

Overproduksjon og internasjonale avtaler kan komme til å ramme vårt jordbruk.

Det er en stor oppgave å føre kulturlandskapet inn i et nytt årtusen, med et landbruk som produserer sunne matvarer og godt miljø. Da har ikke Norge mye arealer, som kan gå ut av landbruksdrift.

Summary

About one fifth of cultivated area has been taken out of production in the last forty years. A limited share of this area has been allocated to non-agricultural purposes such as dwellings, roads, etc. (16 per cent), and 6 per cent has been afforested. All of 78 per cent remains contained by the farm units, unused. At the same time considerable land clearing has been undertaken and the total cultivated area remains constant at about 8700 square km, i.e. approx. 3 per cent of total land area.

Climate and topography set the limits concerning areas suitable for agricultural production. Mechanization and specialization have been important factors in the marginalization of agricultural land.

Agricultural policy and regional policy have stimulated agricultural production and especially livestock production in economically less developed areas, and this has contributed to stabilize farm structure and population in these areas.

This framing of agricultural support has been most prominent in the latter part of the 1980s, at the same time as the overall support to agriculture has decreased.

Jorderosjon og næringslekkasje – omstilling av jordbruk fra korn til eng og beite

Bengt Rognerud

Rognerud, Bengt: Jorderosjon og næringslekkasje – omstilling av jordbruk fra korn til eng og beite. Geografisk Tidsskrift 89: 7-10. København 1989.

Development in Norwegian agriculture during the last 40 years is given a short description. Milk and meat production is concentrated to a decreasing number of farms. Grain production is also intensified and causes increased losses of soil and nutrients. Implements to reduce pollution is described. More permanent grass cover reduces soil losses. However, also this production has to be adapted to the natural conditions.

Keywords: Agriculture, Pollution, Erosion, Implements.

Bengt Rognerud, Forskningsjef, Institutt for georessurs- og forurensningsforskning, Postboks 9, 1432 AAS-NLH.

De siste 40 år har det foregått en omstilling fra allsidig til spesialisert drift. Husdyrholdet er konsentrert til færre bruk og lokalisert i spesielle landsdeler. Som en følge av dette er også kornproduksjonen/åpenåker utvidet i kornområdene. I enkelte kommuner disponeres i dag over 90 % av arealet til kornproduksjon.

Samtidig med denne konsentreringen og spesialiseringen av produksjonen har det funnet sted en produksjonsøkning som er uten sidestykke i historien. Produksjonssystemene presses til å yte langt mer enn tidligere. Loven om det avtakende utbytte tilsier at sjansene for økt tap av næringsstoffer stiger med økt intensitet i produksjonen. Dette gjelder forsåvidt både åpenåkerproduksjonen og grasproduksjonen, men bildet er mer nyansert enn som så.

Problemstilling

I dette innlegget har en fokusert på erosjon og næringsstofflekkasje og hvordan driftsformene påvirker disse forholdene. Erosjon er i første rekke et problem på jord uten eller evt. med bare delvis vegetasjonsdekke. Dessuten er løs jord langt mer utsatt enn jord med en fastere struktur. Fast pakket jord kan derimot være mer erosjonsutsatt som en følge av redusert infiltrasjonsevne og større overflateavrenning. Stort fall er ikke nødvendig, men store sammenhengende flater kan gi konsentrert overflateavrenning, noe som igjen lett fører til utgraving og jordskader.

Næringsstofflekkasjen er også i høy grad påvirket av vegetasjonsdekket, men jorda kjemiske og ikke minst fysiske tilstand har også meget vesentlig betydning. Innholdet av næringsstoffer har økt de senere år på grunn av

År	Antall prøver	P-AL klasse				
		1	2	3	4	3 + 4
1973	14.900	9	39	40	12	52
1978	47.700	9	33	43	15	58
1983	54.500	7	30	46	17	63
1987	49.600	8	22	49	21	70

Tabell 1. Andel av prøver i P-AL klasse 1-4. P-AL tallet angir mg P pr. 100 g jord der fosforet er ekstrahert med ammoniumlaktat. P-AL tallene er 0-2 i klasse 1, 3-6 i klasse 2, 7-15 i klasse 3 og 16 eller større i klasse 4.

Table 1. Portion of samples in P-AL class 1-4. The P-AL number indicate mg P per 100 g soil where P is extracted with ammoniumlaktat. P-AL numbers range from 0-2 in class 1, 3-6 in class 2, 7-15 in class 3 and 16 or higher in class 4.

sterkere gjødsling. Mengden fosfor i kunstgjødsel nådde et maksimum i 1983 med 28.000 tonn. Omsetningen er nå redusert med 25 %. Mengden fosfor i husdyrgjødsel er beregnet til 17.000 tonn. I middel for hele landets jordbruksareal har en ca. 4 kg P pr. dekar. Problemet i dag ligger i at husdyrgjødsel fordeles på stadig mindre areal og at en derfor i enkelte områder har langt større mengder P pr. arealenhet og år. Denne gjødslingspraksisen gjenspeiler seg også i de jordanalysene som utføres hvert år. En stadig større del av prøvene viser et høgt innhold av fosfor (tabell 1).

Også bruken av nitrogen i kunstgjødsel økte fram til 1979. Senere har mengden holdt seg på samme nivå med mindre variasjoner. Ved jordbrukstellinga i 1979 viste det seg at en del bruk ligger med for høgt forbruk av N. I første rekke gjelder dette bruk med husdyrgjødsel der en ikke har lagt tilstrekkelig vekt på innholdet av næringsstoffer i husdyrgjødsel. Årsakene kan være mange, men spredning av gjødsel om høsten gir stort sett dårlig utnyttelse av næringsstoffene. Også ved spredning om våren varierer

HK-klasse	Fordeling %	
	1976	1987
90 -	0,9	7,0
70 - 89	13,4	40,7
60 - 69	25,5	30,5
50 - 59	19,8	15,3
- 49	40,4	6,5
Med fire- hjulstrekk ca. 13		ca. 90

Tabell 2. Salg av traktorer i ulike grupper etter størrelse (%) i 1976 og 1987 i Norge. (Kjell Mangerud 1988).

Table 2. Tractors sold in different h.p. classes (%) in Norway in 1976 and 1987.

gjødselverdien med en rekke faktorer og det gjødsles i mange tilfeller med kunstgjødsel i tillegg til husdyrgjødsel.

Utviklingen og intensivering i jordbruksproduksjonen gjelder også teknisk utstyr. En meget markant utvikling har en hatt i retning av stadig større traktorer (tabell 2).

I løpet av få år har en fått større og tyngre traktorer. I 1976 lå tyngdepunktet på traktorer mindre enn 40 HK, mens det i 1987 lå i klassen 70-89 HK. Traktorer i klasse 60-69 HK veide i 1980 2.900 kg, mens vekta i samme klasse i 1987 var 3.500 kg. Dette er middel fra de 3 mest solgte merker i Norge. Vektøkningen skyldes i stor grad overgang til firehjulstrekk.

Med større traktorer følger også større redskaper og større transportvogner. Jordpakking og strukturskader synes i dag å være et økende problem. I deler av landet registreres i dag avlingsnedgang som mange antar skyldes direkte og indirekte virkninger av jordpakking. Reduserte avlinger har en ikke minst i grasproduksjonen. I flere distrikter mener en å ha observert økt overflateavrenning. Samtidig indikerer meget store gjødselmengder i forhold til åpenåkerarealet på mange bruk at en stor del av husdyrgjødsel må kjøres ut på grasarealer, og tapet av næringsstoffer og likeså forurensningsproblemene øker. Ressursutnyttelsen er for dårlig.

Den sterke spesialiseringen i jordbruket har ført til problem både i husdyrproduksjonen og i kornproduksjonen. En vesentlig årsak er kravet til økt produksjon og intensitet. Handlingsplanen mot landbruksforurensninger har tatt opp denne problematikken og er kommet til en del interessante resultater. En skal se nærmere på noen eksempler.

Metodikk

Handlingsplanen har hatt undersøkelser i fire områder med ulike produksjoner. I denne forbindelse er feltene i Rogaland med intensivt husdyrhold sentrale og likeså feltene i Akershus med kornproduksjon. I Trøndelag og i Hedmark er det noe mer blandet produksjon i de feltene som er valgt ut. I hvert distrikt er det to felt, ett med ulike tiltak for å minske stofftapene (tiltaksfelt) og et felt uten tiltak (referansefelt). Disse feltene som er fra ca. 1-3 km², gir eksempler på stofftap fra produksjonen i de ulike distriktene. De sier ikke noe om virkninger av enkelttiltak. Stofftap fra enkelte produksjoner er observert i mindre felt på 10-30 dekar (1-3 ha) der det i de fleste kun er registret overflateavrenning.

I alle felt er det tatt ut vannproporsjonale prøver for analyse og en anser derfor analysetallene som representative for avrenningen i de enkelte felt. Undersøkelsen er ikke langt opp med vanlige gjentak, men er observasjoner i fullskala i felt. Tallene er derfor et uttrykk for hva som skjer i praktisk jordbruk under de driftsforhold en har på stedet.

År:	1949	1969	1982
Bruk med ku	192.000	82.000	35.000
Mjølke, mill. tonn	1,5	1,7	2,0
Bruk med svin	119.000	50.000	14.000
Svinekjøtt, tonn	48.000	66.000	81.000
Husdyrgjødsel mill. tonn (totalt)	11,5	-	14,0

Tabell 3. Utviklingen i mjølkeproduksjonen og svinekjøttproduksjonen.

Table 3. Development in milk production and pork production.

Resultater

En fullstendig rapportering vil foreligge i april 1989. En gjengir her noen resultater fra områder i Akershus med åpenåker og kornproduksjon og fra Rogaland med intensivt husdyrhold.

Husdyrproduksjon. Undersøkelser i Rogaland er fokusert på mengde husdyrgjødsel pr. arealenhet og på spredetidspunktet. Antall bruk med husdyrhold på landsbasis er sterkt redusert mens produksjonen har økt. Dette betyr større og mer intensiv produksjon (tabell 3). Husdyrgjødselmengden totalt er også beregnet større enn tidligere.

På bruk med ku, svin, sau og geit er det en beregnet fosformengde i husdyrgjødsel som utgjør 2,3 kg P pr. dekar jordbruksareal på de samme brukene. Spredningstidspunktet for gjødsel er vesentlig for tapet av næringsstoffer fra gjødsel (tabell 4). Feltene 5, 6 og 7 er sammenlignbare med felt 8. Forskjellen i behandling er spredning av 4,5 tonn husdyrgjødsel utenom vekstperioden. Konsentrasjonen av både N og P øker meget betydelig etter spredning og holder seg høyere enn på de andre feltene i relativt lang tid. I en toårsperiode i referanse-feltet er fosfortapet i middel 0,35 kg P pr. dekar og år (3,5 kg/ha). De største tapene har en utenom vekstperioden da avrenningen er størst (figur 1).

Felt	28.9.87		12-13.10.87		9.11.87		23.11.87	
	N	P	N	P	N	P	N	P
5	-	-	19,4	4,7	2,0	0,5	-	-
6	-	-	7,8	3,1	7,0	3,4	-	-
7	-	-	3,3	0,9	2,6	0,8	3,2	1,3
8	5,4	0,7	37,7	19,8	14,1	7,6	5,0	2,7

Tabell 4. Konsentrasjoner av N og P i overflatevann, mg/l, etter spredning av 4,5 tonn husdyrgjødsel på felt nr. 8 i Rogaland den 2.10.1987.

Table 4. Concentrations of N and P in surface water, mg/l, after spreading of 4.5 t/ha slurry in field 8 on October 2nd, 1987.

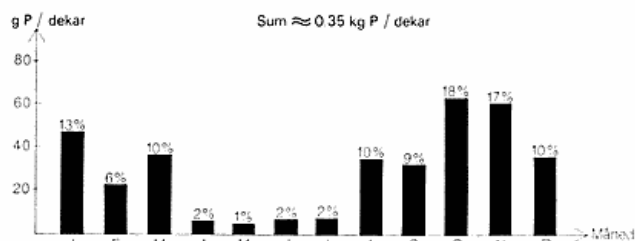


Fig. 1. Tap av fosfor over året i felt med husdyrproduksjon. Middel i perioden mai 1985 - april 1987.

Fig. 1. Loss of P during the year in catchment with cattlefarms. Average May 1985 - April 1987.

I det samme området har en også observert at land (urin) kjørt ut på morenejord i løpet av få timer trenger ned i dreneringssystemene og ut i åpne avløp. Dette skjer når jorda er vannmettet og da den vesentlige transporten skjer via makroporesystemet i jorda. De små porene er vannmettet og bidrar i ubetydelig grad til vanntransporten gjennom jordprofilen. Kontakten mellom gjødselvannet og jorda blir dårlig og kortvarig og en får liten omsetning av stoffer i jordprofilen.

Det er positivt at en på husdyrproduksjonsbrukene har grasdekte arealer. Skal en oppnå en god utnyttelse av næringsstoffene i jorda, er det imidlertid en klar forutsetning at gjødsel spres til en tid og i en mengde som gjør det mulig for plantene å utnytte næringsstoffene.

Åpenåker og jordarbeiding. I området hvor undersøkelsen er gjennomført er det meget store, sammenhengende åpenåkerarealer. I enkelte kommuner er opp til over 90 % av jordbruksarealet åpen åker.

Tap av næringsstoffer har vært betydelig fra kornarealer også om forsommeren. Dette gjelder både i overflatevann og grøftevann (tabell 5).

Tid	Tot.-P O*	µg/l G**	Tørrstoff, mg/l O*
Snøsmelting	450-930	300-750	1.200
17.5 - 21.5	530	643	1.448
16.6 - 18.6	1.500	1.150	1.560
Sommer	409-550	240-600	250-400
Etter pløying	1.650	1.940	2.715
17.10-23.11	1.390	1.990	2.265

* Overflatevann
** Grøftevann

Tabell 5. Tap av tot.-P og jord i overflatevann og grøftevann, Ullensaker 1987. Pløying utført 10. oktober.

Table 5. Loss of tot.-P and soil in surface water and drainage water, Ullensaker 1987. Plowing on October 10th.

Behandling	Jord mg/l	Totalfosfor µg/l
Ikke høstpløyd	240	380
Ikke høstpløyd	132	246
Høstpløyd	1.860	1.710
Høstpløyd + 3 t. svinestjødse	1.080	1.430

Tabell 6. Tap av jord, mg/l, og fosfor, µ/l i overflatevann i Ullensaker 1988.

Table 6. Loss of soil, mg/l and P, µg/l, in surface water, Ullensaker 1988.

Etter at våronna var avsluttet kom det meget store nedbørmengder og stofftapet har vært betydelig både i overflatevann og i grøftevann. Senere på sommeren er det små tap.

Høstpløying har ført til at en har fått høge konsentrasjoner i både overflatevann og grøftevann. Tendensene er de samme også når det gjelder nitrogen (tabell 6). Grøftingen på feltet som har jord med relativt høgt innhold av leire, ble utført i 1986. Det er grunn til å regne med at en betydelig del av lekkasjen har foregått gjennom grøftefylla.

Også i 1988 registrerte en betydelig konsentrasjonsøkning i overflatevann fra høstpløyd felt i Ullensaker (tabell 6).

SAMMENFATNING OG KONKLUSJONER

En har foran referert enkelte observasjoner fra en større undersøkelse for å peke på en del sentrale problemstillinger. Vi står i dag overfor meget omfattende tap av næringsstoffer i en meget intensiv jordbruksproduksjon. Midlere avling av korn i kg pr. arealenhet har økt 100 % i løpet av 40 år. Mjølkeproduksjonen pr. ku har økt tilsvarende. Loven om det avtakende utbytte gjør seg stadig sterkere gjeldende og innsatsfaktorene gir relativt mindre igjen.

Marginalbetraktningen kan derfor gjøres gjeldende for mange areal typer og produksjoner når en tenker miljø og ressursutnyttelse. Våre erfaringer og observasjoner bekrefter at en i alle produksjoner må tilpasse seg de betingelser som de naturgitte forhold setter for en ressurs- og miljøvennlig drift. Overgang fra korn til eng og beite løser ikke de forurensningsproblemene vi står ovenfor, uten at vi samtidig sørger for en best mulig næringsstoffbalanse i vår produksjon.

I områder med marine avsetninger har en tildels betydelig erosjon. På en del av disse arealene er overgang til mer permanent plantedekke nødvendig. Det gjelder de mest erosjonsutsatte områdene. Men intensiteten i produksjonen må tilpasses de klima og jordbunnsforhold en har på stedet.

Det er neppe realistisk i dagens situasjon å regne med at

en kan komme tilbake til en situasjon med halve arealet i korndistriktene overført til grasproduksjon. Men de mest erosjonsutsatte arealene bør ha et mer permanent plantedekke som kan redusere erosjonen og ta bedre vare på nitrogenet.

Vi må også være innstilt på å gjennomføre tiltak på åpenåkerarealene som forsatt må nyttes til kornproduksjon. Her kommer flere tiltak på tale. Undersøkelser viser at høstarbeiding av jorda fører til økt tap av P og N og at jorda blir mer erosjonsutsatt. På tung jord der en forsatt finner å måtte pløye om høsten, bør pløying skje så sent som mulig. Ellers viser forsøk at redusert jordarbeiding kan gi godt resultat og at det kan gi miljømessige fordeler.

Kontroll med overflatevannet er også et viktig tiltak på erosjonsutsatt jord. Kunnskap om dette og tekniske løsninger finnes, men dette tiltaket vil neppe bidra til å redusere nedvasking av næringsstoffer gjennom jordprofilen.

Summary

During the last 3-4 decades agriculture has changed in structure, production level and intensity. Production of milk per cow and grain per unit area is doubled. Animal husbandry is concentrated on a decreasing number of farms with increasing number of animals on each unit. In communities with intensive grain production, up till 90 % of the cultivated area is bare soil exposed to rain in the fall and to meltwater in spring. Soil erosion and leaching of nutrients is a serious problem causing eutrophication in lakes and rivers. Tillage in fall causes increased soil losses and leaching of nutrients. The weight of tractors used in agriculture has increased considerably also in recent years. Soil compaction seems to increase surface runoff and losses of nutrients. Future agriculture has to be based on an intensity level which gives an optimal nutrient balance and maintains a high quality of the environment.