene er varierende. Flere steder har det ikke vært mulig å komme opp i ønsket prosessstemperatur. Temperaturen har

bare nådd opp til 17-18°C. Ved å besøke den enkelte gardbruker og drøfte problemene, kan en som oftest finne årsaken til at prosessen ikke gikk som forventet. I det følgende skal vi peke på noen forhold som kan være avgjørende i den sammenheng, og videre antyde forslag til løsninger.



Forsøksringsleder Sverre Syrstad kontrollerer jevnheten ved bruk av vatningsvogn til spredning av våtkompostert husdyrgjødsel. Foto K. Myhr.

Kapasiteten til luftmaskinen. Det må være et visst forhold mellom kapasiteten til luftmaskinen og volumet av gjødsl som skal våtkomposteres. Særlig i startfasen stilles det store krav til luftmaskinen. Geometrien til lageret er også av betydning. Kroker og store søyler er uheldig. Der en baserer luftinga på bruk av neddykket pumpe, er det nødvendig med omrøring uten påsatt ejetor i noen dager for å homogenisere og kondisjonere gjødsla før en starter luftinga. De fleste pumper får kapasiteten redusert ved påsetting av ejetor. I store gjødslbassenger kan det være nødvendig med

en robust traktordrevet pumpe til å bryte skorpe og rive løs botnfall. Etter noen dager er massen blitt flytende, og da er en dykk-pumpe med elektrisk motor tilstrekkelig for våtkompostering.

Gjødselkonsistens. Når gjødsla er tjukk, er det vanskelig å starte prosessen. Dette kan være tilfelle hvor en relativt stor del av gjødsla kommer fra slaktedyr og ungdyr, og der det er brukt halm til strø. Tørrstoffinnholdet i gjødsla kan ikke være høyere enn 10% når våtkomposteringa starter. Hvis gjødsla er for tjukk må den tynnes ut. Vatn er lettvent å

bruke. Forskjellig slags flytende avfall fra næringsmiddel-industrien kan også brukes, f.eks. myse, som inneholder lett nedbrytbart sukker som kan stimulere oppveksten av bakterier.

Temperatur og varmetap. Ved temperatur under 5°C i blautgjødsla er det vanskelig å starte våtkomposteringsprosessen. For å komme opp i 30°C i gjødselmassen, mens utetemperaturen er f.eks. 0°C, trengs det god isolasjon av kummen. Ved kompostering i gjødselkjeller vil det være aktuelt å fylle jord inn til betongmuren. Mange har erfart at det er lettere å våtkompostere gjødsla om sommeren enn om vinteren. I perioder med låg utetemperatur vil det være en fordel å ta ventilasjonsluft fra husdyrrom til innblåsing i gjødselmassen.

Urein gjødsel. Grovfórrester, plast, fjølender o.l. kan tette igjen pumpa og forårsake driftsstans. Kjettingstubber og lignende kan være katastrofale. Kutter-

flis bør unngås. Sagflis og halmhakk er ufarlig i denne sammenheng.

Skum. Når prosessen går for fullt blir det utvikla betydelige mengder skum. Det er vanligvis en fordel med noe skum på overflata. Skummet isolerer mot tap av varme og ammoniakk. Tidligere ble anbefalt å suge skum inn gjennom luftinntaket og ned i gjødselmassen. For å få luft som inneholder mer oksygen, anbefales nå å hente frisk luft ute, eller å bruke ventilasjonsluft fra husdyrrom. Skummengden må da reguleres med en skumkniv med nivåbryter. I praksis har også vært brukt små mengder spillolje til å dempe skumutviklingen.

Silosaft. Store mengder sur press-saft kan senke pH i gjødsla slik at det kan være vanskelig å starte våtkomposteringsprosessen. På den annen side inneholder silosafta en del lett nedbrytbare karbonhydrater som gir næring til bakteriene.

Viskositet

Etter våtkompostering er blautgjødsla lett flytende, og i varm tilstand er den spesielt lett å pumpe og transportere gjennom rør. Den kan sammenlignes med olje. Ved Statens forskingsstasjon Kvithamar ble det utført en serie viskosi-

tetsmålinger i 1986. Ved måling ble gjødsla varmet opp i vannbad til temperaturene 9 og 30°C. Det ble utført målinger etter to ulike prinsipp. I tabell 1 er referert et sammendrag av målingene med et rotasjonsviskosimeter. Måleenheten er centipoises (cps).

Tabell 1. *Viskositet i blaut husdyrgjødsel, etter forskjellig grader av våtkompostering, og ved ulik temperatur, cps.*

Behandling av blautgjødsla	9°C	30°C
Ubehandla blautgjødsla	1750	1250
Våtkompostert, 2 uker ved 40°C	450	275
Våtkompostert, 4 uker ved 40°C	50	30
Våtkompostert, 4 uker ved 55°C	25	15

Det var svært store forskjeller i viskositet for de ulike behandlinger, og for ulike temperaturer i gjødsel ved måling. Vi er likevel usikker på om rotasjonsviskosimeteret ga et riktig uttrykk for seigheten i husdyrgjødsel. Instrumentet var konstruert for bruk i olje og andre homogene væsker. Teknisk er blautgjødsel å betrakte som en pseudo-plastisk væske. I tabell 2 følger et sammendrag av måleresultatene med en selvlaget enkel gjennomstrømningsmåler. Tallene viser

hvor mange sekunder som gikk med for gjennomstrømming av 1 liter gjødsel. Det ble brukt en trakt med utløpsåpning på 1 cm².

Tallene viser at blautgjødsel som var varmebehandla og holdt 30°C, rant fire ganger så fort som ubehandla gjødsel ved 9°C. Tørrstoff-innholdet var 9,1% i ubehandla vare og 7,1% i våtkompostert. Å måle viskositet i blautgjødsel er vanskelig, og tallene i tabellene 1 og 2 må derfor tas ved et visst forbehold.

Tabell 2. *Viskositet i ubehandla og våtkompostert blaut husdyrgjødsel, ved ulike temperaturer, sekund pr. liter.*

Behandling av husdyrgjødsel	9°C	30°C
Ubehandla blautgjødsel	33	25
Våtkompostert blautgjødsel	12	8

Tiltetting av jord

Det er kjent fra tidligere forsøk at vanlig husdyrgjødsel tetter til poresystemet i jorda (Myhr, 1984). Årsaken kan være at fiberstoffer og bakterieslim siger ned i porer og sprekker og stenger vatnets naturlige kanaler. For å finne ut noe om hvordan våtkompostert blautgjødsel virker på vannledningsevnen, blir det nå utført infiltrasjonsforsøk ved flere forskingsstasjoner. I tabell 3 er det satt opp resultater fra et forsøk ved Statens forskingsstasjon Kvithamar i 1986. Jordar-

ten var svært moldrik siltig lettleire. Blautgjødselmengdene var 10 tonn pr. dekar. Målingene ble utført på overflata av eng.

Det var stor og sikker forskjell mellom ubehandla blautgjødsel og fullgjødsel, med hensyn på jordas infiltrasjonsevne. Om våren var det tydelig tendens til at våtkompostert gjødsel ga mindre tiltetting enn vanlig blautgjødsel. Årsaken til den store forskjellen på infiltrasjonshastighet vår og høst har bl.a. sin årsak i

Tabell 3. *Infiltrasjon av vatn, mm pr. time.*

Års- tid	Ubehandla blautgj.	Våtkompostert		Full- gjød.
		vanlig	mye	
Vår	0,4	1,1	1,0	1,7
Høst	0,2	0,2	0,3	0,9

ettervirkning av tele om våren, og vesentlig lågere temperatur om høsten. Kombinert med jordpakking kan store mengder vanlig blautgjødning føre til at jorda blir nesten ugjennomtrengelig for vatn (Myhr, 1984). Torvjord i kystbygdene og flatlendt, finkorna mineraljord er mest utsatt for slik tiltetting.

Avling

Det er startet en serie femårige fastliggende markforsøk for å sammenligne gjødselvirkningen av våtkompostert blautgjødning med tilsvarende vanlig ubehandlet vare. Første året var det ikke forskjell mellom de to typene husdyrgjødning på forsøk i Midt-Norge. Vi kan tenke oss en utvikling som viser en viss forskjell i favør av våtkompostert vare i den siste delen av forsøksperioden. Men det vil være avhengig av vedkommende jordart sin evne til å fordøye vanlig blautgjødning.

Sammendrag

Husdyrgjødning har mange steder vært betraktet som et avfallsprodukt fra husdyrbruket. Det har bl.a. sammenheng med at det i perioden 1950-1975 kunne kjøpes svært billig kunstgjødning i vårt land. Etter hvert som vi har fått lov om vern mot vannforurensning og forskrifter om spredning av husdyrgjødning, har det blitt nødvendig å se på husdyrgjødning på en annen måte. Det er snakk om til dels meget store volum husdyrgjødning pr. arealenhet på det enkelte bruk.

Husdyrgjødning representerer store verdier i form av plantenæringsstoffer, og det er en utfordring for oss alle å legge forholdene til rette slik at denne ressursen kan utnyttes i planteproduksjonen. På den bakgrunn er det behov for ny teknikk på mange bruk. Våtkompostering er interessant i den sammenheng.

Litteratur

- Askestad, E. & J.O. Gjervan, 1986.* Prototypeanlegg for utnyttelse av kompostvarme fra bløtgjødning. IBT-rapport nr. 234.
- Myhr, K., 1984.* Verknad av gylle og jordpakking på infiltrasjon av vatn i dyrka torvjord. *Forsk. fors. landbr.* 35:185-192.
- Myhr, K., 1987.* Erfaringar med moderne spreingsutstyr for våtkompostert blautgjødning. *Aktuelt fra SFFL*, nr. 1, 1987.
- Skjelhaugen, O.J., 1987.* Våtkompostering, teknikk, utstyr og kostnad. *Aktuelt fra SFFL*, nr. 1, 1987.

Landbruksforskningen på Smøla er 50 år

Det er i 1987 50 år siden systematisk forsøksvirksomhet ble startet på Smøla-myrene. Formålet med forsøkene var å finne løsninger på de mange problemer som oppsto ved oppdyrkingen og bruken av jorda på Selskapet Ny Jords bureisingsfelt. Spørsmålene som skulle besvares gjennom forskning og forsøk, omfattet bl.a. dyrkingsteknik, gjødslingsproblemer og mangelsykdommer på både planter og dyr. En var blitt pinlig oppmerksom på problemene ved dyrking og bruk av myrarealene som viste seg å være særdeles fattige på plantenæringsstoffer og problematiske av også andre årsaker.

Ledelsen av Selskapet Ny Jord med konsulent Eystein Gjelsvik i spissen, gikk derfor sterkt inn for å bygge ut forsøk- og forskningsvirksomhet på myrjorda. Som basis for virksomheten bygget Ny Jord ut forsøksgården Moldstad. Her ble etter hvert et stort antall forsøksfelter anlagt.

Den første bevilgningen til forsøksgården ble gitt i 1937, og reising av de første bygninger kunne ta til.

Forskningen og forsøksvirksomheten, og ikke minst demonstrasjonene for bureiserne, fikk en enorm betydning. Denne virksomheten var helt avgjørende for opprettholdelse og den videre utbygging av bureisingen. I dag ser man

resultatene. De mange velstelte bruk vidner om samarbeid mellom praktikerens harde arbeid og forskningens anvisninger om gjødsling og driftsmåte.

Det er ikke vanskelig å forstå at uten forskningen ville bureisingen ha stoppet opp og brukene sannsynligvis blitt fraflyttet.

Det var så absolutt på sin plass at Statens forskingsstasjoner i landbruk, satte i gang arbeidet for markering av 50 års landbruksforskning på Smøla med et seminar. Temaet ble følgende: «Bruk av natur- og kulturlandskap i kystområdene.»

Arrangementet ble ledet av Statens forskingsstasjon Kvithamar, som nå driver forsøksgården Moldstad som en avdeling av forskingsstasjonen på Kvithamar. Seminaret ble avviklet i dagene 25.-27. mai med et 20 talls fagforedrag. Foredragene under seminaret vil bli offentliggjort i Jord og Myr og tilslutt samlet som en egen trykksak. Det var dessuten utferder med faglig og turistmessig innhold i en fin kombinasjon.

Under befaringen 25. mai stoppet deltakerne opp ved bautasten som er reist til minne om bureisingspioneren og lederen av Ny Jords virksomhet gjennom mange år, konsulent Eystein Gjelsvik. Undertegnede hadde det ærefulle oppdrag å minnes foregangsmannen Eystein

Gjelsvik. Jeg er frimodig nok til å ta med de ord som jeg sa ved anledningen:

Minneord ved Eystein Gjelsviks bauta.

«Vi har stanset her ved denne bauta for å hedre minnet til den mann som har betydd mest for bureisingen i vårt land.

Landbrukskandidat Eystein Gjelsvik ble ansatt som sjef i Selskapet Ny Jord 1. april 1917. Han var den suverene leder av bureisingen og selskapets øvrige virksomhet gjennom mer enn 33 år til sin død 26. juni 1950, 69 år gammel.

Eystein Gjelsvik kom til Selskapet Ny Jord og bureisingsvirksomheten da tiden var moden for å øke aktiviteten. Allerede på første årsmøte etter ansettelsen, høsten 1917, la Gjelsvik frem i et foredrag, «Grunnlinjer for kolonisasjonsarbeidet i Norge». Retningslinjer som stort sett ble fulgt i bureisningsarbeidet helt frem til vår maskinalder.

Gjelsvik hadde de nødvendige kunnskaper for arbeidet, han var nøktern og klok i sine vurderinger, men han hadde også visjoner om hva som kunne skapes av nye bruk og jordbruksgrender både i sentrale strøk og i utkant-Norge.

Vi kan trygt si at Gjelsvik så både problemene og mulighetene. Han vant myndighetenes tillit og fikk bevilgninger både til innkjøp av jordarealer og utbygging for bureising.

Gjelsvik vant også bureisernes tillit og respekt. Han ble deres naturlige leder, rådgiver og trøster i vanskelige situasjoner.

Her på Smølamyrene var Gjelsvik mange ganger før han slo til. Han var selvsagt klar over vanskelighetene med bureising på de næringsfattige myrene som ligger på fjellgrunn. Men behovet for nye arbeidsplasser og muligheter til selvberging var her meget stort. Bl.a. feilslått fiske og direkte nød truet mange familier da Gjelsvik og Ny Jord i 1928 kjøpte inn de første arealene her og startet opp bureisingsvirksomhet i begynnelsen av 1930-årene.

Jeg tror man kan si at situasjonen p.g.a. jordkvaliteten virket ganske håpløs mange ganger før forsøksvirksomheten og rådgivningen kunne gi anvisninger om jordarbeiding, gjødsling, problemer med mikronæringsstoffene og dreneringen.

I dag ser vi resultatene omkring oss her på Smøla. Store deler av de golde, næringsfattige, løse og blaute myrarealer er gjort om til fruktbare jorder med veldrevne gårdsbruk. Gjelsvik sine visjoner har slått til. Seieren er vunnet for mange bruk.

Dette takker vi for i dag og hedrer Eystein Gjelsvik, som lederen av tiltakene her fra oppstartingen av og frem til han gikk bort fra sin betydningfulle gjerning.»

Ole Lie



Deltakelse ved seminaret før orientering forsøkgården Moldstad. Merk beplantningen ved tunet. For 50 år siden var det snaumyr her.

Foto Styrkar Foss



Ved bautaen til bureisingsleder Eystein Gjelsvik.

Foto Styrkar Foss

Innvirkning på planteveksten av naturfaktorer og menneskelige inngrep i typiske norske kystområder

Av
Professor dr. J. Låg
Norges landbrukshøgskole, Ås-NLH

1. Generelle klimatiske og geologiske trekk

Typiske kysttrakter er preget av havklima, såkalt oseanisk klima. Temperaturforskjellen mellom sommer og vinter er liten, den relative luftfuktigheten er stor og generelt sett er det rikelig med nedbør. Det er utformet metoder for å beregne graden av klima-oseanitet (Kotilainen 1933, Godske 1945).

I kystområdene er det i alminnelighet ikke vannmangel for plantene. Det er antydnet at i klima med rikelig fuktighet blir fôravlingen proporsjonal med antall vekstdøgn med temperatur over + 5°C (Bryson 1974). Ved den utbyggingen som nå pågår av landbruksmeteorologiske registreringsstasjoner, synes det rimelig også å få Smøla representert.

Berggrunnsgeologien i norske kystområder varierer sterkt. Det kan i denne forbindelsen vises til kartet fra 1984 av Sigmund, Gustavson & Roberts, Norges geologiske undersøkelse.

Det kvartærgeologiske isdekket hadde størst mektighet over de sentrale delene av den skandinaviske halvøya, og her ble følgelig landhevingen sterkst etter isavsmeltingen. Den marine grensa ligger altså forholdsvis lavt i de perifere delene, men det er store varia-

sjoner langs den norske kysten. I den sørligste delen av Jæren har havet etter deglaciasjonen bare nådd 7-8 m høyere enn nå, mens det tilsvarende tallet for Hitra er 90 m (se kart av Høltedahl & Andersen, bilag til Høltedahl 1960). Der «havet har stått hardt på» har bølgene reinspylt store arealer fjelloverflate.

Ved denne feiringen av femtiårsjubileet for jordbruksforsøk på Smøla er det viktig også å rette blikket framover. Når nye oppgaver skal løses, er det klokt å sette seg inn i undersøkelsesresultater og erfaringer som er høstet tidligere. Videre er det fordelaktig å ha best mulig kjennskap til naturforholdene i områdene for framtidige forsøk og utredninger.

2. Vilkår for torvdannelse og annen humusopphoping

Kysttraktene har mye myr og andre landskapstyper med opphoping av humusmateriale. Torv og torvlignende humus er altså svært alminnelig i slike områder.

Den første betingelsen for at det kan skje opphoping av humus, er at det foregår produksjon av organisk stoff. Det må altså være vilkår for vekst av grønne

planter. Videre må omdannelsen av planterestene skje forholdsvis langsomt.

Det er mange faktorer som påvirker nedbrytingshastigheten. Særlig viktig i denne sammenhengen er vannfaktoren. Hvis massen av planterester stadig er fullstendig vannmettet, vil de mikrobiologiske prosessene bli sterkt hemmet. Det kan da bli fortorvning i stedet for formolding eller råhumusdannelse. Kjølig klima og lite innhold av næringsstoffer i planterestene fører til langsom nedbryting.

Vi har mindre kjennskap til fortorvingsprosesser enn til omdannelsene som fører til mold og råhumus. Men det synes klart at anaerobe mikroorganismer er viktige. Det foregår ellers i noen grad direkte kjemiske reaksjoner. De raskeste omdannelsene skjer i forholdsvis liten avstand fra overflaten. Det kan forekomme lite omdannede torvsjikt mellom godt omdannet torv i stor dybde.

Kjemiske og fysiske egenskaper til torvmassen er avhengig av opphavsmaterialet. Men også andre forhold har innvirkning. Spesiell interesse knytter det seg til vanngjennomtrengeligheten. Mange steder i kystområdene finnes det brenntorvmasser som er praktisk talt ugjennomtrengelig for vann. En enkel inndeling av torv etter omdannelsesgraden er innført av svensken von Post (1921). Han har satt opp en 10-delt skala der H 1 står for fullstendig frisk og dyfri torv som ved pressing i hånden avgir klart vann. H 10 angir helt omdannet torv uten synlige plantestrukturer. Hele torvmassen passerer mellom fingrene ved pressing. Betegnelsen H 5 brukes for noenlunde omdannet torv. Plantestrukturer er ennå tydelige. Torven gir ved pressing sterkt grumset vann, og litt av massen passerer mellom fingrene. (H er forkortelse for humifiseringsgrad.)

God brenntorv har som regel H 7-10, og stigende kvalitet med økende omdannelsesgrad.

Når slik utpreget brenntorv kommer opp i dagen og tørker, danner den harde klumper som ikke har evne til å ta opp vann seinere. Den slags torvmateriale skaper altså vanskeligheter for dyrking. Hvis brenntorvlag forekommer nær overflaten, er det som regel ikke tilrådelig å gå til kultivering.

Vilkårene for dannelse av typisk brenntorv er ikke med sikkerhet fastslått. Under en samtale for nær 40 år siden med forsøksleder Hans Hagerup om fortorvingsprosesser var han inne på betydningen av frosten. Han hadde tenkt seg at mangel på teledannelse kunne være en forutsetning for utvikling av brenntorv. Noen særtrekk i den geografiske fordelingen gir grunnlag for slik vurdering av muligheter for brenntorvutvikling. I tillegg til i kysttrakter ser det ut til at brenntorv er forholdsvis alminnelig i høytliggende områder på Østlandet der det om høsten kommer snø på ufrosset jord. Det synes altså særlig å være i trakter der telen gjør seg lite gjeldende vi finner mest av typisk, kolloidrik brenntorv.

Prosessene som fører til utvikling av denne egenartete torvmassen, skulle vi gjerne ha visst mer om. Det skulle vært interessant å få gjennomført forsøk med kunstig frysing, tilsetning av forskjellige salter, m.v. Med bedre kunnskaper om dannelsesmåten kunne det kanskje være større sjanser for å motvirke uheldige egenskaper som irreversibel tørking og ugjennomtrengelighet for vann. Men om vi foreløpig ikke skulle klare å skaffe oss direkte innsikt i årsakssammenhengene, bør vi likevel prøve å hjelpe dem som strever med praktiske problemer ved utnytting av slike myrer. Det er i denne

forbindelsen behov for gjennomføring av mer omfattende, nye undersøkelser. Nye dyrkingsmåter, bl.a. med bruk av tyngre maskiner og større krav til avlinger har medført nye problemer.

Vilkårene for torvdannelse i typiske kystdistrikter er så gode at det noen steder bygges opp torv selv i terreng med betydelig helling (bl.a. terrengdek-kemyr). (Se f.eks. Låg 1975, 1982 a, Moen 1983).

Over store deler av de norske kystom-rådene er det svært lite av mineraljord over berggrunnen. Torvmassen ligger mange steder direkte på fjelloverflaten. Betegnelsen myr skal, etter en alminnelig definisjon, bare brukes når torvlaget er minst 30 cm dypt. Hvis dekket av organisk jord er 10-30 cm dypt, anvendes uttrykket rankerlignende jordsmonn (navnet ranker skriver seg fra Mellom-Europa). Der fjelloverflaten ligger helt bar eller har et tynnere jorddekke enn 10 cm, sier vi at jordsmonnet er lithosol (ordrett oversatt betyr lithosol «stein-jord»). Både rankerlignende jordsmonn og lithosol er meget alminnelig mange steder langs vår kyst (se kart som bilag til Låg 1981).

Hastigheten for oppbygging av torv-masser kan pollenanalyser og aldersda-teringer ved hjelp av radioaktivt karbon gi opplysninger om. Enklere framgangs-måter kan også være til hjelp. Det hadde vært bra om vi kunne få skaffet oss bedre kunnskaper om tilvekst av torv under forskjellige naturvilkår.

Vår statistikk for den geografiske utbredelsen av myrene er lite detaljert. Det mest omfattende materialet er skaf-fet av Landsskogtakseringen (1933). Endel eldre oppgaver er referert av Lød-desøl (1948). Statistisk Sentralbyrå (1954) har prøvd å få fram tall for jord-artsfordeling på gårdsbrukene. Ved en

såkalt representativ telling som omfattet 22 808 bruk, ble det oppgitt at 10,8% hadde bare myrjord. For 7 530 bruk i kystbygdene ble tallet oppgitt å være 19,9%. Det kan ikke ventes stor nøyak-tighet i materiale innsamlet på denne måten. Men det er ingen grunn til å tvile på at kystbygdene har betydelig større frekvens av bruk med myr enn resten av landet.

3. Jordsvinn

Myr dyrking innledes med grøfting. Ved slik fjerning av vann skjer det en radikal endring i torvmassen. Vannoverskudd var jo grunnlaget for torvveksten. Med tørrelgging følger biologisk og kjemisk oksydasjon av torva. Ved gjødsling og kalking påskyndes den mikrobiologiske nedbrytingen. Intensive kulturer som gulrot- og kålrot dyrking tærer raskt på det organiske jordmaterialet. Vindero-sjon kan på sine steder få tak etter opp-dyrking, særlig når myra brukes til åpen åker.

Dersom torvjorda ligger på mineral-jord som kan dyrkes, medfører ikke slikt jordsvinn noe særlig problem. Men mye av myrene i våre typiske kysttrakter har ikke-dyrkbar undergrunn (se f.eks. tall presentert av Hovde 1976).

Det er viktig å skaffe best mulig over-sikt over forløpet av jordsvinn-proses-sene og de framgangsmåtene som kan brukes for å sinke dem. Mange av disse spørsmålene skulle vi gjerne visst mer om. Det vises i denne forbindelsen til Sorteberg (1983).

I tidligere tider var bruk av torv til brensel mange steder årsak til ødeleg-ging av framtidige muligheter for plante-produksjon. Til dels ble også tynne dek-ker av lynghumus flekket av fjellet og brent.

Lyngbrenning for å bedre beitene var i sin tid en framgangsmåte som i noen tilfeller tærte på det organiske jordmaterialet. Det har også vært prøvd å brenne et overflatelag av myrjorda for å få til en slags gjødsling. I forrige århundre er det rapportert om slike tiltak i Østfold, Akershus og Romsdal (Hasund 1940). Denne formen for rovdrift fikk heldigvis ikke noe stort omfang.

I brattlendt terreng kan erosjon av fastmarksjord redusere plantevekstmulighetene. Både på fastmark og myr er jorda best beskyttet mot erosjonsprosesser når den ligger under varig plantedekke.

Med tanke på fornuftig framtidig disponering av våre jordressurser vil det være klokt å satse mer på utforskning av forskjellige former for jorderosjon. Det er til dels vesensforskjellige erosjonsprosesser som fører til tap av produksjonsmuligheter på henholdsvis fastmark og myr.

4. Det kjemiske klimaet

Når det er snakk om klima i forbindelse med jord, planter, dyr og mennesker, er det i alminnelighet fysiske faktorer som temperatur, nedbør, vind, m.v. en tenker på. Men det finnes også kjemiske ulikheter av interesse.

Fra gammelt ble nedbøren regnet å være meget reint vann, nesten som destillert. Men etter hvert som den kjemiske analyseteknikken ble forbedret, ble det påvist oppløste stoffer i nedbørvannet. Det var lenge stor interesse for innholdet av bundet nitrogen, noe som hadde sammenheng med mangel på dette viktige plantenæringsstoffet. De første norske nitrogenanalysene av nedbørvann er utført på Ås i 1864-65 (Rosing & Wankel 1870).

I 1954 ble det satt i gang en omfat-

tende undersøkelse av kjemisk sammensetning av nedbørvann i Norge. Stasjonsnettet for prøveinnsamling ble etter hvert utvidet fra 3 til 12 (Låg 1963). (En planlagt stasjon på Andøya kom dessverre ikke i gang.) Det viste seg å være meget store forskjeller i nedbørsammensetningen. Ved oppfølging av spørsmål som reiste seg i denne sammenhengen, ble det påvist at den geografiske variasjonen kunne finnes igjen i jordsmonnet. I kystnære områder var innholdet av typiske sjøvannelementer relativt stort både i nedbør og i humus (Låg 1962). Ved fortsatte jordundersøkelser ble det funnet at elementet selén hadde et lignende geografisk fordelingsmønster som jod og brom (Låg & Steinnes 1974). Med økende avstand fra havet og minkende nedbørhøyde avtok seléninnholdet i jorda.

Disse kjemiske klimavariasjonene har store biologiske konsekvenser. La oss ta et enkelt eksempel fra Smøla. Det har her vist seg å være mangel på de fleste plantenæringsstoffene, men tilføring av magnesium har aldri gitt avlingsutslag. Nå kan vi si med noenlunde sikkerhet at nedbøren tilfører jorda magnesiummengder som er tilstrekkelig for plantene (Låg 1975).

Selén er et stoff som har fått stor oppmerksomhet i det siste. Som kjent er ikke selén nødvendig for planter, men for dyr og mennesker. I Finland tilsettes nå stoffet til gjødselblandinger for å heve innholdet i plantene, og i Sverige er det for det samme formålet laget en spesiell blanding av sporstoffer (Korkman 1984, Sima 1987). Hos oss er spørsmålet om seléntilsetning til gjødsel mer innviklet fordi det er større variasjon i innholdet i jorda (Låg 1985 a).

Fra Sogn og Fjordane foreligger det detaljundersøkelser som bl.a. viser sterk

hav-påvirkning på sammensetning av ferskvann nær kysten (Ryghaug & Bølviken 1987).

Det er altså forholdsvis kort tid siden vi fikk tall som viste variasjoner i det kjemiske klimaet. Mange spørsmål om innvirkning av slike faktorer på levende organismer burde undersøkes nærmere. Det skulle f.eks. vært interessant å studere grundigere hvordan klimakjemi og sammenhørende jordbunnskjemi innvirker på artsutbredelse og ernæringsforhold for villlevende planter og dyr. Med bedre kunnskaper om naturlig flora og fauna kunne vi få sikrere grunnlag for å angripe enkelte praktiske landbruksproblemer.

For landbruksforskningen burde det være en tillokkende utfordring å foreta jamføringer mellom de nedbørfattigste innlandstraktene og de typiske kysttraktene i vest. Innenfor små avstander er det store forskjeller i det kjemiske værslaget (jfr. analysetall for nedbørens kjemiske sammensetning, Låg 1963). Det skulle vært interessant å få gjennomlyst det kjemiske klimaet på Smøla.

5. Skjellsandavleiringer

Et annet særegent jordbunnskjemisk forhold med tilknytning til havmiljøet gjelder avsetninger av kalkskall. Under den marine grensa finnes det noen steder så store avleiringer av slikt materiale at de er blitt grunnlag for dyrking.

Stort kalsiuminnhold og høy pH i jorda gir spesielle voksevilkår for plantene. Under slike kjemiske betingelser er i alminnelighet bor, mangan, kopper og sink tungt tilgjengelige, mens tilgjengeligheten av molybden er forholdsvis god. I sammenheng med disse jordbunnskjemiske resonnementene kan det nevnes

at selén reagerer på lignende måte som molybden.

Fra kystområdene foreligger det mange verdifulle resultater fra forsøk med mikronæringsstoffer, men det finnes ennå viktige spørsmål som bør studeres.

Også de fysiske egenskapene til disse skjellsand- eller skjellbankeavleiringene er særpregete. Det er f.eks. stor forskjell på kravene til grøfting av slik jord jamført med kystdistriktenes brenntorvavsetninger.

6. Podsolering, aurhelle og brunjorddannelse

Podsoljordsmonn er meget alminnelig både i kysttrakter og ellers i Norge (Låg 1981). Det er mange forskjellige undergrupper av podsol. En inndelingsmåte tar hensyn til humusinnholdet i utfellingslaget. Vegetasjonsdekket, som produserer opphavsmaterialet for råhumuslaget, har betydning også for humusmengden i utfellingssjiktet. Ellers innvirker bl.a. kjemiske egenskaper til mineralmaterialet.

Røsslyng, sammen med endel andre lyngarter, er vanlig i plantedekket i typiske kystområder. Under slik vegetasjon er det på fastmark mange steder podsol med mye humus i utfellingslaget. Landbrukshøgskolens seksjon for birøkt vil komme sommer se nærmere på mulighetene for honningproduksjon i slike lyngrike kysttrakter.

Forskjellige former for råhumus har ulik gjennomtrengelighet for vann. Det er ganske alminnelig i kysttraktene å finne podsol med lite permeabelt råhumusdekke. Eksperimenter har vist at det forekommer podsolprofiler der ikke hele årsnedbøren kan sige gjennom råhumusen (Låg & Einevoll 1954).

Endel av nedbørvannet må altså nødvendigvis renne av på overflaten. Det er et visst slektskap mellom dannelse av slik råhumus og av brenntorvlag som er praktisk talt ugjennomtrengelig for vann.

I noen typer av podsol er det utviklet aurhelle i utfellingslaget. Aurhellesjikt kan hindre sigevannpassasje i mineraljorda og på denne måten bli årsak til at det blir forsumpning og utvikling av myrarealer. Det finnes eksempler på at slike myrer kan dreneres ved å lage åpninger i aurhellelaget.

En aurhelletype utmerker seg ved å være ekstra tynn og hard så den minner om en metallplate. I Norge har jeg hittil registrert slik aurhelle bare på spredte steder i kysttrakter. Første gangen jeg så denne aurhelletypen, viste daværende stipendiat Ola Einevoll meg den. Som fortsettelse av sin hovedoppgave i jordbunns-lære ved NLH arbeidet han i 1950-

årene med jordundersøkelser i kystdistrikter i Hordaland og Sogn og Fjordane. Typiske eksempler på tynn, hard aurhelle finnes på Fosen-halvøya (Låg 1982 a).

Det burde være sjans for interessante resultater av en grundig undersøkelse av aurhelledannelser som fører til forsumpning og myrdannelser.

Mange steder i kystområdene finnes det brunjord. Slikt jordsmonn er særlig utviklet i hellende terreng med gunstig bergartsmateriale. Vannsig parallelt med jordoverflaten vil trekke i retning av brunjorddannelse i områder der det ellers er podsol.

Generelt sett har brunjord forholdsvis frodig plantevekst. Fra skogområdene i Norge har vi tallmateriale som viser produksjon av trevirke på forskjellige hovedgrupper av jordsmonn (Låg 1985 b). Grunnlagsmateriale for figur 1 er mer enn 100 000 takstflater.

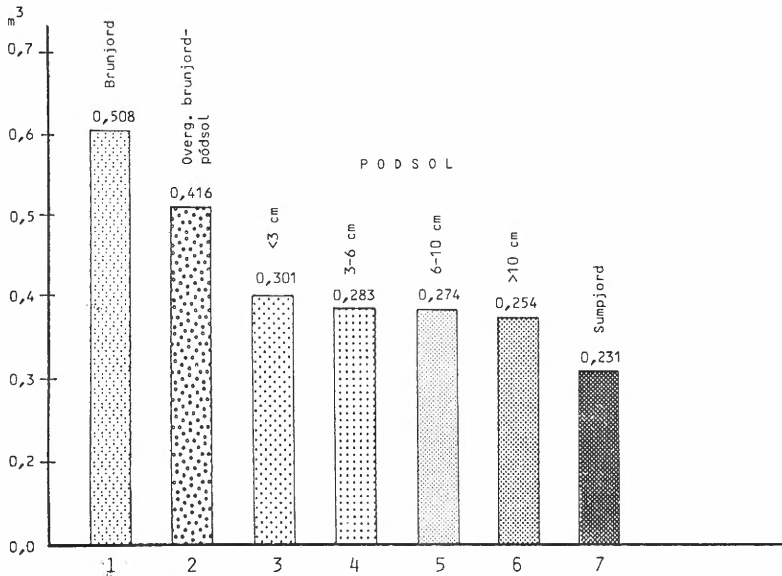


Fig. 1. Årlig normalproduksjon pr. dekar på skogjord med forskjellige grupper av profiltyper (podsol med forskjellig dybde av bleikjordsjiktet).

7. Forurensning fra landbruk og av landbruksarealer

Landbruket er mange steder årsak til forurensning av grunnvann og vassdrag. Det har i etterkrigstida vært rask økning av slike problemer, noe som bl.a. har sammenheng med sterkere gjødsling. Blant de enkelte plantenæringsstoffene er det særlig nitrogen og fosfor som er i søkelyset. Ellers har avløp fra siloer og halmlutingsanlegg og forskjellig slags forurensning fra naturgjødsel noen steder gjort stor skade.

Det er påvist større innhold av nitrat i grunnvannet i områder med mye dyrka mark enn ellers (Englund 1987). Av spesiell interesse for myrjordarealer er spørsmål om muligheter for nitrogenfrigjøring etter oppdyrking. På Mæresmyra er det påvist at god grasmyr har gitt noenlunde bra avlinger uten nitrogen-gjødsling når den har vært dyrka i noen år (Hagerup 1938). Det er tenkelig at oppdyrking av myrjord av god kvalitet kan føre til frigjøring av atskillig nitrogen som kommer over i avløpsvannet.

Et annet interessant forurensnings-spørsmål for myrjord gjelder utvasking av fosfor. Det har vist seg at til forskjell fra fastmark kan mye gjødsel fosfor føres med sigevannet fra askefattig nydyrka torvjord (Sorteberg 1974).

Mange steder med stort husdyrhold er det vanskelig å finne tilstrekkelig store og høvelige spredearealer for naturgjødsel. Gjennom lang tid har det vært stigning i bruk av handelsgjødsel. Tunge maskiner har lett for å skade jordstrukturen og dermed føre til mindre avlinger på humusrike arealer. Til dels har bøndene prøvd å bøte på avlingstapet med sterkere gjødsling, noe som har øket forurensningsfaren.

En annen type forurensningsproblemer gjelder tilføring utenfra av uønskete

stoffer til landbruksarealer. Sur nedbør og radioaktive stoffer er velkjente eksempler. Sammen med syrer kommer mange andre stoffer (se f.eks. Steinnes 1984). Spørsmål om slike forurensninger, særlig sur nedbør, er stadig oppe til diskusjon. Men nå skal vi se litt på et par mindre kjente problemer.

I begynnelsen av 1986 ble det mye snakk om etablering av gasskraftverk i Norge. Aviser og kringkasting har senere meldt om planlegging av et anlegg i Kårstø i Rogaland med forbrenning av 1 milliard m³ gass pr. år. Det skal videre være i gang utredning av muligheter for plassering av et gasskraftverk i kyststraktene Trøndelag – Møre og Romsdal med tre ganger så stort gassforbruk. Om forurensningsfarer er det sagt at de er små med unntak av nitrogenoksyder.

Gjennom søking av litteratur og henvendelse til 3 store oljeselskaper gav ytterst lite av eksakte opplysninger om gass-sammensetning av interesse for disse forurensningsspørsmålene. Men Statoil sa seg villig til å sette i gang gassanalyser, og jeg foreslo da et analyseprogram for denne institusjonen.

Det beskjedne analyse materialet som foreligger hittil, viser meget store variasjoner i kvikksølvinnhold i gass fra forskjellige kilder. Videre er det påvist innhold av den radioaktive gassen radon og av svovelforbindelser. Forhåpentlig vil vi snart få tall for mange andre elementer.

Det synes merkelig at det var gjort så lite for å skaffe rede på sammensetningen av Nordsjø-gass før spørsmålet ble reist overfor Statoil for mer enn et år siden. Skulle det bli bygd et anlegg som forbrenner 3 milliarder m³ gass pr. år i Fræna eller et annet sted på kysten i Midt-Norge, må vi være forberedt på risiko for biologiske konsekvenser. Det

ville være klokt å ha gjort grundige undersøkelser på forhånd. I Norge har vi kritisert andre for å forurense atmosfæren, og bør derfor selv være ekstra varsomme.

En lignende sak, men av mindre dimensjoner, gjelder forbrenningsanlegg for kommunalt avfall. Da oljepri-sene var på tur oppover, var mange kom-muner ivrige på å utnytte energien i avfall. Trass i advarsel på grunn av ufull-stendig rensing av forbrenningsgassene (Låg 1982 b) ble det gitt konsesjon for bygging av store forbrenningsanlegg i Trondheim, Ålesund, Oslo og Fredrik-stad. Snart etter at konsesjon var gitt, har myndighetene kommet med pålegg om utredning av bedre renseteknikk. Grunnlaget for min advarsel mot reising av slike forbrenningsanlegg var i første rekke risiko for langtidsvirkninger av jordforurensning. Men det finnes også andre forurensningsfarer både fra avfall-forbrenning og fra gasskraftverk.

8. Avlingsstørrelse og avlingskvalitet

Gjennom hele historien til det norske forsøksvesenet for jord- og hagebruk har arbeid med økning av avlingsstørrelse hatt en framskutt plass. Det er stadig lagt sterk vekt på å hjelpe jordbrukerne å løse spørsmål av praktisk-økonomisk karakter, og størrelsen av avlingene er i denne forbindelsen selvfølgelig meget viktig.

I forsøksarbeidet er det også prøvd å vurdere kvalitet av avlinger. Dette er som regel vanskeligere enn å bestemme kvantiteten. Mange kvalitetsegenskaper har det hittil ikke vært mulig å skaffe fullgode talluttrykk for. Ellers har kvali-teten i endel tilfeller hatt liten eller ingen innvirkning på salgsprisen og dermed på det økonomiske utbyttet.

Etter hvert er forbrukerne blitt mer kvalitetsbevisste, og det er blitt noe let-tere å tallfeste endel kvalitetsegenska-per. Det er stigende interesse for inn-virkning av kjemisk sammensetning av planteprodukter på helsetilstanden hos mennesker og dyr. Forhåpentlig vil det i framtida bli mer variert gradering etter produktkvalitet.

Sannsynligvis vil utviklingen gå i ret-ning av at forsøksvesenet må legge rela-tivt sett betydelig større vekt på undersø-kelse av faktorer som har innvirkning på avlingskvalitet.

9. Noen særtrekk ved gammeldags utnytting av lynghei og myr

Jakt, fiske og bærplukking har vært dre-vet så lenge det har bodd mennesker i landet. Overgangen mellom eldre og yngre steinalder for 5-6 000 år siden brakte en ny, viktig virksomhet: jord-bruk.

Det var meget beskjedne arealer som ble dyrka i de første årtusener. Til dyr-king ble valgt mest mulig næringsrik jord som var selvdrenert. Myr dyrking var det ikke tale om. Først etter at handelsgjød-sel kom i bruk, var det vilkår for myr dyr-king i stort omfang.

Om kulturjordarealene lenge var små, ble store utmarksarealer utnyttet. Bei-ting og förhøsting foregikk over store områder. Mange steder gav myrene ver-difullt førtilskudd.

Lyngbrenning for bedring av beiter var et naturinngrep som ble mye brukt. Det er nå klarlagt at denne arbeidsmåten har vært anvendt i minst 4 000 år (Ka-land 1986). Snart etter at forskningsmes-sig utredning av beitedyrking var tatt opp, ble det anlagt forsøk med istandset-ting av kulturbeite på lyngmark (Øde-lien 1928, 1929).

Studier av tidligere bruksmåter kan tenkes å gi impulser ved vurdering av nye landbruksmuligheter.

10. Nye former for bær dyrking

Hittil er det gjort mange mislykkete forsøk på moltedyrking, men vi bør ikke oppgi alt håp om å gjøre denne arten til kulturplante. Det er altså ingen enkel sak å komme fram til en hensiktsmessig dyrkingsmetodikk. Kanskje kan nye eksperimenter føre til bedre løsninger.

I Norge er det gjort lite for å ta andre viltvoksende bærarter i kultur. Men fra mange andre land foreligger det interessante resultater.

Dyrking av tranebær har i lang tid hatt betydelig omfang i USA og Canada (Isachsen 1950). Det er store anleggskostnader ved oppstartning av disse kulturene. Den arten som dyrkes (*Oxycoccus macrocarpus*), er ikke viltvoksende hos oss. I Finland er det gjort forsøk med dyrking av en av våre tranebærarter (*Oxycoccus quadripetalus*).

Åkerbær (*Rubus arcticus*) er en annen art det er arbeidd mye med i Finland. Det er bl. a. framstilt krysninger mellom åkerbær og bringebær. Både åkerbær, tranebær og molte er i Finland brukt ved framstilling av populære, kostbare likører.

Dyrking av tyttebær er prøvd både i Finland og Sverige.

Når vi speider etter nye dyrkingsmuligheter i kysttraktene, bør vi ha i tankene også utradisjonelle former for bær dyrking.

11. Større vekt på utnytting av jaktbart vilt og ferskvannsfiske

Oppdrett av rype, storfugl, orrfugl og hare har fått en viss oppmerksomhet.

Mange steder i kystområdene er det forholdsvise gode viltbiotoper der utsetting av slikt vilt kanskje kunne bli aktuelt.

I den aller siste tid er det blitt interesse for oppretting av hjortefarmer. På Vestlandet og i Trøndelag er det en livskraftig hjortestamme som muligens kan bli grunnlag for avl i fangenskap. Hvert år importeres det betydelige mengder hjortekjøtt til Norge.

Ferskvannsfiske har vært en viktig virksomhet i mange kystdistrikter. Særlig har laksefisket hatt stor betydning som inntektskilde. Det burde være muligheter for å utvide et slikt inntektsgrunnlag i noen områder. Ved utvidete kultiveringstiltak kunne avkastningen øke både for laks og andre fiskearter.

Aktiviteter for motarbeiding av virkninger av sur nedbør har gitt endel erfaringer som kan komme til nytte også på andre fiskeribiologiske områder.

12. Noen avslutningsresonnementer

Landbruk er et vidtomfattende begrep. I tillegg til betydningen for næringsvirksomhet for en bestemt yrkesgruppe er fornuftig bruk av land viktig for hele vårt samfunn.

Kystområdene har noen spesielle muligheter for jordbruksproduksjon på grunn av særegne klima- og jordbunnsforhold. Spesialproduksjon av gulrot og kålrot på Smøla-myrene er velkjent. Men spørsmål om jordsvinn i denne forbindelsen fortjener aktpågivenhet. I tillegg til styrking av grunnlaget for disse kulturene bør vi legge arbeid i å komme fram til andre spesialiteter for slike torvavleiringer. Det finnes mange hagebruksprodukter som selges til god pris. Skjellsand og flygesand kunne muligens bli utgangspunkt for spesialkulturer, men det må vises ekstra varsomhet så

det ikke blir risiko for sandflukt. Vekster som vil ha sjøvannsalter, kunne gis gode vekstvilkår. De lave sommertemperaturene vanskeliggjør frømodning for mange plantearter, men relativt milde vintrer er fordelaktig for frostømfintlige vekster.

Utvidete kombinasjoner av jord- og hagebruk med andre yrker burde gi nye muligheter. Spørsmål om skogbruk i tradisjonell forstand og planting av trær til le er det arbeidd forholdsvis mye med, men både disse og andre tilgrensende problemer som f.eks. bioenergiproduksjon og dyrking av pryddplanter og pyntegrønt fortjener å bli tatt opp i full bredde i framtidige utredninger. Et planlagt prøveprosjekt i Rogaland for framstilling av biogass fra husdyrgjødsel kan kanskje gi interessante resultater.

Utvikling innenfor den tradisjonelle fiskerisektoren har gjort at kombinasjon til jordbruket er vanskeligere enn før. Antallet av «fiskerbønder» har avtatt sterkt. Nye aktiviteter som fiskeoppdrett og dyrking av skalldyr skulle det være lettere å drive sammen med de klassiske jordbruksnæringene. Ved Chr. Michelsens Institutt i Bergen ble det for mange år siden utført forsøk med bruk av enkle veksthus for å bedre temperaturen for slike kulturer. I landbrukskretser er det kunnskaper som kan komme til nytte ved eventuell konstruering og bruk av spesialveksthus. (I rådet for Chr. Michelsens Institutt tok jeg ellers for femten år siden opp spørsmålet om å kombinere avfallsvarme fra kraftverk og plantenæring fra kloakk i produksjonsanlegg for plante- og dyreorganismer.)

Mange steder i Norge er det ikke jordbunnsgrunnlag for så store gårder at de gir utkomme for en familie. Det er derfor ekstra viktig å se seg om etter mulige yrkeskombinasjoner.

Mer intensiv utnytting av mulighetene for jakt og ferskvannsfiske kunne styrke næringsgrunnlaget i kysttraktene.

I den avvekslende naturen i disse distriktene er det plass for «flerbruksaktiviteter». Kombinasjonen landbruket og turisme har vist seg å være vellykket mange steder i Norge. På enkelte steder har «rorbu-feriering» gitt litt inntekter. Det burde være muligheter for etablering av langt mer omfattende tiltak.

Utnytting av torvmasser som brensel og strø har meget lange tradisjoner. Etter siste verdenskrig har bruk av produkter av lite omdannet mosetorv som underlag for plantevekst fått betydelig omfang. Det omsettes store kvanta slikt materiale tilsatt gjødsel og kalk, ofte under navnet dyrkingstorv eller vekstorv. Merkelig nok har det vært importert mye torv. Vi skulle ha muligheter for å være selvforsynte med slike varer i Norge.

Kanskje kan det finnes flere anvendelsesmuligheter for torvprodukter. Skulle det bli bruk for store mengder av humussyrer og humusacidoider, kan det hentes veldige masser fra våre myrer. I den sterkt omdannede brenntorva er det enorme kvanta av kolloidalt organisk materiale.

Skjellsand kan muligens få større anvendelse. Den gamle formen for tang- og tarebruk opphørte fordi den var svært arbeidskrevende. Men kanskje kan det komme nye framgangsmåter og anvendelsesmuligheter som kan kombineres med landbruk. Det foregår mange steder endringer i bruk av naturråstoffer. Som et eksempel fra et utkantdistrikt i Norge kan nevnes forandring i anvendelse av lavarten kvitkrull (*Cladonia alpestris*) i Østerdalen. Nå samles store mengder og selges til bra pris som pyntemateriale. Fram til slutten av siste ver-

denskrig ble det brukt mye slik plante-masse til fôr.

Det er viktig å opprettholde muligheter for bosetting i kysttraktene. Vi bør i landbruksforskningen prøve å bidra til å skaffe grunnlag både innenfor vårt eget yrke og i samarbeid med andre næringer.

Summary

Influence on vegetation of natural factors and activities of man in typical Norwegian coastal regions.

The typical coastal areas in Norway have a marked oceanic climate. Considerable amounts of seasalts are brought to the soil surface by precipitation.

Conditions for accumulation of peat and other types of humus are favourable. Some of these organic deposits are so-called fuel peat which is nearly impermeable for water. In specific areas the formation of hardpan has prevented the water movement and caused waterlogging.

Draining and reclamation of peatlands starts decomposition and disintegration of the organic matter. In many places the cultivation has to finish after some time because the layer of humus is «used up».

Growing of carrots and Swedish turnips in moss peat has given good economical results. Possibilities for other special cultures in such bog soils and in other peculiar soils such as shell sand and windblown sand ought to be investigated.

The Norwegian agriculture experiment establishment should lay more stress on investigations on the quality of the harvest in the future.

Pollution of water-courses by agriculture should be reduced.

Agricultural areas receive pollution matter through the atmosphere. In addition to earlier more or less known sources we should be aware of the planned big gas power stations.

We ought to intensify investigations on the possibilities for activities which can be combined with agriculture in order to maintain the rural settlements in the coastal regions.

Referert litteratur

- Bryson, R.A. 1974.* A perspective on climatic changes. *Science*. 184, 753-760.
- Englund, J.-O. 1987.* Nitrogen species in groundwater. I boka «Geomedical consequences of chemical composition of freshwater», 61-81 (Ed. J. Låg), Universitetsforlaget. Oslo.
- Godske, C.L. 1945.* The geographical distribution in Norway of certain indices of humidity and oceanity. *Bergens Museums Årbok 1944.* Naturvitensk. rekke Nr. 8. 26 s.
- Hagerup, H. 1938.* Kva myrforsøka viser. 4. Gjødsling på myr. *Medd. fra Det norske myrselskap.* 36, 131-143.
- Hasund, S. 1940.* Eit og anna om myr dyrking i Noreg før i tida. *Medd. fra Det norske myrselskap.* 38, 166-172.
- Holtedah, O. (Ed.) 1960.* Geology of Norway. *Norges Geologiske Undersøkelse.* Nr. 208. 540 s.
- Hovde, O. 1976.* Kystmyrernes undergrunnsforhold. *Medd. fra Det norske myrselskap.* 74, 148-156.
- Isachsen, F. 1950.* Kan myrene nyttes til bær dyrking? *Medd. fra Det norske myrselskap.* 48, 68-73.

- Kaland, P.E.* 1986. The origin and management of Norwegian coastal heaths as reflected by pollen analysis. Antropogenic Indicators in Pollen Diagram, s. 19-36. (Ed. R.-E. Behre). Balkemo. Rotterdam.
- Korkman, J.* 1984. Tillsats av selén til gødselmedel. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademins Tidsskr. 123, 313-314.
- Kotilainen, M.J.* 1933. Zur Frage der Verarbeitung des atlantischen Florenelementes. Fennoskandias. Annales Botanici Societatis Zool. – Bot. Fennicæ Vanamo. 4, No. 1. 75 s.
- Landsskogtakseringen, 1933.* Taksering av Noregs skoger. Sammendrag for hele landet. 123 s. Oslo.
- Løddesøl, Aa.* 1948. Myrene i næringslivets tjeneste. 330 s. Grøndahl & Søns Forlag. Oslo.
- Låg, J.* 1962. Undersøkelse av skogjorda i Nord-Trøndelag ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1960. Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. 18, 107-160.
- Låg, J.* 1963. Tilføring av plantenæringsstoffer med nedbøren i Norge. Forskning og forsøk i landbruket. 14, 553-563.
- Låg, J.* 1975. Noen særtrekk ved jordsmonnet på Smøla og i lignende områder langs den norske vestkysten. Ny Jord. 62, 65-75.
- Låg, J.* 1981. Berggrunn, jord og jordsmonn. 2. utg. 200 s. Landbruksforlaget. Oslo.
- Låg, J.* 1982a. Noen spesielle jordbunnsforhold av betydning for jordbruket på bureisingsfeltet Momyr-Lonin. I boka av Ola Storhaugen «Ei grend blir til», s. 15-20. Trondheim.
- Låg, J.* 1982b. Fare for jordforurensning fra forbrenningsanlegg for avfall. Jord og Myr. 6, 134-137.
- Låg, J.* 1985a. Tilsetning av selén til kraftfôr og handelsgjødsel. Jord og Myr. 9, 193-196.
- Låg, J.* 1985b. Jordbunnsfaktorer og skogproduksjon. Jord og Myr. 9, 6-20.
- Låg, J. & Einevoll, O.* 1954. Preliminary studies on the water permeability of raw humus on podzol profiles in the western part of Norway. Meld. fra Norges Landbrukskøleskole. 34, 525-531.
- Låg, J. & Steinnes, E.* 1974. Soil selenium in relation to precipitation. Ambio. 3, 237-238.
- Moen, A.* 1983. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 138 s. Rapport. Botanisk serie 1983-4. Trondheim.
- Rosing, A. & Wankel, G.* 1870. Beretning om nogle landbrugschemiske Undersøgelser ved Aas høiere Landbrugsskole af A. Rosing, meddelt af G. Wankel. Det Kgl. Norske Videnskabers-Selskabs Skrifter . . . 6, 1-38.
- Ryghaug, P. & Bølviken, B.* 1987. Geographical distribution of some constituents in stream water, Sogn og Fjordane, Norway. I boka «Geomedical consequences of chemical composition of freshwater». s. 89-106. (Ed. J. Låg). Universitetsforlaget. Oslo.
- Sima, P.* 1987. Supra Mikro Plus nu även med selén. Växtpressen 1987, 1, s. 4.
- Sorteberg, A.* 1974. Avlingsstørrelse og optak av fosfor hos havre dyrket i torv rik på kvitmose, og utvasking av fosfor fra torv og myrjord. Festskrift til F. Steenbjerg, 179-194. Lennvig.
- Sorteberg, A.* 1983. Myrenes synking etter oppdyrking/omgrøfting. Jord og Myr. 7, 141-154.
- Statistisk Sentralbyrå, 1954.* Jordbruksstatistikk 1953. 125 s.
- Steinnes, E.* 1984. Some geographical trace element distributions of potential relevance. I boka «Geomedical research in relation to geochemical registrations», s. 175-186. (Ed. J. Låg). Universitetsforlaget. Oslo.
- von Post, L.* 1921. Upplýsingar rörande Sveriges geologiska undersöknings torvmarksrechneroscering. Sveriges geologiska undersökning. Ser. D, No. 52, s. I-XVI.
- Ødelien, M.* 1928. Forsøk med beitedyrking på lyngmark og myr i kystbygdene på Vestlandet og Sørlandet. Årbok for Beitebruk i Norge 1928, 3-48.
- Ødelien, M.* 1929. Kultiveringsforsøk på lyngmark langs Norges vestkyst. Beretning om Nordiske Jordbruksforskeres Forenings Fjerde Kongres . . . 1929, 715-722.

Landbruk på Smøla sett fra de naturgitte forhold

Av
Adm. direktør Ole Lie

0. Innledning

De viktigste naturgitte forhold for landbruk knytter seg til egenskaper ved jorda og klimaet. Både jord og klima kan variere sterkt fra sted til sted og fra år til år med tilsvarende innvirkning på mulighetene for landbruk. Et godt og gammelt råd er at bonden må komme naturen i møte, men i noen grad kan vi likevel påvirke eller forbedre både jorda og vokseplassen for plantene.

Med utgangspunkt i de naturgitte forhold på Smøla, skal jeg søke å gi en analyse av utviklingsmulighetene for landbruket her. Jeg vil ta hensyn til de muligheter vi har til å bedre forholdene for planteveksten og for driften av jorda.

1. Jordressursene

Smøla er kjent for de enorme myrviddene som dekker store deler av øyas landareal. Mange steder ser vi myr så langt øyet rekker. Arealene synes m.a.o. å være ubegrensede også som ressurs til oppdyrkningsformål for jordbruksproduksjon eller skogreising.

Nærmere undersøkelse viser imidlertid at arealene har sine begrensninger både for jordbruksdrift og skogreising. Begrensningene går delvis på dybdeforholdene av torvlagene over fjellgrunnen og delvis på kvaliteten av torvjorda i myrrealene.

1.1. Myrarealer og dybdeforhold.

Myrkonsulent Osc. Hovde har i sin publikasjon «Jordressursene på Smøla», Meddelelser fra Det norske myrselskap 1975, gitt en inngående analyse av myrarealene på Smøla, myrlagenes dybdeforhold og hva slag mineralgrunn som finnes under torvlagene.

Osc. Hovde refererer til myrinventeringene på Smøla i 1935 og senere detaljerte undersøkelser av de største myrområdene. Det er registrert i alt 68 500 dekar myr på hovedøya og omliggende øyer. Av dette areal er 43 250 dekar samlet i større områder, mens 25 250 dekar er småmyrer i størrelsesorden inntil 50 dekar. Hovde opplyser videre at 67 390 dekar finnes på hovedøya som han kaller «Fast-Smøla», mens 1 110 dekar finnes på omliggende mindre øyer. På Fast-Smøla er 31% av landarealet dekket av torvlag av forskjellig dybde fra 0,3 m til ca. 7 m. Resten av arealet er hovedsaklig snau fjellgrunn eller grunn lynnmark over fjell.

Noen mindre arealer består av morener og marine avsetninger. I enkelte forsenkninger, f.eks. under tjern og vann, forekommer skjellholdig sand og grus.

For utnyttelse av myrrealene til oppdyrking bør vanligvis dybden av torvlaget være minst 2,0 m. Dette er et nødvendig krav for at jorda skal kunne grøftes til normal dybde etter de første set-

ningene p.g.a. grøftingen og total synking i løpet av de første 10-20 års bruk. Størrelsen av synkingen eller minskning av torvlagets tykkelse avhenger av bruksmåten og andre viktige forhold. Professor Asbjørn Sortebergs foredrag under seminaret vil belyse de prosesser som har betydning i denne sammenheng.

Osc. Hovde har i nevnte publikasjon angitt dybdeforholdene for udyrket myr som vist i følgende oppstilling.

Arealer med dypere torvlag enn 2 m – 15 000 dekar	
Arealer med torvlag på 1-2 m – 10 000 dekar	
Arealer med grunnere torvlag enn 1 m – 31 500 dekar	

Omtrent all myr på Smøla ligger, som nevnt, direkte på fjellgrunn. Denne er ofte meget ujevn med oppstikkende rygger og forsenkninger. Grunnen under myrene er stort sett formet som den fjellgrunnen vi ser utenom de torvdekte områdene på Smøla. Udyrket myr bør, som nevnt, ha en dybde på minst 2,0 m for å kunne anbefales dyrket til vanlig jordbruksdrift. Ifølge Hovde utgjør arealressursen som tilfredstiller dette kravet, bare ca. 15 000 dekar. Hovde har imidlertid også antydnet at deler av myrarealet med 1,0-2,0 m dypt torvlag kan dyrkes til spesielle formål.

Areal dyrket myr på Smøla ble av Hovde angitt til 10 000 dekar. Vi er imidlertid kjent med at betydelige deler av dette areal nå har blitt – eller er i ferd med å bli – for grunt ned til fjellgrunnen for fortsatt bruk til vanlig jordbruksdrift. Myrsynkingen medfører krav til stadig dypere drenering og avløp. Det ble derfor for noen år siden gjennomført omfat-

tende senkingstiltak på store deler av Smøla. Dypere drenering fører imidlertid til nye setninger i torvlagene.

Det har foregått en betydelig nydyrking også i de senere år på Smøla. Nydyrkingen etter 1975 omfatter iflg. Landbrukskontoret, i alt 2 672 dekar. Derimot har jeg ingen oppgave over areal som er gått ut av bruk som fullverdig jordbruksjord fordi torvlaget har blitt for grunt.

Etter de undersøkelser og oppgaver som foreligger finnes m.a.o. mellom 10 000 og 15 000 dekar udyrket myr med dypere torvlag enn 2,0 m. I tillegg kan vi regne at en del av arealene med mindre torvdybde enn 2,0 m kan dyrkes og utnyttes for en kortere periode. Det vil likevel ikke være forsvarlig å kalkulere med større reserver av udyrket myr til nydyrking for jordbruksdrift enn ca. 15 000 dekar.

Landbrukskontoret på Smøla har oppgitt samlet jordbruksareal til ca. 12 400 dekar fordelt på 124 bruk. En del av dette areal består av myr som allerede er blitt – eller som er iferd med å bli – for grunn ned på fjellet. Jeg vil senere komme tilbake til mulighetene for landbruksmessig utnyttelse av de grunne myrarealene.

1. 2. Jordkvaliteten.

Omtrent all jord på Smøla er torv eller myrjord. Storparten av myrene er av mindre god kvalitet som dyrkingsjord. Torvjorda her er fattig på omtrent alle plantenæringsstoffene slik at vekstene er utsatt for mangelsykdommer.

Det meste av torvjorda er løs og lett, med den følge at bæreevnen for dyr og maskiner er meget dårlig. Torvjorda er dessuten beheftet med en del svakheter som begrenser plantevalget sterkt. Viktige forhold i så måte er lav varmeled-

ningsevne som gjør jorda sein og kald. Planteveksten er av samme grunn utsatt for frostskafer. Løs torvjord gir dårlig feste for planterøttene. Grasplantene er derfor utsatt for oppfrost og vinterskafer.

Ifølge Osc. Hovdes undersøkelser av alle myrrealene på Smøla i forbindelse med inventeringene i 1935, er de dominerende myrtyper lyngrik og grasrik kvitmoosemyr. Vegetasjonen på disse myrtypene er nøysom med hensyn på krav til plantenæringsstoffer. Torv som dannes av denne vegetasjonen er, som allerede nevnt, svært fattig på næringsstoffer og mineraler (aske).

Detaljerte undersøkelser som i slutten av 1960-årene og senere er foretatt på Smøla, bekrefter – med få unntak – det som her er sagt med hensyn til torvas næringsinnhold. Bureiserne som i begynnelsen hadde problemer både med plantevekst og husdyrsykdommer, kan også bekrefte dette. Forskningen har imidlertid klarlagt problemene slik at brukerne har fått resepter for tilføring av nødvendige næringsstoffer, både makro- og mikroelementer.

2. Klimaforholdene

Smøla har ved sin beliggenhet et typisk kystklima. Det kjennetegnes med relativt mye nedbør og små temperaturvariasjoner, både på pluss- og minussiden av termometerets nullpunkt. Mye vind og relativt høg luftfuktighet er også et kjennetegn for kystens klima.

2.1. Temperatur.

For planteveksten er temperaturen i veksttida den viktigste klimafaktoren, men tidspunktet for vekstsesongens begynnelse er også av stor betydning for solmengden og varmesummen under

vekstperioden. Middelsestemperaturen i veksttida er vanligvis bestemt av høgdenivået over havet og breddegraden. Professor Erling Strand har på grunnlag av beregninger ut fra meteorologiske data ved klimastasjonene i landet, funnet at middelsestemperaturen i mai - september synker med ca. 0,55°C pr. 100 m stigende høgde og med ca. 0,4°C pr. grad nordlig bredde. Med basis i middelsestemperaturen i nevnte periode har Strand delt inn landet i 6 klimasoner. Sone 1 er den beste. Smøla kommer i sone 3 med en middelsestemperatur for mai - september på 11,1 - 12,0°C. Målestasjonen på Moldstad viser bra overensstemmelse med dette ved målt middelsestemperatur i veksttida på 10,8°C.

Temperatursummen er et mål for lengden av vekstsesongen og temperaturen i perioden. Temperatursummen er antakelig den beste målestokk for temperaturklimaet for planteproduksjon.

For vårt land varierer temperatursummen fra 2 600 døgngrader i de gunstigste områdene på Sør- og Vestlandet, til ca. 1 000 døgngrader i de høyestliggende marginale områder for plantedyrking.

2.2. Nedbør og luftfuktighet.

Nedbør og luftfuktigheten er faktorer av stor betydning for plantedyrkingen. Årets totalnedbør er avgjørende for mengden av overflødig vann som må dreneres vekk fra jorda, mens nedbøren i veksttida er den viktigste bestemmende faktor for plantenes forsyning av vann.

I tillegg til plantenes forbruk av vann, skjer det en fordampning direkte fra jordoverflaten. Dette «vanntap» kan være stort i visse strøk med lav luftfuktighet og høg sommertemperatur. Vindforholdene spiller også inn både for vannfordampning fra jordoverflaten og fra plantenes bladverk. De forskjellige

vekster har noe ulike behov for vann i veksttida.

På Smøla er det vanligvis tilstrekkelig med nedbør til plantenes forsyning i vekstperioden. Problemet er snarere at det ofte er for mye nedbør som bløter opp jorda og gjør høsteforholdene vanskelige.

3. Muligheter for utvikling av landbruket på Smøla

Jeg ser det ikke som min oppgave å drøfte dette spørsmål ut fra den markedsmessige situasjonen som for tiden rår i vårt land. Det vil derimot bli lagt vekt på mulighetene ut fra de naturgitte forhold slik som foredragets tittel angir. Under denne synsvinkel har vi flere muligheter som selvsagt bør eller kan tilpasses de markedsmessige forhold, eller den landbrukspolitikk som følger av markedssituasjonen.

3.1. Dyrkingsmuligheter for utbygging av eldre bruk eller bureising.

Landbrukskontoret på Smøla har oppgitt at det er 124 bruk med mer enn 10 dekar i drift. Brukene har i gjennomsnitt 100 dekar dyrket jord. Det er ønskelig at alle bruk skal kunne utvide fôrgrunnlaget til minst 12 kyr + nødvendig påsett og noen fôringsdyr. For å oppfylle denne målsetting vil antakelig storparten av myrarealene med dypere torvlag enn 2,0 m måtte dyrkes opp.

I praksis vil selvsagt en slik skjematisk betraktning ikke passe helt. En del eldre bruk har så vidt små ressurser av dyrket og dyrkbar jord og ligger slik til, at det er lite aktuelt å tenke på utbygging. Alternativet vil derfor kunne være bureising. Dette er imidlertid en sak som brukerne selv må bestemme. Transportpro-

blemene og avstanden mellom driftsbygning og disponible jordarealer må veies opp mot ønsket om bosted og andre forhold. Noen eldre bruk vil m.a.o. måtte gå ut av drift, mens enkelte nye bruk kan bli opprettet ved bureising.

3.1.1. Melk- og kjøttproduksjon.

Skjematisk vurdert vil ressursene av dyrket og dyrkbar jord på sikt her i Smøla gi plass til minst 100 bruk, som tilsvarer et normbruk på ca. 1,6 årsverk. Jeg regner da med ca. 200 dekar dyrket og dyrkbar jord pr. bruk, og ca. 12 årskyr + påsett til produksjon av kjøtt og fornyelse av buskapen. Forutsetter vi videre ca. 70 000-80 000 liter melk som en antatt produksjonskvote, blir det en samlet melkemengde på 7-8 mill. liter pr. år, eller ca. 20 000 liter pr. dag.

Produksjonen av kjøtt kan anslås til ca. 200 kg slaktvekt pr. dyr, som et gjennomsnitt av fôringsokser, utrangerte melkekyr og kalver til slakt. Samlet produksjon av kjøtt vil følgelig bli ca. 240 tonn pr. år.

3.1.2. Ull og kjøtt.

Sauehold er også et alternativ for enkelte bruk, f.eks. i en overgangsperiode. Dette kan være en løsning noen år før generasjonsskifte eller under andre situasjoner som gjør at en mindre arbeidsintensiv produksjon er ønskelig. Myrbeiter er imidlertid ikke ideelle for sauen. Derimot gir sauen muligheter til å utnytte grunne myrstrekninger og lyngmark. Dette vil i tilfelle kreve en organisering og regulering av beitene. Jeg tenker her på tiltak fra f.eks. kommunen for å etablere beiteområder som brukere kan utnytte mot en høvelig avgift.

3.1.3. Grønnsakdyrking.

Med grønnsakdyrking tenker jeg i første rekke på produksjon av gulrot og kålrot for salg. Mange jordbrukere på Smøla har erfaringer for slik produksjon og får store avlinger av god kvalitet.

Sortering, vasking og pakking, samt omsetning er godt organisert. Salgsproduksjon av gulrot og kålrot synes derfor å være en naturlig driftsform på Smøla.

Dessverre må jeg komme med betenkeligheter ved for intensiv satsing på åpen åker. Årsaken er at driftsformen tærer sterkt på humusjorda, p.g.a. økt oksydasjon, bortføring av jord med røtter og redskaper, samt erosjon ved vind og overflatevann. Dyrking av grønnsaker må derfor henlegges til arealer med dype torvlag, og der det samtidig er mulig å utdype avløpene for fremtidig drenering. Hvis man ikke tar hensyn til dette vil den gamle tesen om en rik far, men en fattig sønn, bli resultatet.

Mitt råd må derfor bli at grønnsakdyrkingen begrenses til relativt moderate arealer på hvert bruk og til arealer som ikke blir ødelagt som fremtidig jordbruksareal ved denne driftsformen.

3.2. Skogreising.

Skogreising er et alternativ som bør komme sterkere inn i bildet, først og fremst på arealer som ikke kan dreneres tilfredsstillende for ordinært jordbruk. Det kan være opprinnelige grunne myr-

arealer, eller arealer som har blitt for grunne ved myrsynking p.g.a. dyrking og bruk. De forsøk som er gjort med skogreising tyder på at dette er en mulig form for utnyttelse av arealene på Smøla. Det står antakelig en del igjen enda for å finne frem til de best egnede treslag eller provenienser. Dette er spørsmål som blir nærmere utredet ved andre foredrag på seminaret. Produksjon av energiskog bør også vurderes.

4. Sluttbemerkninger

Jeg har i dette foredraget forsøkt å peke på noen muligheter for landbruksmessig utnyttelse av myrarealene på Smøla. Jeg ser det som maktpåliggende å opprettholde et visst antall gårdsbruk som gir full sysselsetting og tilfredsstillende inntekter til gårdbrukerfamiliene.

Et sterkt landbruk er i seg selv et godt grunnlag for bosettingen i distriktene. Det er samtidig også et utgangspunkt for oppbygging av andre arbeidsplasser, både direkte knyttet til landbruksproduksjonen og til andre tiltak.

Det må derfor være et mål for Smøla å opprettholde et betydelig landbruk basert på de ressurser som forefinnes. Produksjonsretningene må høve både for jord og klima. Landbruket på denne utpost må i sterk grad komme naturen i møte.

Leplanting i dag og i framtida

Av

Bjarne Frøystad, statskonsulent i leplanting

Vi er på Jæren først i 1870-åra. Truande mørke skyer fyk over landet utan å gje regn. Vinden er på nordvest, ulande over bylgjetoppene som bryt mot sandstrendene kastar han seg over sandkulene like ved, ruskar og slit i alt, både fast og laust. Det som er laust tar han med seg innover land. Sanden fyk og dekkjer dei næraste markene. Det er dei grovaste sandkorna som legg seg her. Dei finaste fylgjer med lenger innover der vinden møter gardane og husa. Her blir vinden bremsa ned så mykje at ein del av finsanden legg seg i gardstunet der det er mest livd for vinden. Vinden trengjer seg inn i husa gjennom dørsprekker og små hol i glasopningane. Det blir eit grått lag av fin sand over alt i huset, også i soverom og på kjøkkenet. Det er bokstavleg talt sand på skiva. Folket presser seg fram krumbøygde mellom hus og uthus. Dei er vande med vind, men dette grensar til katastrofe for gardane i området. Her må noko gjerast. Sandfoket må stoggast. Vinden frå havet er det lite å gjere med, og då står sandkulene att.

Grunnen til at vinden får slik makt i sandkulene, er misbruk av området med slått – sterk beiting – sandhenting og anna bruk av sanden. I kontrakta dei laga om demping av sandflukta som alle bøndene på Nærland skreiv under, blei alt dette forbode samstundes som dei planta marehalm kvar vår på dugnad.

Dei klarte å stogge sandflukta – godt gjort!

Jordfokk etter sterk og vedvarande søraust vind er ikkje så dramatisk som når det går «hol» på ei sandkule, men skadeleg nok for det. Tusenvis av kubikkmeter fin jord blanda med frø og gjødsel tar luftvegen mot åkerreiner – vegar – gardstun og hav. Å dekke alle åkrane slik at vinden ikkje får tak i jord og frø, er vanskeleg. Her må vi bruke andre rådgjerdar. Vi må bremse vindfarten ned til eit akseptabelt nivå. Her må vi sette opp skjermar og/eller plante le.

Med ein holprosent på ca. 50 vil skjermen bremse vindfarten ned til ca. det halve ut til ein avstand på 10 gonger lehøgda, men nedbremsinga når heilt ut til 20 til 30 gonger skjermhøgda. Dette har vore kjent i lenger tid både i utlandet og her i landet. Danskane tok til med systematisk leplanting i Jylland i 1870-åra i samband med oppdyrking av heden.

Hjå oss vedtok Stortinget i 1953 at det skulle tilsetjast ein konsulent i leplanting samstundes som det blei løyvt ein del pengar til å få igang enkle forsøks- og demonstrasjonsplantingar rundt om i landet.

Som alt nemnt er målet for ei leplanting å bremse skadeleg vind slik at alt som skal vekse og trivast, får det betre. Reint fysisk for oss vil bremsing av vinden føllest som om lufta blir mykje var-

mare, ofte både 10° og 15°C alt etter kor stor nedbremsinga av vinden er. Eit skjema over dette syner t.d. at 0°C og vindstille vil følast som ÷ 16°C i liten kuling (13 m/sek.).

Spørsmålet er så om nyttevekstane våre føler det på same måten og veks betre av den grunn. Utgangspunktet for plantane er likevel ein heilt annan enn vår føling. Vekstmiljøet for plantane er i tillegg til følt lufttemperatur: lys – vatn – jord og verkeleg lufttemperatur. Forsøk har vist at fordampinga er mindre i livd for vinden og jordtemperaturen og lufttemperaturen er høgare om dagen. Dette og andre ting vi ennå ikkje kjenner godt nok, som t.d. fotosyntesen, har gjeve avlingsauke i livd. Danske forsøk syner jamt over ein avlingsauke på 5 til 10% for vanlege jordbruksvokstrar og større avlingsauke for meir varmekjære vokstrar. Hjå oss er det utført svært få forsøk i leplanting, men litt har vi. I Lesja var det såleis 20 til 40% avlingsauke nærast skigardane. Eit gulerotforsøk på Karmøy synte meir enn 20% avlingsauke for skjerming og kvaliteten var synleg betre.

Ein leplanting har og negative sider. Den kastar skugge og tar plass og næring frå kulturplantane. Opptining og opp-tørking går seinare og det kan bli nattefrost fordi luftvekslinga blir hindra. Vi vurderer det likevel slik økonomisk at dei positive verknadene er større enn dei negative, men her trengs det omfattande forsøk før vi er heilt sikre på det.

Dei første åra blei det arbeidd vesentleg med leplanting i jordbruksområda langs kysten. Det vart likevel snart klårt at det menneskelege og dermed den miljømessige sida ved ein leplantning kanskje var vel så viktig som den avlingsmessige.

Ut frå ein slik tankegang vedtok Stor-

tinget etter framlegg frå Landbruksdepartementet at det også skulle gjevast tilskot til estetiske og miljømessige plantningar i og i nærleiken av bustadområde som ligg utsett til slik at innbyggjarane kan få eit vern og eit miljø som folk elles i landet har. Dette er sett ut i praksis også her på Smøla med relativt store miljøplantningar. Vi vonar at desse plantningane med tid og stunder skal gje eit rikare plante- og dyreliv i området og gje folket på Smøla mange hyggelege turar i området i ly for vinden.

Arbeidet her til lands starta med planting av mindre felt for å prøve planteslag, plantemåtar og gjødsling. Samtidig blei det vurdert korleis arbeidet skulle utviklast vidare. Det vart fort klårt at ein mann i heile landet vanskeleg kunne ta på seg å planlegge på enkeltbruk. Vi satsa difor på kommunen og kommunale leplantningar. Grunnen til dette var fleire utan at eg har tid til å gå inn på det nå.

Dei første kommunale felte vart planta på Høggjæren i Time og Hå og på Lista i 1957 og 1959. Den første kommunale leplantingsplanen vart planlagt og stukken ut i marka på Aukra i 1961-62. Tilplanta areal ca. 1 700 dekar i belte på frå 5 til 50 meters breidd, ferdigplanta i 1968. Planteslaga var sitkagran, bergfure, kontortafure og lerk, alt planta på vend torv og gjødsla. Utviklinga reint plantemessig har ikkje gått serleg framover. Vi brukar stort sett same planteslaga – plantemåtar og gjødsling som i starten.

Dei fleste kystfylka har kommunale leplantningar idag, endå om det vel må seiast at det ikkje har vore den store pågangen etter planar. Møre og Romsdal var først ute og ivrigast med kommunale leplantningar i alle kystkommunane så nær som ein (Sande) og ein

kommunal plan for Kristiansund, den første byen i landet. Den største planen finn vi og her, det er Smøla med eit planlagt tilplanta areal på 6 000 dekar.

Kommunane har heile ansvaret for administrasjon og utføring av arbeidet i nær tilknytting til og i samarbeid med landbrukskontor og fylkeslandbrukskontor. Kommunen har og det økonomiske ansvaret for tiltaket og staten gjev opptil 70% tilskott til utført arbeid etter framlagt og godkjent utdrag av rekneskap for tiltaket.

Kva har vi så lært av arbeidet med leplantinga til nå? Lærdommen kjem så å seie berre frå den praktiske og den administrative og økonomiske sida. På den meir forsøksmessige og vitskaplege sida er det lite eller ingen ting gjort. På planleggingssida manglar det og mykje.

For å komme litt meir inn på dei praktiske sidene, så er det heilt klårt at tilgangen på plantemateriale, serleg av nåletre, er sterkt avgrensa. Her er siktagran (*Picea sitchensis*), kryssingsgran (*Picea lutzii*), bergfure (*Pinus mugo* var. *rostrata*) og japansk lerk (*Larix kaempferi*) dei meste brukte. Nåletrea klarer seg godt både på dyrka og udyrka jord. Lauvtrea derimot trivs best på dyrka jord. Lengst nord i landet har nåletrea vanskar med å klare seg heilt ut mot kysten og laurtrea må brukast også på udyrka jord. Den udyrka jorda lengst i nord er vel også reelt betre ut mot kysten enn lenger sør i landet, mindre lyngmark, meir grasmark. Dei norske treslaga som rogn, selje, vier og bjørk er alle brukande i leplantningar, men ein bør berre bruke plantar frå lokalområdet fordi dei reagerer både på lystilgangen i veksetida og på lokalklimaet elles.

Kvaliteten på sjølve planten har vore

vekslande. Vi har såleis ofte hatt store vanskar med å få brukande plantar av bergfure. Det er stor variasjon i frømateriale og plantane er som oftast 2/0, altfor små til utplanting. Kravet vårt har vore og er minst 2/1 plantar av bergfure. Med 2/1 meiner vi to år på frøsenga og eit år etter prikling. Nå ser det ut til at barrotplantane kjem heilt bort. Om den nye planteproduksjonen gir betre plantar føler eg meg ennå ikkje heilt sikker på.

Kortast mogleg veg frå planteskule til utplanting er eit ufråvikeleg krav. Plantane skal ikkje ha direkte sol eller vind på røtene, og dei må ikkje bli tørre.

Å plante i udyrka mark langs kysten utan jordarbeiding er nesten utenkjeleg. Det har til nå ikkje vore gjeve statstilskot til slik leplanting det eg veit. Det blir planta anten på plogvelte eller på vendtorv. Dette kan synast å vere serleg strenge krav, men etter mi meining er dei nødvendige.

Gjødsling har og synt seg å vere nødvendig så å seie over alt både ved planting og seinare.

Det er bortkasta tid og kapital å plante og ikkje syte for at det veks. Dette er ein dyr framgangsmåte, javel, men er det ikkje betre å plante mindre og gjere skikkeleg arbeid enn å sette ut eit stort tal plantar som ikkje klarar seg?

Reint administrativt er den ordninga vi har i dag brukande, det fungerer. Tilskot og regelverk kan vi truleg og leve med, men løyvingane har vore for små dei seinaste åra.

Når det gjeld den meir teoretiske fagkunnskapen og grunnlaget for den, stiler vi svakt. Det har vore og er framleis vanskeleg å gje sakleg informasjon om verdien av å plante le når vi har så få

norske forsøk å byggje på. Dette gjeld serleg den økonomiske sida ved plantedyrking og energisparing. Ei vurdering skulle vel tilseie at ei leplanting blei meir verdifull til nærare vi kjem dyrkingsgrensa for vedkomande plante. Forsøksresultatet frå Danmark skulle tyde på det. Vi kan likevel ikkje seie dette sikkert før vi har forsøk å byggje på. Skal vi komme vidare på desse områda, må vi ha hjelp frå forsøksstasjonane. Vi treng data om avlingsauke – ikkje berre kvantitativt, men også kvalitativt. Og ikkje berre at det er slik, men kvifor det er slik. Det gjeld lokalisering, det gjeld vatn, det gjeld varme i jord og luft og det gjeld fotosyntesen og forstyrrelser i denne, og det gjeld andre ting som vi ennå kjenner lite eller ingen ting til. Kanskje vanskeleg, men likevel spennande og interessant forskning.

På den miljømessige sida er vel utfordringane langt fleire og meir vidtfemnande. Her gjeld det ikkje berre den enkelte, her gjeld det oss alle som bur i klimatiske vanskelege og vindutsette område. Her gjeld det i høg grad samfunnsplanlegging og prioritering. Dette gjeld ikkje den einskilde bonde eller gartner, det gjeld trivselen og velværet for oss alle. Vi må klarlegge kva følt temperatur har å seie – som t.d. at ei god skjerming kan lengje tida for utekos i hagen i månadsvis, størst verknad der vertilhøva er vanskelegast.

Vi kan alt i dag med dei plantingane vi har, vise til nesten utrulege endringar både i flora og fauna. Dette må vi likevel få systematisert og publisert slik at vi kan overbevise ikkje berre Landbruksdepartementet, men også Miljøverndepartementet og Kommunaldepartementet om at det løner seg å plante livd der dette trengs, ikkje så mykje i direkte kroner og ører, men først og fremst betre

miljø og vakrare og meir variert natur. Skog er trivsel.

Eg ser framtida for leplanting om lag slik: Leplantinga er komen for å bli.

I den reint praktiske utføringa har vi teknisk gode nok forsøk å byggje vidare på. Det gjeld nedbremsing av vinden ved skjermar eller plantningar o.l. Vi har brukande røymsler å byggje vidare på når det gjeld planteslag, plantemåtar og gjødsling og stell. Vi manglar nesten totalt forsøksresultat for å vurdere avlingsauke og dermed økonomisk resultat av ein leplantning.

Dette gjer også at vi har for liten fagkompetanse i planleggingsarbeidet. Økonomien i form av avlingsauke er likevel ikkje den viktigaste oppgåva i leplantingsarbeidet. Det er og blir det miljømessige.

På det miljømessige området i leplantingsarbeidet har vi og vil vi få eit brukbart grunnlag å byggje vidare på dersom vi kan samle all den kunnskapen som er på dette området i dei tre departementa som eg alt har nemnt i eit nært samarbeid om kommunale leplantingsplanar og miljőtiltak i soneplanar og reguleringsplanar.

I vindutsette bustadområde bør grøntområda planleggjast først med sine leområde og sine miljøområde. Når det er gjort, kan teknokratane sleppe til med planlegging av gater, plassering av hus o.l. Alt tilpassa og innordna under eit effektivt vindvern som skal hindre snøen i å samle seg opp på urikige stader om vinteren og skape ein god følt temperatur heile året samstundes som det gir variasjon, trivsel og velvære og som sparar energi i bustadoppvarminga.

Til slik planlegging trengs det areal som kostar pengar, det trengs samarbeidsvilje og samarbeid. Men det aller viktigaste er å legge til rette eit fagleg

grunnlag som kan overbevise skeptiske politikarar, og det trengs politisk mot til å gjennomføre det.

I utkantområda, der det meste av leplantinga foregår, trengs det eit betre miljø for å få folk til å trivast og bu der – og det trengs arbeidsplassar som gir varige verdiar og livsmot slik trea har i området. Men som trea i utkantområda

treng hjelp for å klare seg, må også kommunane få slik hjelp.

Det er mi von at Staten vil halde fram med den økonomiske hjelpa han til nå har gitt til kommunale leplantingar og auke den også om det trengs.

Men leplantinga treng også hjelp frå forskinga straks for å løyse notids- og framtidsoppgåver.

Bør leplanting ha en plass i landbruksmiljøet i kyst-Norge?

Av

Oddvar Haveraaen

Institutt for skogskjøtsel, NLH

Leplanting kan virke inn på landbruksmiljøet i kyst-Norge på flere måter. De positive og negative sider bør vurderes mot hverandre før strategier, både i stor og liten målestokk, fastsettes. Leplanting har betydning gjennom virkning på:

A. Økonomien

1. Produksjon av jord- og hagebruksvekster
2. Vinderosjon
3. Energiforbruk til oppvarming av ulike typer bygninger
4. Produksjon av trevirke

B. Trivsel og velferd

1. Vindforhold i tun og hage
2. Vindforhold i utmarksområder, langs veier o.l.
3. Dyre-, fugle-, insekt- og plantelivet
4. Estetiske forhold

Leplantningers direkte økonomiske betydning

Statens fagtjeneste for landbruket (1986) har utgitt et småskrift om leplanting med manuskript utarbeidet av statskonsulent Frøystad og fylkesreguleringsarkitekt Børve. Dette er et skrift med informative opplysninger. Det mangler likevel mye viten om virkningene på jord- og hagebruksveksters produksjon og dermed på den økonomiske avkastning under de ulike forhold som rår i kyst-Norge.

Dansken Martin Jensen (JENSEN 1954) har foretatt inngående studier av vindhastigheten i ulike avstander fra en vindskjerm i forhold til vindskjermens tetthet og høyde. På bakgrunn av disse og annen tilgjengelig litteratur har MARSHALL (1967) satt opp en kurve som gjengis i figur 1.

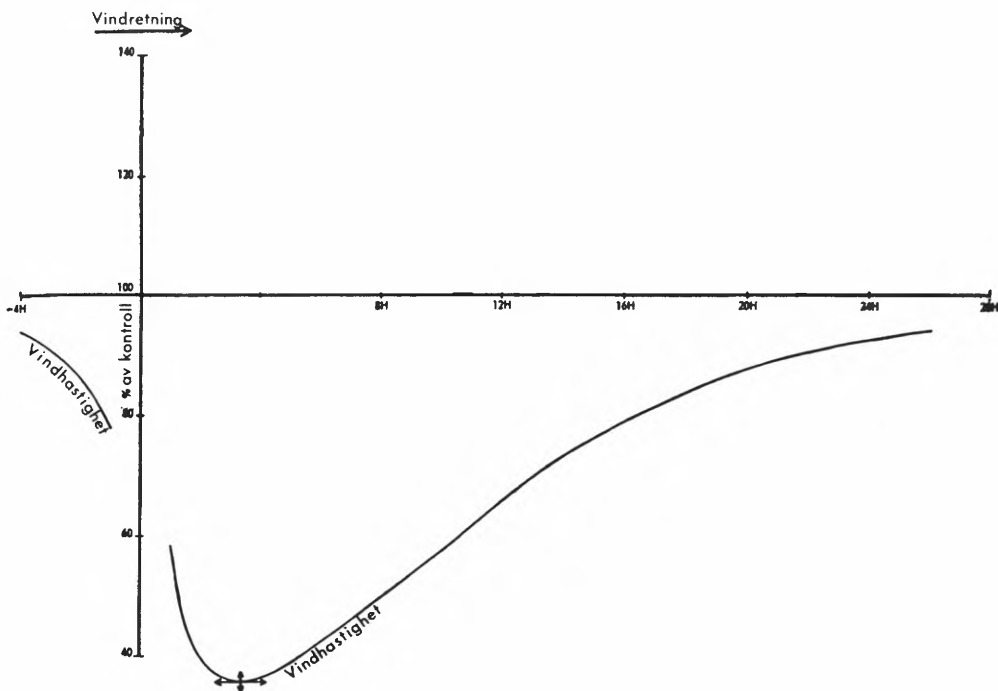


Fig. 1.

Sammenheng mellom hastighet av vind på åpen mark og nær vindskjerm i forhold til høyden (H) av vindskjerm i forhold til høyden (H) av vindskjerm. Relative tall. Vindskjermens tetthet er 50% (MARS-HALL 1967).

En vindskjerms tetthet på 50% ansees som tilnærmet optimalt.

I undersøkelsene sine fra Danmark fant JENSEN (l.c.) at i distrikt med mange leskjermer, skogholt og skoger var vindhastigheten i 2 m høyde klart lavere enn der det var mer åpent. Målingene ble foretatt i så stor avstand fra nærmeste vindbarriere at den lokale effekten var uten virkning.

MARSHALL (l.c.) konkluderer med betydningen av å ha lange lebelter. Der vindretningen har en tendens til å

varierte, er det naturligvis fordelaktig med et nettverk av leplantninger.

En ting er den direkte sammenhengen mellom leplantning og vindhastighet. Langt vanskeligere blir det når flere fysiske, fysiologiske, økologiske og sosioøkologiske forhold trekkes inn. Og det må de.

Selve virkningen av leplantning varierer med en rekke forhold. Også her henvises det til figur satt opp av MARS-HALL (1967), fig. 2.

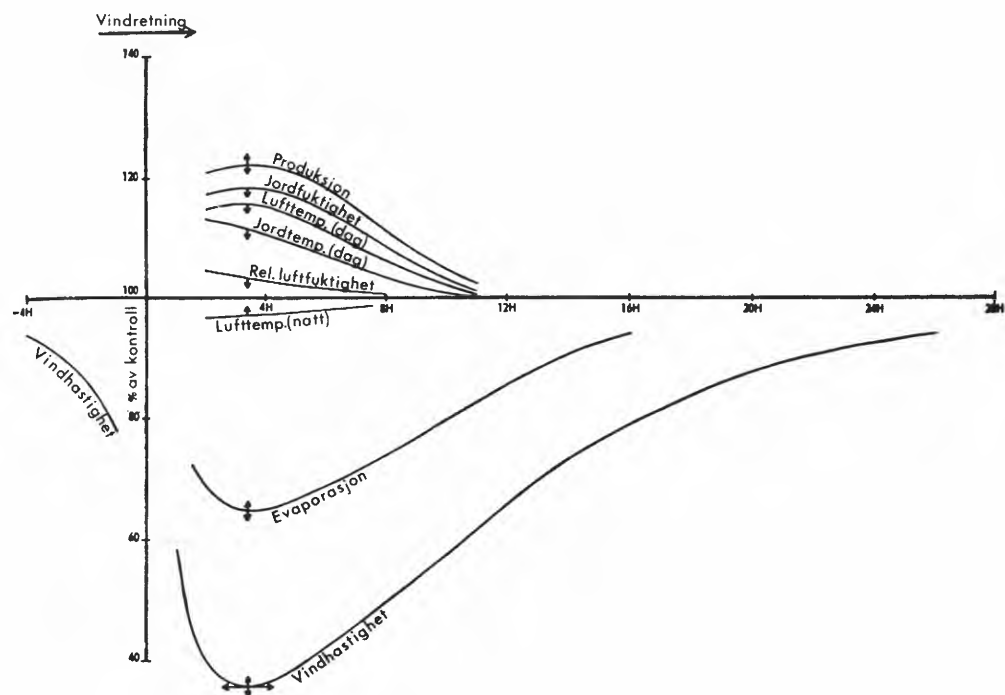


Fig. 2.

Sammenheng mellom vindhastighet, diverse andre faktorer og avstand fra vindskjerm. Se forøvrig tekst til fig. 1 (MARSHALL 1967).

Evaporasjonen eller vannfordampningen direkte fra bakken reduseres bak en vindskjerm i forhold til på friland ellers. Dette har utvilsomt en meget positiv effekt i strøk med liten sommernedbør, og der plantedekket gir liten markdekning. Under slike forhold har en fått avlingsøkning på opptil 100% (MARSHALL 1967).

Kurvene i figur 2 representerer mer det en kan forvente i kystpreget klima. Det går fram av figuren at effekten av vind avtar raskere for økologiske og andre fysiske parametere enn selve vindhastigheten.

Dersom en leplantning legger beslag på dyrket mark, vil den ha en negativ

virkning på de prioriterte plantene gjennom konkurranse om vann, næring og lys. En annen negativ side ved en levende leskjerm knytter seg til det plan-tehygieniske. Trær og busker kan f.eks. være tilholdssted for skadelige sopper, insekter og smågnagere og kan dermed også være en smittekilde for nyttevekstene.

Jordflukt p.g.a. vinderosjon kan dempes betraktelig gjennom bruk av leplantninger. Det er særlig viktig å ta forholdsregler dersom myrjord skal ligge fri for vegetasjon i tørre og vindfulle perioder.

Det er en kjent sak at fyringskostnadene ved planteproduksjon i veksthus er høye. ALBREKTSSON et al. (1978) har

foretatt beregninger for sørvest-Sverige som viser en årlig besparelse på omlag 10%, tilsvarende kr. 10 pr. m² veksthusflate, der det er nyttet vindskjerm framfor uskjermet veksthus. Problemet vindskjerm eller ikke er komplisert. Blant annet vil en leplantning kunne påvirke lysforholdene i negativ retning.

Selv om bolighus og andre bygninger der mennesker eller dyr holder til, er bedre isolert enn veksthus, kan også fyringsøkonomien i slike bedres ved hensiktsmessig beplantninger. I opprinnelig trefattige distrikt kan det av og til synes vanskelig å introdusere trær selv til et slikt formål.

Effekten av en leplantning er den samme om den består av en eller flere rader, så lenge den totale skjermtettheten er lik. I utmark og andre steder der arealbruken ikke er en sterkt begren-

sende faktor, kan en også utnytte en bred leplantning til produksjon av trevirke, f.eks. til brensel.

Leplantningers virkning på trivsel og velferd

Kanskje ligger likevel leplantningens største generelle betydning i økt trivsel og velferd både for mennesker og dyr. Det er en realitet at maksimumstemperaturene blir lavere der det er bevegelse i luftmassene, noe som lufttemperaturkurven i figur 2 også viser. På grunn av vind føles det dessuten ekstra avkjølende og utrivelig å oppholde seg eller ferdes i forblåste miljøer, uansett årstid.

Forsidetegningen til det tidligere omtalte årsskrift (S.F.F.L. 1986) illustrerer dette på en utmerket måte (fig. 3).



Fig. 3.
Leplantning øker trivselen.

Vi har hverken gode formler eller tabeller som på en entydig og klar måte belyser den kjølede effekt av vind på mennesker, dyr og planter. STEADMAN (1971) har forsøkt å beregne vindens avkjølede effekt ved ulike tempe-

raturer og vindhastigheter. Dette er meget komplisert fordi så mange faktorer spiller inn. Ta derfor tabell 1 bare som et eksempel på at problemet oppstår forskere også utenom landbruksmiljøet.

Tabell 1. Vindens avkjølede effekt.

Tilsvarende temperaturer				
Aktuell temperatur, °C	Aktuell vindhastighet, m pr. sek.			
	Rolig	5	10	15
0	1	-2	-7	-11
-5	-4	-9	-13	-16
-10	-9	-13	-19	-25
-15	-13	-19	-26	-33
-20	-18	-26	-34	-42
-30	-28	-37	-50	-

(Steadman 1971)

Mangfold er framhevet som viktig for et rikt og variert dyre- og planteliv. I en noe gold og forblåst natur vil godt planlagte leplantninger og skogholt derfor bidra til å styrke disse naturkvaliteter. Mangfold er også verdifullt for turisme og friluftsliv

Komponert på en hensiktsmessig måte kan leplantninger også bli en estetisk berikelse av miljøet. Det bør imidlertid alltid bli ubeplantede områder igjen som kan framvise den arealbruk og natur som rådde før.

For kyst-Norge er forsøk og erfaringer fra De britiske øyer særlig interessante. LEIVSSON (1985) gir en god oversikt

over sammenhengen mellom vind og muligheter for skogreising i værharde kyststrøk. Vindens effekt på en framtidig beplantning søkes på forhånd vurdert gjennom slitasje på flagg («tatter» flag). Bruk av slike flagg kan sikkert med fordel også nyttes hos oss for på en rimelig måte å få uttrykk for vinden som en destruktiv og miljøsvekkende faktor.

De eksempler som er brukt for å illustrere beplantningers effekter, er ikke entydige og klare. Temaet både kan og bør derfor studeres og vurderes nærmere. Jeg vil likevel avslutte med å svare JA på spørsmålet om leplantning bør ha en plass i landbruksmiljøet i kyst-Norge.

- Albrektsson, L., J. Alemo, B. Landgren & S.A. Svensson 1978.* Vindskydd för växthus. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för lantbrukets byggnadsteknik, Lund. Specialmeddelande 73, 1-22.
- Leivsson, T.G. 1985.* Eksposisjonens betydning for dyrking av trær under værharde forhold. Hovedoppgave ved Institutt for skogskjøtsel, NLH, 54 s. + vedlegg.
- Marshall, J.K. 1967.* The effect of shelter on the productivity of grasslands and field crops. Field crop abstracts. 20(1):1-14.
- Jensen, M. 1954.* Shelter effect. The Danish Texchnical Press, Copenhagen, 264 s.
- Statens fagtjeneste for landbruket 1986.* Leplanting. SFLL. Småskrift 2/86, 19 s.
- Steadman, R.G. 1971.* Indices of windchill of clothe persons. J. Appl. Meteorol. 10, 674-683.

Trøndelag Myrselskap

Årsmelding 1986

83. arbeidsår

Medlemskap og organisasjon

Medlemstallet i 1986 var i alt 181, og det er 7 flere enn i 1985. Av medlemmene er 4 æresmedlemmer og 73 livsvarige medlemmer.

Følgende personer har vært valgt til styremedlemmer og representanter i ulike fora i 1986:

Formann: Bonde Jon Woll, Verdal.

Varaformann: Bonde Eivind Nygaard, Støren.

Styremedlemmer: Disponent Arne Grønning, Steinkjer. Fylkesagronom Harald Rian, Trondheim. Bonde Fritjof Mølnvik, Snåsa. Bonde Oddvar Osen, Åfjord.

Varamenn til styret: Bonde Arnt Inge Vognild, Nerskogen. Bonde Mathias Formo, Skage i Namdalen. Bonde Bjørnar Roel, Namdalseid. Bonde Arnfinn Børø, Hitra. Bonde Jarl Vågen, Verrabotn. Bonde C.O. Halvas-Svendsen, Holtålen.

Representanter i Det norske jord- og myrselskap: Jon Woll og Eivind Nygaard

Vararepresentant: Fritjof Mølnvik.

Representant i Landbruksveka i Trondheim: Eivind Nygaard.

Vararepresentant: Harald Rian.

Revisorer: Tidligere fylkesagronom Anton Hofstad, Sparbu og bonde Sigurd Klefstad, Beitstad.

Vararevisor: Bonde Anton Trøgstad, Sparbu.

Valgkomité: Bonde Johan Hermstad, Rissa. Herredsagronom Carl Ivar Storøy, Skage i Namdalen. Forsker Rolf Celius, Sparbu.

Sekretær og kasserer: Bonde Inge Olav Nøvik, Sparbu.

Styrets virksomhet

Det er holdt 3 styremøter i meldingsperioden og styret har behandla 12 saker. Arbeidet med forberedelser av årsmøte og foredragsmøter har som tidligere tatt mye arbeidstid.

Av andre saker kan nemnes:

- Deltagelse på Landbruksutstillinga på Stjørdal. Trøndelag Myrselskap hadde her felles stand med Humus Torvprodukter A/S.
- Formann Jon Woll og styremedlem Fritjof Mølnvik møtte på representantskapsmøtet i Det norske jord- og myrselskap, som i år var lagt til Val landbruksskole i Nærøy. I tillegg var sekretær Inge Olav Nøvik og styremedlem Arne Grønning bedt med på turen, sistnemte som formann for Torvproducentenes Bransjeforbund.
- Representasjonsoppgaver i Nord-Trøndelag Landbruksselskap.

Representantskapsmøtet i

Det norske jord- og myrselskap

Som alt nemnt var Trøndelag Myrselskap usedvanlig godt representert på

dette møtet. For deltagerne var turen en lærerik opplevelse med flere faglige orienteringer, gardsbesøk og omvisninger. Med bakgrunn i diskusjonen på selve representantskapsmøtet har styret i Trøndelag Myrselskap tatt opp hvorvidt vedtektene i Det norske jord- og myrselskap bør endres. På styremøte 11.12.86 ble det utformet et forslag til endring lydende slik:

«Ingen kan velges til styret etter fylte 70 år. Funksjonstida i styret begrenses til 10 år sammenhengende.»

Forslaget ble senere oversendt styret i Det norske jord- og myrselskap og behandlet der 10.02.87. Dette styremøtet satte ned en komité som skal se på det innkomne forslaget sammen med andre forslag og behov for endringer.

Landbruksutstillinga på Stjørdal

14. - 17. august

Etter vedtak på representantskapsmøte i Nord-Trøndelag Landbruksselskap 30.09.85 var det bestemt at den tradisjonelle Landbruksveka i mars skulle legges ned midlertidig og istedet erstattes med ei landbruksutstilling på Stjørdal i august. Trøndelag Myrselskap deltok på denne utstilling med felles stand med Humus Torvprodukter A/S. Til vår stand hadde styremedlem Rian skaffet til veie en kasse for demonstrasjon av effekten av ulike dekkmaterialer på drenerør. Ifølge vår mann på standen var det mange som stoppet for å studere denne demonstrasjonen. Ellers var det lagt ut endel brosjyrer og hengt opp noen plakater. Som «underavdeling» av Det norske jord- og myrselskap fant vi det også naturlig å orientere om at Jord- og myrselskapet nettopp hadde overtatt analysevirksomhet fra Statens Jordundersøkelse, og opprettet Landbrukets analysesenter i leide lokaler på NLH.

Humus Torvprodukter A/S stilte ut ulike torvprodukter og utstyr for å nytte disse på en enkel måte i gartneri- og hageproduksjon. Styremedlemmene H. Rian og A. Grønning sammen med sekretæren satte opp utstillinga, mens Grønning betjente standen under hele utstillinga.

Faglig arbeid

I medlemsåret er det holdt to fagmøter. Det første ble holdt i samband med årsmøtet i Trondheim 19.03.86. Temaet der var forurensing fra landbruket, og avdelingsleder Bengt Rognerud i GEFO holdt et meget godt foredrag. Dessverre var møtet ikke særlig godt besøkt. Møtelokalet og skilting av veien dit må ta endel av skylda for dette.

Det andre fagmøtet ble holdt i Verdal 22. april og temaet der var avrenning, erosjon, gjødselplanlegging og gjødselhandtering. Audun Grav, GEFO Verdal, Roar Pedersen, Innherred forsøksring og Olav Aspli, Felleskjøpet Trondheim innledet til debatt. Diskusjonen viste at det ennå er mange ubesvarte spørsmål omkring dette temaet.

Ølgod-plogen

Sesongen 1986 ble Ølgod-plogen brukt på 9 felt der tilsammen 68 dekar ble pløyd. Leieprisen var også dette året kr. 100,- pr. dekar. Før sesongen ble plogen satt i god stand. Den har ikke vært utsatt for større sund-kjøringer denne sesongen, men hvorvidt det er behøvelig med utbedringer før neste sesong er ukjent da plogen «overvintrer» privat. Innherred forsøksring har stått for den daglige administrasjonen av plogen. Transport mellom de ulike leietakerne, som tidligere har bydd på endel problemer, har dette året gått greit.

Økonomi

På grunn av noe utsatt utbetalingstidspunkt viser regnskapsoversikten 0 i medlemskontingent. 1/3 av beløpet fra Trøndelagsmedlemmene er mottatt fra Det norske jord- og myrselskap i februar 1987.

Søknaden om økonomisk støtte gikk som tidligere til kommuner, fylker, fjellstyrer og banker i Trøndelag. Liste over bidragsyttere følger som vedlegg til regnskapsoversikten. Tilslaget har vært

omlag som tidligere. Andre inntektskilder er utleie av ploegen og renteinntekter. De største utgiftspostene har vært Landbruksutstillinga på Stjørdal og reiseutgifter.

Det vises forøvrig til særskilt regnskapsoversikt for 1986 basert på revidert regnskap.

Verdal/Mære 9. mars 1987

Jon Woll
formann

Inge Olav Nøvik
sekr./kass.

Trøndelag Myrselskap har i 1986 mottatt tilskudd fra disse kommuner, fjellstyrer, bank og fylke:

Kommuner:

Hitra	kr. 1 000,00
Holtålen	kr. 250,00
Rissa	kr. 1 000,00
Selbu	kr. 1 000,00
Namdalseid	kr. 500,00
Namsskogan	kr. 200,00
Klæbu	kr. 500,00
Melhus	kr. 500,00
Tydal	kr. 1 000,00
Bjugn	kr. 4 000,00
Verdal	kr. 500,00
Steinkjer	kr. 1 000,00

Fjellstyrer:

Snåsa	kr. 500,00
Steinkjer	kr. 1 000,00

Bank:

Trøndelagsbanken	kr. 1 000,00
------------------	--------------

Fylke:

Sør-Trøndelag	kr. 3 000,00
---------------	--------------

Trøndelag Myrselskap

Regnskapsoversikt for 1986

Inntekter:

Tilskudd: Kommuner	kr. 11 450,00	
Fjellstyrer	kr. 1 500,00	
Bank	kr. 1 000,00	
Fylke	<u>kr. 3 000,00</u>	kr. 16 950,00
Renter: Sparebanken Inn-Trøndelag 11.60596	kr. 372,97	
Sparebanken Inn-Trøndelag 33.17980.	<u>kr. 8 704,96</u>	kr. 9 077,93
Diverse inntekter; plogen		kr. 7 200,00
Sum inntekter		<u>kr. 33 227,93</u>

Utgifter:

Kontorutgifter, årsmøte m.m.	kr. 2 474,30
Annonser	kr. 1 505,23
Kontingent Landbruksveka i Trondheim	kr. 100,00
Innkjøp, fagmøter, opplysning	kr. 625,00
Reiser	kr. 5 358,00
Landbruksutstillinga i Stjørdal	kr. 6 002,20
Reparasjon av plogen	kr. 740,90
Sum utgifter	kr. 16 805,63
Driftsoverskudd	kr. 16 422,30
Sum	<u>kr. 33 227,93</u>

Beholdninger:

Kasse	kr. 198,80	
Postgirokonto	kr. 760,38	
Sparebanken Inn-Trøndelag 11.60596	kr. 9 046,06	
Sparebanken Inn-Trøndelag 33.17980	<u>kr. 91 855,81</u>	kr. 100 901,87
Utestående krav	kr. 2 300,00	
Gjeld	kr. ÷1 160,00	
Sum	kr. 103 001,05	
Ølgod-plogen	kr. 10 000,00	
Totale beholdninger	<u>kr. 113 001,05</u>	

Mære, 31.12.86
01.03.87

Regnskapet er revidert og funnet i orden, 05.03.1987

Inge Olav Nøvik
kasserer

Anton Hofstad
revisor

Sigurd Klefstad
revisor

Årsmøte for Trøndelag Myrselskap

Årsmøte i Trøndelag Myrselskap ble holdt 25. mars 1987 på Tingvold Gjestegård, Steinkjer.

Sak 1: Åpning

Årsmøtet ble åpna av formann Jon Woll. Han kommenterte det relativt beskjedne oppmøtet og satte fram tanken om at avvikling av årsmøtet under Landbruksveka som tidligere år, likevel var en bedre anledning.

Formannen ble valgt til møteleder.

Sak 2: Godkjenning av innkalling og sakliste

Årsmøtet var annonsert i dagspressa i Nord-Trøndelag og i Landbrukstidende. Styremedlemene var skriftlig innkalt.

Sak 2 godkjent uten merknader.

Sak 3: Valg av 2 til å skrive under protokollen

Etter forslag fra formannen ble det vedtatt at alle deltakerne på årsmøtet skulle skrive under protokollen.

Sak 4: Årsmelding 1986

Årsmeldinga var lagt fram skriftlig og ble lest opp av sekretæren.

Direktør Ole Lie opplyste at Trøndelag Myrselskaps forslag til vedtektsforandring var vel mottatt og at forslaget ville bli vurdert av en nylig nedsatt komité som skal se på vedtektene. På grunn av uheldige omstendigheter er det ikke sikkert komitéen rekker å ferdigbehandle forslaget før første represen-

tantskapsmøte. Lie kommenterte også at Landbrukets analysesenter tidligere het Statens Jordundersøkelse og ikke Statens jordanalyse som nevnt i årsmeldinga.

Etter spørsmål fra Rian ble en del av rutinene for jordprøvetaking og analyse diskutert. Rolf Celius spurte om Trøndelag Myrselskap ble innkalt til møtene i Faggruppe for jord- og plantekultur i Nord-Trøndelag Landbruksselskap. Det ble opplyst at vi ikke blir innkalt.

Årsmelding ble ellers vedtatt godkjent.

Sak 5: Regnskap 1986

Regnskapsoversikt basert på revidert regnskap var lagt fram skriftlig og ble lest opp av kassereren.

Styremedlem Arne Grønning mente renteavkastninga på våre bankkontoer er for liten. Han ville også ha undersøkt hvorfor vi ikke får støtte til virksomheten fra vår bankforbindelse, samtidig med at andre banker yter støtte.

Regnskapet ble for øvrig vedtatt godkjent.

Sak 6: Valg

Rolf Celius presenterte valgkomitéens forslag.

Følgende personer ble valgt:

Nye styremedlemmer for 2 år: Bonde Fridtjof Mølnvik, Snåsa (gjenvalg), bonde Oddvar Osen, Åfjord (gjenvalg) og bonde Arnt Inge Vognild, Nerskogen (ny).

6 varamenn til styret: Bonde/lærer Ivar Forbord (ny), bonde Arnfinn Børø, Hitra, bonde Mathias Formo, Skage i Namdalen, bonde C.O. Halvas-Svend- sen, Holtålen, bonde Bjørnar Roel, Namdalseid og bonde Jarl Vågen, Ver- rabotn (gjenvalg på de siste 5).

Formann:

Bonde Jon Woll, Verdal

Varaformann:

Bonde Oddav Osen, Åfjord

Revisorer:

Herredsagronom Audun Grav,
Levanger og tidligere konsulent Lorentz
Kvaal, Steinkjer

*Representanter i Det norske jord- og myr-
selskap:*

Formann Jon Woll og styremedlem
Fridtjof Mølnvik

Vararepresentant:

Varaformann Oddvar Osen

*Representant i Landbruksveka i Trond-
heim:*

Styremedlem Harald Rian, Trondheim

Vararepresentant:

Styremedlem Arne Grønning

Valgkomite:

Maskinholder Inge Krogstad, Lundamo
(funksjonstid 1 år, for Storøy), tidl. her-
redsagronom Einar Øyen, Fosslands-
osen (funksjonstid 3 år). Formann: Rolf
Celius

Sak 7: Spørsmålet om 1. varamann skal møte fast på styremøtene Formannen orienterte om situasjonen med at en del styremedlemmer har vært utenlands og dermed ikke kan møte. Varamennene har pga. geografi vært vanskelig å kalle inn på kort varsel. En ordning med at 1. varamann møter fast ville avhjelpe denne situasjonen.

Årsmøtet vedtok denne ordninga.

Sak 8: Eventuelt

Fridtjof Mølnvik mente selskapet hadde så god økonomi at en viss godtgjøring til formannen kunne forsvares.

Årsmøtet bevilget kr. 1 000,- til for-
mannshonorar fra 1987.

Årsmøtet bevilget for 1986 kr. 1 000,-
etterskuddsvis til sekretæren til dekking
av utgifter.

Det ble videre tatt opp at Bjugn kom-
mune har gitt store tilskudd til Trønde-
lag Myrselskap og at selskapet derfor
bør legge et møte eller en markdag dit.
Styret ble pålagt å arbeide med saken.

Inge Olav Nøvik
sekretær

Representantskapsmøtet i Det norske jord- og myrselskap 1987

Representantskapsmøtet i Det norske jord- og myrselskap ble holdt på Student-samfunnet, Norges landbrukshøgskole, Ås den 16. juni 1987.

1. Åpning og navneopprop

Følgende representanter møtte: Bureiser Svein Valdem, Trysil, husmor Anne Marie Solheim, Smøla, herredsaagronom Jon Foldøy, Suldal, 4H-konsulent Britta Johansen, Porsanger, herredsaagronom Åsa Danielsen, Borge, fylkeslandbrukssjef Einar K. Time, Stavanger, husdyrkonsulent Solfrid Nesteby Steen, Tolga, bonde Ola O. Røssum, Nord-Fron, gårdbruker Fridtjov Dahl, Fauske, gårdbruker Lars Lie, Levanger, gårdbruker Marte Tomassen, Stange, gårdbruker Herbjørg Skogheim, Nordreisa, gårdbruker Frank Sunde, Østre Toten, fylkeslandbrukssjef Ragnar Haarr, Molde, brukseier Gunnar Gjein, Stokke, gårdbruker Fridtjof Mølnvik, Snåsa, gårdbruker Oddvar Osen, Åfjord, tidl. jorddirektør Ottar Fjærvoll, Stokke, husmor Klara Berg, Gaular, bonde Jens P. Flå, Rennebu, professor J. Låg, Ås, gårdbruker Ove Munthe-Kaas, Søndre Land, rektor Arnor Njøs, Ås, forsker Hans Aamodt, Ås.

Fra valgkomiteen møtte: Underdirektør Olav Hope, Bærum, professor Asbjørn Sorteberg, Krødsherad og herredsaagronom Edith Hafrom Katerås, Stange.

Av innbudte gjester møtte: Fylkesagronom Leif Mathisen, Fylkeslandbrukskontoret i Akershus, fylkesmann

Thorstein Treholt, Brandbu, gårdbruker Jan E. Mellbye, Nes i Hedmark, formann i Norsk torv- og jordprodusenters bransjeforbund Arne Grønning, Steinkjer, revisor Torleif Walseng, Oslo, instituttstyrer Ragnar Bærug, Ås, konsulent Nils Harry Vagstad, Det norske jord- og myrselskap, tidl. fylkeslandbrukssjef Johan Lyche, Sarpsborg, Borghild Lyche, Sarpsborg, Sigrid Fjærvoll, Stokke, Aud Dahl, Fauske, Jenny Lie, Levanger, Eystein Røssum, Nord-Fron.

Fra administrasjonen møtte: Adm. direktør Ole Lie, laboratoriesjef Alf Reidar Selmer-Olsen og ass. direktør Einar Wold. Wold fungerte som sekretær.

Møtet ble ledet av representantskaps ordfører, fylkeslandbrukssjef Ragnar Haarr. Ved åpningen av møtet ønsket rektor Arnor Njøs velkommen til landbrukshøgskolen og ga en kort orientering om høgskolens historie og drift.

Ved åpningen av møtet ble det sendt hilsningstelegram til selskapets høye beskytter H. M. Kong Olav V. Før representantene skilte lag, innløp svartelegram med følgende ordlyd: «Jeg takker for vennlig telegram og sender styre og representantskap i Det norske jord- og myrselskap samlet til møte, mine beste hilsener. Olav R.»

Ved en kort tale av ordføreren mintes forsamlingen konsulent Osc. Hovde som døde 12. september 1986.

2. Årsmelding for 1986

Formannen gjennomgikk selskapets års-

melding for 1986 som ble behandlet på styremøtet 19. mars 1987. Det fremkom ingen merknader til den fremlagte årsmelding, som ble enstemmig godkjent.

3. Regnskap for 1986

Adm. direktør gjennomgikk selskapets regnskaper for 1986 som ble behandlet på styremøtet 19. mars 1987. Representantskapets ordfører leste revisjonsberetningene for selskapets hovedregnskap og for fondenes regnskap. Regnskapene ble enstemmig godkjent uten merknad.

4. Valg

Valgkomitéens forslag til valg ble fremlagt på møtet. Valgkomitéens formann, underdirektør Olav Hope, redgjorde for forslaget og ledet valgene.

a) Tre medlemmer til selskapets styre: Skogeier Ove Munthe-Kaas, Søndre Land, professor dr. J. Låg, Ås, direktør Alf Ording, Nittedal, ble enstemmig gjenvalgt som medlemmer av selskapets styre.

Øvrige medlemmer til selskapets styre, valgte i 1986, er: Tidl. jorddirektør Ottar Fjervoll, husmor Klara Berg, bonde Jens P. Flå, professor Arnor Njøs.

b) Varerepresentanter til selskapets styre:

De uttredende varamedlemmer, forsker Hans Aamodt, Ås, direktør Torvald Vaage, Oppegård, skogeier Annie Blakstad, Nes på Romerike og økonomisk veileder Stein Enger, Løten, ble enstemmig gjenvalgt som varamedlemmer til styret.

c) Formann og nestformann til styret: Tidl. jorddirektør Ottar Fjervoll og husmor Klara Berg ble enstemmig gjenvalgt som henholdsvis formann og nestformann til selskapets styre.

d) Valg av medlemmer til representantskapet i h. h. til vedtektenes § 8, litra A, pkt. 2:

Avd. direktør Bård Andersen, Oslo, brukseier Gunnar Gjein, Stokke, fylkeslandbrukssjef Ragnar Haarr, Molde og disponet Ola Valen-Sendstad, Nes på Romerike ble enstemmig gjenvalgt.

e) Ordfører og varaordfører til representantskapet:

Fylkeslandbrukssjef Ragnar Haarr og bonde Ola O. Røssum ble enstemmig gjenvalgt som henholdsvis ordfører og varaordfører til representantskapet.

f) Revisor:

A/S Revision, Oslo, ble enstemmig gjenvalgt som revisor.

g) Valgkomité:

Herredssagronom Edith Hafrom Katerås som var på valg, ble enstemmig gjenvalgt i valgkomitéen.

5. Innvoting av gårdbruker Jan E. Mellbye som æresmedlem

Etter enstemmig forslag av styret innvoterte representantskapet ved akklamasjon gårdbruker Jan E. Mellbye som æresmedlem av selskapet. Ved overrekelsen av diplom for æresmedlemskap sa formannen bl.a.:

«Gårdbruker Jan E. Mellbye ble valgt som styremedlem til Selskapet Ny Jord i 1961. Ved sammenslutningen av Det norske myrselskap og Selskapet Ny Jord pr. 1. juli 1976 ble Mellbye valgt som nestformann i styret for det nye selskapet, Det norske jord- og myrselskap. Mellbye fungerte som nestformann frem til valget på representantskapsmøtet i 1986 da han nektet gjenvalg. Jan E. Mellbye har således fungert tilsammen i

alt 25 år som styremedlem og nestformann til styret.

Gårdbruker Jan E. Mellbye er en fremstående personlighet innen norsk landbruk. Han har nedlagt et omfattende arbeid som tillitsmann i mange institusjoner. Han var formann i Norges Bondelags styre i perioden 1969-1974 og tidligere i flere år styremedlem i Bonde- laget, formann i styret for Landkreditt fra 1968-1981, varamedlem og i en periode fast medlem i hovedstyret for Bøndernes Bank for tidsrommet 1967-1974.

Dette er bare noen av Mellbyes viktigste posisjoner.

I vårt selskap har hans solide kunnskaper om alle sider ved vårt landbruk, hans store erfaringsbakgrunn og hans rike medmenneskelighet vært til uvurderlig nytte i store som små saker. Han har hatt både optimisme og tro på det vi stiller med, men samtidig har hans råd og avveininger vært preget av nøkternhet og stor personlig integritet.

Personlig er Jan E. Mellbye en lun, vennlig kar, med godt humør og mye varme for sine medmennesker. Bureisen har i han hatt en utrettelig engasjert og varm talsmann.

Representantskapet i Det norske jord- og myrselskap har i dag, som en takk for nedlagt uegennyttig arbeid for selskapet og dets saker, innstilt for represenstanskapet å innvotere gårdbruker Jan E. Mellbye som selskapets æresmedlem.»

6. Forslag til vedtektsendring

Etter representantskapsmøtet 1986 har det innkommet tre henvendelser til styret i selskapet om vedtektsendringer. To av henvendelsene inneholdt konkrete forslag om vedtektsendringer. Selskapets styre har behandlet forslagene og henvendelsene. Styrets uttalelse og for-

slag til representantskapet ble sendt ut i eget brev til representantskapet. Etter en generell debatt ble forslagene til endringer tatt opp til votering paragraf for paragraf. Følgende vedtak om endringer av vedtekter for Det norske jord- og myrselskap av 6. april 1976, ble fattet:

«§ 1. *Navn m.v.*

Tredje linje endres til:

«Det norske jord- og myrselskap er en allmennyttig, frittstående, selveiende stiftelse.»

§ 2. *Formål.*

Følgende nytt avsnitt tilføyes etter andre avsnitt:

«Selskapet har en egen avdeling, Landbrukets analysesenter, som utfører analyser av jord, planter, næringsoppløsninger, vann m.v. Analysevirksomheten drives etter selvkostprinsippet.»

§ 3. *Finansiering.*

Siste punktum endres til:

«Selskapet har fonds. Styret for selskapet, som også er fondsstyre, bestemmer at midler kan avsettes til fonds eller andre spesielle formål.»

§ 4. *Medlemmer.*

Siste punktum under punkt 2 endres til:

«Denne type medlemmer kan avgi en stemme hver.»

Videre under § 4 endres første punktum i siste avsnitt til:

«Kontingenten for medlemmer av gruppe 1 og 2 fastsettes av representantskapet etter forslag fra styret.»

§ 7. *Styret.*

Til punkt A. Sammensetning og valg tilføyes et nytt avsnitt med følgende ordlyd:

«Ett medlem med personlig varamedlem velges etter forslag fra og blant selskapets faste ansatte.»»

Foranstående endringsvedtak var enstemmige. Til ny § 9. vedr. valgbarhet til tillitsverv forelå det 2 forslag. Ved voting fikk forslaget fra Trøndelag Myrselskap 2 stemmer. Følgende ordlyd ble vedtatt:

«§ 9. *Valgbarhet til tillitsverv.*

«Personer som har fylt 70 år bør vanligvis ikke velges til tillitsverv i selskapet. Som tillitsverv regnes medlemskap i representantskapet, styret og valgkomiteén.»

Tidligere § 9 blir ny § 10, tidl. § 10 blir ny § 11 og tidl. § 11 blir ny § 12.

Valg etter den nye § 7 i vedtektene kan først foretas på representantskapsmøtet i 1988. For øvrig vil vedtektsendringene gjelde fra og med representantskapsmøtet 1987.»

Ordførerens minnetale:

Myrkonsulent Oscar Hovde døde 12. september 1986. Han vart nært 82 år gamal.

Oscar Hovde avslutta utdanninga som jordskifte kandidat frå Norges Landbrukshøgskole i 1927. Dette var i ei tid med lite tilbod om arbeid til akademisk utdanna arbeidskraft, og Oscar Hovde starta som bonde på eigen gard. Han gjorde ein stor innsats med dyrking av myr og utbygging av bruket dei åra han var bonde.

I 1935 vart Hovde tilsett i Det norske myrselskap. Myrselskapet tok på den tida opp arbeidet med myrinventering, og det var arbeidet med dette som vart Hovde sitt arbeidsfelt den første tida i Myrselskapet.

Selskapets vedtekter med de nye endringer ble til slutt enstemmig vedtatt.

7. Plan for virksomheten og driftsbudsjett 1987

Plan for virksomheten og driftsbudsjett for 1987 ble gjennomgått av adm. direktør. Det fremkom ingen merknader til de fremlagte planer og budsjettet, som ble enstemmig vedtatt.

Marte Tomassen og Gunnar Gjein ble valgt til å undertegne protokollen sammen med representantskapets ordfører.

Ved avslutningen av møtet takket gårdbruker Jan E. Mellbye hjertelig for den heder som var vist ham ved innvoteringen som æresmedlem av selskapet.

Prinsippa for myrinventeringane var trekt opp av administrasjonen, men det var Hovde som fekk arbeidet med å tilpassa arbeidet til dei praktiske forholda. Dei første åra var på mange måtar ein innkjøringsperiode, og Oscar Hovde var ein nøkkelperson i arbeidet. Oscar Hovde gjorde eit pionerarbeid med myrgranskingsarbeidet i Norge. Dei solide kunnskapane han hadde om kartlegging og kartarbeid kom godt med i dette arbeidet.

I 1940 vart Oscar Hovde fast tilsett som konsulent i Det norske myrselskap – ei stilling han hadde til 1973 – då han trekte seg attende etter oppnådd pensjonsalder.

Som myrkonsulent i desse åra har Hovde vore aktivt med på dei fleste

arbeidsoppgavene. Selskapet har stått føre. Han har utført detaljgranskingar for planlegging av bureisingsfelt – dyrking av myr til fôrproduksjon og han har granska ei lang rekke mindre areal på enkeltbruk. Hovde har også stått sentralt i granskingsarbeidet av myrar til brenntorvdrift og kontroll av torvstikking for å hindra jordøydelegging ved avtorving på fjellgrunn.

Osvar Hovde har utført myrinventering i 116 kommunar i landet. Dette arbeidet har Hovde publisert i 19 meldingar som eineforfattar og 7 meldingar i samarbeid med tidligere direktør dr.agr. Aasulv Løddesøl. Ein kan trygt seia at Oscar Hovde i dei mange åra han har tenestegjort i Det norske myrselskap har gjort eit arbeid som har stor verdi for landet. Hovde var ein grundig teneste-

mann, og det er kvalitet over alt arbeid som kom frå Oscar Hovde si hand.

Hovde var ein framifrå god kollega og medarbeidar. Også i åra som pensjonist har han utført verdfullt arbeid for Det norske jord- og myrselskap. Hovde delte sine store kunnskapar og lange erfaring med nye medarbeidarar, noko som har vore til stor nytte for den einskilde og for organisasjonen.

Det norske myrselskap og seinare Det norske jord- og myrselskap har mykje å takke Oscar Hovde for.

Myrkonsulent Oscar Hovde vart i 1974 tildelt H. M. Kongens Fortenstemedalje og i 1968 Det Kgl. Selskap for Norges Vel sin medalje for lang og tru teneste.

Vi lyser fred over Oscar Hovde sitt minne.

Guide i jordvern

Det finns slitarar med tru på ei sak og som kan arbeida utruleg lenge for henne og nærma seg kjernen i saka frå fleire innfallsvinklar. Jordvern, vern av matjorda vår er ei slik viktig sak. Tidlegare professor i jordbotnlære dr. Jul Låg er den som har markert seg sterkast og på den mest intelligente måte i arbeidet for vern av matjorda vår. Tidlegare har Låg gitt ut mange bøker der han har skreve om jordvern.

I heftet: *Fører for studium av arealressurser i Asker*, har Låg alliert seg med tidlegare direktør i Det norske jord- og myrselskap, Aksel Tveitnes. Tveitnes er heller ikkje noko ukjent namn i jordvernsamanheng.

Heftet tek for seg i tekst og bilde øydelegginga av fruktbar jord ved nedbygging i Asker. Det vert skildra og illustrert korleis ei rekke framragande

jordbruksområde i Asker har vorte nedbygde.

Det er ikkje berre i Asker slik nedbygging føregår og forfattarane rettar ein alvorleg peikefing til planleggjarane og den måten dei planlegg på og det er nok god grunn til å stilla spørsmålet: Er det planlegging når nedbygginga som hovudsak går ut over god dyrka og dyrkande jord? Kor lenge kan vi som kultur nasjon lata dette halda fram? Vi har då nok av lavproduktive område å byggja på.

I heftet reiser forfattarane viktige argument for vern av matjorda. Måtte dei begge leva lenge og ha krefter til å arbeida meir med dette sær viktige spørsmålet for etterkomarane våre.

Olav Fagerbakke.

PS.

Publikasjonen kan bestilles i
Nesbru Bokhandel,
1360 Nesbru,
Tlf.: (02) 84 57 43.

Red.

Jordanalyser

Det norske jord- og myrselskaps avdeling for analysevirksomhet.

Landbrukets analysesenter,
1432 ÅS-NLH

utfører bl.a. bestemmelse av innhold av plantenæringsstoffer og surhetsgrad i jordprøver. Selv om innhøstingen ble mye forsinket i år, har det allerede kommet inn et betydelig antall prøver for analyse.

Laboratoriet kjører for fullt og er beredt til å ta imot nye prøver. Vi anmoder derfor interesserte jordbrukere som enda ikke har fått tatt prøver, om å ordne dette før snø og tele gjør at prøveuttak ikke er mulig.

Jordprøver kan også tas før gjødsling om våren. En må da være tidlig ute for å kunne få resultatene før planleggingen av gjødslingen. Ventetiden på resultatene er 2-3 dager om våren, mens det i den verste rushtiden på førjulsvinteren, kan bli inntil 2 måneder å vente på resultatene.

Vi vil også anmode om at prøvene som tas ut, blir sendt omgående til laboratoriet. Analysene utføres i tur og orden etter tidspunktet for innregistrering. Enhver utsettelse med sending av prøvene forlenger ventetiden og skaper større kø.

Det er viktig å vite hva jorda inneholder av plantenæringsstoffer og kalk for å kunne gi de riktige tilskudd til forskjellige vekster.

Landbrukskontorer og andre kan rekvirere prøveesker og skjema for bestilling av analyser direkte fra Landbrukets analysesenter. Det er imidlertid mest praktisk at landbrukskontorer og andre bestiller materiell og har et lager til utdeling til jordbrukere som selv vil ta prøver.

Til orientering er gjeldende analysepriser for sesongen 1987/88 referert nedenfor:

Takster for kjemiske jordanalyser

Bestemmelse av pH + P-AL + K-AL	kr. 35,-
Bestemmelse av pH + P-AL + K-AL + Mg-AL + Ca-AL	kr. 60,-

Enkeltbestemmelser:

pH	kr. 16,-
P-AL	kr. 16,-
K-AL	kr. 16,-
Mg-AL	kr. 16,-
Ca-AL	kr. 16,-
K-syreløsl.	kr. 30,-
Cu	kr. 30,-
B	kr. 30,-
Mn	kr. 30,-
Zn	kr. 30,-
Fe	kr. 30,-
Mo	kr. 60,-
Kjeldahl-N	kr. 50,-
NO ₃ -N + tørrstoff	kr. 40,-
NH ₄ -N + tørrstoff	kr. 40,-
Ombyttb. kationer (K + Na + Mg + Ca + H ₃ O ⁺)	kr. 100,-
Tørrstoff	kr. 10,-
Glødetap	kr. 10,-
Volumvekt	kr. 10,-

Andre bestemmelser utføres etter nærmere avtale.

For hvert analysebevis er det et ekspe-
disjonsgebyr på kr. 10,-. Postverkets
oppkravsgebyr kommer i tillegg.

Prøvesker på 1/2 l og kartonger for
12 esker fåes gjennom Landbrukskonto-

rene og Forsøksringene. Dersom en ikke
bruker denne standardemballasjen,
medfører dette et tilleggsgebyr på kr.
5,- pr. prøve. De oppgitte takstene er
uten merverdiavgift.

DET NORSKE JORD-OG MYRSELSKAP

Adm. Direktør

Det norske jord- og myrselskap er en frittstående, allmenntilgitt, selveiende stiftelse. Selskapets virksomhet omfatter undersøkelser, planlegging og rådgivning vedr. oppdrag innen jordfag, hydroteknikk, arealutnyttelse, vannressursforvaltning, forurensning, torvindustri, produksjon av dyrkingsmedier og konsekvensene for landbruket ved utbygnings- og fredningstiltak. Selskapet utfører analyser av prøver av jord, vekstmedier, næringsoppløsninger, planter og vann m.m.

Selskapet har hovedkontor på Hellerud i Skedsmo og distriktskontorer i Nord-Norge, Trøndelag og Vestlandet, samt en avdeling for analysevirksomhet, Landbrukets analysesenter, med laboratorier og kontorer ved NLH, Ås. I samarbeid med NLH planlegges utbygging av øket laboratorie plass og kontorlokaler i tilknytning til Jordinstituttbygningen ved Høgskolen.

Selskapet eier to forsøksgårder og et samlet areal på ca. 60 000 dekar innkjøpt til bureisingsvirksomhet og bruksutbygging. Selskapet har ca. 30 fast ansatte som er knyttet til Statens pensjonskasse. I tillegg engasjerer en del ekstra hjelp.

Nåværende adm. direktør skal fratre i begynnelsen av 1988 ved oppnådd aldersgrense. Selskapet søker derfor etter en høyt kvalifisert person med samarbeidsvilje og lederegenskaper. Det kreves høyere landbruksutdannelse eller annen tilsvarende utdannelse.

Adm. direktør er tillagt ledelsen av selskapets virksomhet innen de rammer som vedtektene, budsjettene og vedtatte retningslinjer angir.

Stillingen avlønnes etter statens lønnsregulativ og er plassert i lønnstrinn 35 (kode 3693). Brutto årslønn utgjør p.t. kr. 265.192,-. Fra lønnen trekkes innskudd i Statens pensjonskasse.

Forespørsler kan rettes til styrets formann, tidl. jorddirektør Ottar Fjærvoll, tlf. (033) 37 483 eller til adm. direktør Ole Lie, tlf. kontor (06) 84 19 10, privat (02) 60 04 96.

Søknad sendes innen 20. november 1987 til

Det norske jord- og myrselskap, styret,
Boks 116 – 2013 Skjetten.

Utvikling og vurdering av fosfortilstand i dyrka jord i perioden 1960-85 med hovedvekt på Romerike og Jæren

Av T. Krogstad
Institutt for jordfag – NLH

Innledning.

De senere års utvikling med økende eutrofiering av vann og vassdrag over hele landet, har medført økt forskningsaktivitet for å klarlegge jordbrukets bidrag i denne utviklingen. Både endringer i driftsform og unødvendig sterk gjødsling har medført økt tilførsel av fosfor fra dyrka mark ut i ulike resipienter.

Kjemiske analyser av dyrka jord kan i tillegg til å gi en indikasjon på næringsinnhold også gi nyttig informasjon om faren for forurensning av næringsstoffer fra ulike jordarter under ulike betingelser. Siden 1960 har ammoniumlaktat vært brukt som ekstraksjonsmiddel for fosfor i dyrka jord i Norge. Det er derfor mulig å foreta direkte sammenligninger av fosfortilstand i dyrka jord fra 1960 fram til i dag. Flere sammenstillinger av analyseresultater har vist utviklingen i fosfortilstand i dyrka jord fordelt på fylker eller landsdeler (Semb 1960, Semb 1974, Vigerust 1969, Øien 1985). Oversikter med analysetallene gruppert i klasser etter innhold i jorda gir en forholdsvis grov oversikt over utviklingen, og det har dessuten i liten utstrekning vært tatt hensyn til vekster og arealdekning når slike oversiktsstatistikker drøftes. Siden 1964 har heller ikke analyse-

tall fra Rogaland og deler av Agderfylkene analysert ved Rogaland jordanalyse vært tatt med i de statistiske oversiktene utarbeidet og publisert ved Statens Jordundersøkelse.

Det blir her vist et eksempel på hvordan man i mer detalj kan anvende analysedata fra dyrka jord til å studere utviklingen av fosfor på områdene Romerike og Jæren. Disse områdene er sterkt forurensningsbelastede henholdsvis på grunn av store erosjonsproblemer og store mengder husdyrgjødsel. Utgangspunktet for forurensningene er forskjellige, men felles for begge områdene er at store mengder fosfor transporteres fra dyrka mark ut i vassdrag både som partikulært bundet fosfor og i løste forbindelser.

Hensikten med denne undersøkelsen er å vise utviklingen i plantetilgjengelig fosfor (P_{AL}) i dyrka jord på Romerike og Jæren de siste 25 år. Utviklingen sees i relasjon til driftsform, arealbruk, vekst, gjødsling og jordart samt til dagens forurensningssituasjon i de aktuelle områder.

Fosfortilstanden på landsbasis.

Fosforinnholdet i dyrka jord grupperes vanligvis i 4 forskjellige klasser (Tabell 1). For de vanligste jordbruksvekster av

gras og korn vil et fosfortall i klasse 2 eller 3 indikere at man har gjødslet noenlunde riktig tidligere år. For hovedtyng-

den av den dyrka jorda i Norge burde derfor P_{AL} -tallene ligge i klasse 2 og 3.

Tabell 1. Klasseinndeling av P_{AL} etter innhold i jorda.

P_{AL} (mg P/100 g jord)	1	2	3	4
	Lite	Middels	Stort	Meget stort
	0-2	3-6	7-15	> 15

På landsbasis har den prosentvise fordelingen av P_{AL} -tallene samla for alle driftsformer og vekster økt i klasse 4 fra 10 til 19% i perioden 1967-69 til 1983-85

(Tabell 2). Samla har innholdet i klasse 3 økt fra 37 til 46%. Det vil si at i 1983-85 var hele 65% av alle P_{AL} -tall i klassene stort og meget stort.

Tabell 2. Utviklingen i prosentvis fordeling mellom P_{AL} -klasser på gårder drevet med (I) eller uten/med lite (II) husdyr samlet for hele landet i perioden 1967-1985.

Tidsperiode	I				Antall prøver	II				Antall prøver	I + II			
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4
1967-69	8	40	38	14	14.453	8	50	35	7	11.596	8	45	37	10
1970-74	9	36	42	13	40.608	8	45	40	7	34.702	8	40	41	11
1975-79	12	32	41	15	83.047	8	37	41	14	72.228	10	35	41	14
1980-82 ¹⁾	9	26	45	20	78.133	6	39	46	9	57.638	8	32	45	15
1983-85 ¹⁾	8	24	44	24	98.336	5	35	50	10	54.503	7	28	46	19

¹⁾ Data fra Rogaland Jordanalyse inngår.

Det prosentvise innhold i klasse 4 har i hele perioden fra 1967 til 1985 vært markert høyere på gårder drevet med husdyr enn på gårder drevet uten eller med lite husdyr. Men selv på gårder drevet uten husdyr og med overvekt på bruk av handelsgjødsel er 60% av P_{AL} -tallene i klassene 3 og 4 i 1983-85. Økningen i klasse 4 på gårder drevet med husdyr fra 15 til 24% fra 1975-79 til 1983-85 skyldes i stor utstrekning at data fra Rogaland er tatt med. Men selv uten disse data ville trenden i utviklingen vært den samme og innholdet i klasse 4 i 1983-85 vært 20%. Mulige feilkilder ved bruk av slike statistiske oversikter blir drøftet seinere.

Fosfortilstanden på Romerike.

Som bakgrunn for vurderingene ligger det totale antall fosforanalyser utført på jord fra kommunene Sørums, Ullensaker og Nannestad i perioden 1960 til og med 1985.

Innholdet av plantetilgjengelig fosfor målt som prosentvis fordeling mellom ulike klasser er for Romerike lavere enn landsgjennomsnittet uansett driftsform (Tabell 3). Det har spesielt vært en økning i klasse 2 og 3, mens nedgangen i klasse 1 har vært meget markert fra 1960-64 til 1983-85. Samla for de to undersøkte driftsformer har presentandelen i klasse 2 og 3 økt fra 73 til 93% i samme periode.

Tabell 3. Utviklingen i prosentvis fordeling mellom P_{AL}-klasser på gårder drevet med (I) eller uten/med lite (II) husdyr samlet for kommunene Sørums, Ullensaker og Nannestad i perioden 1960-1985.

Tidsperiode	I				II				I + II			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1960-64	26	59	14	1	20	26	22	2	25	58	15	1
1970-74	11	45	41	3	10	48	37	5	10	46	40	4
1980-82	4	41	51	4	6	48	43	3	5	45	46	4
1983-85	2	40	53	5	3	48	46	3	3	45	48	4

Uansett vekst og driftsform har det vært en jevn stigning i P_{AL}-tallene de siste 25 år (Tabell 4). Gjennomsnittlig P_{AL}-verdi i jord fra gårder drevet med husdyr har økt fra 4,2 til 8,4 i perioden 1960-64 til 1983-85. For gårder drevet uten eller med lite husdyr har økningen i samme

tidsrom vært fra 4,2 til 6,7. Selv om det kan være store variasjoner innen små områder synes de gjennomsnittlige P_{AL}-tallene for Romerike i dag å være av den størrelsesorden man vil anbefale for dyrking av gras og korn.

Tabell 4. Utviklingen i P_{AL}-tall på gårder drevet med (I) eller uten/med lite (II) husdyr og på jord drevet med ulike vekster samlet for kommunene Sørums, Ullensaker og Nannestad i perioden 1960-1985.

Tidsperiode	P _{AL} (mg P/100 g jord)						
	I	II	I+II	GRAS	KORN		GRØNN-SAKER POTET
					I	II	
1960-64	4,2 (3117)	4,2 (747)	4,2 (3864)	3,6 (1313)	4,2 (1515)	3,3 (620)	7,4 (416)
1965-69	6,6 (404)	4,4 (207)	5,9 (611)	-	-	-	-
1970-74	6,8 (1211)	5,8 (614)	6,5 (1825)	6,4 (287)	6,8 (871)	5,3 (571)	10,6 (96)
1975-79	7,1 (2456)	6,1 (2780)	6,6 (5236)	-	-	-	-
1980-82	8,0 (1815)	6,5 (2044)	7,2 (3859)	7,0 (365)	8,2 (1410)	6,2 (1978)	14,3 (106)
1983-85	8,4 (1822)	6,7 (2122)	7,5 (3944)	8,0 (380)	7,7 (1315)	6,7 (2121)	17,5 (128)

Fosfornivået i jord hvor det dyrkes grønnsaker og potet har alltid vært høyere enn der det dyrkes gras og korn. Forskjellene er imidlertid større i perioden 1983-85 enn i perioden 1960-64. P_{AL} -nivå for jord med grasdyrking har mellom disse periodene økt fra 3,6 til 8,0, mens tilsvarende tall for grønnsaker og potet er 7,4 og 17,5. Generelt er fosfornivået i jord hvor det dyrkes gras og korn av samme størrelsesorden. Ved korndyrking er imidlertid de gjennomsnittlige P_{AL} -tallene signifikant høyere ($P < 0,05$) på gårder drevet med husdyr enn på gårder uten eller med lite husdyr. Uansett vekst og driftsform ble det ikke påvist noen signifikante forskjeller ($P > 0,05$) i fosfornivå mellom de undersøkte kommuner. Det antas derfor at den utviklingen som her er vist gir et generelt bilde av utviklingen i fosfornivå i dyrka jord på Romerike.

Fosfornivå i dyrka jord angitt ved bruk av prosentvise fordelinger i klasser gir fordelingen av antall analyserte jordprøver med et bestemt P_{AL} -nivå. Dette gir ikke alltid et riktig bilde av den arealmessige fordelingen av ulike fosfornivåer for dyrka jord innen et område. I korndyrkingsområdene med store jordbunnsmessige ensarta arealer har hver enkelt jordprøve de senere år representert et økende areal. Mens det tidligere ble anbefalt at hver jordprøve burde dekke 4-5 daa, kan dette enkelte steder i dag være 3-4 ganger høyere. Arealet bak hver jordprøve fra grønnsaks- og potetarealer er vanligvis fra noen kvadratmeter til noen få dekar. På Romerike har forholdet mellom arealer brukt til gras og korn og grønnsaker og potet økt fra 16,4 til 63,3 fra 1959 til 1979 (Beregnet ut fra tabell 7), mens forholdet mellom analyserte jordprøver fra de samme vekstene og det samme området

de siste 25 år har variert fra 8,3 til 35,4. Dette sammen med et betydelig høyere fosfornivå i jord med grønnsak- og potetdyrking sammenligna med gras og korn, gjør at prosentvise oversikter basert på fordeling mellom antall jordprøver med ulike P_{AL} -nivåer i dette området gir en arealmessig overestimering av fosfornivået. Dette er sikkert også tilfelle for andre områder i landet.

En jordanalysestatistikk bygd opp omkring ulike vekstgrupper og ulike driftsformer ville antas å gi en bedre informasjon om den virkelige arealmessige utviklingen i næringstilstand.

Fosfortilstanden på Jæren.

Som bakgrunn for vurderingene av prosentvis fordeling av P_{AL} -tall ligger det totale antall fosforanalyser utført på jord fra kommunene Klepp, Sandnes og Time i periodene 1960-64 og 1980-85 på gårder med husdyr. På grunn av vanskelig tilgang på data inngår i perioden 1970-74 kun fosforanalyser utført ved Statens Jordundersøkelse. Gjennomsnittlige P_{AL} -tall for ulike vekster omfatter for 1960-64 samtlige analyser fra de aktuelle kommuner, mens fra 1970 til 1985 inngår det totale antall prøver fra Rogaland fylke utført ved Statens Jordundersøkelse.

Målt som prosentvis fordeling mellom ulike klasser har innholdet av plantetilgjengelig fosfor i klasse 3 og 4 vært svært høgt gjennom de siste 25 år (Tabell 5). Trenden viser en større spredning mellom de ulike klasser i 1983-85 enn i 1960-64, men fortsatt er 82% av alle prøvene i klasse 3 og 4 mot 94% i 1960-64.

Tabell 5. Utviklingen i prosentvis fordeling mellom P_{AL} -klasser for kommunene Klepp, Sandnes og Time samt utviklingen i P_{AL} -tall på jord drevet med ulike vekster i et utvalg av prøver fra Rogaland fylke i perioden 1960-1985.

Tids- periode	%vis fordeling ¹⁾				P_{AL} (mg P/100g jord) ²⁾			
	1	2	3	4	GRAS	KORN	GRØNNSAKER POTET	Gjennom- snitt
1960-64 (511)	0	6	49	45	16,0 (291)	14,2 (72)	15,7 (148)	15,7 (511)
1970-74 (189)	1	2	51	46	17,7 (100)	18,2 (125)	29,7 (128)	22,2 (353)
1980-82 (1253)	2	14	42	42	18,5 (262)	17,5 (11)	33,7 (21)	19,5 (291)
1983-85 (5994)	3	15	38	44	21,1 (543)	-	29,0 (68)	22,0 (611)

¹⁾ I periodene 1960-64 og 1970-74 inngår kun analyseresultater fra Statens Jordundersøkelse. I perioden 1980-85 inngår i tillegg analyseresultater fra Rogaland Jordanalyse (Haualand 1986).

²⁾ I perioden 1960-64 inngår samtlige analyseresultater fra Klepp, Sandnes og Time, mens det i periodene 1970-74 og 1980-85 inngår analyseresultater fra Rogaland fylke av prøver analysert ved Statens Jordundersøkelse.

I motsetning til Romerike har jordbruksarealet på Jæren økt kraftig de siste 25 år (Tabell 6) med dertil større innslag av jordprøver fra nydyrka og korttids-gjødsla jord. Den prosentvise utvikling innen arealer med lang tids husdyrhold og sterk gjødsling gir en fordeling mellom de ulike P_{AL} -klasser med sterkere anrikning i klasse 3 og 4. Statistikken vil ellers ha de samme usikkerheter med hensyn til tolking av arealmessig utbredelse av jord med ulike P_{AL} -nivåer som tidligere nevnt.

Utviklingen i P_{AL} -tall er vanskelig å følge for Jæren opp gjennom tida. Men så tidlig som i 1960-64 var gjennomsnittlig P_{AL} -tall på 15,7, det vil si i klasse meget høgt. Dersom prøvene gjengitt i tabell 5 gir et korrekt bilde på utvik-

lingen i Rogaland fra 1970-74 til 1983-85, har det gjennomsnittlige P_{AL} -nivå innen hver vekst økt, men med størst økning på arealer hvor det dyrkes grønnsaker og potet. Det gjennomsnittlige P_{AL} -nivå i dyrka jord i Rogaland skulle ut fra dette i dag være av størrelsesorden 20-25 mg P/100 g. Det er rimelig å anta ut fra utviklingen i husdyrgjødselmengder (Tabell 7) samt gjødslingspraksis at dette også gjenspeiler utviklingen og fosfor-nivået på eldre dyrka jord på Jæren de siste år (Berge 1985, Haga 1986).

Vurdering av fosfortilstand og forurensning.

Til vurdering av forurensningsfare vil det i tillegg til jordas fosforstatus være behov for informasjon om blant annet

gjødslingsmengder og konsentrasjoner, driftsformen av jord samt jordas egen-skaper til å binde forurensende stoffer.

Utviklingen i bruken av dyrka jord har vært svært forskjellig på Romerike og Jæren siden 1959 (Tabell 6). På Romerike har det totale jordbruksareal holdt seg forholdsvis konstant i perioden 1959-1979, men det har skjedd en markert endring i driftsmåte. Arealene til gras, eng og beite er halvert, mens area-lene til korn har økt med 92%. Det har også skjedd en markert økning i arealer

brukt til grønnfôr og ettårige silovekster. Dette har medført at arealet med åpen åker har økt med ca. 75% i denne perio-den. Utviklingen har gått i samme ret-ning for hele Akershus fylke. I 1985 var forholdet mellom arealer nytta til gras og åpen åker 0,15. Det antas at utvik-lingen for Akershus fylke etter 1979 også gjenspeiler utviklingen for Romerike. De statistiske oversikter utarbeidet av Statistisk sentralbyrå etter 1979 er kun på fylkesbasis.

Tabell 6. Utviklingen i jordbruksareal nytta til ulike vekster på Romerike (Sørum, Ullensaker og Nannestad) og Jæren (Klepp, Sandnes og Time) i perioden 1959-1979 samt i Akershus og Rogaland i perioden 1959-1985 (Statistisk Sentralbyrå 1961, 1971, 1982, 1983, 1986a, 1986b).

		Rel. utvikling i jordbruksareal					Forholdet mellom dyrka areal			
		ALLE- VEK- STER	GRAS TIL ENG OG BEITE	GRØNNFOR OG EIT- ÅRIGE SILOVEK- STER	KORN	GRØNN- SAKER OG POTET	GRAS	GRAS	GRAS	GRAS
							GR.FOR OG SILO- VEK- STER	KORN	GRØNN- SAKER OG POTET	ÅPEN ÅKER
Romerike	1959	100	100 ¹⁾	100	100	100	80,9	1,35	9,45	1,17
	1969	96	82	337	116	57	19,8	0,97	13,6	0,86
	1979	107	49	392	192	29	10,2	0,35	16,3	0,33
Jæren	1959	100	100 ²⁾	100	100	100	77,6	3,33	4,00	1,77
	1969	120	143	718	62	68	15,4	7,62	8,41	3,17
	1979	141	175	1.486	50	45	9,16	11,7	15,5	3,86
Akershus	1959	100	100 ³⁾	100	100	100	82,5	1,11	6,89	0,95
	1969	94	75	285	119	55	21,6	0,70	9,40	0,63
	1979	102	45	297	174	28	12,5	0,29	11,0	0,27
	1981	98	34	339	178	24	8,25	0,21	9,69	0,20
	1983	99	31	245	186	24	10,3	0,18	8,66	0,18
	1985	100	28	220	192	21	10,4	0,16	9,15	0,15
Rogaland	1959	100	100 ⁴⁾	100	100	100	39,0	6,31	5,39	2,83
	1969	112	125	261	56	61	18,7	14,2	12,1	4,84
	1979	121	141	405	47	37	13,6	19,0	22,3	5,84
	1981	120	138	416	47	37	13,0	18,3	21,9	5,64
	1983	124	142	442	51	37	12,6	17,5	22,9	5,54
	1985	125	142	496	55	30	11,2	16,2	28,1	5,36

1) 100.391 daa

3) 377.701 daa

2) 96.563 daa

4) 447.698 daa

Økt areal med åpen åker innen et område hvor det meste av jorda består av leire og silt (Tabell 8) medfører økt erosjon. En samtidig økning i P_{AL} -nivå medfører en relativt sett større transport av fosfor ut av dyrka arealer enn det bare en økning i erodert materiale skulle

tilsi. Økningen i P_{AL} -tall på Romerike skyldes gjødsling med handlegjødsel. Generelt for Romerike og Akershus har tilført fosfor via husdyrgjødsel avtatt markert de siste 25 år og utgjør i dag i gjennomsnitt for Akershus under 0,8 kg/daa dyrka mark (Tabell 7).

Tabell 7. Utviklingen i tilført mengde husdyrgjødsel og husdyrgjødsel-P fordelt pr. dekar dyrka mark og pr. dekar åker på Romerike og Jæren i perioden 1959-79 samt i Akershus og Rogaland i perioden 1959-85 (NLVF 1983, Statistisk Sentralbyrå 1961, 1971, 1982, 1983, 1986a, 1986b).

		Husdyrgjødsel ^{a)} tonn/daa		Husdyrgjødsel-P kg/daa	
		Dyrket mark	Åker ^{b)}	Dyrket mark	Åker ^{b)}
Romerike	1959	1,5	2,6	1,3	2,4
	1969	1,3	1,9	1,2	2,0
	1979	0,9	1,0	0,9	1,1
Jæren	1959	3,7	8,1	3,6	8,6
	1969	3,7	12,9	3,9	13,8
	1979	3,7	14,8	4,1	16,3
Akershus	1959	1,3	2,2	1,3	2,1
	1969	1,1	1,5	1,3	1,7
	1979	0,82	0,84	0,89	1,0
	1981	0,79	0,80	0,86	0,90
	1983	0,69	0,70	0,79	0,82
	1985	0,68	0,69	0,77	0,78
Rogaland	1959	3,9	12,1	4,3	13,6
	1969	4,0	18,9	4,4	21,3
	1979	4,2	23,1	4,7	26,9
	1981	4,3	23,4	4,9	26,9
	1983	4,1	22,3	4,7	25,3
	1985	4,0	20,6	4,6	24,5

^{a)} Storfe, gris, sau og høns

^{b)} Husdyrgjødsel fra inneførringsperioden.

Jorda på Romerike er naturlig rik på fosfor og har dessuten stor evne til å binde tilført fosfor (Krogstad 1986). Fosforet er lite mobilt i jorda og svært lite forekommer som vannløselige forbin-

delsler. Gjødslingen i seg selv er ikke den direkte årsak til forurensning, men derimot endringen i driftsform som har medført økt erosjon og transport av jord ut i vassdragene. Forurensningen av fos-

for vil derfor for det meste skyldes frigjøring av partikulært bundet fosfor ute i resipientene. I gjennomsnitt har den dyrka jorda på Romerike i dag et P_{AL} -nivå som er gunstig for plantevekst. Et økt fosfornivå utover dette i erosjons svak jord medfører økt fare for frigjøring av fosfor i resipientene. En økning av P_{AL} -nivå utover klasse 2-3 er dessuten dårlig økonomi for gårdbrukerne. Undersøkelser viser at fosfor tilført jord vil bindes sterkere over tid slik at plante-tilgjengeligheten avtar (Uhlen 1982). Det vil derfor være dårlig utnyttelse å bruke jorda som lagerplass for fosfor i et distrikt hvor man har mulighet til å regulere det meste av tilførselen med bruk av handelsgjødsel.

På grunn av jordas bindingsevne vil det være behov for å tilføre noe fosfor i overskudd i forhold til hva plantene trenger. Dette vil over tid øke det totale fosforinnhold i jorda, mens det i leir- og siltrik jord med middels fosfortilstand vil ha en begrenset effekt på P_{AL} -nivået. En årlig overdosering på 2 kg P/daa tilsvarer en økning i det totale fosforinnhold i de øverste 20 cm i jorda på ca. 1 mg P/100 g. Over tid vil bare en liten del av dette kunne måles som P_{AL} . I jord med lavt til middels fosfornivå skal det en forholdsvis kraftig overdosering til over lengre tid før det gjør store utslag i P_{AL} -nivået. I jord som på forhånd har et høgt fosfornivå vil en tilsvarende overdosering raskere påvirke dette. En jord-analysestatistikk som viser signifikant økning i P_{AL} -nivået over få år i jord med et middels fosfornivå, gjenspeiler i de fleste tilfeller en unødvendig sterk fosforgjødsling.

På Jæren har det totale jordbruksareal økt med 41% fra 1959 til 1979. Samtidig har arealet nytta til gras, eng og beite økt med 75%, mens arealet nytta til

korn er halvert. Det har dessuten vært en meget sterk økning i areal nytta til grønnfôr og ettårige silovekster. Totalt sett har forholdet mellom arealer nytta til gras og åpen åker økt fra 1,77 til 3,86 i perioden 1959-79. Etter 1979 har imidlertid andelen åpen åker i Rogaland fylke økt jevnt fram til 1985. Det antas tilsvarende utvikling for Jæren.

På Jæren har tilført mengde fosfor via husdyrgjødsel økt fra 1959 til 1979 fra beregnet 3,6 til 4,1 kg P/daa dyrka mark. På grunn av utregningsnormene for fosforinnhold og gjødselmengde (NLVF 1983) er mengdene for 1959 og 1969 noe overestimert i tabell 7. For Rogaland generelt er mengdene pr. dekar 0,5 til 1 kg høyere enn for Jæren, men viser nedgående trend fra 1981 til 1985. Da det meste av husdyrgjødsel spres på åkerarealer vil tilført mengde fosfor på store arealer være langt over det som er tilrådt for planteproduksjon. Når det i tillegg til husdyrgjødsel brukes fosforrik handelsgjødsel, er det for enkelte kommuner beregna en gjennomsnittlig fosfortilførsel av støtrelsesorden 7-8,5 kg P/daa dyrka mark (Berge 1985, Haga 1986). Dette er meget høge tall innen et område hvor man ut fra jordart og P_{AL} -nivå generelt kunne sløyfe fosforgjødsling til gras flere år på rad uten at det ville gå ut over avlingsnivå. Økt mengde husdyrgjødsel samtidig med en nedgang i areal med åpen åker fram til 1979 medførte økt spredning på grasmark med dertil økt fare for overflateavrenning. Selv om det synes å bli mer åpen åker også på Jæren er husdyrgjødselmengdene så store at mye må spres på grasmark også i årene framover. I 1985 var det fortsatt på fylkesbasis over 20 tonn husdyrgjødsel pr. dekar åkerareal.

Tabell 8. Prosentvis fordeling av uttatte jordprøver på ulike jordarter i Akershus og Rogaland i perioden 1980-1985.

Jordart	Akershus	Rogaland
Leirfattig sand/morene	14	63
Leirholdig sand/morene	12	26
Silt	20	10
Leire	54	1

Selv med bare bruk av husdyrgjødsel må man forvente at fosforinnholdet i jorda på Jæren vil holde seg høgt eller fortsatt øke. En kombinasjon av høgt P_{AL} -nivå, sterk fosforgjødsling og en grovkornig, utvaska jordart er lite gunstig forurensningsmessig. Ut fra opplysninger om analyserte jordprøver i 1985 er 89% av prøvene fra sand og morenejord (Tabell 8). Generelt har denne jorda dårligere evne til å binde fosfor og har større permeabilitet enn leir- og siltrik jord. Med det fosfornivå som har vært i dyrka jord på Jæren de siste 25 år må det enkelte steder være rimelig å anta uten at det foreløpig er gjort undersøkelser på det, at det meste av bindingskapasiteten for fosfor i jord over grøftesystemene er i ferd med å bli brukt opp eller meget sterkt redusert.

Sammenlignet med Romerike er erosjonsproblemene på Jæren små. Det meste av fosforavrenningen fra dyrka mark består derfor av løste forbindelser som transporteres ut i resipientene enten via overflateavrenning eller via grøfteavrenning. Løste fosforforbindelser er lettere tilgjengelig for biologisk liv enn partikulært bundet fosfor. Like mengder totalfosfor tilført resipienten enten som partikulært eller løste forbindelser vil derfor gi ulik umiddelbar respons ved

tilførsel i de deler av året hvor det er størst fare for oppblomstring av alger.

Konklusjon og sammendrag.

Innholdet av plantetilgjengelig fosfor (P_{AL}) har i perioden 1960-1985 økt både på Romerike og Jæren, men på ulikt nivå, av ulike årsaker og av ulik forurensningsmessig betydning. Den dyrka jorda på Romerike har i gjennomsnitt i 1985 et P_{AL} -tall på 7-8, men med store lokale variasjoner. I forurensningssammenheng bør man derfor både være oppmerksom på disse variasjonene samt at ulike vekster har ulike krav til gjødsel. Avrenning og erosjon fra for eksempel grønnaksarealer transporterer mer fosfor pr. enhet jord enn tilsvarende fra kornarealer. Det er liten forskjell i gjennomsnittlig P_{AL} -nivå på arealer med gras og korn, men med markert høyere fosfornivå i jord på gårder drevet med husdyr enn på gårder drevet uten eller med lite husdyr. I gjennomsnitt er imidlertid P_{AL} -nivået på Romerike gunstig for plantevekst. Den leir- og siltrike jorda har stor evne til å binde fosfor og i avrenning fra jordbruksarealer er fosforet vesentlig partikulært bundet.

På Jæren var det gjennomsnittlige P_{AL} -nivå i dyrka jord først på 1960-tallet dobbelt så høgt som det var på Romerike

i 1985. Dette skyldes de store husdyr-gjødselmengdene samtidig som forbruket av handelsgjødsel har vært høgt. Fosforinnholdet i dyrka jord i dag er av størrelsesorden 3 ganger P_{AL} -nivået på Romerike, dvs. langt over det som er nødvendig for dyrking av de vanligste jordbruksvekster. Dette i kombinasjon med grovkornige jordarter med lavt fosforbindingspotensiale medfører store forurensningsproblemer.

Slik jordanalysestatistikken og jordbruksstatistikken er bygd opp i dag kan man som vist her trekke ut en del informasjon på fylkes- og kommunenivå. I mange tilfeller ville det være ønskelig med betydelig større oppløselighet i analysedataene samtidig som man også fikk flere opplysninger om bruken av den dyrka jorda i landet. Både i forbindelse med gjødslings- og kalkingsveiledning og i forurensningssammenheng ville det være meget nyttig å kunne ha en database med mer detaljert informasjon om dyrka jord helt ned på skiftenivå innen en gård. Det kan være informasjon om jordart, klima, gjødslingsmengder og typer, vekster, næringsinnhold m.m. og man ville ha muligheten til å følge utviklingen av ulike parametre over tid. Oppbygging av slik informasjon gjøres enklest ved å få inn flere opplysninger om hver jordprøve og det areal denne representerer når gårdbrukerne sender inn jordprøver til analysering. Med 50-60.000 prøver pr. år vil dette være en stor mulighet til å få kartlagt den dyrka jorda i landet både med hensyn til fysiske og kjemiske egenskaper. Slike data vil være nyttig for langt flere enn gårdbrukerne og den lokale veiledningstjenesten i landbruket. Det vil også være aktuelt å nyttiggjøre seg informasjon fra andre kilder som for eksempel data fra jordsmonnkartlegging innen de aktuelle

områder. I tillegg til bruk i gjødslings- og kalkingsplanlegging kan man ut fra slike opplysninger si mye om ulike stoffers bindingsevne og fare for utvasking på ulike jordarter.

En godt utbygd jorddatabank vil være meget nyttig ved utpeking av områder hvor det er aktuelt å sette inn tiltak mot forurensning. Man bør i slike tilfeller kunne arbeide på gårds- og skiftenivå. Bedre informasjon om fysiske og kjemiske egenskaper til den dyrka jorda og bruken av denne vil være en nødvendighet for den videre utvikling innen forskning og veiledning i gjødslings- og forurensningsproblematikken.

Summary

During the last 25 years it has been a significant increase in the content of plant available phosphorus (P_{AL}) in cultivated soil in the regions of Romerike and Jæren. In 1960 the P_{AL} -content at Romerike was about 3-4 mg P/100 g. In 1985 this has doubled and the P_{AL} -level is today favourable for crop cultivation. In both regions the P_{AL} -level is highest in vegetable areas and lowest in corn areas on farms without animals. The pollution problems are mostly a result of change in the farming system to more arable land which results in increase erosion and transport of phosphorus in runoff from agricultural areas.

At Jæren the P_{AL} -level in 1960 was about 4-5 times the level at Romerike. In 1985 the P_{AL} -content as average for all cultivated soil is about 22 mg P/100 g which mostly is a result of high fertilizer and organic manure usage. A combination of high usage of phosphate fertilizers and a sandy soil with low to moderate phosphate adsorption capacity leads to increase transport of soluble phosphorus.

hate components from the fertilized soil. This is one of the major factors controlling the eutrophication of lakes and river systems in the area.

A data base containing physical and chemical soil information is a useful aid to give better fertilizer recommendations for the farmers. It can also give useful information in connection with the fight against pollution from agricultural land.

Litteratur

- Berge, R. 1985:* Gjødsling og forureining. Bondevennen 13/14, 429-430.
- Haga, K. 1986:* Jordbruk, samfunn og miljø. Ressursstudie med hovedvekt på strau-mane av nitrogen, fosfor og kalium i Klepp i relasjon til forureining og økonomi. Hovedoppgave NLH, 280 s.
- Haualand, E. 1986:* Jordanalysetall for Rogaland 1980-85. Pers. kom.
- Krogstad, T. 1986:* Fosfor i erosjonsmaterialet. Sluttrapport (NLVF) nr. 643, 13 s.
- NLVF 1983:* Husdyrgjødsel – Produksjon, handtering og anvendelse. Status og framtidige forskningsprosjekter. Utredning nr. 123, 75 s.
- Semb, G. 1960:* Oversikt over resultatene av utførte jordanalyser. Tidsskr. for Det norske landbr. 12, 1-10.
- Semb, G. 1974:* Oversikt over resultatene av utførte jordanalyser. Ny Jord 4, 2-8.
- Statistisk Sentralbyrå 1961:* Jordbruksteljinga i Noreg 20. juni 1959. Oslo.
- Statistisk Sentralbyrå 1971:* Jordbruksteljinga i Noreg 20. juni 1969. Oslo.
- Statistisk Sentralbyrå 1982:* Landbruksteljinga 20. juni 1979. Oslo - Kongsvinger.
- Statistisk Sentralbyrå 1983:* Jordbruksstatistikk 1981. Oslo - Kongsvinger.
- Statistisk Sentralbyrå 1986 a:* Jordbruksstatistikk 1983. Oslo - Kongsvinger.
- Statistisk Sentralbyrå 1986 b:* Jordbruksstatistikk 1985. Pers.kom.
- Uhlen, G. & Steenberg, K. 1982:* The residual effects of phosphorus fertilizers as measured by an isotopic method and by chemical soil tests. Meld. Norg. landbr.høgskole 61 (11), 9 s.
- Vigerust, E. 1969:* Sammenstilling av jordanalysetall for årene 1963-67. Ny Jord 1, 4-12.
- Øien, A. 1985:* Oversikt over utførte jordanalyser. Jord og Myr 9, 20-30.

Sprengning, omgraving og masseflytting

–hva med vilkårene for vekst?

*Av Einar Vigerust og Arnor Njøs.
Institutt for jordfag, NLH.*

«Utbygging av vårt land» er et uttrykk med «god klang». Det må skapes ny virksomhet, nye arbeidsplasser. Vi bør f.eks. ha rette, breie og flate veier – med skjæringer og fyllinger. All utbygging starter med grunnarbeider. Vår teknikk har evne til å «skjære igjennom» og til å gå i dybden. Vi kan flytte fjell, ikke helt, men stykkevis og delt. En mangfoldig virksomhet med vår grunn krever at stengsler fjernes og flyttes. En enorm «flyttesjau» preger dagens kultur. År for år forvandles nye arealer. Gir det velegna grunnforhold for planter på grøntarealer eller i landbruksproduksjon? Vi vet at det er meget kostbart å «rette opp igjen» jordas oppbygging der planter mistrives, spesielt om det er en *dypere* årsak som ikke bedres ved å «strø ut noe på toppen».

Eksempler på masseflytting.

Et godt eksempel på storstilt masse-flytting har vi på eiendommen til Stend Jordbruksskole. Først laget Fana Steinknuseverk pukk av nakne fjellrabber, og «kverna maler videre». Dette ga og gir rom til fyllplass for enorme «boss»-mengder fra distriktet. Hver eneste bergenser yter «bidrag» for å fylle opp igjen det minerte landskap til en opphøyet og jevn flate.

Tomtegraving og annen utbygging i Bergensområdet gir mer torvmasser enn

det salget av matjord tar unna. Over-skuddet blir kjørt til avfallsfyllingen. Her blir torvmassene tatt vare på og lagt ut som topplag på 2,5 - 3 m over avslutta fylling.

En såkalt fullprofilbormaskin (med navn Madame Felle) har «skavet ut» veitunnel gjennom Fløyfjellet. Mye av «Madame Felle-massene» er fraktet til Stend og vil bli brukt som bære-lag mellom avfall og torv.

Etter hvert får jordbruksskolen tilbake store arealer klar for dyrking. Vi kan si at grunnen skjuler ulik kultur, det er bygd et «kunstig jordsmonn». På liknende måter bygges det mange steder opp stadig ny jord på kunstig måte og med ulike materialer. Masseflyttingen angår landbruket. Det kan skje på en nyttig måte, det vil bl. a. Stend bli et godt eksempel på.

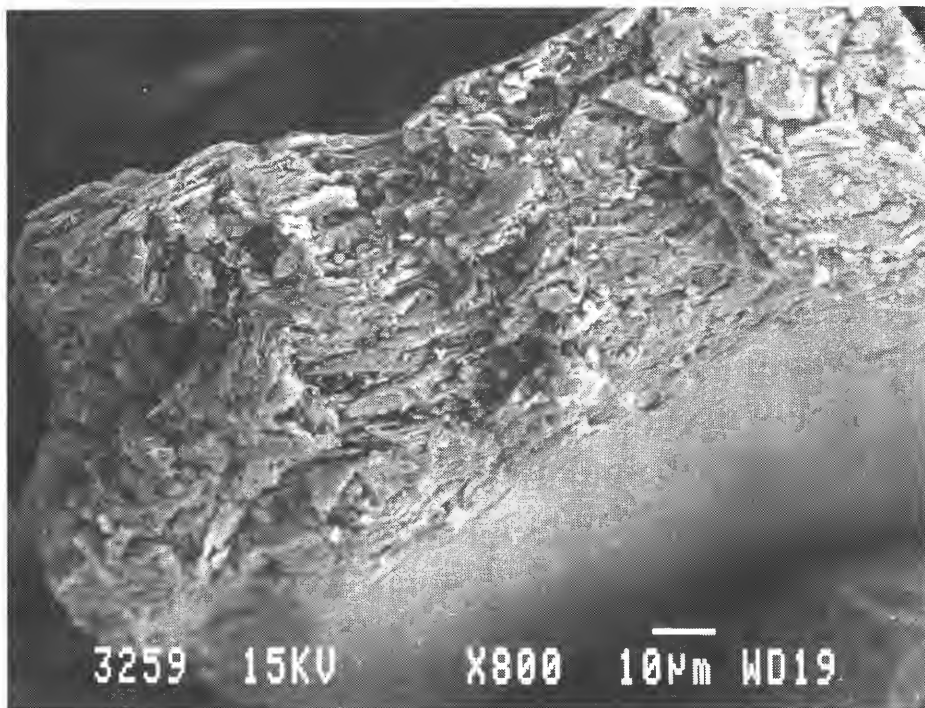
Jord av fjell?

Det startet med meisel og hammer, sprengstoff og «varsko her!» Nå er det stor kapasitet til å «hanskes» med vår fjellgrunn, vår natur. Kraftutbyggerne gikk kanskje foran i denne utviklingen. Noen kaller dem «syndebukker». Vårt samarbeid med Natur- og landskapsavdelingen i NVE har lært oss at de nå har store kunnskaper om hvordan skadevirkninger fra inngrep best kan hindres eller dempes. I særlig grad har de lyktes

med å etablere vegetasjon på sprengningsmasser o.l. Disse kan være meget grovkorna. «Stein-tipper» er gjengs navn, men massene inneholder også en god del finmateriale. Det gror i sprengsteinen, selv der ingen kunne tro på en spirende kultur.

Våre undersøkelser tyder på at utsprengt materiale er langt mer «aktivt»

både fysisk og kjemisk enn selve kornstørrelsen skulle tilsi. Studier av finmateriale under elektronmikroskop viser at partiklene ofte er sterkt oppsprukket eller fliset. Dette gir dem et *betydelig overflateareal* og dermed større kapasitet til å holde på vann og næringsstoffer enn det en ellers skulle vente.



Bilde 1.

Partikkel av gneis etter sprengning – 800 ganger forstørret. På tvers av denne lagflaten er partikkelen sterkt oppsprukket, det gir et stort og aktivt overflateareal.

Jordbruksarealet på garden Hølo i Valdres var tidligere lite og det var sterkt oppdelt. Her ble tunnelmasser fra Lomenutbyggingen plassert, det omformet jordveien til en god og langt større driftsenhet enn før (se bilde 2,3 og 4). For å kunne pløye bør det over «sprengsteinen» være et jordlag på minst 30 cm.

Kostnaden med jorddekkning tiltar sterkt med tykkelsen av laget. Av de massene en kan bruke til jorddekkning, vil en ta av den nærmeste og beste jorda først, deretter blir avstanden større. Avhengig av de lokale forholdene kan særlig de siste cm av et slikt dekklag bli meget kostbart. I et vekstforsøk i Hølo er ulike jordtyk-

kelser sammenliknet, det er brukt en rekke ulike vekster på uvanna og vanna feltdele. Foreløpig konklusjon etter 3 forsøksår er at avlingen tiltar med stigende tykkelse av jordlaget opp til 50-60 cm. Merutbyttet for tykkere jordlag enn 20-30 cm er likevel forholdsvis lite. Et

godt ploglag må være minimum. Vi mener at en kan klare seg med ca. 30 cm dersom jordkvaliteten er god og det er rikelig nedbør eller mulighet til vanning. Her bør en også ta hensyn til kornstørrelsen av det øvre sprengsteinlaget.



Bilde 2.

Fra Hølo i Valdres. Før deponering av sprengstein i 1981.

(Foto: Arne O. Moen).



Bilde 3. Anleggsarbeid. (Foto: Arne O. Moen).

Bilde 4. Etter avsluttet arbeid i 1985. Over sprengsteinen er det lagt 30-50 cm jord.

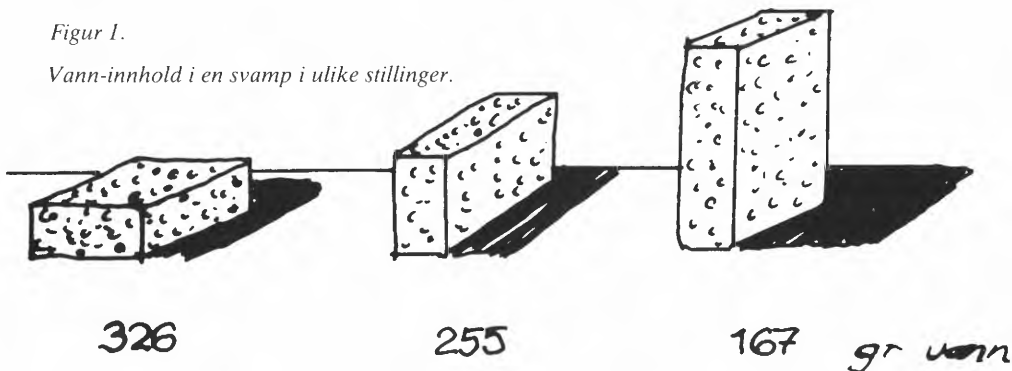


Generelt kan vi si at med grovkorna undergrunn blir den samla lagringsevnen for vann lett for liten til å motstå tørkepåkjenninger. Slik lagdeling påvirker også luft/vann-forholdet i topplaget. Også lagtykkelser og sammensetning av

undergrunn har her betydning. I jord som mangler fine porer nedover, blir det «hengende» mer vann i topplaget. Dette illustrerer vi ved den vann-mengden en svamp kan holde i ulike stillinger.

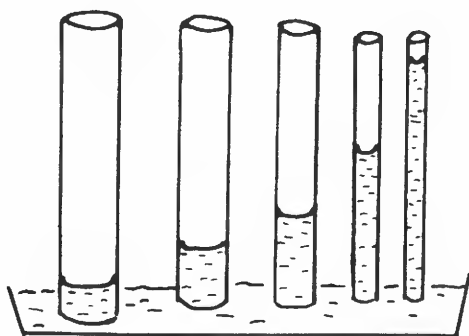
Figur 1.

Vann-innhold i en svamp i ulike stillinger.



Denne enkle prøven viser ellers lov-messigheter som er nyttige til å vurdere hvordan vann bindes i ulik jord. Svampen og jorda har porer med ulik størrelse. Vann bindes til partiklenes overflate (med kapillærkrefter), men trekkes også nedover av tyngden. Skjematisk tenker vi oss porene som rør med ulik diameter

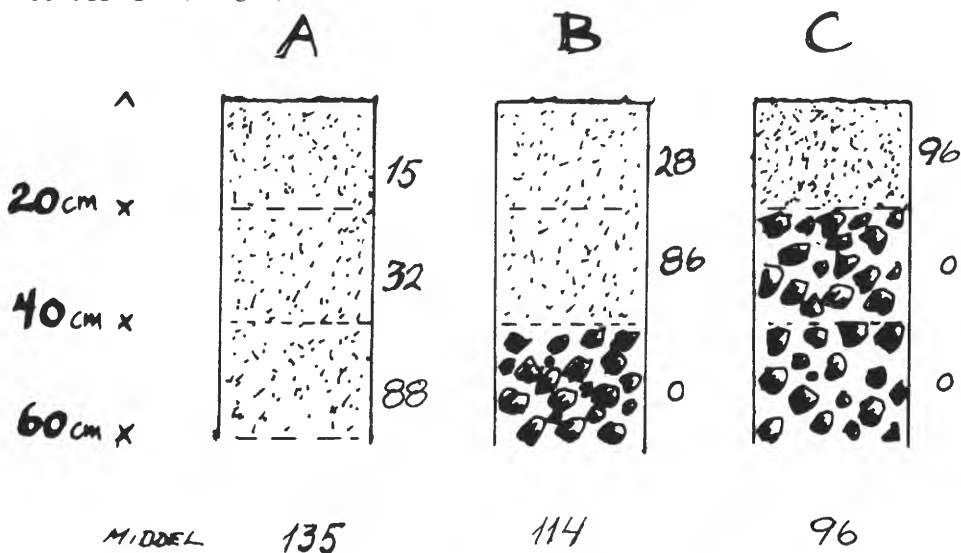
(se fig. 2). De groveste porene (rørene) er luftfylte. De fineste porene er fylt med vann, ellers avspeiler vann-nivået ulike likevekter. Når vi øker høyden på rørene, f.eks. ved å snu svampen på høykant, renner det av vann til vi får en ny likevekt.



Figur 2.

Vann stiger høyere i tynne enn i tykke rør.

Tilsvarende forskjeller i vanninnhold finner vi i ulike jordsjikt avhengig av oppbyggingen (se fig. 3).



Figur 3.

Vannmengde i ulike sjikt, og i sum, angitt i mm.

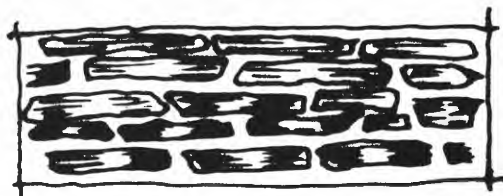
I overflaten er det et vannsug på 20 cm i jordtype A, 40 cm i B og 60 cm i C. Dette har gitt svært store forskjeller i vanninnhold i ulike sjikt. Topplaget i profil A holder mest vann pr. volumenhet, C minst. Det omvendte resultatet får vi for vannkapasitet i hele profilet til 60 cm. Følgelig er profil A mest utsatt både overfor tørke og for lite luft etter nedbør. For luftinnholdet betyr også jordstrukturen svært mye, skorpe etter tilslemming hindrer luftveksling. Pakking er selvsagt spesielt skjebnesvangert for jord med vanskelig struktur eller tynne sjikt over grov jord.

I flere forsøk ble det meste av steinen fjernet i de øvre 20 cm av en «steintipp» og fra topplaget i fullprofilmasser. Dette

ble gjort for å øke lagringsevnen for vann. Dermed ventet vi bedre vekstforhold. Likevel ble det motsatte resultatet etter mye nedbør. Nedknuste bergarter inneholder litt av alle partikkelstørrelser. Regn slemmer opp småpartikler. Blir mesteparten av steinen i det øvre jordlaget fjernet, blir hulrommene mindre og lettere fylt med vann. «Stein-effekten» i forsøkene avspeiler trolig luftmangel, forsterket av mangelen på et fint poresystem nedover til å suge bort overskuddsvann. Som helhet er det likevel gunstig at lavt sug i en steintipp gjør at mer regn «henger igjen» i topplaget. Innblanding av mold eller torv ville her ha sørget for både bedre vannlagring og luftveksling.

Utlegging av massene med tunge maskiner gir både oppkusing og pakking av topplaget. Vi har sett flere eksempler på at det kan stå vannpytter over sprengstein, et «paradoks» når en

bare vurderer kornstørrelsen. Kombinering av sjiktvis oppbygging, lite organisk materiale i topplaget og sterk pakking gir meget tette jordforhold som kravfulle vekster neppe tolererer.



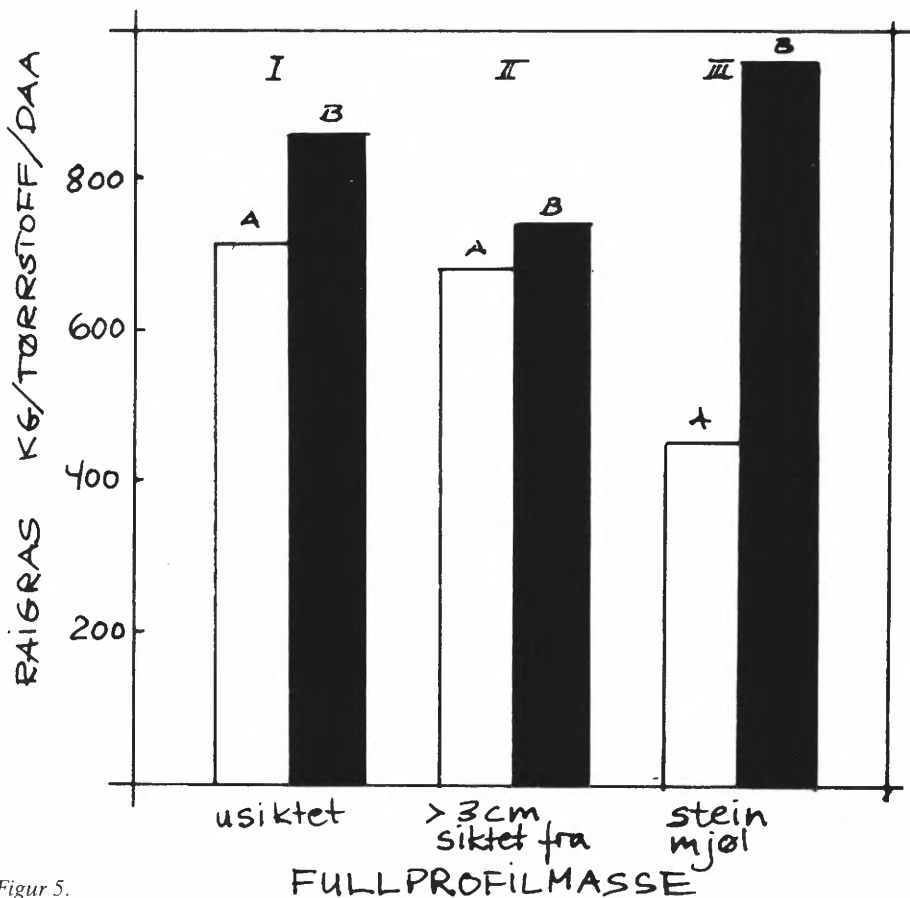
Figur 4.

I lite sortert jord med flate, «ensretta» partikler er mulighetene for vanntransport nesten blokkert etter pakking, selv om jorda er grovkorna.

Utlegging av finkorna jord med lavt moldinnhold over grove masser, kan enten føre til tørke eller til luftmangel i rotsonen. På sprengmasser er slike problemer størst i startfasen. Etterhvert gjennomvever plantenes rotsystem topplaget. Organiske rester bl.a. fra røtter bidrar også gradvis til å bedre jordstrukturen. Begge deler gir et mer optimalt luft/vannforhold. I tillegg vet vi at problemet med pakking av tunge maskiner alltid er størst i tida etter at arealene er ferdigstilt. Tørke, tele, røtter, meitemark osv. løser gradvis opp tett jord. Som helhet kan sprengningsmasser utjevne kupert og vanskelig terreng. Det gir muligheter til å rette på uheldig terreng i vårt landbruk. Fullprofilmasser er også grovkorna selv om de mangler midtels og stor stein. På Kvikne i Østerdal og på Stend er det oppnådd overraskende store avlinger av flere vekster

selv uten innblanding av organisk materiale. Forsøkene viser at gras tolererer slike vanskelige forhold mye bedre i annet vekstår (1. års eng) enn i gjengleggsåret. Med et godt utviklet rotsystem har plantene langt større evne til å motstå vanskelige forhold og vil bryte opp vanskelig struktur.

I et forsøk på Stend sammenlignet en usikta fullprofilmasser (I), masser hvor stein over 3 cm var fjernet og steinmjøl (under 4 mm). Forsøket omfattet også uten (A) og med 30 volumpst. torvinnblanding (B) til 15 cm. Undergrunnen var fullprofilmasser (se fig. 5). Jo mer som var fjernet av grove partikler (over 3 cm og over 4 mm), desto mer er avlingen redusert der det ikke var blandet inn torv. Med grovt underlag og mye nedbør er det trolig blitt for lite luft i rotsonen. Innblanding av torv motvirker dette og bedrer vekstforholdene.



Figur 5.

Avling av raigras dyrket på en fylling med fullprofilmasser (I). I ledd II er stein grovere enn 3 cm fjernet i de øvre 15 cm. Ledd III har stein-mjøl over 15 cm fullprofilmasser. Uten torvinnblanding (A) og med 30 vol.pst. torvinnblanding (B) til 15 cm. Stend.

Nedknust fjell kan avgi mye næringsstoffer ved forvitring, dette er svært avhengig av bergarten. Slike masser inneholder likevel ikke nitrogen. Fra grove masser utvaskes både gjødselnitrogen og andre næringsstoffer lett. Derfor er gjødselbehovet stort og det er en fordel å fordele gjødsla utover i veksttiden, dette blir viktigere jo større nedbør det er. Dermed kan en også unngå forurensninger av grunnvann og vassdrag.

Våre undersøkelser i samarbeid med NVE fortsetter. Som en konklusjon hitil anbefaler vi at det blir gjort grundige faglige vurderinger av forholdene på forhånd. Dette gjelder både når en skal etablere «naturlig» vegetasjon og når en vil dyrke jordbruksvekster. God planlegging er en forutsetning for å lykkes og er den beste sikkerheten for at kostbare inngrep kan gi gode resultater.

Vekstvilkår på flytta jordmasser.

Ut fra plantenes krav er det stor forskjell på jord og i særlig grad gjelder det jord som er omgravd eller flytta. Vi er blitt vant til å vurdere jorda etter topplaget (matjordlag eller humuslag). Det er lett å glemme at kvaliteten av B-sjiktet (jordsmonn under ploglaget) også er meget viktig for plantenes ve og vel. I tidens løp har ulike fysiske og biologiske prosesser skapt et nokså stabilt poresystem nedover. Det er åpninger som er nødvendige for at plantene skal kunne utnytte hele jordsmonnet. Vannet følger sine faste veier, og ulike gasser (bl.a. CO₂ og O₂) kan skiftes ut. Det er dette naturlige poresystemet som kan bli helt ødelagt ved maskinell behandling, omgraving eller flytting. Derfor må vi «tenke dypere ned» når vi skal lage et nytt voksested.

Et matjordlag på grov sand eller grus fører som nevnt til at det blir «hengende» mer vann i topplaget, som dermed blir følsomt overfor pakking. Det største problemet etter inngrep er likevel faren for tiltetting og oppstuvning av vann. Gravemaskiner har liten evne til å ta vare på humuslag eller matjordlag. Det har lett for å bli en blanding særlig når det skjer i flere ledd: opplasting, tømning, utjevning. Ofte graves det svært dypt, og topplaget eller jordsmonnet vil bare utgjøre en liten andel. Etter gravearbeidet er det vanlig at undergrunnsmassene dominerer.

Ettersom disse normalt er uten organisk stoff, er de svært ømtålige for pakking. I mange tilfelle jevnes jorda ut lag for lag med bulldosere. På den måten oppnår en nesten maksimal pakking. I særlig grad er det tilfelle om jorda er rå.

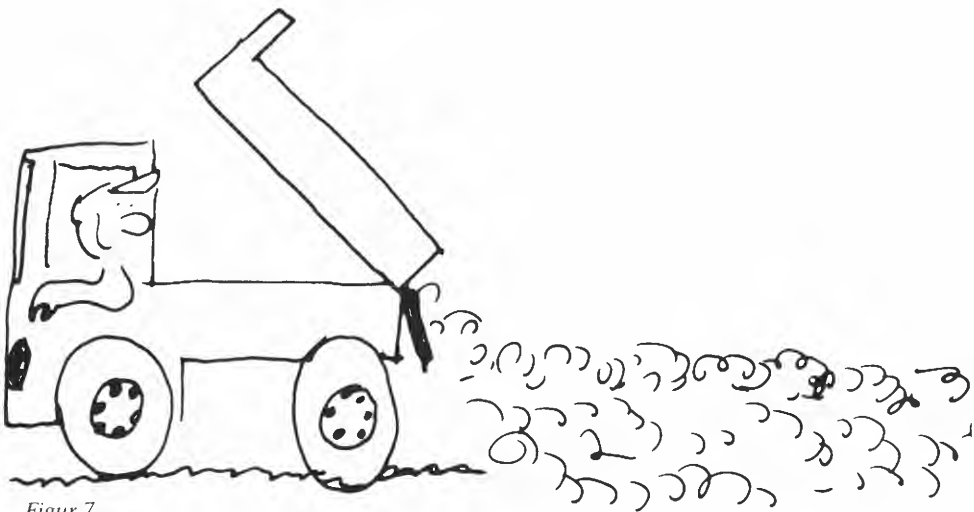


Figur 6.

«Tung teknikk» kan meget lett pakke rå jord altfor tett.

Flyttes jord med bil eller traktor vil det være bedre å tømme jorda mest mulig på stedet. Det er særlig gunstig at den jevnes utover med forholdsvis lette

maskiner og helst på en tid da jorda er så tørr som mulig. For topplaget vil dette være en mer skånsom framgangsmåte selv om en ikke unngår pakking.



Figur 7.

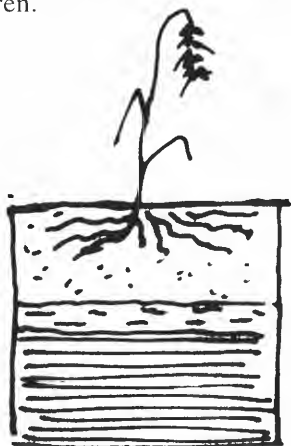
Her blir det pakking i hjulsporene **under** utlagt topplag. Finjamning bør helst gjøres i en tørr periode. Resultatet er avhengig av opplegg og utføring av arbeidet.

I flytta masser har det lett for å bli lagvise forskjeller i sammensetning og pakningsgrad. Skadevirkningene og hvordan de kan rettes er selvsagt avhengig av hvilke type masser en har. Maskinell pakking og knaing av våt undergrunnsleire er mest fryktet. Men også silt kan pakkes svært tett.

Ovenfor er det forklart at selv «sprengstein» kan pakkes nesten ugjen-
nomtrengelig for vann. Det sier litt om hvor lett maskiner kan ødelegge jordstrukturen.

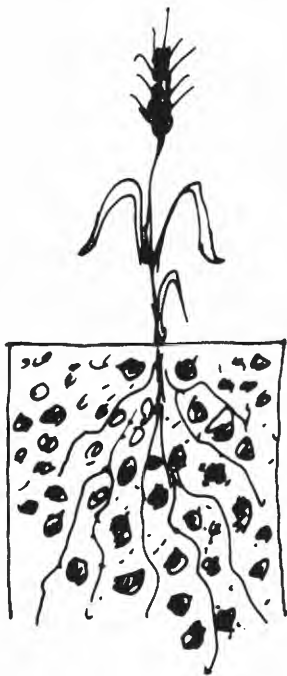
Lag med finkorna jord og lavt moldinnhold over grus eller grov sand er som nevnt særlig utsatt for luftmangel etter pakking.

I et ploglag med kvalitetsjord over tettpakka masser kan en få det til å spire og gro. Men det vil knapt bli en god vokseplass. Plantene får et grunt rotsystem og dermed stor følsomhet overfor uttørking. Røttene trenger et større volum, de bør få mulighet til å trenge ned. Vi må ikke glemme jordas B-lag (plogbunnlaget) og hvor viktig struktur og poresystem der er for plantenes ve og vel.



Figur 8.

Sterk pakking under topplaget gir ingen drenering og grunne røtter.



Figur 9.

Kornrøtter kan gå dypt etter vann.

Avslutning.

For inntil 20-30 år siden var pløying den mest dyptgående behandling av jorda. Moderne teknikk gir stadig større og dypere omveltninger der den settes inn. Svært ofte skjer det på måter som er ugunstig for planteveksten. I en periode da større og større arealer graves om og jord flyttes, bør jordforskerne «delta på flyttelasset». Hvilke tiltak er nødvendige for å sikre brukbare vekstforhold etter ulike kunstige inngrep? Kunnskaper om forholdet mellom jordsmonn og plantevekst er en forutsetning for å få det til å gro i de «dype og kraftige sporene» som moderne teknikk etterlater i vår grunn. Totalkostnadene ved operasjonen er ofte svært høye. Vi må ikke la teknikk og maskiner bokstavelig talt «valse ned» muligheter for en «grønn tilværelse» eller planteproduksjon.

Etter slike «grundige omveltninger» er det vanskelig å følge gamle målsettinger om at vi ikke skal overlevere jord i en dårligere forfatning enn vi overtok den. På den andre siden er det gode eksempler på at vanskelig terreng er jevnet ut med overskuddsmasse fra utbygging, avfall o.l. Og så lenge «vårt terreng er vår svakhet» har landbruket nytte av å overta masser fra ulik virksomhet. Ja, hvilke masser kan ikke tas imot om det skal bli en «forflatning» av vårt jordbruk som monner.

Er det fare for jordforurensning fra gasskraftverk?

Av J. Låg

Norges landbrukshøgskole, Ås - NLH

Påvisningen av enormt store gassmengder på den norske kontinentalsokkelen har medført endringer i resonnementer om løsning av framtidige energibehov i Norge. Det er f.eks. kommet offisielle uttalelser om at planlegging av utbygging av vannkraft i sterk grad kan reduseres fordi bygging av gasskraftverk kan tilfredsstillende komme krav om mer energi.

Når gasskraftverk er på tale, blir det stadig framholdt at forurensningsfaren er meget liten. Riktignok blir det nevnt at avgassene inneholder nitrogenoksyder og i noen grad svoveloksyder som kan gi syrevirkninger. Men spørsmål om eventuelt andre forurensningsskader har ikke fanget nevneverdig interesse. Det har vært alminnelig å vise til at det andre steder i verden finnes gasskraftverk som ikke synes å gi større forurensningsproblemer.

Fra norsk side er det rettet skarp kritikk mot virksomheter som i andre land fører til luftforurensning av stort omfang. Diskusjoner omkring problemet sur nedbør er velkjent. Hvis vi selv skulle skape skadelige forurensninger av atmosfæren, ville vi «stå laglig til for hogg».

Her i Norge håper vi vel alle at utsagnene om liten forurensningsfare fra gasskraftverk er riktige. Men sannsynligvis

ville mange ha følt seg tryggere om det i større utstrekning hadde foreligget eksakt tallmateriale som underbygge disse alminnelige uttalelsene. Hittil har vi dessverre sett lite av slikt grunnlagsmateriale. (I en kort artikkel i Aftenposten 17.09.1986 pekte jeg på ønskelighet av å gjennomføre slike undersøkelser.)

Gasskraftverket som Statoil og Statskraft planlegger å bygge på Kårstø, Rogaland, skal bruke 1 milliard m³ gass årlig. Det er omsider blitt utført endel bestemmelser av kvikksølv i gass fra kilder som vil bli benyttet til dette kraftverket, og disse analysene viser heldigvis beskjedne verdier. Fra noen få andre gasskilder er det hentet spredte prøver som viser sterkt varierende kvikksølvinnhold. Ingen av disse få tallene jeg hittil har sett, er store. Men den sterke variasjonen skulle tilsi at det bør samles et større analysemateriale.

Svovelholdige organiske forbindelser som hører til gruppen merkaptaner (tioler), er påvist. Videre er det funnet at gassen radon og enkelte andre radioaktive stoffer kan forekomme. Men det tilgjengelige analysemateriale er meget lite. Andre tungmetaller har jeg ikke sett analysetall for.

Vi kunne kanskje tenke oss at når innholdet av kvikksølv er lite, må konsentrasjonen av mindre flyktige elemen-

ter være helt ubetydelig. Men slike grunnstoffer kan inngå i forbindelser med forholdsvis flyktige organiske stoffer og dermed komme med i gassen. Det er velkjent at tungmetaller kan bindes til f. eks. merkaptaner. Vi bør altså ikke på forhånd utelukke at lite flyktige elementer kan forekomme i forbindelser i gassen som skal brennes. Den eneste sikre måten for avgjørelse av spørsmålet er å gjennomføre grundige kjemiske analyser.

Det er selvfølgelig ingen enkel sak å utføre slike omfattende gassanalyser. For å få tilstrekkelige stoffmengder til analysering må materiale fra store gassmengder konsentreres. Selve bestemmelsen av enkelte stoffer kan også by på problemer. Det eksisterer visstnok ikke noen gjennomarbeidd metodikk for slike undersøkelser. Kanskje kan det vise seg enklere å skaffe tall for avløps-gassene enn for de gassene som skal forbrennes. Men om det er en krevende oppgave å få skaffet nøyaktige tall for gass-sammensetningen, skal vi huske at det også er en stor sak å få reist et slikt kraftverk og å brenne 1 milliard m³ gass hvert år.

Mest mulig komplett analysering av gassen vil være ønskelig. I tillegg til de 4 «giftelementene» arsen, bly, kadmium og kvikksølv det hittil har vært alminnelig å snakke om, er det mange andre stoffer vi gjerne skulle kjent innholdet av. Som eksempler på elementer som etter hvert har fått noe oppmerksomhet i slike sammenhenger, kan nevnes vanadium, nikkel, antimon, beryllium, indium og tallium.

Vi må regne med at det kan være meget store variasjoner i sporstoffinnhold i gass fra forskjellige kilder. Analyse av kvikksølvinnhold i de spredte prøvene fra den norske kontinentalsok-

kelen viste spredning over to tierpotenser. Sannsynligvis kan sammensetningen av gassen fra samme borehull også variere atskillig fra tid til tid.

Gass-sammensetningen er avhengig både av det organiske materialet den er oppstått av, og av de bergartene den har vært i berøring med. Det må advares mot ukritisk å regne analysetall for enkelte gasskilder å være representative under helt andre geologiske forhold.

Som nevnt har oppmerksomheten vært rettet mot opphav for sure forbindelser, særlig nitrogenoksydene, i gassene som slipper ut fra kraftverket. Under forbrenningsprosessen dannes det nitrogenoksyder. Det er lett å forstå at engstelse for sur nedbør blir tatt alvorlig. De intense diskusjonene både i vårt land og andre steder i verden gjør at dette spørsmålet ikke kan neglisjeres. Men i drøftelse av forurensning fra gasskraftverk har det også vært antydning at gjødselvirkningen av bundet nitrogen kanskje kan mer enn oppveie skadene.

Resultater fra gjødslingsforsøk i jord og skogbruk kan gi holdepunkter for vurdering av framtidige virkninger av nitrogenforurensninger fra gasskraftverk. Ved ensidig gjødsling med nitrogen blir det som regel større avling eller større tilvekst i skogen i de første årene. Men det kan bli utpining av andre næringsstoffer slik at langvarige forsøk kan vise avlingsnedgang. Andre skadelige effekter av nitrogengjødsling kan også finnes. Det er tenkelig at tilføring av nitrogenoksyder fra kraftverket kan få lignende virkninger.

I den skisserte planen for Kårstøkraftverket er det regnet med at anlegget skal ha ekstra høye skorsteiner. Dermed sikres spredning av forurensningene over et stort areal. Men det kan minnes om at de høye industriskorsteinene i

Storbritannia har vært mislikt i Norge.

I tillegg til gasskraftverket på Kårstø er det under planlegging et på Karmøy og et i kysttraktene Trøndelag – Møre og Romsdal. Det er opplyst at det nordligste av disse kraftverkene skal bruke 3 milliarder m^3 årlig, mens Karmøy-verket skal være noe mindre enn det i Kårstø. De tre kraftverkene til sammen skal altså årlig forbrenne nær 5 milliarder m^3 gass.

En bedre framgangsmåte enn å spre forurensningene over størst mulig område er det å sørge for at utslipp av skadelige stoffer blir minst mulig. Spørsmålet om effektiv renseteknikk er altså særlig viktig. I forbindelse med forbrenningsanlegg for kommunalt avfall står en overfor lignende problemer. Det er i Norge, trass i advarsel, bygd store anlegg med enkle renseanlegg. (Jfr. s. 66-73 i boka J. Låg: «Jordvern som likevel lønner seg», Aschehoug, Oslo 1983.) Snart etter at tillatelse var gitt, gav myndighetene beskjed om at bedre renseteknikk måtte utredes. Det ville nok vært fordelaktig om renseproblemene var blitt grundigere vurdert før konsesjon ble gitt.

En viktig forutsetning for å kunne bedømme faren for forurensning fra gasskraftverk er å kjenne nøyaktig den kjemiske sammensetningen av gassen som skal brennes. Det synes klokt å skaffe seg et slikt grunnlagsmateriale før det fattes vedtak om reising av forbrenningsanlegg med årskapasitet milliarder av m^3 gass.

Sammendrag

Det er planlagt et gasskraftverk med årsforbruk 1 milliard m^3 på Kårstø, og videre er det skissert planer for et noe mindre anlegg på Karmøy og et for 3 milliarder m^3 på kysten Trøndelag - Møre og Romsdal. Ennå foreligger det lite av data for kjemisk sammensetning med hensyn til forurensningskomponenter i gassen som skal brennes. Når så store bedrifter skal etableres, bør det på forhånd foretas meget grundige vurderinger av forurensningsfarer.

Summary

Can gas power stations cause soil pollution?

A gas power station with an annual consumption of about 1 billion m^3 gas is being planned in Kårstø, Norway, and sketches for a somewhat smaller plant in Karmøy and a bigger one further north using 3 billion m^3 are under consideration. So far very limited investigations on minor elements in the gas have been carried out. A thorough evaluation of possible pollution should be made clear before such huge projects are to be established.

Moderne driftsformer og innvirkninger på planteveksten

*Av forskningssjef Ivar Schjelderup
NLVFs Styringsutvalg for grovfôrforskning*

Med driftsform menes måten drifta på gården er organisert på, dvs. hvilke vekster som dyrkes, hvordan høstetidspunkt praktiseres, hvordan husdyrgjødsel samles, lagres og brukes, hvordan fôret konserveres osv. I begrepet driftsform inngår således mange operasjoner eller faktorer, og virkningene av disse gjør seg gjeldende både på planteveksten og på jorda som vekstmedium for plantene. I dette innlegg vil søkelyset bli rettet mot virkninger av moderne jordbruksdrift på engvekster.

Plantene reagerer på

- Såmåter/dekkvekst
- Næringstilgang
- Høstetid
- Høstemetode
- Tråkkbelastning

Jorda reagerer på

- Trafikk
- Behandling/bearbeiding
- Tilføring av husdyrgjødsel

Reaksjonene hos jorda er vesentlig av fysisk karakter.

De fleste virkningene av moderne driftsformer er negative, og det settes i mange tilfeller likhetstegn mellom virk-

ninger av driftsformer og driftsskader. For jorda som vekstmedium er langt de fleste virkninger negative. For plantene går også reaksjonene i samme retning, men her har vi lært oss å utnytte variasjonen i plantematerialet slik at innvirkningene blir minst mulig.

Når det gjelder virkningen på vekst, utvikling og overleving hos plantene er det særlig høstetidspunktets betydning forskningen har fokusert på. Det er belyst hvordan sorter eller populasjoner reagerer på høstetidspunktet, og en har fått fram resultater som er bestemmende for hvilket art- og sortsmateriale som kan brukes i forskjellige driftsformer i ulike deler av landet. I store deler av vårt land har spørsmålet om mengden av opplagsnæring hos engplantene før overvintringen avgjørende betydning, og driftsformen må derfor i stor grad innrettes etter dette.

Avlingsmengden av energi og protein er det essensielle i fôrdyrkingen, og virkningen av høstetidspunktet på avlingene er stor. I spørsmålet om høstetidspunkt må det derfor tas hensyn både til avling og overvintring. I tabell 1 er gitt en oversikt over utvikling i avling og kvalitet hos grasarter dyrket i forskjellige deler av landet (PESTALOZZI 1987).

Tabell 1. *Avling og kvalitet ved tidleg hausting og forandringar pr. dag ved utsett hausting.*

Område	Art	Ffe pr daa		Ffe pr 100 kg ts		Råprotein % av ts	
		Tidl haust ing	Auke pr dag	Tidl haust ing	Red pr dag	Tidl haust ing	Red pr dag
Austlandet Vestlandet	Timotei	190	7	80	1.0	20	0.4
Trøndelag	Timotei	330	11	76	0.6	16	0.3
Nord-Norge	Timotei	300	7	80	0.5	16	0.3
Sør-Norge	Timotei	240	9	80	0.9	18	0.3
	Engsvingel	230	6	81	0.8	20	0.3
	Hundegras	250	7	76	0.7	18	0.3
Sør-Norge	Timotei	250	8	77	0.9	17	0.3
	Bladfaks	240	10	70	0.5	17	0.3
Vestlandet	Timotei	400	9	74	0.6	14	0.2
	Strandrøyr	350	6	72	1.0	16	0.4
Trøndelag	Timotei	330	7	83	0.6	18	0.3
Nord-Norge	Engrapp	250	6	82	0.5	18	0.2

Resultatene er fra 1. slått hvor første høstetid var ved begynnende skyting for timotei eller opp til 8 dager tidligere, og siste høstetid 14 dager etter skyting, dvs. fram mot blomstring for timotei. Tallene viser bl.a. at økningen i avling for timotei er størst pr. dag på Vestlandet og minst i Nord-Norge, men at kvaliteten holder seg best oppe i nord.

Når det gjelder engvekstenes reaksjon på dekkvekst og næringstilgang har en

resultater fra et stort antall forsøk, og retningslinjer for praksis er gitt ut fra disse. Resultater fra plantenes direkte fysiske reaksjon på trykkbelastning og slitasje som følge av redskapsbruk har en imidlertid lite resultater fra, og slike spørsmål vil bli tatt opp i tilknytning til annen forskning angående virkning av driftsformer.

Spørsmål om virkning av moderne driftsformer forbinder en i dag vesentlig med virkninger på jorda som vekstme-

dium, og målingene vi foretar når det gjelder driftsmåtens innvirkning på planteveksten er i det vesentlige en måling av indirekte virkninger som gjør seg gjeldende gjennom jorda. Reaksjonene hos jorda er av fysisk karakter, og virkningene på planteveksten er negativ. De faktorer som det i særlig grad fokuseres på er pakking og tetting av jorda som følge av kjøring med tunge maskiner, og tetting som følge av bruk av store mengder blautgjødsel. Ved siden av dette er søkelyset i det siste også satt på jordarbeidinga fordi maskiner og redskaper som nyttes i driftsopplegget i enkelte tilfeller nyttes på feilaktig måte.

Sett fra kulturplantenes synspunkt er altså virkningene av de moderne driftsformer som anvendes i jordbruket negative, og spesielt gjelder dette bruken av

store og tunge maskiner og redskaper. Men de moderne driftsmetoder er tatt i bruk for å lette og effektivisere arbeidet, og et moderne jordbruk vil ikke kunne drives uten disse. Forskningens oppgave er derfor å finne fram til utstyr som gir minst mulig skade, og til de mest skånsomme behandlingsmåter og driftsopplegg.

I dette arbeidet er det i første rekke behov for et mål som angir hva pakking og bruk av blautgjødsel fører til. Forsøk utført på Vestlandet viser at pakking fører til større volumprosent fast materiale og mindre innhold av luft i jorda (MYHR 1982), og at bruk av blautgjødsel fører til tetting av jorda slik at vatnet ikke dreneres ned (MYHR 1984).

Resultatene er gitt i tabellene 2 og 3.

Tabell 2. *Fysiske analyser av myrjord.*

Volumprosent	Ikke kjørt	Lite kjørt	Mye kjørt
Fast materiale	18	21	26
Vann	70	68	66
Luft	12	11	8

Tabell 3. *Infiltrasjon av vatn, mm pr. time.*

Gylle m3	Ikke pakking	Middels pakking	Sterk pakking
0	10,5	5,7	1,5
10	4,1	1,6	0,4

Lavt luftinnhold som følge av tråkkbelastning i jorda medfører dårligere plantevekst, og kvaliteten på plantematerialet går ned ved at ugras etter hvert overtar vokseplassen. Bruk av blautgjødsel forverrer situasjonen.

I husdyrproduksjonen her i landet er en stor del av fôret innkjøpt. Ofte utgjør denne del av fôret opp mot 50 prosent. Dessuten er arealet av åpen åker lite i enkelte av husdyrproduksjonsområdene, og resultatet er at om all gjødsla skal

brukes i åpen åker må det brukes unormalt store mengder. En oversikt over produksjon av husdyrgjødsel, og meng-

den av husdyrgjødsel pr. arealenhet i fylkene, er gitt i tabell 4 (TVEITNES 1985).

Tabell 4. *Produksjon av husdyrgjødsel, og mengder av husdyrgjødsel pr. arealenhet i fylkene.*

Fylke	Husdyrgjødselproduksjon Tusen tonn (Gg)		Husdyrgjødsel i inneforings- tida, tonn pr da	
	I alt	I inneforings- tida	Fulldyrka jordbr. areal	Åpen åker areal
Østfold	499	405	0,5	0,5
Akershus & Oslo	505	297	0,5	0,5
Hedmark	1018	761	1,0	1,0
Oppland	1640	1196	1,5	3,0
Buskerud	428	307	0,5	1,0
Vestfold	250	207	0,5	0,5
Telemark	254	187	1,0	1,5
Aust-Agder	171	123	1,0	3,5
Vest-Agder	351	251	1,5	10
Rogaland	2650	1973	4,0	16
Hordaland	1042	734	2,5	21
Sogn & Fjordane	1155	808	3,0	28
Møre & Romsdal	1415	1011	2,0	22
Sør- Trøndelag	1451	1051	1,5	5,5
Nord- Trøndelag	1498	1130	1,5	3,0
Nordland	1013	714	1,5	19
Troms	428	288	1,5	22
Finnmark	154	109	1,5	22
Sum	15922	11652		
Middel			1,5	10

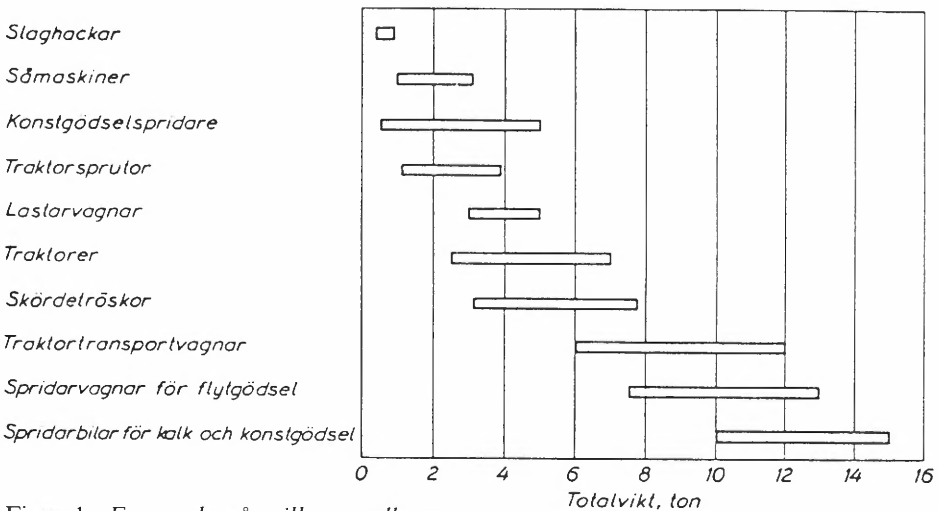
De moderne driftsformer i husdyrproduksjonen fører altså til bruk av unormalt store mengder husdyrgjødsel i enkelte områder. Til eksempel må Rogaland bruke i gjennomsnitt 16, Sogn og Fjordane 16, og Finnmark 22 tonn pr. dekar åpen åker. Om ikke mengdene i praksis er fullt så store som angitt, vet en i alle fall at det brukes for store mengder.

Problemet med husdyrgjødsel er tosidig. En side er at det brukes for store mengder, den andre er at gjødsel er blaut eller flytende. Forskjellen mellom blautgjødsel og fast gjødsel slik vi kjenner den fra tidligere er at i den faste gjødsel foregår det omsetning under lagringa, mens dette ikke er tilfelle med blautgjødsel. Dette fordi blautgjødsel lagres i anaerobt miljø ved lav temperatur. Følgene blir da at ufordøyde plantester, dvs. enkelte fraksjoner av celleveggstoff, ikke dekomponeres under lagringstiden, og stoffer som lignin og fett tetter så til porene i jorda.

I den hensikt å dekomponere bestand-

deler i gjødsel i lageret har en nå forsøkt i gang med varmbehandling av blautgjødsel. Dette skjer ved å blåse inn luft i massen under omrøring. Aerobe bakterier får ved luftinnblåsing bedre livsvilkår, dvs. de formerer seg og trenger energi. Planterestene i gjødsel blir da brutt ned, energi frigjøres, og temperaturen i massen stiger. Dermed foregår også kjemiske forandringer i massen. I denne prosessen blir gjødsel mer miljøvennlig ved at også illeluktende bestanddeler brytes ned og forsvinner, og ugrasfrø og sykdomsfremkallende bakterier drepes. Men hovedhensikten med dekomponeringen er, sett ut fra plantedyrkingen, å redusere innholdet av celleveggstoff som sammen med fett er de bestanddeler som tetter til jorda og forverrer og til dels umuliggjør forholdene for plantevekst.

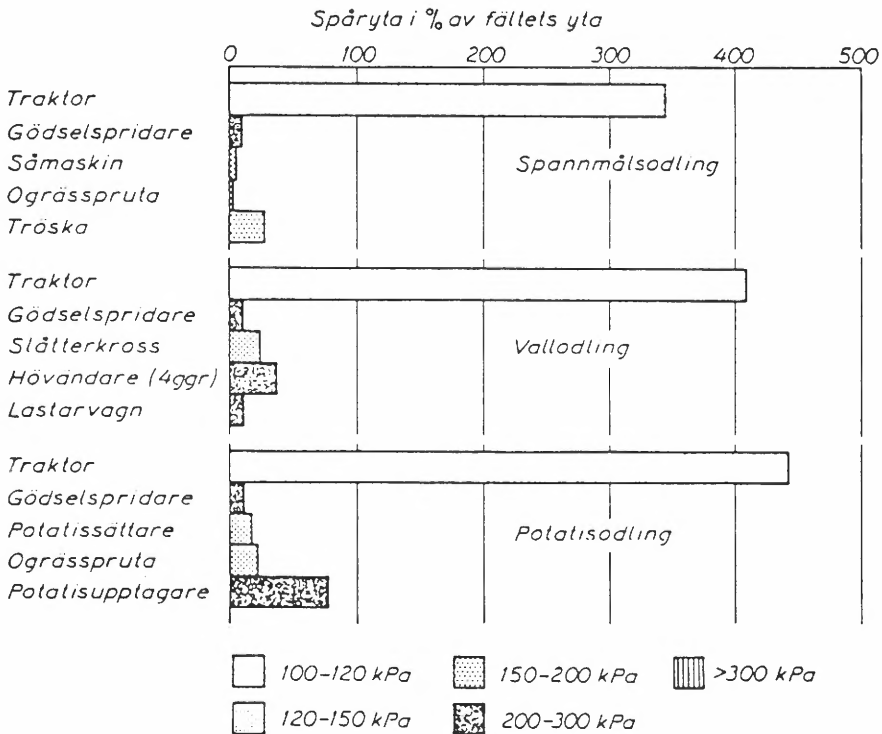
Moderne driftsformer slik vi kjenner de i dag innebærer bruk av tungt maskinelt utstyr, og slikt utstyr er nødvendig for å kunne utføre arbeidsoperasjoner



Figur 1. Exempel på vilka totalaster som är aktuella för olika maskin- och fordonsgupper.

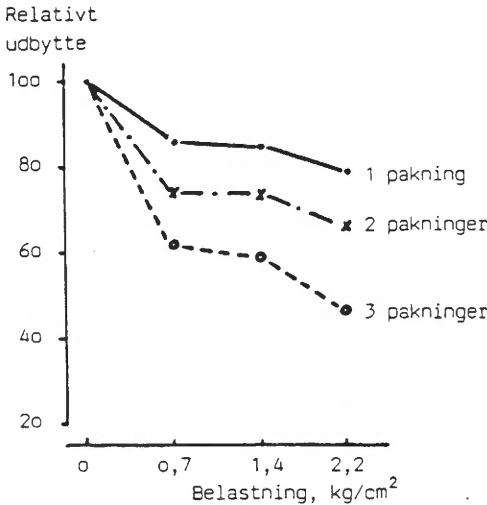
som kreves for å opprettholde effektiviteten. Hvis vi betrakter tørrstoffavlingene av gras som like store før og nå har driftsmønstret med transport av rått gras til siloen gjort at den transporterte masse av fôr har økt med ca. 60 prosent. Dessuten er gjødsla i flytende form nå, og med gjødselrestene fra innkjøpt fôr er vekta av husdyrgjødsla fleirdobla. Det er således betydelige mengder vatn som blir transportert, og vekstmediet, dvs. jorda, er transportveien. Belastningen på jorda blir derfor svært stor, og det

dannes spor på overflaten og oppstår fysiske forandringer i jorda. Hvor omfattende spordanningen og forandringene er avhenger av hvilke vekster som dyrkes. Dette er også bestemmende for hvor tunge maskiner og redskaper som må brukes. I figur 1 er gjengitt eksempler på hvilke totallaster som er aktuelle for ulike maskiner og redskaper, og i figur 2 hvor stor overflate sporene av maskiner og redskaper dekker ved ulike driftsmønstre (DANFORS 1977).



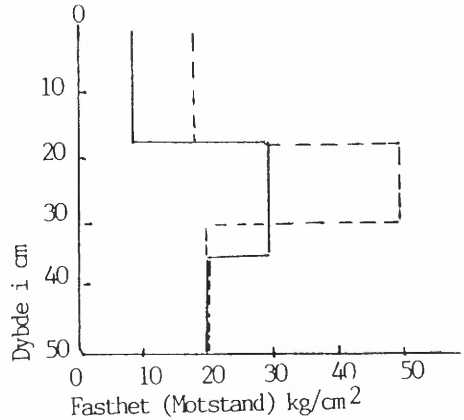
Figur 2. Den sammanlagda spårytan under ett år för fordon och maskiner vid tre grödor som kräver olika stor innsats av arbete.

Forholdet mellom belastningen av jorda og det relative utbyttet er undersøkt i mange forsøk, og utslagene er klare, dess mer trafikk, dess dårligere vekstforhold for plantene. Undersøkelser utført i Danmark viser at det relative utbytte etter tre kjøringar med største belastning reduserer avlingen med over 50 prosent. Resultater fra forsøk her i landet går også i samme retning. Resultater fra forsøk i Danmark er gitt i figur 3 (RASMUSSEN 1981).



Figur 3. Forholdet mellom belastning af jorden og det relative udbytte af 2.-4. slæt i 1. års græs. Gns. 3 år, Ødum.

I undersøkelser over betydningen av jordfasthet har en vist hva fastheten i jorda betyr for planteveksten. Disse resultatene er framstilt i figur 4 (SVEISTRUP 1984).



Figur 4. Jordfasthet målt i ulike dyp med hjelp av penetrameter. 5 m avstand mellom måle stedene. Kornstørrelseklasse: Siltig mellomsand. Dreneringsgrad: Ufullstendig drenert. Fuktighetsforhold: Vått. Grunnvann på ca. 60 cm. Vekst: Forraps. ——— God vekst - - - - - Misvekst

De negative virkninger av moderne driftsformer er særlig stor i kystområdene. Dette fordi mye av dyrkajorda her er myr eller jord med høyt humusinnhold, og virkningene er størst på slik jord. Dessuten har klimaet i periodene når gjødsel- og fôrtransport foregår stor innvirkning da nedbør forverrer situasjonen. Spørsmålet er derfor om en i kystområder, hvor mye av jorda er bæresvak torvjord, skal basere fôr dyrkinga og -konserveringa på bruk av silo og ensilering i den utstrekning som nå praktiseres. Spørsmålet stilles fordi det er

direktehøstingen og konserveringen av vått gras som påfører drifta problemene som oppstår som følge av transport av store mengder vatn i fôr og husdyrgjødsel.

I det praktiske jordbruk hvor kravene om effektivisering og lønnsomhet gjør seg sterkt gjeldende er det vanskelig å tenke seg driftsmønster som er svært forskjellige fra de vi nytter i dag. Men ut fra den kunnskap vi har om virkninger av driftsformene på planteveksten, er det klart at jorda som vekstmedium i planteproduksjonen må nyttes på en mer skånsom måte. Dette gjelder i særlig grad i kystområdene hvor de naturgitte forhold gjør jorda særlig følsom for driftsmessige påkjenninger. Forskningen vil i tiden framover være sterkt opptatt av denne problemstillingen og bidra til å finne driftsopplegg som i størst mulig grad forener biologi og teknikk, og som gir akseptabelt økonomisk utbytte. Dessuten må den kunnskap en allerede har tas i bruk. Av tiltak som kan forbedre situasjonen øyeblikkelig nevnes:

- Bruk av maskiner og redskaper med mindre marktrykk, og med hjulutrustning som er mer skånsom også mot plantematerialet.
- Transportløsninger som tar hensyn til at jorda ved kjørebeklastning forringes som vekstmedium for plantene (transportveier, kjøremønster ved høsting o.l.).
- Utforming av overflata (profilering) slik at overflødig vatn kan renne av også oppå jorda.
- Hvis varmebehandling av husdyrgjødsel har de egenskaper en forventer, må gjødselbehandling (kompostering) i lageret bli vanlig i områder der bruk av store husdyrgjødselmengder er nødvendig.

- Bruk av bedre tilpasset plantemateriale, bl.a. valg av arter som tåler tråkk og regenererer fort etter skader.

Litteratur

- Danfors, B. 1977.* Jordpackning – hjulutrustning. Jordbrukstekniska institutet. Meddelande nr. 368. 53 s.
- Myhr, K. 1982.* Husdyrgjødsel og kjøreskade. Vestlandsk Landbruk, 69, 3: 52-54.
- Myhr, K. 1984.* Verknad av gylle og jordpakking på infiltrasjon av vatn i dyrka torvjord. Forsk. Fors. Landbr., 35: 185-192.
- Pestalozzi, M. 1987.* Konservering av grovfôr. NLVF – utredning nr. 142. 110 s.
- Rasmussen, K.J. 1981.* Genvækst efter fôrtørring af græsmarksafgrøder. II. Jordpakning i forbindelse med høst og transport. Tidssekr. Planteavl, 85: 59-71.
- Sveistrup, T. 1984.* Vurdering av jorda på forsøksfelter. Dyrking og utnyttning av fôrvekster I: 61-68.

Minneord om Sverre Moen



Sverre Moen døde 31. juli 1987, 66 år gamal. Han vaks opp på garden Moen i Fræna, og som bondegut vart han tidleg vant med bondeyrket. Yrkesutdanninga hans vart også knytt til bygdenæringane. Etter landbruks-skulen tok han eksamen ved Statens Småbrukslærarskule i 1950. I tida 1957-54 var han heradsagronom – først i Sandstad i Sør-Trøndelag og seinare i Fræna i Møre og Romsdal.

I 1954 vart Moen distriktskonsulent i Selskapet Ny Jord – ei stilling han hadde i 20 år.

Den tida Moen var distriktskonsulent var ei rik utviklingstid i landbruket. Det var stor aktivitet med nydyrking og reising av nye bruk. Nye maskinar og dyrkingsmåtar vart tatt i bruk. Sverre Moen var dyktig og iderik og gjorde mykje for å få nydyrking og bureising inn på rett spor. Han var alltid open for å ta opp nye oppgaver. Han var såleis aktiv i arbeidd med å få fart i leplanting i kyststroka.

Bøndene hadde stor tillit til Sverre

Moen. Når han tok på seg å løyse ei sak – anten det var kjøp av areal til bureisingsformål eller sal av bureisingsbruk – var ein alltid trygg på at saka vart løyst på ein god måte.

Sverre Moen hadde heile Møre og Romsdal som arbeidsfelt. Det var stor aktivitet i fylket i dei åra Moen var distriktskonsulent og det var mange store oppgaver som vart lagt på Sverre Moen. Han slutta i «Ny Jord» i 1974.

I åra 1974-77 var Moen konsulent ved Utbyggingsavdelinga i Møre og Romsdal. Han tok i 1977 over stillinga som administrerande direktør for Nordmøre og Romsdal Felleskjøp. Denne stillinga hadde han til 2. desember 1985 då han slutta. Det var helsa som svikta. Sverre Moen sette store og varige merke etter seg i organisasjonen Nordmøre og Romsdal Felleskjøp. Dei 8 åra Moen var administrerande direktør var ei rik utbyggingstid i organisasjonen. Fleire av Felleskjøpet sine anlegg vart nybygde og utvida. Med stor dugleik og interesse gjennomførde Moen desse omfattande utbyggingane på ein framifrå god måte. Moen spela ein sentral rolle i arbeidet med å realisera storprosjektet I/S Møre og Romsdal Kornsilø i Vestnes. Dette er eit tiltak som vil få mykje å seie for landbruksnæringa i fylket.

Sverre Moen hadde også sterke samsfunnsinteresser. I åra 1958-75 var han med i kommunestyringa, og han var den første ordførar i den nye storkommunen Fræna frå 1964. Det var vanskelege og store oppgaver som vart lagt på Sverre

Moen då den nye kommunen skulle organiserast. Moen makta å få dei tidlegare kommunane til å arbeida saman på ein god måte slik at storkommunen Fræna idag er ei harmonisk administrativ eining.

Moen var medlem av Møre og Romsdal Fylkesting 1964-79. Han møtte på Stortinget som 1. vararepresentant i tida 1969-77, og tjenestegjorde i alt i ca. 2½ år. Han hadde også ei lang rad med tillitsverv politisk og jordbrukarfagleg. Han deltok aktivt i kristeleg arbeid.

Sverre Moen var ein handlekraftig og framsynt person. Han var ein godviljensmann som hadde stor evne til å samarbeide med andre.

Det norske jord- og myrselskap, landbruksnæringa og samfunnet har mykje å takke Sverre Moen for. Han har sett varige merke etter seg både i landbruksnæringa og i samfunnet.

Fred med Sverre Moen sitt minne.

Ragnar Haarr

Jordvern som likevel lønner seg

*Av professor dr. Jul Låg
Aschehoug forlag 1983*

Mange strømminger i vår samfunnsdebatt gjør at det er god grunn til å minne om professor Låg's bok med ovenstående tittel. Boken er fremdeles like aktuell og om mulig mer nødvendig som lesning for å understreke vernebehovet for landets matproduktive arealer. Det er dessverre tendenser i tiden som tyder på at den såkalte overproduksjon av matvarer sløver vår interesse og forståelse av de produktive arealets virkelige verdier.

På denne bakgrunn vil vi anbefale boken «Jordvern som likevel lønner seg». Den gir på en lettfattelig måte et «grunnkurs» om verdens matvaresituasjon og den katastrofe som en fortsettelse av de uheldige tendenser

vil kunne medføre. Før eller senere vil de begrensede ressurser av matproduktive arealer kunne bli utilstrekkelige for forsyningene til den stadig voksende menneskehet.

Professor Låg fremlegger faglige og saklige dokumentasjoner for det «bud» han ønsker å bringe til de forskjellige styringsorganer. Vi vil derfor anbefale boken både som underholdende lesning og som «lærebok» om de aktuelle problemer som tas opp til drøfting og klargjøring. Vi tror også at boken vil være godt egnet som grunnlag for en nødvendig samfunnsdebatt.

Ole Lie

Fosfor i jord og vann

Av

*Tore Krogstad, Institutt for jordfag, Norges landbrukshøgskole
og
Øivind Løvstad, Avdeling for limnologi, Universitetet i Oslo*

INNHold

1. Innledning
2. Fosforkomponenter og forhold mellom fosforkomponenter og algebiomasse
3. P-innhold i jord fra dyrket og udyrket mark
 - 3.1 Generelt om P-innhold i jord
 - 3.2 Selektiv partikkeltransport og P-innhold i jordpartiklene avhengig av partikkelstørrelse
 - 3.3 Bindingskapasitet for fosfor i jord
 - 3.4 P-innhold i jord i relasjon til gjødsling
4. Fosfortilførsler
 - 4.1 Overflateavrenning
 - 4.2 Grøfteavrenning
5. Fosforets tilgjengelighet i elver og innsjøer
6. Sammendrag
7. Litteratur

1. Innledning.

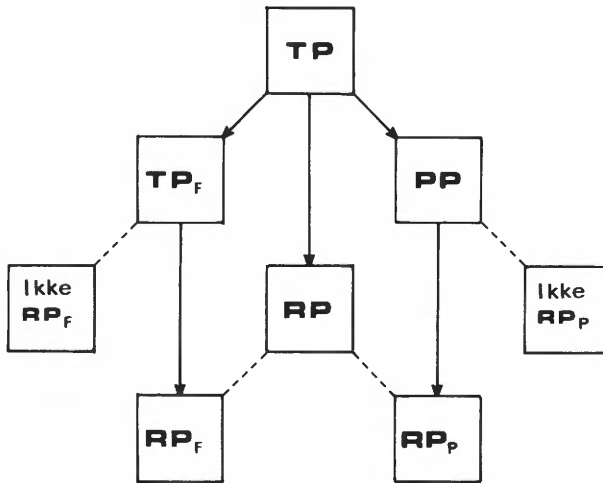
Eutrofiering er en utvikling mot høy primærproduksjon i vannforekomster som følge av økte tilførsler av plantenæringsstoffer. Spesielt gjelder dette *fosfor*, som ofte er begrensende for algeveksten.

Det har de senere år vært utført betydelig forskning både for å kvantifisere erosjon og avrenning av plantenæringsstoffer fra dyrket og udyrket mark og for å se på virkninger av dette på det biologiske liv i vannet.

Det blir her trukket ut en del resultater fra denne forskningen med hensyn til fosfor i jord og vann. Hensikten er å belyse ulike fosforkomponenter i jord og vann og deres biologiske tilgjengelighet sett i relasjon til eutrofiering og fare for forurensning av elver og innsjøer.

2. Fosforkomponenter og forhold mellom fosforkomponenter og algebiomasse

Figur 1 viser viktige fosforfraksjoner målt kjemisk:



Figur 1.

Forskjellige fosforfraksjoner målt med molybdatmetoden (Murphy & Riley 1962, Golterman 1969). Se tekst.

TP = Totalfosfor

TP_F = Totalfosfor målt på filtrerte prøver. Filtertypen må angis.

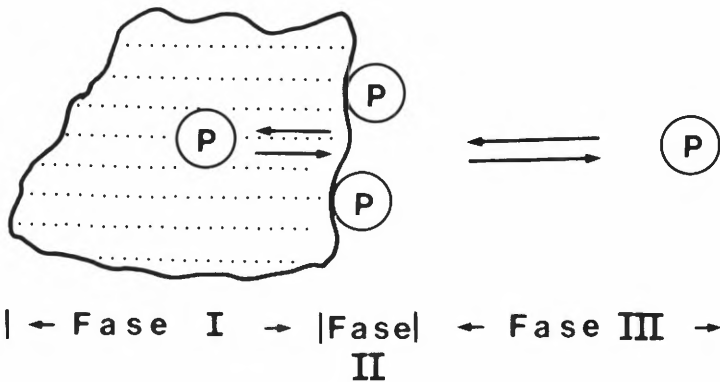
PP = Partikulært fosfor = totalfosfor målt direkte på filteret = $TP - TP_F$

RP = Molybdatreaktivt fosfor målt på ufiltrerte prøver. RP er antagelig tilnærmet lik ytre algetilgjengelig P.

RP_F = Reaktivt fosfor målt på filtrerte prøver. Filtertipe må angis. Dersom $0.45 \mu\text{m}$ Millipore filter anvendes er $RP_F = \text{SRP}$ (soluble reactive P).

RP_P = Reaktivt fosfor bundet til partikler = $RP - RP_F$

I jord kan fosfor generelt deles inn i følgende tre faser (Fig. 2).



Figur 2.

Faseinndeling av fosfor i jord.

Fase I og II: Fase hvor fosforet er bundet til selve jordpartikkelen. Her vil fosforet enten inngå i selve oppbyggingsstrukturen (I) eller bundet på overflaten av partiklene (II) i nær kontakt med jordvæska rundt partiklene.

Fase III: Løst fase hvor fosforet ikke er partikulært bundet.

I jord vil det være likevekt mellom fosfor bundet til partikler og fosfor løst i jordvæska. Denne vil i de fleste tilfeller være meget sterkt forskjøvet i retning av partikulært fosfor (PP). Både i dyrket og udyrket jord i Norge vil som oftest mye mindre enn 1% av det totale fosforinnhold finnes oppløst i jordvæska.

Partikulært fosfor (PP) kan deles opp i:

- a) Organisk fosfor
- b) Uorganisk fosfor

I pløyselaget i dyrket jord kan innholdet av organisk bundet fosfor utgjøre 20-50% av det totale fosforinnholdet, vesentlig i form av inositolfosfat, nukleinsyrer og fosfolipider. I undergrunnsjord og udyrket jord dominerer uorganisk bundet fosfor i form av jern-, aluminium- og kalsiumfosfater.

Løste fosforforbindelser i jordvæska inneholder både organiske og uorganiske forbindelser.

Plantetilgjengelig fosfor i jord består av både organiske og uorganiske forbindelser. I Norge bestemmes dette etter ekstraksjon med en blanding av eddiksyre og ammoniumlaktat ved pH 3,75 og betegnes P_{AL} . Dette utgjør som oftest 10-20% av det totale fosforinnhold i jorda.

Algetilgjengelig P i vann måles ved hjelp

av biotester (Løvstad & Wold 1984). En rekke biotestforsøk har vist at vekststigheten til planktonalger er tilnærmet lik ved like konsentrasjoner av ortofosfat og reaktivt fosfor (RP) eller reaktivt fosfor målt på filtrerte prøver (RP_F). Reaktivt fosfor (RP) målt kjemisk er altså tilnærmet lik den tilgjengelige konsentrasjon for alger. Dersom konsentrasjonen av erosjonsmateriale er høy i vannet vil en stor andel av det tilgjengelige P være bundet til partikler, det vil si at forholdet $RP : RP_F$ er stort (ofte > 5). I erosjonsutsatte systemer er det derfor nødvendig å analysere på ufiltrerte prøver for å få det riktige mål på tilgjengelig P for alger.

I elver og innsjøer kan følgende forhold være av interesse:

RP i % av TP. Gir et mål på hvor stor andel av TP som kan være umiddelbart tilgjengelig for alger.

RP_P i % av PP. Gir et mål på hvor stor andel av PP som kan være umiddelbart tilgjengelig for alger.

$RP : RP_F$. Gir et mål på forholdet mellom tilgjengelig fosfor bundet til partikler og tilgjengelig fosfor som går gjennom filteret. Når vannføringen og erosjonen er lav er ofte $RP : RP_F = 1$. Dette skyldes ofte at partiklene med bundet tilgjengelig P er sedimentert ut.

Når vannføringen og erosjonen er stor observeres ofte høyt $RP : RP_F$ -forhold. (Ofte > 5).

TP : B. Forholdet mellom TP (i $\mu\text{g/l}$) og algebiomassen B (i mg våtvekt/1) når algebiomassen er høyest i vekstsesongen. Gir et mål på hvor stor andel av TP som er inkorporert i algebiomassen. $TP : B \leq 2$ når fosforet er spesielt lett tilgjengelig.

TP : Klorofyll a. Kan brukes istedenfor TP : B. TP : Klorofyll a ≤ 1 når fosforet er spesielt lett tilgjengelig.

$\overline{TP} : \overline{B}$. Forholdet mellom midlere TP og midlere algebiomasse i vekstsesongen (mai - september) gir et godt mål for å sammenlikne fosforets tilgjengelighet i forskjellige systemer. I innsjøer hvor P er spesielt tilgjengelig er $\overline{TP} : \overline{B} < 3$. Dersom $\overline{TP} : \overline{B}$ er høyt kan dette skyldes at en stor andel av fosforet, som er bundet til organisk løste forbindelser eller til partikler, ikke er tilgjengelig. Dette kan også skyldes at andre faktorer enn P er begrensende for algeveksten (f.eks. lys, N, Si og Fe).

3. P-innhold i jord fra dyrket og udyrket mark

3.1 Generelt om P-innhold i jord.

Generelt vil det totale fosforinnhold i dyrket jord være høyere enn i udyrket jord. På grunn av jordas bindingskapasitet vil forskjellene være størst i de øverste 20 cm. På dyrket mark gir dette seg utslag i ekstra høyt innhold av orga-

nisk bundet og vannløselig fosfor. I udyrket jord varierer det totale fosforinnholdet vanligvis i området 0,02-0,08%. I dyrket jord etter lang tids gjødsling kan fosforinnholdet variere opp til 0,2-0,3%, men ligger vanligvis omkring 0,1% eller lavere. I tabell 1 er det vist hvordan fosforinnholdet varierer mellom toppjord og undergrunnsjord som gjennomsnitt av et stort antall prøver på leir- og siltrik jord på Romerike (Krogstad in prep. a). Undergrunnsjord på 80-100 cm dyp på disse jordarter vil i svært liten grad være påvirket av gjødsling med hensyn på fosforinnhold. I denne sammenheng kan derfor undergrunnsjord betegnes som udyrket jord.

Generelt vil jord fra dyrket mark lettest gi fra seg fosfor til vannfasen. I mange områder er jorda naturlig rik på fosfor. I et vassdrag vil også dette bidra med fosfor til vannfasen. Etter hvert som stadig mer av fosforet fra partiklene frigjøres vil imidlertid forskjellen mellom dyrket og udyrket jord i sedimentene ute i resipienten gradvis bli visket ut.

Tabell 1. Fosforinnhold i toppjord (0-20 cm) og undergrunnsjord (80-100 cm) på dyrket mark på Romerike.

	Total P	mg/kg jord Uorganisk P	Organisk P	Vannløselig P
Toppjord 0-20 cm	985	721	264	0,72
Undergrunn 80-100 cm	775	712	63	<0,10

3.2. Selektiv partikkeltransport og P-innhold i jordpartiklene avhengig av partikkelstørrelse.

I forbindelse med erosjon skjer det ofte

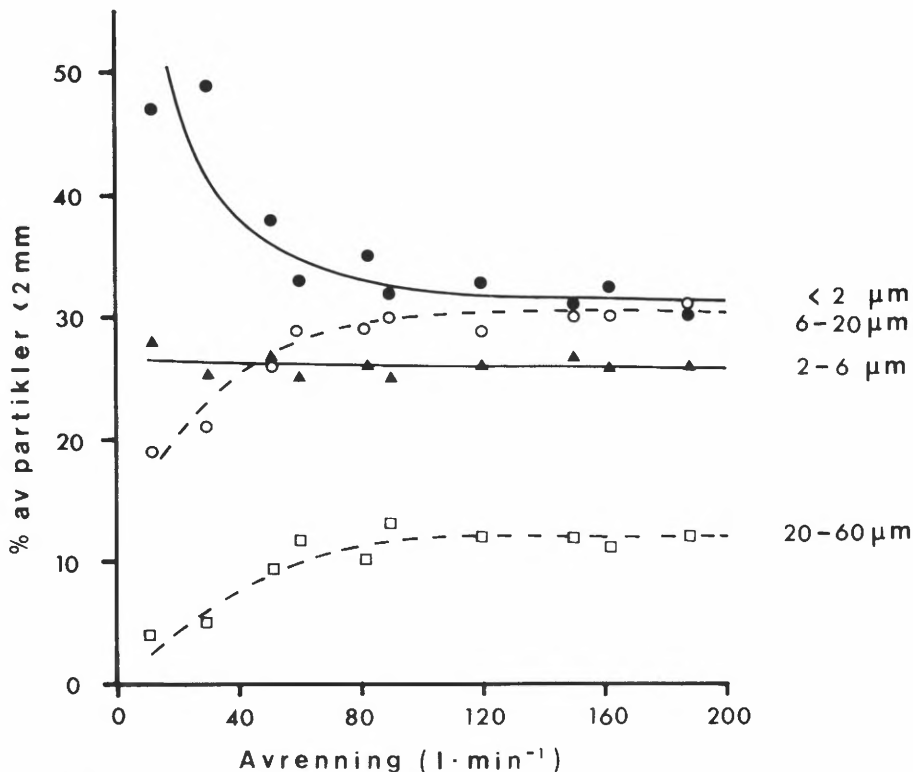
på de fleste jordarter en utvelgelse av partikler med forskjellig partikkelstørrelse som forflyttes via avrenningsvannet. På sandjord er utvaskingen av fin-

materiale både nedover i jorda og ved overflateavrenning et lett synlig fenomen. Det samme skjer i leir- og siltjord, men ikke i samme omfang.

På tien jord vil denne selektive partikkeltransporten være sterkt avhengig av avrenningsmengde. Desto lavere avrenning, desto større andel av små partikler i avrenningsvannet. Et eksempel (fig. 3) viser hvordan andelen av leirpartikler ($< 2 \mu\text{m}$) kan øke med avtagende over-

flateavrenning på siltig mellomleire (Krogstad in prep. b).

I perioder med kraftig avrenning vil de overflateeroderte sedimentene ha en mekanisk sammensetning som er tilnærmet lik den jorda avrenningen skjer fra. Den selektive partikkelerosjonen har størst omfang i perioder med lav avrenningsintensitet. Dette vil som oftest være om sommeren og høsten. Tilsvarende effekter opptrer ved grøfteavrenning.



Figur 3. Korn sammensetning i overflateeroderte sedimenter ved ulike avrenning i en avrenningsperiode på ett døgn.

Jordpartiklenes spesifikke overflate pr. masseenhed øker eksponentielt med avtagende partikkelstørrelse. Det vil også være en anrikning av oksyden i disse fraksjonene. Det totale fosforinnhold vil

derfor øke med avtagende partikkelstørrelse.

Dette vil skje uansett om partiklene kommer fra dyrket eller udyrket mark. Fosforinnholdet i partikler fra dyrket

jord er imidlertid større enn fra udyrket jord og man må anta at forskjellene vil øke med avtagende partikkelstørrelse. Om sommeren med liten overflate- og grøfteavrenning vil det være de minste og fosforrikeste partiklene som eventuelt vil være i suspensjon i ei elv og en innsjø.

De minste leirpartiklene kan alt etter forholdene holde seg suspendert fra noen timer opp til flere uker. Av den grunn vil det alltid finnes noe partikulært materiale i de fleste innsjøer.

Partikulært materiale i vassdragene om sommeren kan ofte inneholde betydelig mer fosfor enn det mineralmateriale kan binde kjemisk. Dette skyldes at andelen organisk materiale ofte dominerer over uorganisk om sommeren. Det kan både være fosforrikt organisk materiale fra jord og fra organisk materiale produsert i vassdraget.

3.3 Bindingskapasitet for fosfor i jord.

Binding av fosfor i jord avhenger av en rekke kjemiske, fysiske og biologiske prosesser i jorda. Faktorer som har sterk innvirkning på jordas evne og kapasitet til å binde fosfor kan være kornsamsetningen, innholdet av jern-, aluminium- og kalsiumforbindelser, innhold av organisk materiale, surhetsgrad (pH), jordas opphavsmateriale, oksyderende og reduserende forhold, strømningsforhold m.m.

Generelt bindes fosfor raskt i jord. I løpet av et døgn vil vanligvis tilført løst fosfor være bundet dersom jorda har ledig bindingskapasitet. Ut fra dette vil tilført gjødsel fosfor i de fleste jordarter anrikes i det øverste jordlaget. Både i leire, silt, finsand og morenejord er vannets strømningshastighet så liten at fosforet bindes i jorda før det når ned til eventuelle grøftesystemer.

Det er meget vanskelig å anslå i hvor sterk grad ulike faktorer vil påvirke jordas fosforbindingsevne. Av den grunn er det også vanskelig å gi generelle regler for hvor mye fosfor hver enkelt jordart kan binde under feltforhold. Men ut fra laboratorieforsøk med binding av ortofosfat til ulike norske jordartsmaterialer har man fått en antydning av variasjonsbredde og bindingsnivå (Grøterud & Lindbak 1981, Stuanes 1984, Krogstad 1986). I sandjord er det påvist en variasjon i bindingsevne fra 15 til 1000 mg P/kg jord, men med hovedvekt i nedre halvdel av området alt avhengig av kjemiske og fysiske egenskaper. Lave verdier representerer grovkornet utvasket sand, mens høye verdier representerer sand med innblandet finstoff og med høyt innhold av lettløselige fosforbindende elementer. Leir- og siltrik jord har vanligvis høyere gjennomsnittlig bindingsevne enn sand. Oftest innen et variasjonsområde på 250-1500 mg P/kg jord. Dette tilsier en evne til å binde fosfor av størrelsesorden 50-300 kg P/daa (g P/m^2) i de øverste 20 cm. I de fleste tilfeller vil dette være omtrent en fordobling av jordas nåværende totale fosforinnhold. Det er ikke realistisk at bindingsevnen i slik jord skal bli brukt opp ned til grøftesystemet på grunn av gjødsling.

I grovkornige avsetninger som blir belastet med svært høye fosformengder, f.eks. i områder med mye husdyr kan bindingskapasiteten imidlertid over tid bli sterkt redusert. I slike jordarter kan også infiltrasjonen gå så raskt at fosfor transporteres ned i grøftene før det har fått tid til å binde seg i jorda. Tilsvarende vil kunne skje i jord som lett sprekker opp.

Hvor sterkt fosfor bindes i jord og hvor lett dette igjen kan frigjøres i vann

er blant annet avhengig av jordas bindingskapasitet, hvor mye av denne som allerede er brukt opp og hvor lang tid det er siden fosforet ble tilført jorda. Jord med høy fosforbindingskapasitet vil binde det første tilførte fosfor sterkest, mens bindingsstyrken avtar etter hvert som evnen til å binde avtar. På den annen side vil bindingsstyrken for tilført fosfor øke etter hvert som tiden går fra fosforet ble tilført. Disse forhold har stor betydning når gjødsla jord skal vurderes som forurensere i et vassdrag.

Når jord eroderer ut i vann vil det lettest løslige fosforet raskt frigjøres til vannet og det vil etter en tid kunne innstille seg en likevekt mellom partikulært bundet fosfor og løst fosfor målt som løst fosfat (RP_F) i vannet. Jord som eroderer ut i vann med en konsentrasjon større enn denne likevektskonsentrasjonen vil binde fosfor, mens den samme jorda vil frigi fosfor til vannet dersom konsentrasjonen er mindre enn likevektskonsentrasjonen. For jord med god fosforbindingsevne vil det som oftest være likevekt mellom binding og frigjøring av fosfor når konsentrasjonen av løst fosfat (RP_F) i vannet er mindre enn $10 \mu\text{g P/l}$.

En senking av konsentrasjonen av løst fosfat (RP_F) i et system i likevekt med hensyn til binding og frigjøring av fosfor vil medføre at partiklene i vannet vil gi fra seg nytt fosfor til vannfasen. Dette kan skje ved forbruk av løst fosfat (RP_F) på grunn av biologisk aktivitet eller ved fortykning av vannet ved ekstra vanntilførsler.

3.4. *P-innhold i jord i relasjon til gjødsling.*

Både i handelsgjødsel og i husdyrgjødsel finnes fosforet for det meste som ortofosfat. I denne form tas fosfor lett opp

av planter, men kan også bindes raskt i jord.

På grunn av fosforets bindingsstyrke i jord må man vanligvis tilføre jorda mer fosfor enn det plantene trenger for å gi maksimale avlinger. Hvor mye man må overdosere med er blant annet avhengig av jordart, planteslag og jordas opprinnelige fosforinnhold målt som plantetilgjengelig fosfor (P_{AL}). På leirjord vil det for gras og korn være aktuelt å tilføre av størrelsesorden $0,5 \text{ kg P mer pr. dekar}$ ($0,5 \text{ g P/m}^2$) enn det som blir ført bort i avlingen når P_{AL} -nivået i jorda er lavt (klasse I). For grovkornige jordarter og ved høye P_{AL} -tall (klasse III og IV) skulle behovet for ekstra tilførsel utover det plantene tar opp ikke være så stort og i mange tilfeller unødvendig. Generelt vil behovet for overdosering av fosfor avta med økende P_{AL} -tall. På grunn av at tilgjengeligheten avtar med tiden fra gjødsling er det dårlig økonomi for gårdbrukeren å anvende jorda som lagerplass for fosfor (Uhlen 1982). En balansert gjødsling vil være gunstigst både økonomisk og forurensningsmessig.

Oppdyrking av jorda er et bevisst inngrep som nødvendigvis må medføre økt innhold av totalt fosfor på grunn av at plantene ikke kan fange opp alt fosfor som tilføres via gjødsel. Men med en fornuftig og riktig avbalansert gjødsling vil økningen gå langsomt. Under forutsetning av en overgjødsling med $0,5 \text{ kg P/daa}$ og år vil det totale fosforinnhold i de øverste 20 cm i jorda øke med $2\text{-}3 \text{ mg P/100 g jord i løpet av 10 år}$. Når man vet at bare $10\text{-}20\%$ av det totale fosforinnhold igjen måles som P_{AL} vil denne overgjødslingen i liten utstrekning kunne registreres som økt mengde plantetilgjengelig fosfor over korte tidsintervall.

Fosforinnholdet i dyrka jord målt som

P_{AL} har økt kraftig i hele landet de siste 25 år. I tabell 2 er dette vist for distrikter innen Akershus og Rogaland. Disse fylkene har i gjennomsnitt hatt henholdsvis lavest og høyest P_{AL} -nivå opp gjennom

tidene og på grunn av gjødslingsmengdene er P_{AL} -tallene generelt betydelig høyere på arealer med potet og grønnsaker enn på arealer med gras og korn (Krogstad in press).

Tabell 2. Gjennomsnittlige P_{AL} -tall på Romerike og Jæren i perioden 1960-64 og 1983-85.

		P_{AL} (mg P/100 g jord)		
		Gras	Korn	Grønnsaker/ Potet
Romerike (Akershus)	1960-64	3,6	3,9	7,4
	1983-85	8,0	7,1	17,5
Jæren (Rogaland)	1960-64	16,0	14,2	15,7
	1983-85	21,1	—	29,0

Ved P_{AL} -tall omkring 7 vil det for de fleste vekster passe med normgjødsling satt opp etter hvor mye fosfor som føres bort med avlingene. Ved P_{AL} -tall under eller over dette bør man henholdsvis

øke eller redusere tilførselen ut fra normen. Faktorer som kan brukes i 1-3 år før det igjen anvendes normgjødsling eller at nye jordanalyser tas for kontroll av næringstilstanden er vist i tabell 3.

Tabell 3. Faktorer til justering av gjødslingsnorm ved ulike P_{AL} -tall.

P_{AL}	<2	3-4	5-9	10-15	16-30	>30
Faktor	2	1,5	1	0,5	0,25	0

Ønskelig P_{AL} -nivå i dyrka jord er på overgangen mellom P_{AL} -klasse II og III. Når det påvises P_{AL} -tall over dette nivå tyder det på at fosforgjødslingen har vært unødvendig sterk.

Forurensningsmessig er det gunstigst å holde P_{AL} -nivået lavest mulig. Økt P_{AL} -nivå medfører svakere fosforbin-

ding til partiklene og dermed lettere frigjøring ute i resipientene. På grunn av at gjødsling også er et økonomisk spørsmål, vil det uansett være viktig med god gjødslingsveiledning og oppsett av gjødselplaner som sikrer en best mulig balansert gjødsling.

4. Fosfortilførsler.

Fosfortilførselen fra dyrket mark til bekker, elver og innsjøer skjer enten via overflateavrenning eller via avrenning fra lukkede grøftesystemer. Mengder og fordeling avhenger blant annet av klima, jordart, topografi, vegetasjon og driftsform og er generelt meget vanskelig å tallfeste da det er store lokale og regionale forskjeller.

4.1. Overflateavrenning.

Overflateavrenningen er størst i snøsmeltingen om våren og ved kraftig nedbør om høsten. På arealer med vegetasjon vil det være liten overflateavrenning om sommeren selv i regnværperioder. På grunn av fosforets sterke binding til jordpartikler vil fosforavrenningen være størst i de tilfeller hvor overflatevannet har en høy sedimentkonsentrasjon. Økt erosjon medfører økt avrenning av partikulært bundet fosfor. Generelt vil derfor avrenning av partikulært bundet fosfor være størst i hellende terreng i områder med leir- og silrik jord og hvor det dyrkes korn eller andre åkervekster som medfører at store åkerarealer er uten vegetasjonsdekke vår, høst og vinter.

I overflatevann med høy sedimentkonsentrasjon vil svært lite av fosforet finnes som løste forbindelser. I overflateavrenning fra grasarealer med liten erosjon kan imidlertid innholdet av løste fosforforbindelser periodevis være høyt. Dette kan både skyldes direkte avrenning av gjødselstoffet kort tid etter gjødsling, ettervirkning av tidligere års gjødsling, eller at planterester utsatt for frost om vinteren gir fra seg løst fosfor som vaskes ut under snøsmeltingen om våren (Uhlen 1986).

Ved overflateavrenning og erosjon på dyrkede arealer er det vesentlig jord fra det øverste jordlaget som fjernes.

Erodert partikulært fosfor forekommer derfor både i organiske og uorganiske forbindelser. Resultatene fra noen norske undersøkelser viser eksempler på den store variasjonen i fosformengde i overflateavrenning fra ulike avrenningsfelt (Lundekvam 1977, 1984, Uhlen 1978, Njøs & Hove 1984, Hove 1986, Lundekvam & Mundal 1986):

Ugjødsla skog	0,0040 - 0,0139 g P/m ² /år
Grasmark (eng)	0,0098 - 0,301 g P/m ² / år
Åker	0,0130 - 1,300 g P/m ² / år

For å oppnå en rimelig grad av sikkerhet på beregningen av fosfortilførselen fra et jordbruksområde bør det utføres målinger på avrenningsvannet. Ofte brukes imidlertid teoretiske avrenningskoeffisienter. Disse ligger ofte i området 0,04-0,3 g P/m²/ år.

4.2. Grøfteavrenning.

Sammenlignet med overflateavrenning fra åpen åker er den totale fosfortransport gjennom året via grøftesystemene i gjennomsnitt betydelig mindre. Noen norske undersøkelser har vist en årlig fosfortransport via grøftevann på 0,0022 - 0,118 g P/m²/ år (Uhlen 1978, Hove 1986, Lundekvam & Mundal 1986). På grunn av mineraljordas evne til å binde fosfor vil generelt svært lite løste fosforforbindelser transporteres ned til grøftene. Vanligvis er derfor konsentrasjonen av RP_f i grøftevann svært liten og mindre enn i overflatevann fra det samme dyrkede arealet. Det finnes viktige unntak fra dette som man i forurensningssammenheng bør være oppmerksom på.

På grovkornige jordarter og i jord som lett tørkes ut og slår dype sprekker kan gjødselstoffer tilført jordoverflata raskt transporteres ned til grøftene og videre ut i resipientene. I erosjonsutsatt silt- og

leirjord vil det også i tillegg til en overflateerosjon kunne skje erosjon nedover i jorda med periodevis høye konsentrasjoner av partikulært materiale og partikulært fosfor i grøftevannet. Denne erosjonen er det vanskelig å sette inn tiltak mot. Det fosforet som transporteres ut av jorda på denne måten kommer for det meste ikke fra tilført gjødselstoff, men fra jorda selv. Forurensningsmessig kan denne fosfortransporten være viktig da tilførsler fra grøftevannet av partikulært materiale i vekstsesongen normalt er langt større enn fra overflateavrenning. Mens 50-100% av overflateavrenningen skjer i forbindelse med snøsmeltingen vil det meste av grøfteavrenningen foregå sommer og høst samtidig som den biologiske aktivitet i vassdragene er stor.

I motsetning til mineraljord har mineralfattig torvjord svært dårlig evne til å binde fosfor. Et overskudd av fosfor vil her lett vaskes ut i grøftesystemene.

5. Fosforets tilgjengelighet i elver og innsjøer.

En elv eller innsjøes *trofigrad* refererer seg til lokalitetens produksjon av organisk stoff. I praksis viser det seg ofte at konsentrasjonen av planktonalger og totalfosfor (TP) er gode mål for trofigrad. Klorofyll *a* brukes ofte som et tilnærmet mål på mengden planktonalger.

Trofigraden kan inndeles i 5 klasser (se tabell 4). Med økende trofigrad øker mengden av planktonalger og dessuten andelen av problemalger, f.eks. blågrønnalger (Fig. 4).

Tabell 4. Inndeling av trofigraden i 5 klasser basert på biomassen av planteplankton (målt som mg våtvekt/l eller klorofyll *a*l) og totalfosfor TP.

	Algebiomasse B (mg våtvekt · l ⁻¹)	Klorofyll a (µg · l ⁻¹)	Totalfosfor - TP (µg P · l ⁻¹)
KLASSE 1. Ultraoligotrof	< 0.4	< 1	< 6
KLASSE 2. Oligotrof - mesotrof	0.4 - 2.0	1 - 4	6 - 12.5
KLASSE 3. Mesotrof - svakt eutrof	2.0 - 10.0	4 - 20	12.5 - 25
KLASSE 4. Eutrof	10.0 - 50.0	20 - 100	25 - 50
KLASSE 5. Sterkt eutrof	> 50	> 100	> 50

Klasse 1.
Ultraoligotrof (svært næringsfattig). Lav algemengde. Siktedyp ofte større enn 8 m. Oksygenforholdene meget gode.

Klasse 2.
Oligotrof – svakt mesotrof. (Næringsfattig – noe påvirket.) Mengden av alger øker, spesielt kiselalger. Spredte

oppblomstringer av blågrønnalger kan finne sted, spesielt *Anabaena flos-aquae* og enkelte *Oscillatoria*-arter. (se fig. 4.) Oksygenforholdene ofte gode.

Klasse 3.

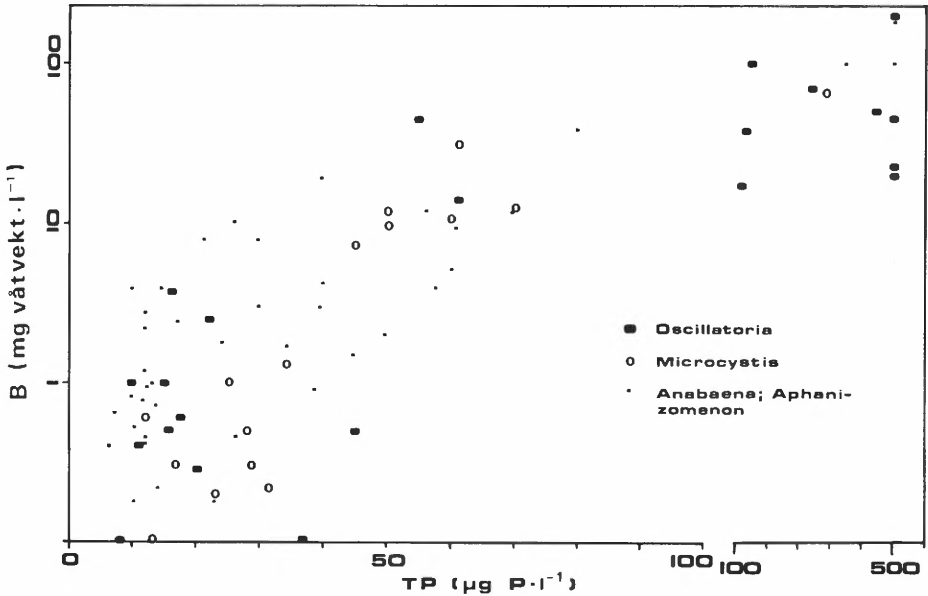
Mesotrof – *svakt eutrof*. (Påvirket av plantenæringsstoffer.) Store algemengder kan utvikles. Masseoppblomstring av blågrønnalger mer vanlig, spesielt arter innen slektene *Anabaena*, *Aphanizomenon* og *Oscillatoria*. Siktedypet ofte 2-4 m. Fare for akselererende eutrofiering fordi oksygenvinn i dypvannet og høy pH i overflatevannet kan føre til utlekking av fosfor fra sedimentene. Intern gjødsling kan være betydelig. Gjengroing av grunnere partier med høyere planter kan finne sted, spesielt gjelder dette innsjøer som er erosjonspåvirket.

Klasse 4.

Eutrof (næringsrik) Blågrønnalger ofte permanent dominante om sommeren og høsten. Oppblomstring av *Oscillatoria* og *Microcystis*, som ofte er giftige, finner sted i mange innsjøer. Mange blågrønnalger har evne til å utnytte CO_2 i vannet og dermed kan pH øke til over 10. Siktedypet ofte 1-2 m. Oksygenforholdene ofte dårlige i dypvannet om sommeren og i hele vannmassen om vinteren i mer grunne innsjøer.

Klasse 5.

Sterkt eutrof. (svært næringsrik.) Vannet ofte sterkt farget av alger. Masseoppblomstring av blågrønnalger meget vanlig. Siktedypet ofte mindre enn 1 m. Massiv tilgroing av høyere planter i grunne innsjøer eller grunne partier av større innsjøer.



Figur 4. Biomassen (B) av forskjellige blågrønnalgeslekter som funksjon av totalfosfor-konsentrasjonen (TP) i innsjøer.

Tilførsler av erosjonsmateriale innvirker på eutrofieringsutviklingen i stor grad. Graden av erosjonspåvirkning i elver og innsjøer kan inndeles i 5 forurensningsklasser basert på vannets innhold av partikulært materiale (i mg tørrvekt/l) og siktedyp (tabell 5.)

Erosjonen fører til redusert siktedyp i vannet.

Når siktedypet blir mindre enn 1 m (klasse 5) vil algeveksten bli redusert på grunn av lysbegrensning, spesielt hvis

vannets sirkulasjonsdyp er stort. Ofte er også vannføringen stor under slike forhold slik at algene vaskes ut av systemet. I spesielt erosjonsutsatte områder kan vannet være helt grått av erosjonsmateriale og siktedypet er mindre enn 0,2 m. Det er spesielt i flomperiodene om våren og høsten at erosjonspåvirkningen i elver og innsjøer er størst. Om sommeren når vannføringen er lav sedimenterer partiklene ut og siktedypet blir større.

Tabell 5. *Inndeling av vannets innhold av partikulært materiale (i mg tørrvekt/l) i 5 forurensningsklasser. Variasjonen i siktedyp og innholdet av partikulært fosfor (PP) innenfor de forskjellige klasser er indikert.*

	Partikulært materiale mg tørrstoff · l ⁻¹	Siktedyp (m)	Partikulært fosfor (PP)* µg P · l ⁻¹
KLASSE 1	< 1	> 8	< 6
KLASSE 2	1 - 2.5	4 - 8	1 - 12.5
KLASSE 3	2.5 - 5	2 - 4	2.5 - 25
KLASSE 4	5 - 10	1 - 2	5 - 50
KLASSE 5 A	10 - 20	0.5 - 1	10 - 100
KLASSE 5 B	20 - 100	0.2 - 0.5	20 - 500
KLASSE 5 C	> 100	< 0.2	> 100 (500)

*) Dersom PP utgjør 0.1 - 0.5% av uorganisk partikulært materiale.

Erosjonen fører til økt fosfortilførsel til elver og innsjøer.

Erosjon fører til tap av verdifulle plantenæringsstoffer fra landbruket og kan dessuten føre til sterk vekst av høyere vannplanter i grunnere områder og masseoppblomstring av planktonalger i de åpne vannmasser.

Erosjonen fører til økt gjengroing av innsjøer.

Sterk sedimentasjon av erosjonsmateriale gjør at innsjøene blir grunnere.

Dette fører også til at høyere vegetasjon får bedre vekstvilkår. Tette belter med høyere vegetasjon fører videre til at erosjonsmaterialet lettere sedimenterer ut og en stadig hurtigere gjengroing av innsjøer er i gang.

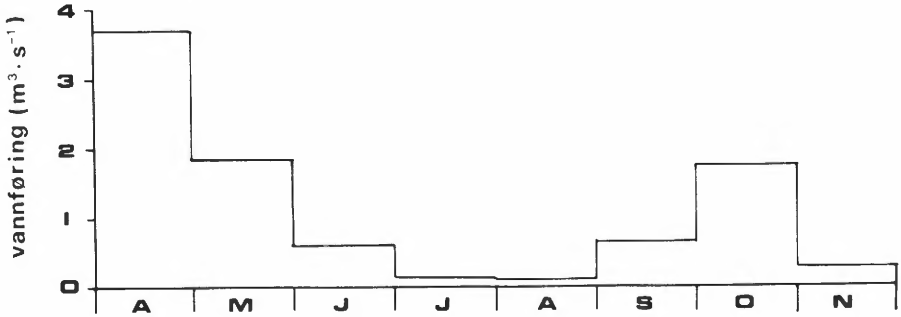
Sterk transport av erosjonsmateriale virker inn på organismsamfunnets artsammensetning.

Mange plantearter blir antagelig hemmet fysisk av store mengder uorganiske partikler i vannet, spesielt når disse har

høy hastighet. I erosjonsutsatte elver og innsjøer utvikles derfor spesielle arter av høyere planter, fastsittende alger og planktonalger.

I ei elv må strømhastigheten være lav for at det tilgjengelige fosforet skal kunne utnyttes effektivt av alger. Der- som elvestrekningen er ca. 10 km lang

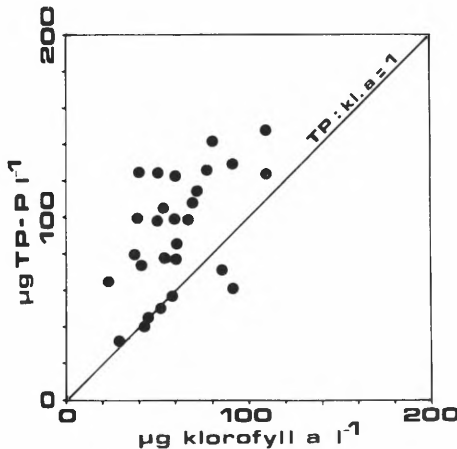
bør strømhastigheten ikke være høyere enn ca. 0,25 m/s for at alt tilgjengelig fosfor skal kunne forbrukes (se også Løvstad 1984). Vanligvis er strømhastig- heten lavest i juli, august og begynnelsen av september. I figur 5 er det vist et typisk vannføringsforløp for ei elv gjen- nom året.



Figur 5. Gjennomsnittlig vannføring i elva Rømua på Romerike i 1983.

Figur 6 viser konsentrasjonen av totalfosfor (TP) og klorofyll a nederst i Nitelva, Leira og Rømua når planteplanktonet har biomassemaksima. Forholdet TP : kl. a er ofte nær 1, hvilket indikerer at fosforet kan være så tilgjengelig som det

er mulig i naturlige systemer. Under disse forhold ble det målt strømhastighe- ter som var mindre enn 5 cm/s og sikte- dypet var større enn 0,5 m, hvilket indi- kerer gode fysiske vekstbetingelser.



Figur 6. Konsentrasjonen av totalfosfor (TP) og klorofyll a i Nitelva, Leira og Rømua når planteplanktonet hadde biomassemaksima.

I 1983 og 1984 ble grundige fosforstudier utført i Rømua og dets sidebekker. Tabell 6 viser at ofte over 50% av TP er reaktivt, det vil si tilgjengelig for alger. På enkelte stasjoner som er kloakkpåvirket i stor grad kan over 80% av TP være tilgjengelig (se spesielt stasjon 16 og 17).

På mange stasjoner synes tilgjengeligheten å være spesielt høy om sommeren når vannføringen er lav, når kloakkfosforet og fosfor fra grøftevann antagelig utgjør den største andelen av P-tilførselen og når den interne P-belastning er størst (f.eks. utlekking fra sediment).

Tabell 6. *RP i % av TP i vannprøver fra forskjellige stasjoner i Rømua og sidebekker (1983-1984) (Data fra Blakar & Løvstad in prep.).*

Stasjoner	Dato						
	3.5.	23.5.	27.6	10.7.	22.8.	12.9.	9.11.
HOVEDLØP							
1.	50	53	48	49	21	44	21
2.	54	55	49	59	63	32	32
3.	58	59	61	51	72	53	49
4.	61	60	64	69	73	50	60
5.	56	61		61	70	42	52
6.	59	66	83	46*	20*	64	59
7.	52	47	9*	53	14*	43	61
SIDELØP							
8.	55	41	76	72	84	49	55
9.	61	57	62	47	43	43	49
10.	27	46	14	60	25	19	14
11.	61	57	49	62	70	61	59
12.	55	52	67	86	66	32	25
13.	57	47	53	67	66	45	40
14.	33	20	27	45		8	19
15.	53	76	78	61	43	56	62
16.	86	82	62	93	100	33	82
17.	75	73	50	85	76	65	70
18.	6	22	13	11	14	27	7
19.	59	68		65	70	44	40

* Høy biomasse av planteplankton

Stasjoner nedenfor utløp fra innsjøer (Stasjon 10 og 18) har ofte vann med lite tilgjengelig fosfor (ofte mindre enn 25% av TP). I vann som er spesielt påvirket av erosjonsmateriale fra landbruket synes ofte reaktivt fosfor (RP) å utgjøre ca. 50% eller mindre av totalfosfor (TP).

Analyser på jordprøver har ofte vist at 20-50% av TP er reaktivt (Krogstad in prep. a). Dette gjelder også avrenningsvann fra erosjonsutsatte jorder. Husdyrgjødsel gir imidlertid ofte avrenningsvann med svært høyt innhold av tilgjengelig P.

Tabell 7 viser reaktivt fosfor (RP) og RP:RP_F i perioden mai - september på de samme stasjoner i Rømua. Stasjonene i hovedløpet (St. 1-7) har ofte RP-konsentrasjoner lavere enn 100 µg P/l, mens de mer kloakkpåvirkede systemene kan ha høyere konsentrasjoner (se f.eks. St. 16 og 17). RP-konsentrasjon i prøver fra stasjoner nedenfor innsjøer (St. 10 og 18) er svært lave. Forholdet RP:RP_F er høyt om våren og høsten når vannføringen er høy (ofte > 5). Om sommeren når vannføringen er lav sedimenterer de største partiklene ut og forholdet nærmer seg 1, det vil si RP = RP_F. Det er verdt å legge merke til at RP ofte er svært høy selv om RP:RP_F-forholdet er lavt. På stasjon 6 og 7 nederst

i Rømua kan det oppstå sterke algeoppblomstringer og RP-konsentrasjonen avtar derfor (se spesielt 22.8).

Når det gjelder innsjøer tåler dype innsjøer med kort oppholdstid for vannet langt større fosforbelastning enn grunne innsjøer med lang oppholdstid. Om våren er mange innsjøer noe erosjonsutsatte og RP:RP_F-forholdet er derfor relativt høyt (tabell 8). Figur 7 viser at reaktivt fosfor bundet til partikler (RP_F) ofte utgjør ca. 50% eller mindre av partikulært fosfor (PP). Om sommeren sedimenterer de største partiklene ut og RP:RP_F er ofte tilnærmet 1. Dette gjelder også de sterkt erosjonsutsatte innsjøene Øyeren, Vansjø og Bjørkelangen.

Tabell 7. RP (i µg P/l) og RP:RP_F i vannprøver fra forskjellige stasjoner i Rømua og Rømuas sidebekker (1983 og 1984) (Blakar & Løvstad in prep.).

Stasjoner	3.5.		23.5.		27.6.		10.7.		22.8		12.9.	
	RP	RP:RP _F	RP	RP:RP _F	RP	RP:RP _F	RP	RP:RP _F	RP	RP:RP _F	RP	RP:RP _F
1.	20	7.5	9	3.7	12	3.4	7	1.5	34	1.0	4	2.7
2.	41	6.0	26	2.2	14	1.8	56	1.3	72	1.1	14	1.3
3.	57	5.5	35	2.7	30	2.0	38	1.2	42	1.1	119	4.9
4.	53	5.4	40	1.9	36	1.6	52	1.3	48	1.2	70	1.6
5.	71	5.2	38	2.2			38	1.3	39	1.2	79	3.6
6.	93	6.2	66	3.4	140	1.4	72	1.4	22*	1.2	280	5.8
7.	15	4.9	62	4.0	9	1.9	17*	1.8	2*	1.0	68	1.9
8.	21	1.3	26	1.2	400	2.2	265	1.6	485	2.6	72	1.0
9.	51	1.6	57	1.4	104	1.5	186	1.4	882	1.1	182	1.6
10.	2	1.9	1	1.1	1	1.1	1.4	1.3	1.1	1.0	1.7	1.7
11.	57	2.0	76	2.3	170	1.4	161	1.2	203	1.4	145	1.4
12.	12	1.8	13	1.7	8	1.2	12	1.3	5	1.0	19	3.7
13.	42	4.0	32	2.8	27	1.1	29	1.2	30	1.0	85	11.0
14.	2	1.2	3	1.9	5	1.2	3	1.0		1.0	1.7	1.5
15.	171	15.4	59	2.7	126	1.6	59	1.6	164	1.0	206	8.5
16.	188	1.9	488	1.6	527	2.2	609	2.0	1570	1.4	130	2.5
17.	231	9.0	157	3.5	474	1.3	214	1.5	808	1.3	226	1.9
18.	3	1.7	1	1.0	1.4	1.3	1.4	1.0	2.6	1.0	11	3.2
19.	93	8.1	85	3.3			67	1.5	92	1.4	41	1.6

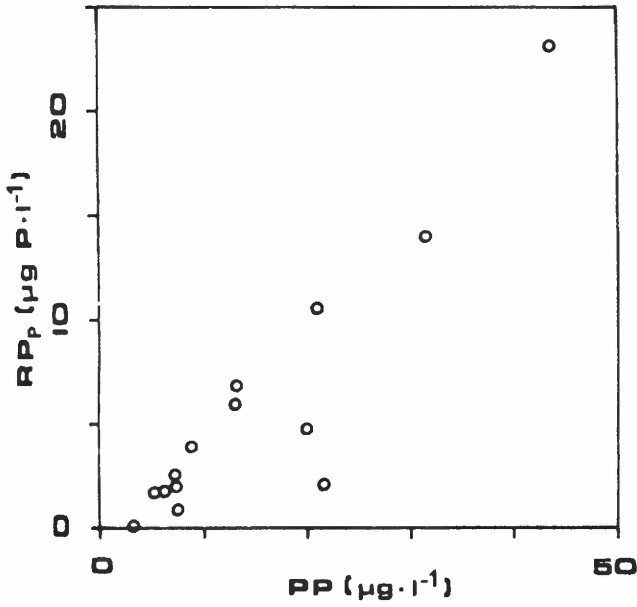
* Sterk algeoppblomstring

Tabell 8. RP ($i \mu\text{g P/l}$) og $RP:RP_F$ i vannprøver fra forskjellige innsjøer på Østlandet (1984 og 1985). (Blaker & Løvstad in prep.).

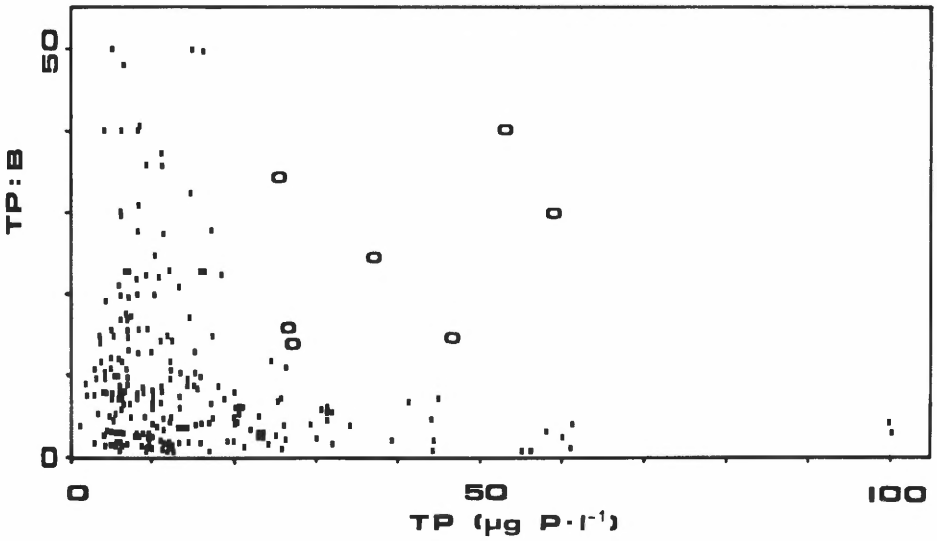
Innsjø	26.8.84		13.5.-15.5.85		28.5.-30.5.85		1.7.-3.7.85	
	RP	RP:RP _F	RP	RP:RP _F	RP	RP:RP _F	RP	RP:RP _F
Årungen	1.3	1.0	29.8	3.9	2.8	1.0	1.0	1.0
Jaren	0.3	1.0	20.2	3.2	1.7	1.0	0.6	1.0
Bergsvatnet N			4.8	1.7	1.4	1.6	1.1	1.0
Akersvatnet			5.1	2.3	1.7	1.0	1.7	1.0
Gjersjøen	0.3	1.0	8.8	3.1	2.3	1.0	0.9	1.0
Bjørkelangen	1.4	1.0	12.5	1.6	8.2	1.4	2.3	1.0
Goksjø			10.8	2.9	2.8	1.0	1.4	1.0
Maridalsvatnet	0.6	1.0						
Femsjøen			1.7	1.0				
Øgderen	0.3	1.0	3.4	1.3	2.6	1.9	1.1	1.0
Steinsfjorden	0.3	1.0	1.4	1.0	1.1	1.0	0.7	1.0
Rødenessjøen	1.1	1.0	7.7	1.3	6.0	1.0	2.0	1.0
Vansjø – Storefjell	0.3	1.0	8.2	1.9				
Vansjø – Vanemfj.	0.3	1.0						
Hurdalssjøen	0.3	1.0						
Øyeren			15.3	3.2	2.6	1.4	0.9	1.0
Tyri fjorden	0.3	1.0						
Randsfjorden	0.9	1.5						
Mjøsa	0.3	1.0						
Borrevatnet			10.2	2.3	2.0	1.1	1.1	1.0

Figur 8 viser forholdet mellom totalfosfor (TP) og algebiomasse B i overflatevannet av over 200 innsjøer. Prøvene ble tatt i slutten av august. I eutrofe innsjøer er ofte $TP:B < 5$, mens mer næringsfattige innsjøer kan ha svært lave algebiomasser og dermed et høyt $TP:B$ -forhold. I sterkt erosjonsutsatte innsjøer er også $TP:B$ ofte høyt. Dette kan skyldes at det reaktive P bundet til partikler ikke er

fullstendig tatt opp av algene på grunn av lysbegrensning, lav oppholdstid for vannet eller andre fysiske forhold i vannet. Det kan også bety at det partikulært bundet P på denne tiden er svært lite tilgjengelig, noe de lave $RP:RP_F$ -verdiene indikerer (Tabell 8). Den lave tilgjengeligheten kan skyldes at det reaktive P, som tidligere var bundet til partikler, er tatt opp av planter. Det er også



Figur 7. RP_p ved forskjellige konsentrasjoner av PP i vannprøver fra forskjellige innsjøer (13.5. - 15.5 1984) (Blakar & Løvstad in prep.).



Figur 8. Forholdet mellom totalfosfor TP (i μg P/l) og planteplanktonbiomasse B (i mg våtvekt/l) ved forskjellige TP-konsentrasjoner i prøver fra forskjellige innsjøer.

□ = erosjonsutsatte innsjøer.

mulig at P er utilgjengelig ved at det er sterkt bundet til organiske partikler som i liten grad sedimenterer ut i forhold til de tyngre uorganiske partiklene.

Tabell 9 viser forholdet mellom midlere totalfosfor (\overline{TP}) og planteplanktonbiomasse (\overline{B}) i vekstsesongen for flere innsjøer. Vi ser at \overline{TP} : \overline{B} -forholdet er svært høyt i de sterkt erosjonsutsatte

innsjøene Øyeren, Vansjø og Bjørkelangen i forhold til andre innsjøer som også er noe erosjonspåvirket. Ofte er forholdet 10 ganger høyere enn i lite erosjonsutsatte innsjøer, det vil si tilgjengeligheten i en relativt lite erosjonspåvirket innsjø kan ofte være over 5-10 ganger større enn i en sterkt erosjonsuttatt innsjø. Relativt få innsjøer er så

Tabell 9. \overline{TP} (midlere TP i $\mu\text{g P/l}$) og \overline{B} (midlere planteplanktonbiomasse B i mg våtvekt/l) i vekstperioden mai – september og forholdet $\overline{TP}:\overline{B}$ i forskjellige innsjøer. Øyeren, Vansjø og Bjørkelangen er erosjonspåvirket. (Fra Løvstad in press; Bjørndalen & Løvstad in press.)

Innsjø	\overline{TP} $\mu\text{g P/l}$	\overline{B} mg/l	$\overline{TP}:\overline{B}$
Mjøsa 1977/1978	10	2	5
Bergsvatnet 1985	12	3.4	3.5
Goksjø 1985	19	4.8	4
Jaren 1980	19	3.6	5.2
Borrevatnet 1985	21	7	3
Frøylandsv. 1985	27	6.2	4.4
Akersvatnet 1985	31	10	3.1
Hillestadv. 1985	33	12.3	2.7
Øyern 1980	30	1.3	23
1981	20	1.7	11.8
1982	22	1.2	18.3
1983	19	1.0	19
1984	20	1.0	20
1985	37	1.2	31
Vansjø 1979	17	1.2	14
1980	30	0.7	43
1981	19	1.0	19
1982	22	0.7	31
1983	24	0.9	26
1984	18	0.7	26
1985	21	1.8	12
Bjørkelangen 1982	30	1.5	20
1983	46	2.0	23
1984	35	2.8	13
1985	44	1.8	24

sterkt erosjonspåvirket som Øyeren, Vansjø og Bjørkelangen. Imidlertid må konklusjonen være at det er viktig å bestemme den tilgjengelige andel av TP som inngår i algebiomassen og ikke bare den totale fosfortilførsel. Det er av stor betydning å avklare hvor stor andel av gjødsel-P som blir tilgjengelig til forskjellige tider av vekstsesongen i elver og innsjøer. Det bør også vurderes i hvilken grad fosforet blir tilgjengelig for algene i kystresipienter.

6. Sammendrag

I jord finnes det meste av fosforet bundet til partikler både i organiske og uorganiske forbindelser. Generelt vil innholdet av organisk og vannløselig fosfor være høyere i dyrket enn i udyrket jord. Dyrket jord vil på grunn av gjødsling og jordas bindingsforhold lettere gi fra seg fosfor til vannfasen enn udyrket jord.

Spesielt ved lav avrenningsintensitet vil det på alle jordarter skje en selektiv utvelgelse av finmateriale både ved overflate- og grøfteavrenning. De minste partiklene som også er de fosforrikeste vil relativt sett dominere i vannet ved lave avrenningsmengder, det vil si i hovedsak om sommeren og høsten når oppblomstringen av alger i vannet er størst.

Generelt har jord god evne til å binde fosfor. Ute i resipientene vil jord både kunne binde og frigjøre fosfor. Etter hvert som løst fosfor blir forbrukt fra vannet kan jordpartikler forsyne vannet med stadig nye mengder løst fosfor. Dette skjer lettest fra jord som er gjødslet og hvor fosforet ikke er så sterkt bundet.

Ved dyrking av de fleste vekster vil et P_{AL} -nivå i jorda omkring 7 være passe. Både forurensningsmessig og økono-

misk vil det være viktig med god gjødslingsveiledning for å sikre en best mulig balansert gjødsling. Alle tiltak som reduserer overflate- og grøfteavrenning vil redusere erosjon og den totale fosfortransport til resipienten. Man vil på denne måten også ta vare på selve produksjonsgrunnlaget i landbruket.

Biotestforsøk har vist at konsentrasjonen av molybdat-reaktivt fosfor (RP) målt kjemisk kan være tilnærmet lik konsentrasjonen av algetilgjengelig fosfor i vann. Dersom konsentrasjonen av erosjonsmateriale er høy i vannet vil en stor andel av det tilgjengelige fosforet være bundet til partikler. I erosjonsutsatte systemer er det derfor nødvendig å analysere på ufiltrerte prøver for å få et riktig mål på alt fosfor som er potensielt tilgjengelig. Fosforets tilgjengelighet i partikulært materiale kan variere sterkt, fra 0-100% av totalfosfor. I jord og sedimenter utgjør imidlertid ofte tilgjengelig fosfor 20-50% av totalfosfor.

Erosjonen påvirker eutrofieringsutviklingen i elver og innsjøer. Trofigraden som er et mål på mengden av alger og næringsstoffer (spesielt fosfor) i vannet kan inndeles i 5 forurensningsklasser. Vannets innhold av partikulært materiale (erosjonsmateriale) kan også inndeles i 5 forurensningsklasser.

Høyt innhold av erosjonsmateriale fører ofte til lavere algemengder enn når innholdet er lavt, selv om konsentrasjonen av totalfosfor er lik. Dette skyldes ofte at lysintensiteten er lav og vannets oppholdstid er kort. En del av fosforet er også utilgjengelig og en stor andel av erosjonsmaterialet sedimenterer. Tilslamming av vann med erosjonsmateriale er imidlertid uønskelig da vassdraget som økosystem blir ødelagt. Dessuten kan også masseoppblomstringer av alger finne sted når lysforhold og oppholdstid er gunstig midt på sommeren.

7. Litteratur

- Bjørndalen, K. & Løvstad, Ø., in press.* Fosforbegrenset vekst og spredning av blågrønnalger i Haldenvassdraget 1982-1985. Rapport Miljøvernnavd. i Østfold.
- Blakar, I. & Løvstad, Ø., in prep.* Available phosphorus for phytoplankton in lakes and rivers of south-eastern Norway.
- Golterman, H. L. 1969.* Methods for Chemical Analysis of Fresh Waters. IBP Handbook 8. Blackwell Scientific Publ., Oxford, 166 pp.
- Grøterud, O. & Lindbak, P. E. 1981.* Binding av fosfor i ulike sandjordtyper belyst ved kolonneforsøk og rysteforsøk. Meld. Norges landbrukshøgskole 60 (17), 41 s.
- Hove, P. 1986.* Fosfor i dreinsvann fra fastmark. Sluttrapport (NLVF) nr. 646, 8 s.
- Krogstad, T. 1986.* Fosfor i erosjonsmateriale. Sluttrapport (NLVF) nr. 643, 13 s.
- Krogstad, T., in press.* Utvikling og vurdering av fosfortilstand i dyrka jord i perioden 1960-85 med hovedvekt på Romerike og Jæren. Jord og Myr.
- Krogstad, T., in prep.* a) Fosforfraksjoner i toppjord og undergrunnsjord på dyrka mark på Romerike.
- Krogstad, T., in prep.* b) Phosphorus in runoff sediments from a cultivated silty soil.
- Lundekvam, H. 1977.* Kjemisk kvalitet i avrenningsvatn frå jordbruksområde i Norge. NORDFORSK, Miljøvårdssekretariatet. Publ. 2: 207-220.
- Lundekvam, H. 1984.* Stofftap frå eit landbruksområde i Østfold. NORDFORSK-seminar, Stockholm, 15 s.
- Lundekvam, H. & Mundal, K. 1986.* Vassureining frå jordbruksareal. Sluttrapport (NLVF) nr. 648, 14 s.
- Løvstad, Ø. 1984.* Effekter av erosjon. Tilgjengelig fosfor og algerespons. I NORDFORSK - Miljøvårdserien. Publ. 2: 69-77.
- Løvstad, Ø. in press.* Øyeren. Fosfor- eller lysbegrenset vekst for alger? Rapport Miljøvernnavd. i Akershus.
- Løvstad, Ø. & Wold, T. 1984.* Determination of external concentrations of available phosphorus for phytoplankton populations. Verh. int. Ver. Limnol. 22: 205-210.
- Murphy, J. & Riley, J. P. 1962.* A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chim. Acta 26: 31-36.
- Njøs, A. & Hove, P. 1984.* Erosjonsundersøkelser - Vannerosjon. Sluttrapport (NLVF) nr. 496, 12 s.
- Stuanes, A. 1984.* Phosphorus sorption of soils to be used in wastewater renovation. J. Environ. Qual. 13: 220-224.
- Uhlen, G. 1978.* Næringsstoffnedvasking og overflateavrenning i feltlysimetre på dyrka mark. I. Avløpsmålinger, kjemisk innhold i avløpsvann og næringsstoffbalanse. Meld. Norges landbrukshøgskole 27, 26 s.
- Uhlen, G. 1982.* Etertvirkningen av fosforgjødsel undersøkt ved en isotopmetode og ved kjemiske jordanalyser. Meld. Norges landbrukshøgskole 61 (11), 9 s.
- Uhlen, G. 1986.* Overflateavrenning fra grasarealer. Sluttrapport (NLVF) nr. 645, 11 s.

Myrsynking i kystområder

– sammendrag av tidligere publisert
artikkel i *Jord og Myr* nr. 4 1983

Av professor Asbjørn Sorteberg

Jordbrukeren har i lang tid vært klar over at ei myr synker sammen etter grøfting og oppdyrking. Mange har også vært klar over at synkingen kan vedvare i lang tid. En og annen har nok også etter hvert fått erfare at håndredskaper eller plog og harv har støtt på stein eller fjell i undergrunnen og at problemer med å få ut vatnet har meldt seg.

For å få bedre kjennskap til myrsynkingens størrelse, som omfatter både setninger av torvmassen og nedbryting av denne, ble en undersøkelse under Rådet for jordbruksforsøk satt i gang i årene 1952-54. Nærmere 60 felter ble da lagt ut i kyststrøkene fra Sørlandet til Trøndelag, de aller fleste beliggende på fjell eller steingrunn. Det var Landbruksdepartementet som tok initiativet til denne undersøkelse, som uten sammenligning er den mest omfattende på dette område hos oss. Landbruksdepartementet har også utredet alle utgifter fram til 1970-årene.

Stort sett er feltene kontrollert hvert femte år fram til 1982. Ved starten og under kontrollene er feltet blitt høgdnivellert i innmålte punkter i et antall av ca. 40 til 150 pr. felt, alt etter feltets størrelse. Torvlagets mektighet er målt i ca. tredjeparten av punktene, der også torvprøver er tatt fra det øverste 20 cm sjikt og ytterligere av en torvsøyle ned til 2 m. Prøvetaking med grant bor til så stor dybde bød på store vanskeligheter og er derfor blitt usikker. I prøvene er tørrstoffmengde pr. volumenhet og askeprosenten i tørrstoffet bestemt.

Mange felter gikk ut etter kort tid. Bare ca. 15 felter har vært med over lenger tid og 12 felter ved siste kontroll. Variasjonene har vært store. For de øverste 20 cm har volumvekta for hele perioden økt med 12-110 pst. og askeprosenten med det 2-4-dobbelte. I hovedtrekk har synkingen i relasjon til myrdybden vært:

Myrddybde	1,5-2,5 m	2,5-3,5, m	3,5-4,5 m
Mid. pr. år de første 10 år	1,3-3,6 cm	3,6-6,0 cm	6,0-8,0 cm
Mid. pr. år i 24-30 år	1,0-2,0 cm	2,0-2,5 cm	2,5-3,6 cm

For ett felt var synkingen knapt 0,5 cm større pr. år når omløpet hadde 30 pst. åker mot der enga bare ble snudd for fornying.

Gjødsling til leplantinger på myr

Av Jon Furunes
Kvithamar Forskingsstasjon

Det forsøksopplegg som det her skal gjøres rede for er lagt opp av statskonsulent Bjarne Frøystad og forsøksleder Kristian Foss. Sistnevnte har også forestått gjennomføring av forsøket i hele perioden, som strekker seg fra 1957 til 1973.

Det var for det første viktig å få holdpunkter for hvilke treslag som passer i et slikt værhardt strøk, og dernest for hvilke tiltak som må settes inn for å sikre en tilfredsstillende vekst. (Se ellers melding: Furunes & Foss, 1987).

Etableringsfasen.

Feltet ble anlagt på udyrka gras- og lyngrik mosemyr ved Moldstad forskeskård, Smøla, våren 1958 og 1959 etter grøfting i 1957. Myra hadde en omdanningsgrad på H3 - H4 (von Post), og en gjennomsnittlig dybde på 1,2 m, varierende fra mindre enn 0,5 til 4,0 m. Det var med få unntak direkte kontakt mellom myr og fjell. Våren 1958 ble feltet gitt grusholdig skjellsand, tilsvarende 200 kg CaO pr. dekar.

Feltet var på i alt 49 ruter. Den enkelte rute, 225 m² stor, omfattet to rekker gran og to rekker furu (gran/ furu/gran/ furu), med 9 tre i hver rekke, i alt 36 tre. Plantene ble satt ut i forband med avstand 2,5 m i plantelinjen. Plantehullene ble tatt ut i kanten av ei plogvelte, mot plogfåra. Inntil planten ble det fylt 2,5 liter av ei blanding av like deler lettgjødsla og kalka åkerjord (myr) og morenesand.

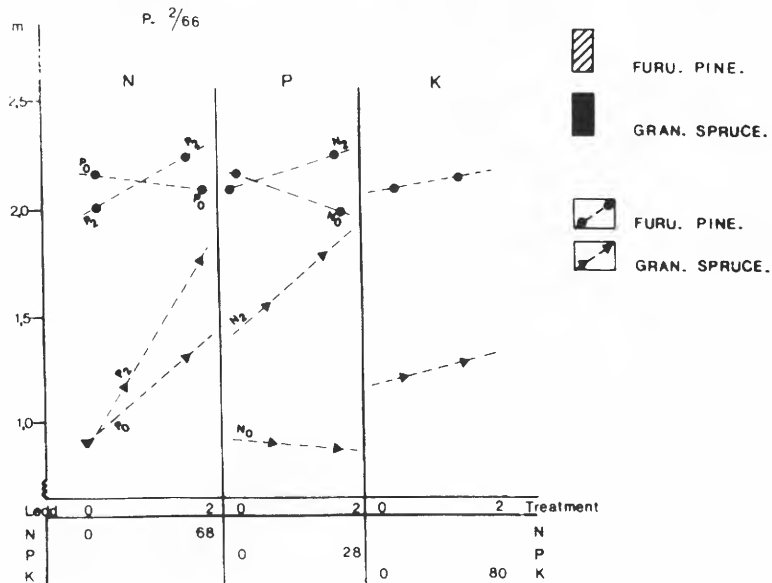
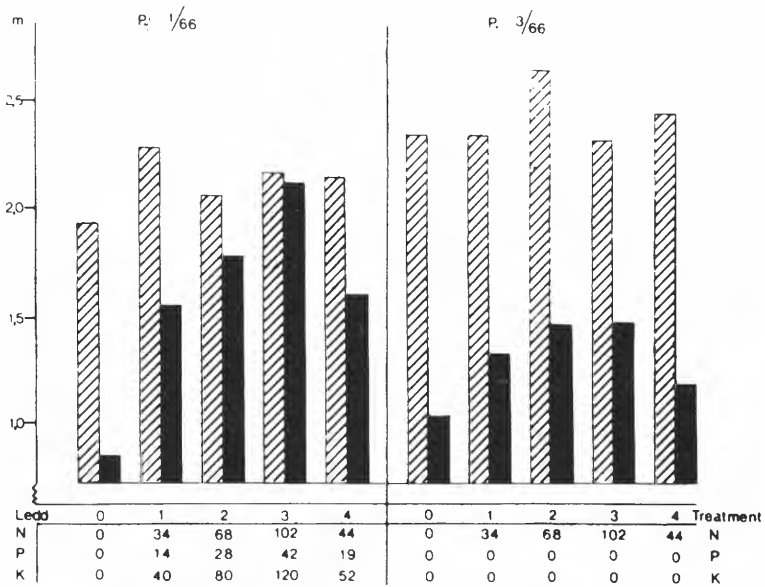
Ved utplantinga var plantene av *P.sitchensis* (sitkagran) og *P.lutzii* (lutzigran) 4 år (2/2), av *P.contorta* var. *Murrayana* (vrifuru) 3 år (2/1) og av *P.mugo rostrata* (bergfuru) 2 år (2/0). De første åra var veksten god, men etter hvert kom tegn som tydet på næringsmangel, særlig på granplantene. Sommeren 1963 var særs nedbørfattig, og en stor del av plantene var i ferd med å gå ut. Både våren 1964 og våren 1965 ble det derfor gitt 50 g fullgjødsla A pr. plante over hele feltet.

Gjødslingsforsøkene 1966 - 1973.

På felt 1 med fem ledd ble det gitt ittgjødsla (fig. 1). Felt 2 var faktorielt for N, P og K i to mengder, som ble gitt som kalkammonsalpeter, superfosfat (8%P) og kaliumgjødsla (33% K). Felt 3 var et forsøk med nitrogen i fem ledd (fig. 1). Innen hvert ledd fikk hvert tre samme gjødselmengde uansett treslag og størrelse. Gjødsla ble spreidd hvert år mellom midten av april og først i mai. Årets toppskuddlengde ble målt på hvert tre etter at strekningsveksten var avsluttet. Jorddybden ved hvert enkelt tre ble målt med jordsøker høsten 1973.

Felt P.1/66 hadde 3 gjentak, ett med *P.lutzii* og *P.contorta*, ett med *P.sitchensis* og *P.contorta* og et tredje med *P.sitchensis* og *P.mugo rostrata*.

Felt P.3/66 hadde 2 gjentak, ett med *P.sitchensis* og ett med *P.lutzii*. *P.contorta* var med på begge gjentak, mens *P.mugo rostrata* ikke var med på P.3/66.



Figur 1. Total høgdevekst (m) 1966-1973 i middel for vrefuru og bergfuru og i middel for sitkagran og lutzigran ved forskjellige totalmengder av N, P og K (g pr. tre). For ledd 4 ble gjødsla delt på 3 år, 1966-1968, for ledd 1-3 fordelt over 8 år.

Felt P.2/66 hadde 3 gjentak, ett med *P.sitchensis* og *P.mugo rostrata*, og de to øvrige med *P.lutzii* og *P.contorta*. Alle 3 felt hadde tilfeldig rutefordeling innenfor gjentak.

Totaleffekt av gjødsling til gran.

Figur 1 viser høgdeveksten hos sitkagran og lutzigran ved ulik gjødsling i perioden 1966-1973. I forsøk P.1/66, var utslaget for stigende mengder fullgjødsel signifikant ($P < 0.001$) (fig. 1). Ledd $N_4P_4K_4$, som i middel av de 3 første forsøksår lå et halvt gjødslingstrinn over $N_3P_3K_3$ viste en dramatisk nedgang i årlig tilvekst etter at gjødslinga helt ble innstilt fra og med 1969. I løpet av 4 år hadde gjødslingsnivå $N_4P_4K_4$ et tilnærmet rettlinjet fall i årlig høgdevekst ned til 0-leddets nivå (fig. 2).

I felt P. 3/66 (fig. 1) er de samme N-mengder som i P. 1/66 prøvd i kalkammonsalpeter og uten tilførsel av P eller K. Tilveksten i perioden 1966-73 har vist mindre respons for stigende gjødselmengder med N alene enn når det som i P.1/66 også ble tilført stigende mengder P og K. I P.3/66 var det også en stigning i strekningsveksten med økende N-mengde, men bare opp til N_2 , eller 8,5 g N pr. tre og år (fig. 1). Også her falt tilveksten i ledd N_4 drastisk etter at gjødslinga ble stoppet (fig. 2). Utslagene var ikke statistisk sikre for alle ledd under ett, men ledd N_0 hadde sikkert ($P < 0.05$) lågere tilvekst enn de øvrige gjødslingsledd sett under ett. I felt P. 2/66 var utslaget for N signifikant ($P < 0.001$), mens hovedeffektene for P og K

ikke var sikre. Det var derimot et klart positivt samspill mellom N og P ($P < 0,05$), (fig. 1.).

Effekt av myrdybde på høgdeveksten hos gran.

Regresjonsberegninger viser ingen signifikant sammenheng mellom myrdybder og høgdevekst der det var gitt gjødsel. På ruter som ikke hadde fått N-gjødsel fantes for alle tre felt sett under ett en signifikant nedgang i samlet tilvekst i åtteårsperioden i forhold til økende myrdybde, $r = -0,614$ ($P < 0,01$) og $b = -0,397$ mm/mm. Det tilsvarer 5 cm mindre tilvekst pr. år pr. m myrdybde.

Totaleffekt av gjødsling til furu.

I felt 1 var det signifikant ($P < 0,05$) lågere tilvekst hos ugjødsla enn hos gjødsla furutre (fig. 1). I felt 3 var det ingen signifikant virkning av nitrogen-gjødsling, og i felt 2 var hovedeffektene av N, P og K ikke statistisk sikre, men $N \times P$ - spillet var signifikant. Med 68 g N pr. tre gav 28 g P pr. tre like stor økning i toppskuddveksten som tre uten N-gjødsling fikk i nedgang for samme fosfortilskottet.

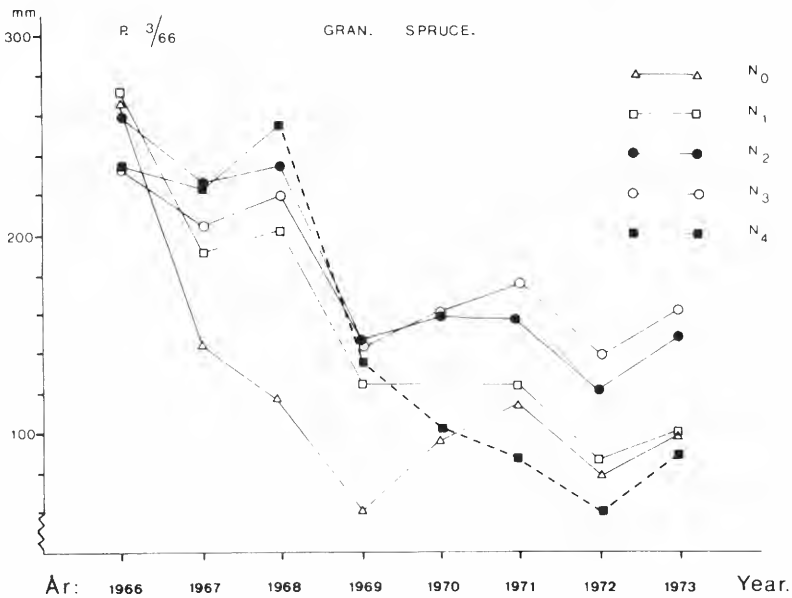
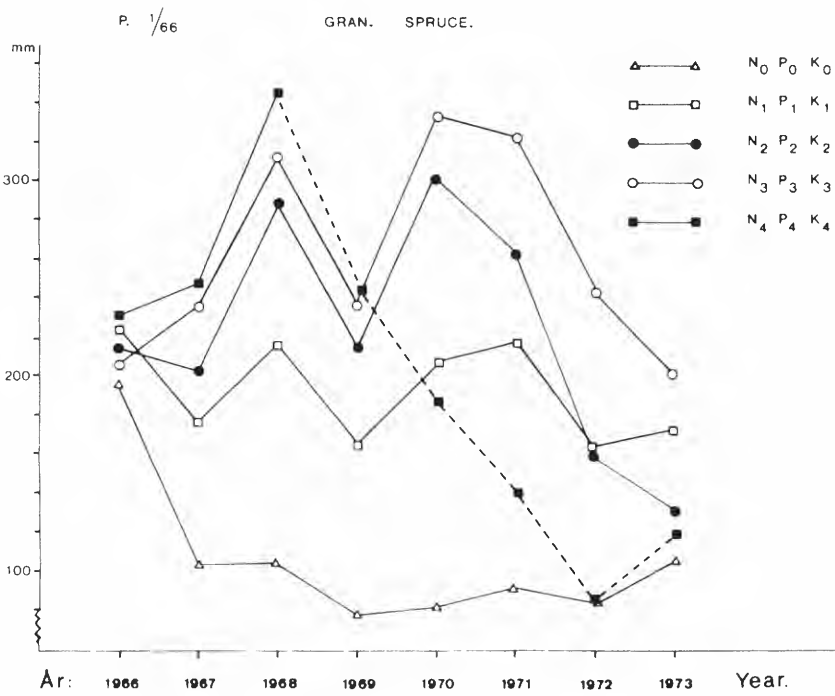
Effekt av temperatur og nedbør på høgdeveksten hos furu.

I middel for vrifuru og bergfuru var det en positiv korrelasjon mellom middeltemperaturen for august/september og høydetilveksten året etter.

P. 1/66 $r = 0,80$, $b = 4,3$ cm/°C ($P < 0,05$, $n = 8$)

P. 2/66 $r = 0,86$, $b = 4,2$ cm/°C ($P < 0,01$, $n = 8$)

P. 3/66 $r = 0,90$, $b = 5,0$ cm/°C ($P < 0,01$, $n = 8$)



Figur 2. Høgdevekst hvert enkelt år (cm) i perioden 1966-1973 i middel for sitkagran og lutzigran ved forskjellige gjødslingsnivå av N (felt P. 3/66) og av N, P og K (felt P. 1/66). For ledd 4 ble det gjødslet bare de 3 første år, for ledd 1-3 over samtlige 8 år.

Fra 65 til 80% av variasjonen i høgdetilvekst kan altså forklares av middeltemperaturen i august-september året før. Det har i materialet ikke kunnet påvises noen tilsvarende sammenheng mellom *nedbør* i august/september og høgdevekst i furu.

Effekt av myrdybde på høgdeveksten hos furu.

For furu var det ingen signifikant sammenheng mellom myrdybde og tilveksten. Dette gjaldt for undersøkelser gjort på så vel gjentak- som på gjødslingsgrupper, og på materialet under ett.

Drøfting

I løpet av de 6 første åra etter planting ble det gitt i alt ca. 15 g N i fullgjødning til hver plante. Dette samsvarer bra med tilrådingene fra Det norske skogselskap (Jerven & Veie, 1984).

Omregnet i arealmengder er forsøks-gjødslinga i perioden 1966-73 i alt 0, 5, 5, 11,0, 16,5 og 7,0 kg nitrogen pr. dekar for henholdsvis N₀ N₁ N₂ N₃ N₄. Anbefalt mengde pr. utgjødning i vanlig virkeskog er gjerne 60 kg fullgj. A eller 8,5 kg N pr. dekar på næringsfattig myr (Jerven & Veie, 1984). Denne undersøkelsen skulle altså kunne sammenliknes med resultater fra skogbrukforsøkene.

Gran, og da særlig sitkagrana, viste store positive utslag for N-tilførsel og for P når N-tilgangen var sikra. Derfor ble gjødslingsutslagene i gran større for samme N-mengde i form av fullgjødning (felt P. 1/66.) enn når N ble gitt som kalkamonsalpeter (P. 3/66). Dette stemmer godt med resultater fra forsøk i granskog på myr i Meråker. (Brantseg, 1969). I praksis er det ikke aktuelt å gjødsle hvert år. Etter gjødning hvert år i tre år (1966-68) med tilsammen ca. 50 kg fullgjødning A pr. dekar og deretter opphold, gikk høgdeveksten hos gran ned til N₀-rute-nivå i løpet av fire år. Jerven & Veie (1984) sier i sine tilrådinge at det på særs næringsfattig myrjord kan være nødvendig å komme igjen så ofte som hvert femte år med 58-60 kg fullgjødning A pr. dekar. I følge målingene på Smøla synes dette ikke å være for kort tidsrom.

Gjødslingskravet til furu er i denne undersøkelsen uventet lite, så næringsfattig myr som det her gjelder. Noe lågere høgdevekst på N₀-rutene enn på ruter med N-gjødsling kan likevel være et tegn på et tiltakende gjødslingsbehov hos furu på feltet.

Høsten 1973 var trehøgda i middel for feltene 1 og 3 og etter forskjellige N-mengder slik:

	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Kg N pr. dekar	0	5,5	11,0	16,5	7,0
Vrifuru, m	3,01	3,16	3,18	3,15	3,19
Sitkagran, m	1,45	1,99	2,44	2,50	1,95

Sjøl med sterkeste gjødning var sitkagran over en halv meter lågere enn vri-furu 14 år etter planting. Uten gjødning var furua over dobbelt så høg som grana.

Den positive virkningen hos furu av høgere temperatur i august/september

på høgdeveksten året etter minner om virkningen av gjødning til skogstre generelt: Gjødsling viser seg først med full tyngde på tilveksten de(t) etterfølgende år (Brantseg 1969). Det er her rimelig å anta at bedre miljø fremmer en god

utvikling av endeknoppen for neste års toppskudd.

Den negative korrelasjon mellom myrddybde og skuddlengde hos gran på N_0 -rutene kan tenkes å skyldes dårlig botanisk kvalitet i overflaten av djup myr og/eller dårligere jordfysiske forhold på djupere myr.

Sammendrag

Høgdevekst hos vrifuru, bergfuru, sitkagran og lutzigran på myr ble sammenlignet i åtte vekstsesonger ved ulike gjødslingsnivå av N, P og K. Granartene, og da særlig sitkagran, reagerte positivt på stigende mengder gjødsel. Ved bortfall

av gjødsling sank høgdeveksten i løpet av fire år til 0-leddets nivå. Furuartene reagerte lite på gjødsling i åtteårsperioden. Bergfuru nådde opp i om lag 2 m høgde, vrifuru mer enn 3 m, og sitka- og lutzigran høgder fra 1,5 til 2,5 m, avhengig av gjødslingsnivå.

Litteratur

- Brantseg, A. 1969.* Gjødsling av yngre granplantinger. Norsk Skogbruk. 15:386-388.
- Furunes, J. & K. Foss. 1987.* Høgdevekst hos barte til le på myr. Norsk Landbruksforskning. 1:31-36.
- Jerven, O. & B. Veie. 1984.* Gjødsling i skogen. Det norske skogselskap. Brosjyre, 19 s.

Avslutta avfallsfyllinger

— kan vi dyrke der ?

Av Einar Vigerust

Mengdene med avfall har økt og storparten av det vi kvitter oss med, havner på fyllplasser. Tidligere var det mange tilfeldige tømmesteder, etterhvert har det lyktes å samle avfallet på «ordna fyllinger». Samla dekker fyllplassene meget store arealer, selv om den enkelte fyllplassen kan være liten. Det tar ofte ikke så mange år å «fylle opp» en plass, deretter må en finne et nytt tømmested.

Når tømningen av søppel opphører, bør plassen så raskt som mulig «bli en mer verdifull del av vårt landskap».

Etter oppfylling kan arealet brukes til jordbruk, skogbruk eller rekreasjonsformål. Rask etablering av plantevekst er viktig for synsinntrykket og det hindrer jorderosjon. Et plantedekke øker fordampningen og dermed blir mengden sigevann redusert og risikoen for vannforurensning mindre.

Her skal en vurdere hvordan avfallsfyllinger bør avsluttes og hva som kreves av topplaget for å få tilfredsstillende vekstforhold for planter.



Et knausterreng nær Stend jordbruksskule er sprengt ned ved pukkproduksjon (t.h.). Deretter fylles arealet opp med avfall fra Bergen (t.v.). Dette skal dekkes med torv. Bak: Engareal på avslutta fylling.

Hvordan bør avslutningen skje

På fyllplasser blir avfallet nå pakket av tunge maskiner. Likevel vil det i mange år skje en sammensynking av massene og mest der fyllingen er dypest. Der en skal få et flatt areal til slutt, må det fylles opp med god «overhøyde» på de sentrale delene av fyllinger. *Selv etter synkingen* er det en fordel med en *krom* (eller *kuv*) overflate slik at f.eks. smeltevann renner av og ikke samles i dammer som siden siger ned gjennom avfallet. Det er også viktig for å unngå overvintringsskader i eng og beite og for å få jevn og rask opptørking om våren der det er åpenåker.

Stort sett er avfallsfyllingene lett gjennomtrengelige for vann. Moderne avfall inneholder mye plast og kunststoffer som bremser nedtrengningen av vann noe. Det vil alltid være fuktige soner i

avfallet. Det høye innholdet av uomsatt organisk materiale gir stort underskudd av oksygen, det gir avfallet nesten svart farge.

Luftmangel hindrer røttene i å vokse ned i avfallet. Derfor er det nødvendig med et jordlag over avfallet, laget bør være så tykt at planterøttene kan utvikles normalt. Av hensyn til plantenes vannforsyning må laget ha en viss minste tykkelse, topplaget må fungere som et selvstendig fuktighetsmagasin. Nødvendig tykkelse av jordlaget bør vurderes ut fra normal rotdybde for de aktuelle vekstene. Korn har dype røtter, ofte ned til 1.2 - 1.4 m. I tørkeperioder kan de skaffe vann fra dypere jordlag. Røttene til gras går derimot sjelden dypere enn 1/2 m. Eng og beite er derfor mer følsomme overfor tørke enn korn.



Under overflaten er avfallet svart (etter hakking i de øvre cm). Det indikerer sterk mangel på oksygen og gir ikke levelige vilkår for planterøtter. Det må til et jordlag over, tykt nok til å gi plantene normale vekstforhold.

Nytten eller sikkerheten med å øke tykkelsen av jordlaget over avfall avtar når en kommer over en viss minste tykkelse. Kostnadene ved jorddekking er ofte store og tiltar med tykkelsen av jordlaget. Dersom massene må tilkjøres, kan kostnadene bli enorme. Derfor må en ofte vurdere akseptable kompromissløsninger.

Utenlandske undersøkelser og erfaringer er et nyttig utgangspunkt. I et tysk veiledningsskriv heter det: «Dekklagets tykkelse er avhengig av seinere bruksmåte for arealet. Jordmaterialet bør være prøvd slik at det er egnet. For jordbruk, frukt og andre hagebruksvekster anbefales et dekklag på ca. 1 m». Enkelte hevder at for grasarealer er det tilstrekkelig med ca. 1/2 m. Flere undersøkelser konkluderer med at til trær og busker bør det være minst 1 m jord over avfallet. I Nederland ble hyppig vindfall resultatet etter planting på tynne jordlag.

I vårt land må vi også legge vekt på de lokale klimaforholdene. I nedbørrike strøk og særlig der grasdyrking dominerer skulle det være tilstrekkelig med ca. 1/2 m. Ved tynt jorddekke bør jorda i topplaget ha stor lagringsevne for vann. Det er tilfelle for torvjord. Topplag av tørkesvak jord, som sandjord bør være relativt tykke. For torvjord skulle en tykkelse på 40-50 cm være tilstrekkelig. Men torv er «forgjengelig», den svinner, og etter en tid blir laget for tynt. På bossfyllingen på Stend ved Bergen var det lagt på 2,5 - 3 m torv over avfallet. Det skulle være rikelig i overskuelig tid.

I Nederland anbefales ca. 1 m for dekklag av sandjord, mens de regner det tilstrekkelig med ca. 80 cm med leirholdig jord. For norske forhold kan følgende antydes: Der *korn* vil bli hovedveksten, bør det av leirholdige masser

være minst 1 m i områder med lite nedbør. I områder der det normalt er rikelig nedbør skulle 60-70 cm være nok. Tykkelsen bør økes noe for jord med mindre lagringsevne for vann. Til eng skulle ca. 60 cm være tilstrekkelig om jorda er tørkesterk selv om det er lite nedbør. Med rikelig nedbør eller med mulighet til vanning kan dette reduseres til 40-50 cm. For tørkesvak jord noe tykkere lag.

«Åpne» eller «tette» topplag

Forurensningsmyndighetene ønsker å prioritere løsninger som hindrer at sigevann skal «vaske» gjennom avfallet og øke vannforurensningen. Det kan gjøres ved å legge på et tett lag over avfallet. Undersøkelser har likevel vist at selv om en pakker stiv leire, så er det vanskelig å unngå lekkasjer. Spesielle tetningslag er kostbare og blir lett skadet med tiden. Det er vist at et vegetasjonsdekke mer effektivt reduserer mengden av sigevann p.g.a. økt fordamping, men her er det stor forskjell på ulike planteslag. Kornjord ligger f.eks. åpen om høsten da risikoen for utvasking er størst.

Tetningslag vil kreve systematisk drenering. Det reiser også et nytt problem i det kraftig synking i de sentrale delene av en fyllplass lett kan ødelegge dreneringen.

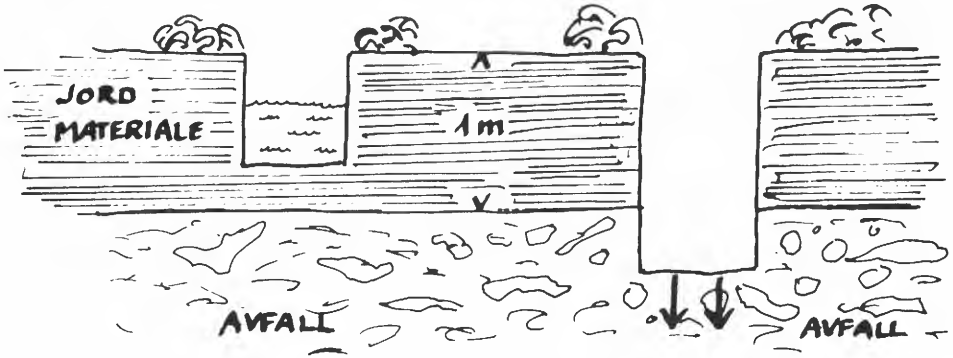
Avfallet i en fylling er normalt lett gjennomtrengelig for vann. Plastinnholdet kan bremse sigevannet noe. Industri- og bygningsavfall er spesielt lett gjennomtrengelig. Husholdningsavfall holder seg fuktig men slipper overskuddsvann ned. Fyllingene anlegges med drenering i bunn og det er ikke regnet med at det vil stå grunnvann i avfallet. På deler av en fyllplass kan likevel vanntransporten bli sperret enten på grunn av typen avfall, tømning av undegrunnsleire o.l., til dels brukes og pakkes også

for tett leire som dekklag ved den sjikt-
vise oppbyggingen av fyllingen. Mange
ønsker å kvitte seg med undergrunns-

leire fordi tømning av slike masser ska-
per problemer andre steder.

Fig. 1

Vannet trakk ikke ned i fra hull i toppdekket. Derimot forsvant det raskt i hull gravd ned i avfallet.
Jordlaget var for tett, avfallet ga en «underdrenering».



Tar en sikte på å holde et gjennom-
trengelig topplag, bør en før overdek-
king klarlegge hvorvidt selve avfallet
overalt er gjennomtrengelig. Etter en

nedbørsrik periode kan en lett se om det
noen steder står vann helt opp i overfla-
ten av avfallet. Eventuelt kan en helle
vann i små hull for å se om det trekker



Dyp grubbing av topp-laget over avfallsfylling i Bærum, kjørt med 2 m's avstand. Dermed «åpnet» en hardpakka masser.

ned. På en fyllplass i Bærum ble leirholdig jord jevnet utover med bulldoser. Topplaget på ca. 1 m ble så hardpakket at jordbruksdrift de følgende årene ble vanskelig. En stor del av nedbøren rant av på overflaten, det medførte kraftig jorderosjon. Dyp grubbing over hele feltet med 2 m avstand kombinert med avskjærende grøfter løste problemet. Tele og perioder med uttørking har også gradvis løst den hardpakka jorda. Det ble lagt en avskjærende grøft langs den øvre kanten av fyllingen. I tillegg var det nødvendig med noen grøfter der avfallet tydelig var for tett.

Problemene med topplaget på fyllingen i Bærum ble meget kostbare for kommunen. Det kunne vært unngått ved en grundig vurdering før avslutningsarbeidene ble satt i gang. Det er ellers flere andre uheldige eksempler på at manglende agronomisk vurdering før

avslutning har gitt dårlige og meget kostbare resultater.

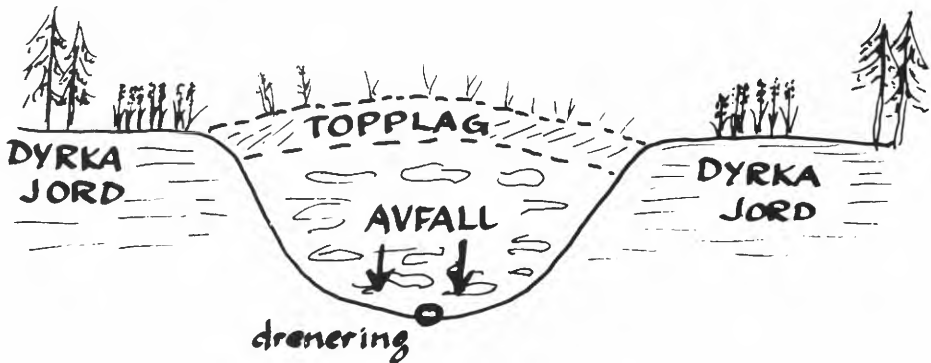
Det er bl.a. bedre om jorda som skal legges ut, tømmes på plass med bil eller hjulgående lastemaskin enn om det skjer med lagvis utjevning og pakking med bulldoser. Finjevningen til slutt bør først foretas når jorda er godt opptørket.

Gass i fyllinger

Det er hevdet at gass (særlig metan) kan trekke opp fra avfallet og skade plantene. Undersøkelser fra Nederland tyder likevel på at dette sjelden er tilfelle. Gass kan likevel skape andre problemer. Et sted brakk en kloakkledning som krysset en fylling p.g.a. synkingen. Dermed trakk det gass inn i en kjeller like ved, og antennelse førte til eksplosjon. Avfall er i det hele lite egna til byggegrunn.

Fig. 2

Vårt landskap gir mulighet for nyttig oppfylling. Kanskje kan det også knytte sammen små enheter – til et drivverdig hele.



Areal til avfallsfylling?

Mange steder er «vårt terreng vår svakhet». Det tilsier at *oppfylling* er ønskelig. Det har særlig mye for seg om en kan knytte sammen spredte arealer som hver for seg er lite drivverdige. Ved utjevning av kupert terreng kan en knytte sammen små eller spredte arealer til en god driftsenhet, det betyr ofte langt mer enn det «fyllarealet» en vinner. På dette grunnlaget bør en fra landbrukets side være positiv til å leie bort arealer til avfallsfyl-

ling. På den andre siden må en også være klar over de problemene som kan oppstå. Fyllingen bør bl.a. ikke ligge sentralt i forhold til bebyggelse. På forhånd bør det være klare avtaler bl.a. om fyllingshøyder og avslutningsarbeider, nødvendig jordkvalitet osv. Ufullstendige avtaler har ført til flere konflikter og problemer. Tiltak *etter* en mislykka avslutning kan bli meget kostbart. En faglig vurdering av forholdene er en billig forsikring.

Selskapets diplomer

Det norske jord- og myrselskap utdeler diplomer som påskjønnelse til personer som har gjort seg spesielt vel fortjent innen selskapets fagområder. Det norske myrselskap og Selskapet Ny Jord hadde før sammenslutningen i 1976 hvert sitt diplom for å påskjønne ekstraordinær innsats på selskapenes arbeidsområder. Ny Jords diplom ble i hovedsak tildelt for særdeles god innsats ved bureising eller jorddyrking, mens Myrselskapets diplom ble tildelt for tilsvarende innsats vedr. torvdrift eller myr dyrking.

Etter sammenslutningen av selskapene til Det norske jord- og myrselskap, har det nye selskapet fortsatt tildelingen av Ny Jords diplom til høyt fortjente bureisere eller bruksutbyggere. Dessuten har selskapet innstiftet et nytt diplom som kan tildeles personer som har gjort seg særdeles fortjente innen

selskapets arbeidsområde i videste forstand. I forbindelse med innvotering av æresmedlemmer til selskapet har styret vedtatt å markere dette med tildeling av det nye diplom.

Det norske jord- og myrselskaps diplom ble som første tildeling overrakt til H.M. Kong Olav V på Kongens 80-års dag den 2. juli 1982. Hans Majestet har gjennom sin tid som monark vært selskapets høye beskytter og vist virksomheten betydningsfull oppmerksomhet.

Det norske jord- og myrselskap ønsker som nevnt ved tildeling av diplomer å vise honnør og takknemlighet overfor personer som fortjener dette. I 1987 er det foretatt følgende utdelinger av diplomer:

*Astrid og Odd Berge,
Høyanger kommune,
Sogn og Fjordane.*



Astrid og Odd Berge gratuleres av nestformannen i selskapet, Klara Berg.

Overrekkelsen av Ny Jords diplom til ekteparet Astrid og Odd Berge, ble foretatt av selskapets nestformann, husmor Klara Berg, under en sammenkomst den 18. juli 1987. Klara Berg uttalte følgende:

«Kjære Astrid og Odd Berge.

Hjartelig til lukke med dagen. Eg har fått det hyggjelege oppdraget at eg på vegne av Det norske jord- og myrselskap skal få overrekke dykk Ny Jords diplom.

På styremøte den 16. juni vart det samrøysta slege fast at de hadde gjort dykk fortent til denne påskjønninga. Vanlegvis er det formannen i selskapet som reise og overrekke denne diplomen, men formannen, tidlegare jorddirektør Fjærvoll, hadde visse vanskar med å reise så langt på grunn av ein hofteoperasjon, så dermed fekk eg som nestformann i selskapet dette hyggjelege oppdraget. Eg skulle helse så mykje frå direktør, formann og styret elles, med alle gode ynskje.

Eg har fare forbi her etter veggen og på fjorden, og sett desse gardane og alltid tenkt at her måtte det vere fint, og me kunne vel ikkje kome her ein finare dag. Det er tungt å kome til tuns på Berge, me merka ikkje så mykje til det i dag, med god veg og god bil. Det var nok annerleis før bilen sin tid. Me veit at det føl mykje slit med å bu slik. Eg har sjøl vakse opp på ein liknande gard, ein gard som låg like høgt og fritt til, og som var minst like tungdriven. Eg veit og kjenne godt til det ekstra slitet som føl med det. Når eg skulle få den ære å overrekke eit slikt diplom, så tykte eg det var ekstra gildt at eg skulle få overrekke det til nokon som har slite med slike kjende problem.

Samanlikna med andre flate og lett-

drivne bruk, og som ligg til riksveg, med alle dei fordeler, så burde vel alle slike få ei ekstra påskjønning, for ekstra arbeid, ekstra kostnad.

Ytre Berge ligg fantastisk fint til, med god utsikt over fjorden og det heile, men eg veit godt at ein kan ikkje leve av fin utsikt. I dag er det fest på Berge, alt syner seg frå si beste side, men eg veit mykje godt at fram gjennom desse åra då de har drive garden her, så har det sikkert vore mest slit, med alt som skulle gjerast på garden, og ikkje minst med alt som skulle til tuns her. Det har vore mange tunge bærer før bilen og traktoren gjorde sitt inntog.

Ny Jords diplom heng høgt, det skal det gjere. Ein skal ha gjort seg serleg fortent til denne diplomen, anten som bureisar eller ved å ha bygd ut og forbeira eit eldre bruk, som her.

Her på Berge er det eit gamalt odelsbruk, som han Odd og ho Astrid har bygt vidare på, og som dei har forbeira, lagt rutemeter til rutemeter, i alt har dei dyrka 30 mål, ikkje med gravemaskin eller med bulldosar, men med sterke og seige hender, med spade og spett. Det står respekt av slikt.

Han Odd var fødd her for 75 år sidan. Ho Astrid som er nokre år yngre, flytta ikkje så langt, ho kom frå nabogarden og visste kva ho gjekk til. Dei tok over garden i krigsåra, i 1942, og dei har drive han til dei for nokre år sidan overlet han til ein av sønene.

Det har vor skiftande kår for jordbruket i denne perioden. Dei tok over i ei tid då det å produsere mat var gjævt og trygt, og det var mange som gjerne ville vere venn med bøndene då.

De opplevde ei tid då pessimismen rådde blant bøndene. Så fekk de oppleve oppgangstider i 70 åra, då ein fekk ein ny landbrukspolitikk, det vart større for-

ståelse for dei som dreiv jordbruk. Det skjedde noke med verdisynet på dette yrket.

Det må vere godt å vite at de no har overlata dette bruket som de har streva og arbeidt fram, til ein av ungene, som sikkert har lagt ned mykje arbeid her før og, men har ikkje gått seg lei av det. Det fortel at det har ikkje vore berre slitet dei har oppleva, men og kjærleik til ættegarden, og glede ved arbeidet.

Garden vert ført vidare i slekta, til glede for dykk som skal nyte alderdommen her, og til glede for dei som har reist ut. Det har vakse opp ein stor barneflokk i denne generasjonen. Heile familien har samarbeidt. Alle har teke del i arbeidet og følt ansvar for å føre garden vidare, og i endå beire stand enn då de overtok.

Det er moro for oss, og sjølsagt endå gildare for dykk at alle kunne kome heim og vere med i ei slik feststund, og alle gler seg med dykk. Eg tykte det var rett og godt sagt det eg fann i papira her om «Nøktern planlegging». Vestlandsbonden har måtta vore nøktern. Det ligg realisme i dette med nøktern planlegging. Ein har ikkje skapt luftslott, men halde seg til det de av erfaring visste de kunne få ut av det de hadde overteke og som de hadde ansvar for. Eit stykke fedreland, ikkje av det lettaste, men som de har vyrdsla om og stelt på beste måte. «Systematisk gjennomført bruksutbygging med stor eigeninnsats». Jau, det kan me sjå, her er gjort ein stor innsats både når det gjeld planlegging og utføring. I den daglege drifta så har det heile vegen vore lagt vekt på agronomisk/biologisk tilpassing stod det. Det har ikkje slumpa i veg. De har heile tida hatt oversikt over arbeidet og rekneskapet. Blandt anna så har de delteke i driftsgranskning og i fleire år vore prøvebruks-

vertar.

Det har vore ei gjennomført planlegging med oppfyljing i praksis. De har hatt eit ope sinn for det nye som har kome til i jordbruket.

Men familien Berge har ikkje berre grave seg ned i arbeidet på garden. Sjølv om det var mykje å gjere på ein tungdriven gard, 7 born voks opp som skulle ha sitt stell ved sida av det andre. Odd Berge har gjort si samfunnsplikt elles og ved å delteke i organisasjonsarbeidet. De var mjølkeprodusentar og hadde naturlegvis interesse for meieriet. Såleis har du vore formann i Høyanger meieri. Du har vore styrelem i Bondelaget. Heile 16 år har du vore medlem av landbruksnemnda. Alle slike verv gjennom mange år har ført med seg mykje reising, og mange dagars fråvær frå garden og heimen. Nokon måtte stå for arbeidet heime i denne tida. Det har kona og ungene sytt for.

Du, Astrid, rakk nok ikkje å få det verdsett i form av deling av inntekta til likninga. Du rakk heller ikkje verken morspermisjon eller sjukepengeordning, det som bondekvinnene etter kvart har kjempa seg fram til.

Du, Astrid, er ei av dei som han Einar Hovdhaugen skildra i boka si: «Bondekvinnene gjennom dei siste hundre år». I tillegg til eit yrke, som ikkje hadde status som yrke, så var de og kulturbernarne på bygdene, og dei som har hatt ansvar for at tradisjonane vert førd vidare. Det var ikkje fritidsproblem, det forstår me. Men det har kome oss for øyra at du, Odd, til og med har fått høve til andre fritidsvirke og, som utøvar av konkurransedrett. Du har handtert trekkspellet sikkert til glede både for deg sjølv og andre.

I dag kan de sjå attende på eit rikt liv, de har som Willhelm Kragh seier, sått

brukbart frø, og kan glede dykk over at det gror i dykkars «plogjarns spor».

Det er med stor vurnad eg i dag overrekke dette diplommet til dykk. Eg håpar

de får mange gode år der de kan få glede av å sjå at arbeidet vert ført vidare her på Berge».

*Johanna og Jakob Emil Sandvik,
Karmøy i Rogaland.*

Ny Jords diplom ble overrakt under en sammenkomst hos fam. Sandvik den 28. oktober 1987.

Selskapets styreformann, tidl. jorddirektør Ottar Fjærvoll, som foretok over-

rekkelsen, berømmet Johanna og Jakob Sandvik for særdeles god innsats ved sin bureisingsvirksomhet og uttalte følgende:



*Johanna og Jakob Emil Sandvik fikk Ny Jord-diplom 29/10-87.
(form. Ottar Fjærvoll (t.h.) i Det Norske Jord- og Myrselskap.)*

«Jakob Emil Sandvik ble født 14.10.20. Han gikk i det første kull på Tomb Jordbruksskole. Han ble gift med Johanna i 1945. De har 4 barn. Johanna og Jakob Emil startet som bureisere i 1946. På bruket Spanne er der bygd våningshus, driftsbygning som senere er påbygd to ganger. Det er senere bygd sauehus og våningshus nr. to.

Fra villmark er der fulldyrket eller overflatedyrket 190 dekar. I dag står det en formidabel buskap av storfe, svin og sau på gården. Etter norske forhold er det en storgård.

Bureising er like gammel som jordbruket selv. Ei tid foregikk den største, norske bureising på prærien i Amerika. Selskapet Ny Jord ble stiftet i 1908 m.a. for å minke emigrasjonen og øke bureisingen i Norge. Siden 1949 har Statens landbruksbank innvilget bureisingslåne. Fram til 1979 var det innvilget lån til nær 1900 bureisere. Siden har bare en håndfull søkt. Da dere startet som bureisere var nydyrking enda et arbeide med spade, spett, våg, steinbukk og hest. Det var et fantastisk slit. Men et seigt folk tok opp en stor utfordring i en hard natur. De har fått sitt epos i Markens grøde og Isak på Sellanrå. I landsmålestokk er det i ettertid lett nok å innse at noen av de nye brukene hadde for lite areal, for karrig jord eller et for barskt klima. Ressursene var for små.

Bureising er helt enkelt et arbeides maratonløp der det skal noe til menneskelig å holde mål. Det kreves stor kunnskap, sunn praktisk sans, ubendig arbeidslyst og arbeidshelse og dertil stor nøysomhet. Siden det her er snakk om et lagsarbeide er disse kravene like sterke til både mann og hustru. Det gjelder så mange og så ulike personlige egenskaper at det alltid har vært – og alltid vil være – vanskelig på forhånd å

plukke ut de som vil stå løpet ut. Men oppgaven selv – bureisingen – har alltid hatt evnen til å plukke ut de som lykkes. Glede i arbeidet er ei stor og rik glede, som er nær knyttet til dette å kunne se resultatet av arbeidet. Hedersgjestene her i dag har gjort villmark til kulturjord og bygget opp en gård som gir heim og arbeid til to familier. Det må ha vært ei rik glede å se dette vokse fram. Det er dette vi ønsker å hedre.

Ny Jords diplom tildeles jordbrukere som har innlagt seg særlig fortjeneste med nydyrking, bureising eller annen bruksutbygging. Med særlig fortjeneste forståes her at vedkommende på en mønstergyldig måte, med stor egeninnsats og god planlegging har utført en innsats langt ut over det vanlige. Det forutsettes dertil at bruket og jorda etter nydyrkingsarbeidet er blitt drevet på en fagmessig forsvarlig måte, og fortsatt drives slik.

Landbruksnemnda i Karmøy, Fylkeslandbrukskontoret i Rogaland og styret i Det norske jord- og myrselskap er alle enstemmig av den oppfatning at Johanna og Jakob Emil Sandvik virkelig har gjort seg fortjent til Ny Jords diplom. Med det ønsker selskapet å hedre arbeidets sanne adelsmenn og -kvinner».

Innsatsen på bruket er høyt vurdert både av lokale myndigheter og fylkeslandbruksmyndighetene, som også bragte hilsener og gratulasjoner i anledning påskjønnelsen.

Diplom til Jan E. Mellbye.

Under selskapets representantskapsmøte 16. juni 1987 ble gårdbruker Jan E. Mellbye enstemmig innvotert som æresmedlem av Det norske jord- og myrselskap. Samtidig overrakte selskapets styreformann, tidl. jorddirektør Ottar Fjærvoll, Det norske jord og myrselskaps diplom til Jan E. Mellbye. Tildeling av diplommet var tidligere enstemmig vedtatt av selskapets styre.

Formannens tale ved anledningen er tidligere inntatt i tidsskriftet som del av referatet fra representantskapsmøtet (hefte nr. 4/1987).

Vi vil derfor her bare begrense oss til en hjertelig gratulasjon og takk til Jan E. Mellbye, for særdeles godt samarbeid og

medvirkning i selskapets arbeid, både når det gjelder bureising og selskapets øvrige og mangesidige virksomhet. Jan E. Mellbye har fungert som styremedlem og nestformann tilsammen i 25 år. De første 15 år i Selskapet Ny Jord og etter 1976 i 10 år for det sammensluttede selskap, Det norske jord- og myrselskap.

Jan E. Mellbye har nedlagt et omfattende arbeid for selskapets virksomhet og vært en særdeles nyttig medarbeider ved de mange saker som gjennom tiden har blitt tatt opp til drøfting og gjennomføring. Vi takker derfor og gratulerer med vel fortjent heder.

Ole Lie



Gårdbruker Johan E. Mellbye overrekker Det norske jord- og myrselskaps diplom til H.M. Kongen ved 80-års jubileet i 1983.

Ny ledelse i Det danske Hedeselskab

Direktør Knud Sandahl Skov har ved oppnådd aldersgrense trukket seg tilbake som leder av Det danske Hedeselskab. Sjefskiftet skjedde 30. april i år.

Sandahl Skov har mer enn 40 års tjeneste bak seg i Hedeselskabet. Han har bekledd følgende stillinger: Forsøksleder, avdelingssjef for Hedeselskabets grunnforbedringsavdeling og toppsjef for selskapets omfattende virksomhet siden 1972.

Det danske Hedeselskab har hatt en enorm vekst under Knud Sandahl Skov's kyndige ledelse. Selskapet har fått en meget betydningsfull og fremtredende plass innen dansk landbruk og samfunnsliv for øvrig. Sandahl Skov og medarbeidere har bragt Hedeselskabet frem i fokus både innen landbruksnæringen og miljøproblematikken. Utviklingshjelp i deler av den 3. verden har også blitt en stor oppgave for selskapet.



Sandahl Skov mottar avskjedsgave fra Hedeselskabets bestyrelse ved formannen, godseier Oluf von Lowzow.