

**NORGES
LANDBRUKSHØGSKOLE**

INSTITUTT FOR LANDBRUKSØKONOMI
MELDING NR. 38

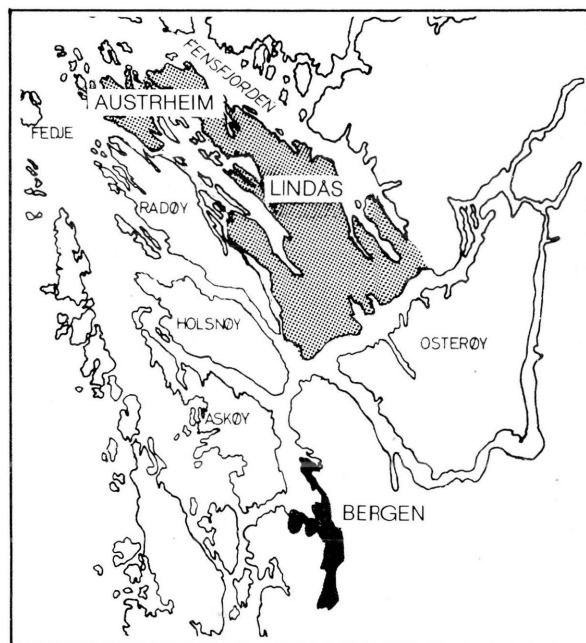
LINDÅS PROSJEKTET

RAPPORT NR. 32

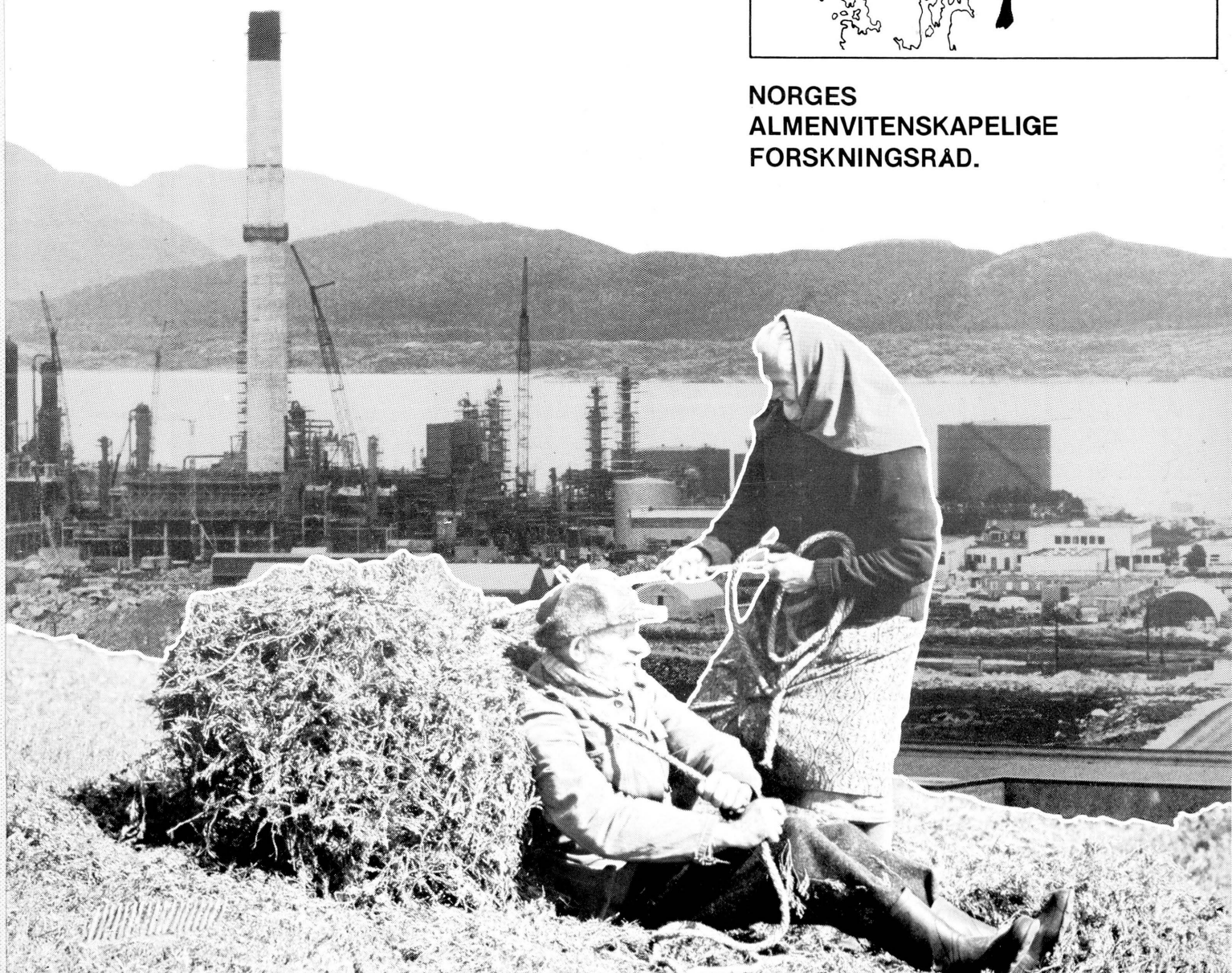
Normann Aanesland og Arvid Wold

**Sjølforsyning og alternativ arealutnyttning
i en Vestlandsregion.**

Bergen 1981



**NORGES
ALMENVITENSKAPELIGE
FORSKNINGSRÅD.**



SJØLFORSYNING OG ALTERNATIV AREALUTNYTTING
I EN VESTLANDSREGION

1. LOKAL SJØLFORSYNING I ET AVGRENSET
LOKALSAMFUNN
2. ALTERNATIV UTNYTTING AV UTMARKSAREALER TIL
UTEGANGERSAU ELLER SKOGPRODUKSJON I
ET LYGHEILANDSKAP

AV

NORMANN AANESLAND

ARVID WOLD

INNHold

	side
FORORD	
I. INNLEDNING OG PROBLEMSTILLING	1
A. LINDÅSPROSJEKTET - TVERRFAGLIG MILJØFORSKNING	1
B. PROBLEMSTILLING	3
II. OMRÅDEBESKRIVELSE OG VALG AV MODELLOMRÅDER	6
A. LINDÅS OG AUSTRHEIM - LINDÅSPROSJEKTETS UNDERSØKELSESOMRÅDE	6
B. VALGET AV FONNES SOM MODELLOMRÅDE FOR LANDBRUKSANALYSEN	11
C. OMRÅDEBESKRIVELSE AV FONNES	11
III. RESSURSSITUASJONEN PÅ FONNES	16
IV. OM LOKAL SJØLFORSYNING	21
A. BEGREPET SJØLFORSYNINGSGRAD	21
B. SAMMENHENGEN MELLOM LANDETS TOTALE SJØLFORSYNING OG SJØLFORSYNING FOR MINDRE GEOGRAFISKE ENHETER INNENFOR LANDET	24
C. REGISTRERING AV SJØLFORSYNINGEN PÅ FONNES I 1970-ÅRA	26
D. POTENSIELL SJØLFORSYNING FOR FONNES VURDERT VED HJELP AV LINEÆR PROGRAMMERING	29
1. Problemstillingen ved modellberegningene	29
2. Den lineære programmeringsmodellen	33
3. Beregningsalternativer og resultater	41
4. Drøfting av forutsetninger som modellbereg- ningene bygger på	55
5. Mulig videreføring ved hjelp av lineær programmering	57
V. UTNYTTELSE AV LYGHEIENE MED UTEGANGERSAU ELLER SKOGPRODUKSJON	60
A. LITT OM LYGHEIENE I NORGE SOM UTMARKA PÅ FONNES ER EN DEL AV	60

	side
B. UTEGANGERSAU	62
1. Førgrunnlaget	68
2. Produksjon, arbeidsforbruk og økonomi	68
3. Driftsformen	69
4. Dekningsbidragsberegninger for utegangersau	70
5. Muligheter for å øke produksjonen av sauekjøtt pr. dekar fra lyngheiene	72
6. Konflikt sau/skog	73
C. SKOG PÅ LYGHEIENE	73
1. Dekningsbidrag for skogproduksjon	75
D. UTEGANGERSAU ELLER SKOGPRODUKSJON PÅ LYGHEIENE	76
VI. SAMMENDRAG	80
VII. LITTERATURLISTE	85

FORORD

Denne rapporten er et resultat at et initiativ tatt av det tverrfaglige forskningsprosjekt, LINDÅSPROSJEKTET, NAVF, ved Universitetet i Bergen. Arbeidet behandler landbruket i et typisk vestnorsk kystområde. Særlig vurderes utnyttningen av naturressursene i landbruket med sikte på å klarlegge den potensielle sjølforsyningen. Større vekt på sjølforsyning av mat kan bli aktuelt i en krisesituasjon som kan oppstå i framtida.

Det er Lindåsprosjektets og vårt håp at dette kan få landbruksforskere, eventuelt andre, interesserte i de emneområdene det gjelder, slik at de vestnorske kystområder i større grad blir med i vurderingen av våre landbruksressurser enn tilfellet har vært til nå.

Rapporten er blitt til ved et nært samarbeid mellom de to forfatterne. Opplegget til undersøkelsene ble utarbeidet av Aanesland som er ansatt ved Institutt for landbruksøkonomi, NLH. Han har også stått som faglig veileder for prosjektet og arbeidd med formuleringen av problemstillingene. Wold har vært knyttet til Lindåsprosjektet og han har samlet inn opplysninger og bearbeidet og tilrettelagt det statistiske materialet, skrevet foreløpige arbeidsrapporter m.v.

Arbeidsfordelingen ved utformingen av den endelige rapporten er i hovedtrekkene slik at Wold har skrevet kapitlene I, II, III, V og VI, mens Aanesland har ført i pennen kapittel IV, og utført beregningene og analysene ved hjelp av de lineære programmeringsmodellene. Det har vært god kontakt mellom forfatterne under hele arbeidet, og samarbeidet har foregått på en utmerket måte.

Takk til professor Stein Tveite og stipendiat Audun Tvedten ved Institutt for landbruksøkonomi som har lest gjennom manuskriptet og gitt verdifulle råd, og en særlig takk til kontorfullmektig Reidun Olsen, ved samme institutt, som har maskinskrevet rapporten.

Ås-NLH, 1979

Bergen, 1979

Normann Aanesland

Arvid Wold

I. INNLEDNING OG PROBLEMSTILLING

A. LINDÅSPROSJEKTET - TVERRFAGLIG MILJØFORSKNING

Det tverrfaglige forskningsprosjekt Lindåsprosjektet, finansiert og i regi av Norges almenvitenskapelige forskningråd, kom i gang etter initiativ fra en gruppe forskere ved Universitetet i Bergen og startet opp høsten 1971.

Hovedproblemstillingen er å undersøke det vestnorske lyngheilandskapet - med innmark, utmark og de nærliggende sjøområder - som totalt næringssystem, og å belyse hvordan dette systemet endrer seg over tid. Man ønsker å få svar på hvordan dette lyngheilandskapet - som er et kulturlandskap og omfatter store områder i den mer ytre kystsonen - er blitt til og opprettholdt i et samspill mellom naturgrunnlag og menneskelig aktivitet. Foruten å registrere naturressursene, vil en vise hvordan disse har vært utnyttet til forskjellige tider samt undersøke hvilke økonomiske og sosiale systemer de har inngått i. Målet er å skaffe innsikt som gjør det mulig å foreta en vurdering av utnyttelse av naturressursene i kystdistriktet.

Ved prosjektets start ble kommunene Lindås og Austrheim i Nordhordland valgt til undersøkelsesområde. Disse ble tilsammen funnet å være representative for kystlandskapet over storparten av vestlandskysten.

Mongstad med sitt nye oljeraffineringsanlegg ligger i Lindås kommune. Å undersøke hvilke følger denne industrialiseringen med eventuell videre utbygging vil få for naturmiljø og lokalsamfunn i området, er en annen viktig målsetting.

I alt har det vært knyttet 19 forskere til prosjektet, med representanter henholdsvis fra det Samfunnsvitenskapelige, Naturvitenskapelige og Historisk-filosofiske fakultet. Forskningsprosjektet ble i hovedtrekkene avsluttet i løpet av året 1979.

Det meste av arbeidet i Lindåsprosjektet har vært av mer historisk karakter, nemlig å beskrive utviklingen og situasjonen i prosjektområdet før Mongstad-utbyggingen ble satt i gang.

Men omfattende naturvitenskapelige kartlegginger av bl.a. klima, jordarter og vegetasjon har blitt utført, og vil sammen med utarbeidede arealdisponeringskart gi oversikt over naturmiljø og hvilke arealer som er utnyttet til ulike former for landbruksaktivitet.

Sjøolve Mongstad-utbyggingen har blitt fulgt opp av en rekke forurensningsundersøkelser (nedbørkjemi, sur nedbørs virkning på vegetasjonen, rødslamdeponering, kloakkutslipp) og lokal-samfunnsendringer (sosiologi og jordbruksgeografi) har blitt studert. Det er utført en sosialmedisinsk undersøkelse som ble satt i gang i regi av Statens skjermbildeundersøkelse.

I 1978 gir Mongstad plass til ca. 275 arbeidere foruten en del ringvirkninger, mens det har blitt gitt løfte om utbygging til 1500 til 2000 arbeidsplasser der. Framtidige utbyggingsplaner er i høyeste grad usikre.

Lindåsprosjektets data viser at kystbøndenes stilling er vanskelig i Nordhordaland Særlig i de senere år har det vært en drastisk nedgang i antall yrkesaktive i landbruket. Store deler av jordbruksarealet og mye av utmarkene blir utnyttet slik at den gir en lav nytteproduksjon.

For Lindåsprosjektet har det vært naturlig å undersøke hvilket produksjonspotensiale utmarkene, og da særlig lyngheiene representerer. Tradisjonelt har disse i stor utstrekning blitt brukt til vinterbeite, særlig for sau, og ellers blitt skjøttet ved brenning og høsting av lyng til fôr. Ettersom lyngheidriften gradvis har opphørt i vårt århundre, skjer det nå en tiltakende endring av dette kulturlandskapet som har blitt skapt og opprettholdt av menneskelig aktivitet. I dag dominerer høg, gammel røsslyng - svært lite egnet til beiteområder for husdyr.

Når Lindåsprosjektet i siste fase ble supplert med en landbruksfaglig undersøkelse for å vurdere arealutnytting, så var det flere grunner til det. En antok at de øvrige undersøkelsene i prosjektet hadde en del materiale som ville være nyttige for en slik undersøkelse. På den måten kunne en del av det materialet som allerede var innsamlet, kanskje få en praktisk nytte, utover den vitenskapelige verdien som de enkelte delprosjektene vil ha. Gjennom denne landbruksfaglige delen er en blitt klar over at det på ingen måte er enkelt å utnytte de data som allerede foreligger, i en undersøkelse av den type som her er lagt fram. Størstedelen av de data som er nyttet i denne rapporten er hentet fra kilder utenfor Lindåsprosjektet.

B. PROBLEMSTILLING

I denne landbruksfaglige undersøkelsen vil en behandle to forskjellige problemstillinger:

- (1) Den ene er å drøfte lokal sjølforsyning innenfor et nærmere avgrenset lokalsamfunn
- (2) Den andre er å vurdere alternativ anvendelse av lyngheiene til utegangersau eller til skogproduksjon

Begge problemfeltene vil vi knytte til et område innenfor det prosjektområdet som allerede er avgrenset for Lindåsprosjektet. Vårt valg har falt på Fonnes i Austrheim kommune. Fonnes ligger nær opptil Mongstad, - og konsekvensene av utbyggingen der har allerede fått virkning for tilpassingen av jordbruket på Fonnes.

Vi ønsker å kartlegge de jordbruksressurser en har på Fonnes og hvilken lokal sjølforsyning som området har. Men det viktigste vil være å drøfte den potensielle sjølforsyningen. Med sikte på å drøfte dette vil en nytte en lineær programmeringsmodell.

Denne modellen vil ikke bare ha interesse for å avklare visse sammenhenger, men modellen vil også ha interesse med sikte på å koordinere opplysninger fra tverrfaglige prosjekter, dersom siktemålet med disse prosjektene er å drøfte arealanvendelse innenfor landbruket. Modellen kan bygges ut slik at en kan gjøre seg nytte av et stort tallmateriale, - og kan brukes på et relativt tidlig stadium i et tverrfaglig prosjekt for å vurdere hvor en bør sette inn forskning for å skaffe til veie kunnskaper som har størst nytteverdi for å klarlegge arealanvendelsen. I denne rapporten har den lineære programmeringsmodellen bare i begrenset grad blitt det tverrfaglige bindeleddet som den kunne ha vært dersom den hadde blitt konstruert på et tidlig tidspunkt ved oppstartingen av Lindåsprosjektet, - og dersom det hadde vært et tverrfaglig siktemål at modellen skulle vært det koordinerende element. I denne rapporten vil modellen tas inn for å vise et eksempel på bruk av modellen, - og for å vurdere den potensielle sjølforsyning for et lokalområde av denne type utfra de data som det har vært mulig å skaffe til veie fra ulike kilder.

Det andre hovedproblemet som skal behandles er anvendelse av kystlandskapetets treløse og lyngdominerte utmarksarealer. Her vil en konsentrere seg om lyngheiene nyttet til skogproduksjon eller brukt til beite for såkalt utegangersau.

Produksjon med utegangersau er lite kjent i dag. Det er innhentet opplysninger fra andre deler langs kysten for å belyse drift med utegangersau, som en kan tenke seg å tilpasse til lyngheiene på Fonnes. Bruk av lyngheiene til skog eller sau vil bli stilt opp mot hverandre og vurdert ved hjelp av noen relativt enkle dekningsbidragskalkyler. Det kan være vanskelig å sammenligne arealanvendelse ved to så ulike driftsformer som sau og skog. Særlig er det vanskelig å vite hvilken vekt en skal legge på at inntekter ved disse to alternativene oppnås ved ulike tidspunkt. I dette tilfellet har en valgt å beregne den rentefoten som i prinsippet skulle tilsi at arealanvendelse til sau og skog bedriftsøkonomisk (privatøkonomisk) skulle være likeverdig. Etter at en har funnet en slik rentefot blir

spørsmålet om det er rimelig å anta at denne rentefoten er større eller mindre enn den rentefoten som angir den alternative kapital-avkastningen for den enkelte gardbruker (interne marginale rentefot¹⁾). Noe eksakt svar på dette vil en ikke kunne gi her.

Antar en at den rentefoten som er funnet ligger i nærheten av rentefoten som gardbrukerne må kalkulere med (gardbrukernes interne marginale rentefot), skulle det tilsi at utegangersau og skogproduksjon privat-økonomisk kan betraktes som likeverdige. Må en derimot anta at den beregnede rentefoten er forskjellig fra gardbrukernes rentefot (interne marginale rentefot), så medfører dette at det er ulik lønnsomhet i de to produksjonene ved den rentefot som gjelder fra gardbrukerne. Hvilke av de to produksjonene som er best kan beregnes dersom en kjenner gardbrukernes interne marginale rentefot. Når en her har gått den motsatte veien, å finne hvilken rentefot som tilsier at de to produksjonene er like lønnsomme, så er det fordi det er vanskelig uten en omfattende undersøkelse å fastsette gardbrukerens interne marginale rentefot på en tilfredsstillende måte.

1) Med en gardbrukers interne marginale rentefot forstås avkastning av kapital for det siste prosjektet som er blitt gjennomført på garden.

II. OMRÅDEBESKRIVELSE OG VALG AV MODELLOMRÅDER

Her skal vi gi en beskrivelse av Lindåsprosjektets undersøkelsesområde, - kommunene Lindås og Austrheim i Hordaland fylke, men også av det området som er spesielt valgt ut som studieobjekt for denne landbruksfaglige delen, Fonnes i Austrheim.

A. LINDÅS OG AUSTRHEIM - - LINDÅSPROSJEKTETS UNDERSØKELSESOMRÅDE

Figur 1 gir en kartframstilling av Lindåsprosjektets undersøkelsesområde. Lengst mot sør og med veiforbindelse til Bergen via ferge til Steinestø, men også med direkte lokalbåtforbindelse med Bergen, ligger det nyoppbygde kommunesenteret i Lindås, Knarvik. I større sammenheng er det også et prøvesenter. Med veiforbindelse herfra og langt mot nordvest ligger senteret i Austrheim, Austrheim. Veiforbindelsen fra Bergen til Sogn og Fjordane går gjennom Lindås. Denne strekningen har de siste år fått en kraftig opprustning, noe som henger sammen med virksomheten på Mongstad.

Folketallet i Lindås viste stagnasjon fra ca. 1890. Sjøl etter 1950 har nedgangen vært relativt liten når en ser bort fra kommunereguleringen i området i 1964. Ved kommunereguleringen ble Lindås storkommune og fikk fordoblet sitt folketall. Austrheim, som i større grad har vært en mer utpreget fiskekommune, fikk stagnasjon i folketallet først omkring 1950, men fram til ca. 1970 var nedgangen sterk, hele 20 pst. Karakteristisk for området i perioden 1950-1970 kan vi likevel si var en økende utflytting, særlig av ungdom. Videre svært økende utpendling av arbeidere til andre kommuner, kvantifisert til vel 1/3 av arbeiderne i Lindås og ca. 1/2 i Austrheim i 1968 (RANDEN 1976).

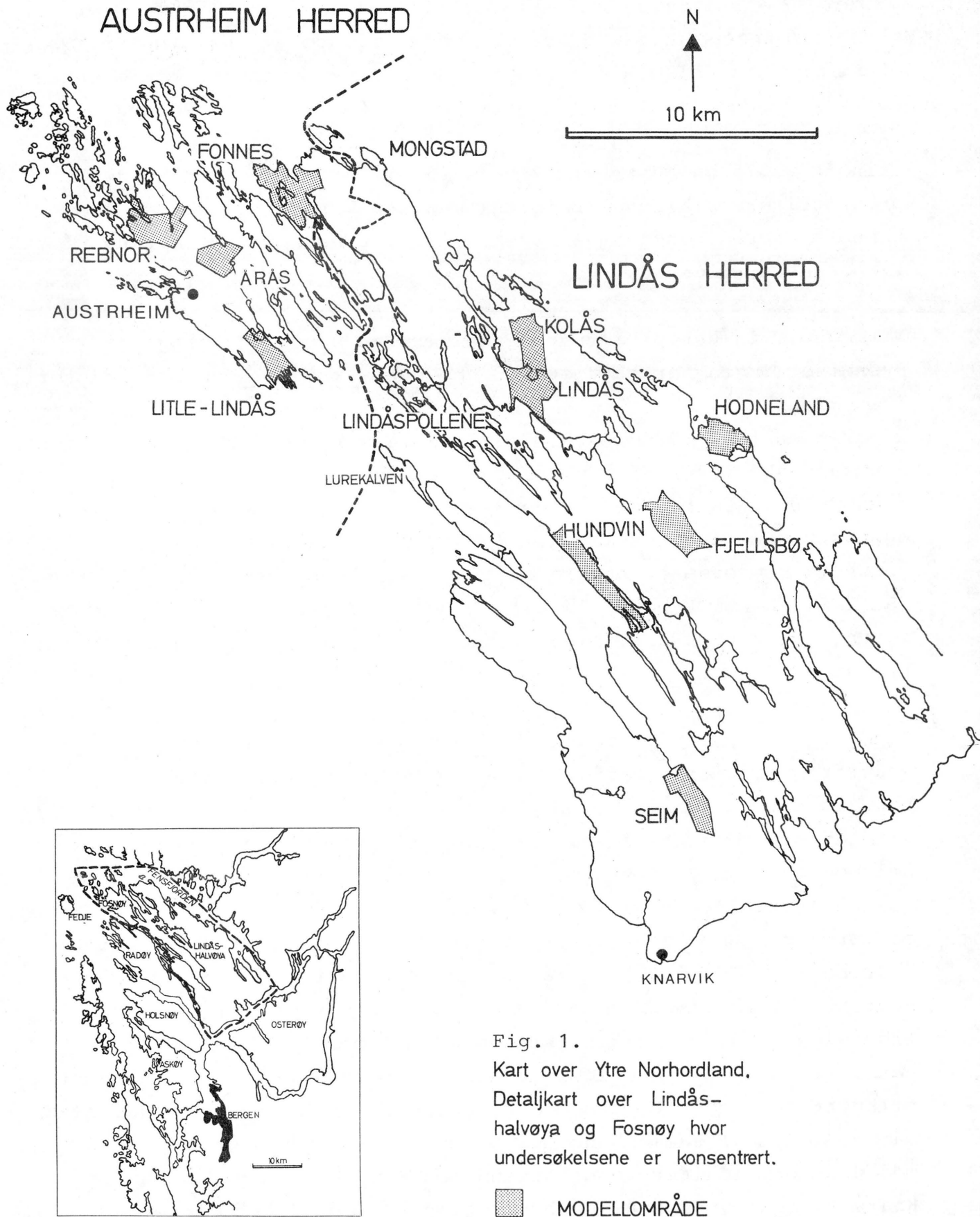


Fig. 1.
Kart over Ytre Norhordland.
Detaljkart over Lindås-
halvøya og Fosnøy hvor
undersøkelsene er konsentrert.

MODELLOMRÅDE

Etter 1971 har området som følge av Mongstad-utbyggingen m.m. befolkningsmessig skilt seg ut fra de fleste utkantkommuner. Dette ved at folketallet en periode har vært sterkt økende etter å ha nådd en bunn i 1971 med totalt 9 600, Lindås 7 789 og Austrheim 1 849 innbyggere. I 1975 lå tallet på i alt 11 107, Lindås 9 073 og Austrheim 2 034. Figur 2 gir et bilde av den prosentvise utvikling i befolkningen som har vært. Det har innenfor området skjedd en økende konsentrasjon av bosettingen i hele etterkrigstida.

Næringsmessig har primærnæringene vært av stor betydning. Sysselsettingen har gått sterkt ned etter krigen. Den ble redusert fra omlag halvparten til bare ca. 1/7 av den totale sysselsetting i perioden 1950-1970 (HJERTØ 1975 s. 74-75), og denne utviklingen har hatt akselererende fart også etter denne tid. Et bilde innen jordbruket på dette gir følgende tall. I 1969 var det i Lindås og Austrheim henholdsvis ca. 750 og 190 mannlige brukere hvor jordbruk utgjorde et større eller mindre inntektsgrunnlag (STATISTISK SENTRALBYRÅ 1974a). I 1975 ble det via jordstyrekontorene registrert bare henholdsvis ca. 400 og 80 noenlunde aktive brukere.

Imidlertid har det vært en viss ekspansjon i de viktigste industribedrifter i området, noe som har oppveid en del av nedgangen i primærnæringene. Møbelindustrien har vært viktig, likeledes hermetikkindustrien i perioder. Den betyr nå lite. Selv om det har vært utvidelse, har disse industrier hatt vansker underveis, vansker som har vært karakteristiske for de bransjer de hører til. Fra slutten av krigen og utover så en rekke småbedrifter dagens lys, men få har greid å overleve. Særlig fra Austrheim har fraktfart og fiske betydd mye. Fraktfart er fremdeles viktig. Utviklingstendensene i området fram mot 1970 var likevel så betenkelig i lokalpolitikernes øyne at storindustri-tilknytting ble sett på som eneste vei ut av uføret. Det har man da også fått. I sammenheng med Mongstad-utbyggingen, men også med den noe tidligere oppstarting med å bygge opp prøvesenteret Knarvik, og en del vei- og brobygging har det vokst opp en god del arbeidsplasser i bygg og anlegg, arbeidsplasser som er avhengig av at det stadig vil skje en utbygging.

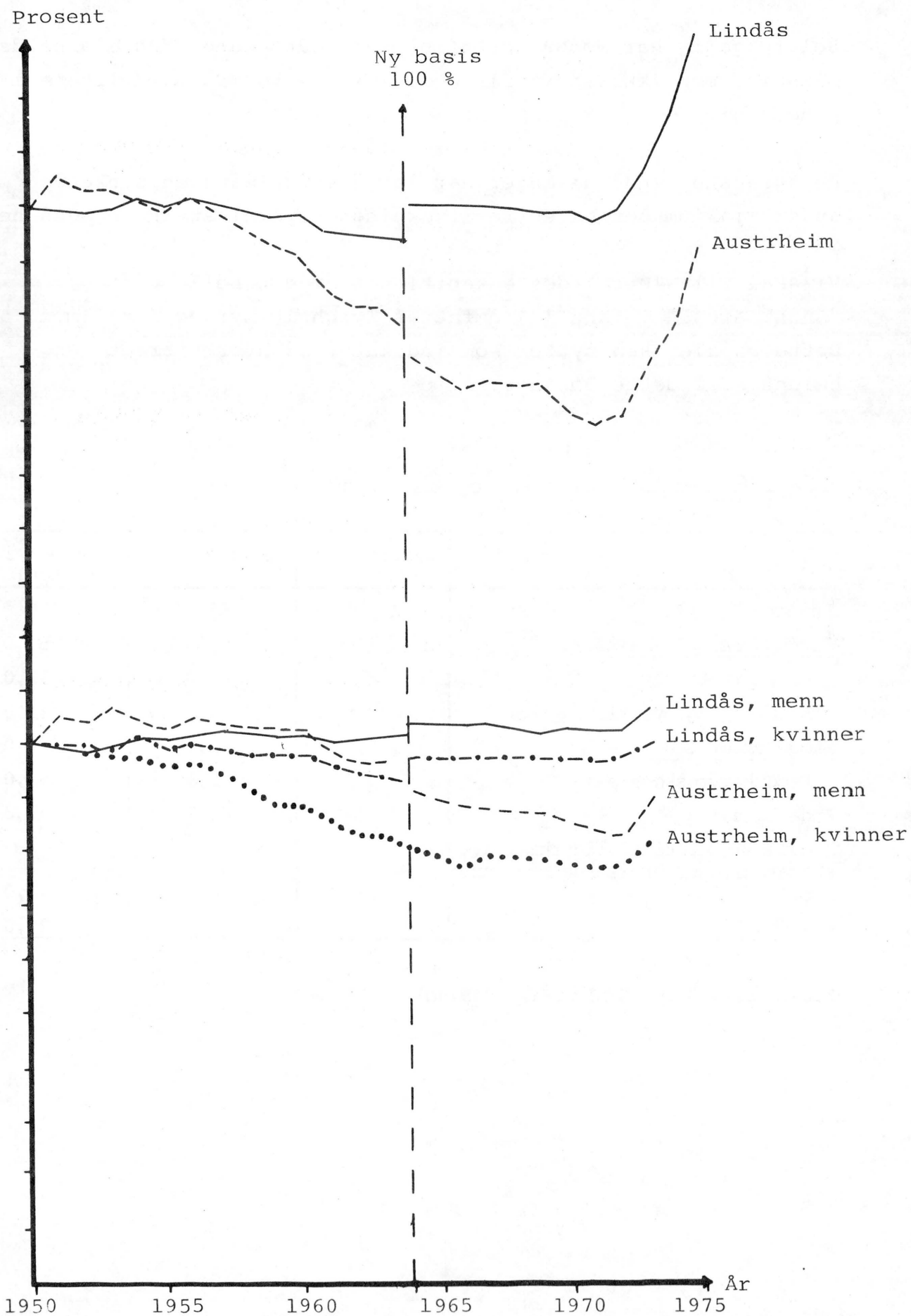


Fig. 2. Utvikling av folketallet i Lindås og Austrheim 1950 - 1975 i prosent

Selvfølgelig har Mongstadraffineriet gitt mange faste arbeidsplasser, men ikke stort flere enn det de to møbelbedriftene i Lindås gir.

De tjenesteytende næringer har lenge sysselsatt en synkende andel sjøl om det er en reell økning i sysselsettingen også her.

Vi skal til slutt i dette kapitlet ta med tabell 1.

"Annet areal" i tabell 1 omfatter lynghei, myr og fjell m.m. Dette arealet kan nyttes som indikator på hvor utbredt lyngheiene er i dette området.

Tabell 1. Areal tall for Lindås og Austrheim i km² i 1973

	Lindås	Austrheim	Området i helhet
Landareal i alt	474	55,4	530
<u>Jordbruksareal i alt</u>	42,6	8,3	51,0
Fulldyrket	27,8	5,2	33,0
Natureng og overflatedyrket	14,8	3,1	18,0
<u>Skogarealer i alt</u>	106,8	2,9	110,0
Produktivt skogareal	94	2,9	97,0
Annet areal	304,4	44,2	349,0
Areal skikket til fulldyrking av skogareal, jordbruksareal og annet areal	10,0	4,0	14,0
Ferskvann	20,0	1,0	21,0

KILDE: STATISTISK SENTRALBYRÅ (1974a)

B. VALGET AV FONNES SOM MODELLOMRÅDE FOR LANDBRUKSANALYSEN

Vi har valgt Fønnes i Austrheim til modellområde for denne landbruksfaglige undersøkelsen. Flere forhold gjorde at Fønnes ble valgt.

På Fønnes består de relativt store utmarksarealene, som ellers i distriktet, av lynchheier. Disse er godt egnet til vinterbeite for visse saueraser. Høvelig sommerbeite i fjellterreng, - Masfjordfjellene - finnes i rimelig nærhet.

Fønnes er sannsynligvis representativt for vestnorske lynchhei-områder m.h.p. bruksstruktur. Tradisjonelt har jordbruket i disse områdene vært kombinasjonsbruk, hvor jordbruket er kombinert med forskjellige andre yrker. Tidligere har særlig jordbruk og fiske vært vanlig. Denne kombinasjonen har liten betydning i 1978. De kystnære fiskeslagene har vært sterkt overbeskattet. Etterhvert har forskjellige typer av lønnsarbeid i kombinasjon med jordbruk blitt mer vanlig.

Valg av Fønnes ble også foretatt fordi en i dette området mente å ha et betydelig datagrunnlag å støtte seg til fra flere spesialundersøkelser som ble gjennomført i Lindåsprosjektet.

C. OMRÅDEBESKRIVELSE AV FONNES

Fønnes omfatter hele matrikelgården Fønnes som er oppdelt i mange små bruk. Totalarealet er ca. 3,3 km² eller 6 pst. av kommunens landareal. Det ligger på fastlandet lengst nord-vest på sjølve Lindåshalvøya i Austrheim kommune, se figur 3. Norges vestligste punkt på fastlandet, Vardetangen, ligger på Fønnes.

Mongstadraffineriet er en nær nabo og bidrar med et nytt fremmed, men karakteristisk trekk i landskapsbildet. Det er det høge skorsteinsanlegg med en flamme på toppen som sees over store områder.

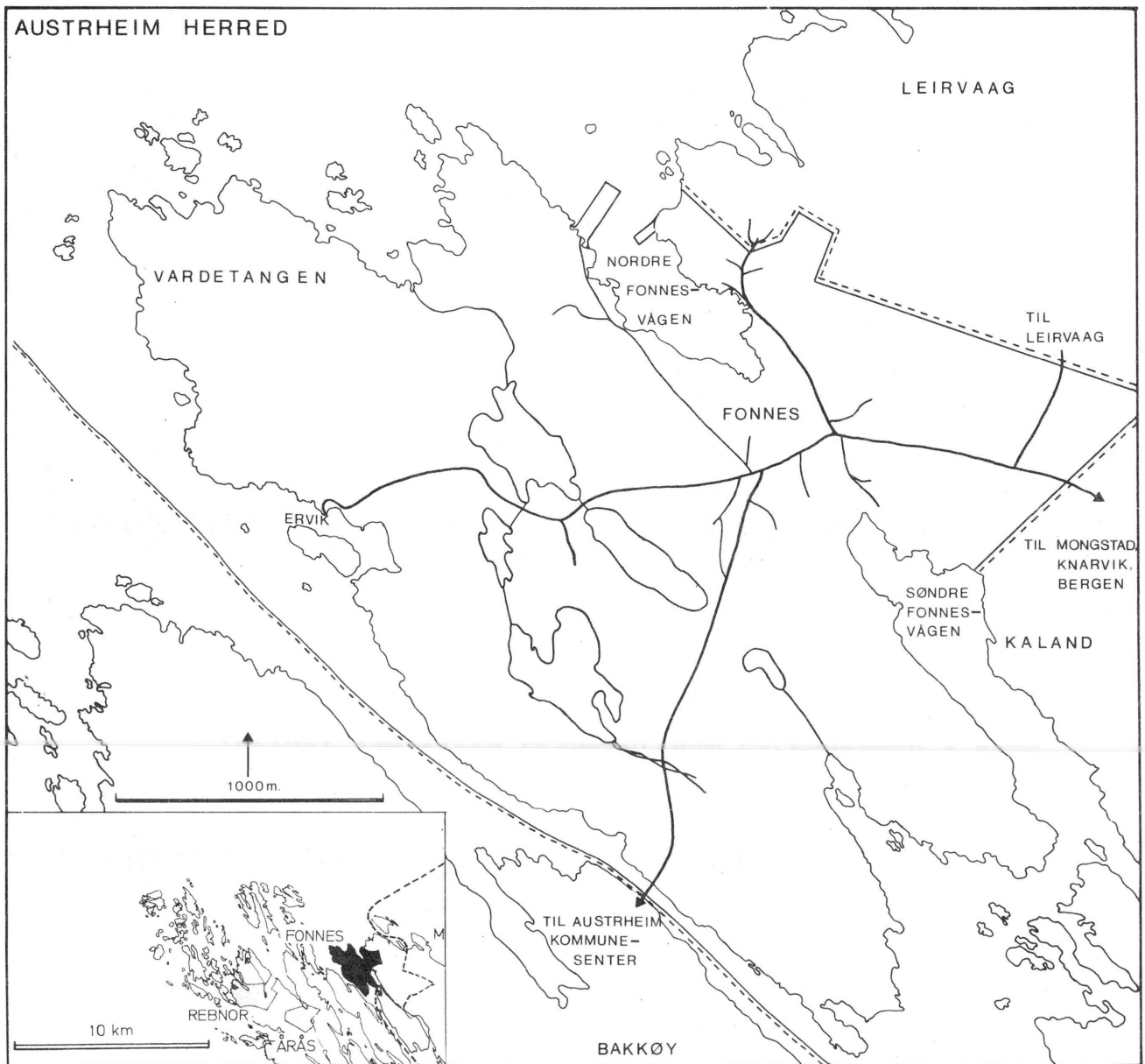


Fig. 3. Kart over matrikkelgarden Fønnes

Geologisk hører hele området til den nordligste del av Bergens-buene. På Fønnes består berggrunnen hovedsakelig av gneiser som ellers på Lindåshalvøya. Som det aller meste av kommunen ligger Fønnes på strandflaten. Kwartargeologisk særmerket i Austrheim er en endemorene fra Ratid, som strekker seg som et "brutt", buet bånd og kan følges nord-østover fra Radøy over Austrheim Kirke, Årås, Matrevik, Fønnes og Leirvåg. På Øst- og Sørlandet kalles denne for raet, men i dette området kalles den oftest Herdlamorenene. Det meste av innmarka på Fønnes ligger på denne morenen, som danner et godt grunnlag for jordbruk. Morenejorda består i stor grad av en hardpakket blanding av silt, sand og stein, dog noe løsere på høgdedragene. Generelt for Nordhordland er det lite leire i morenematerialet, men innblanding med tidligere marine leirer sees noen steder. Morenejorda har god sjøldreneringsevne. Bart fjell stikker opp i dagen flere steder. Det er i dette morenebeltet det meste av den fulldyrkede jorda finnes. Men det er de organiske jordartene, myrjord, torv- og lynghumus som dominerer i utbredelse - forårsaket av bl.a. nedbørsmengde og avrenningsforhold (AARSETH 1972).

MALMIN (1973 s. 49) har forsøkt å dele Austrheim inn i jordbruksområder. Hun snakker om ragarder hvor jordsmonnet er dannet av morenemateriale, leirjord eller tykkere lag av forvittringsjord, og hvor fulldyrket jord dominerer. Mellomgarder er der hvor jordarten er forvittringsjord eller organisk jord og jordbruksarealet domineres av overflatedyrket jord. Beitegarder refererer seg til der beitearealene opptar mest plass av jordbruksarealet som her ofte er skrint og utvasket. Fønnes hører til den første gruppen som må sies å ha størst verdi for landbruksformål.

Topografien er forholdsvis ensartet med små høgdeforskjeller og åpent lende. Særlig i områdene sør for morenebeltet er det mer rolige landskapsformer, mens det nordenfor, spesielt på øyene, er mer kupert.

Klimaet er som ellers i de fleste vestnorske kystbygder, værhardt med skiftende værslag, relativt kjølige somre og milde vintre. Det er lang vekstsesong, og varmesummen for de fire varmeste måneder, juni til og med september, ligger på 1 565 døgngader, mens vekstsesongens varmesum ligger en del høyere. Februar er kaldeste måned med $+1,8^{\circ}\text{C}$ i gjennomsnittstemperatur, mens august med $14,1^{\circ}\text{C}$ er varmest.

Vind langs land dominerer. Det skyldes kystfjellenes tydelige føring av de fremherskende vestlige luftstrømmene fra Atlanterhavet og Nordsjøen som bremses av de mektige langfjellene. Vanligvis gir de sørlige vinder mest nedbør. Men da Fonnes ligger nokså langt ute ved havet, er ikke årsnedbøren så svært stor. Målt på nærmeste meteorologiske stasjon - Hillesøy fyr - på ei øy omlag 10 km vest for Fosnøy, er den ca. 1 220 mm, med nedbørstopp i perioden september - november og bunn i mai-juni. Det aller meste av nedbøren faller som regn og tallet på dager med snødekke er lavt.

Det dominerende element i landskapsbildet er de åpne, skogløse lyngheiene isprengt myrer med et tykkere humuslag i terrengsenkningen, - slik det sees mange andre steder i det vestnorske kystområdet. Dette kulturlandskapet er altså skapt og opprettholdt av menneskelig aktivitet, hvor lyngbrenning, beiting, slått og torvtaking har gått inn som de viktigste elementer i utnyttelsen og skjøtselen. Alle disse aktivitetene har gradvis forsvunnet opp gjennom vårt århundre, - noe som har resultert i at dette landskapet nå er i ferd med å endre karakter. Det skjer en økende tilgroing med brake (einer), busk og kratt og høg, gammel lyng. Men det har også skjedd en del spredt planting, også i noen grad for Fonnes' vedkommende.

I tidligere tider var bebyggelsen på Fonnes mest utbredt på raet. Men spesielt etter 1930 har det vokst fram en liten tettstedsbebyggelse ved Fonnesvågen. I nabokretsen Kaland og på en snipp av den sør-østlige del av Fonnes vokser det i dag fram et boligstrøk i tilknytning til Mongstadanlegget.

Fra gammelt av var det ressursene i havet, innmarka og utmarka som var grunnlaget for bosetting. I Austrheim er det flere strie strømmer mellom øyene og fastlandet med godt fiske. Disse var nok en viktig bosettingsfaktor tidligere. Tradisjonelt har altså jordbruk og fiske vært den dominerende næringsvei i Fonnes som i resten av kommunen. Fisket har nok til tider dominert. I dag betyr begge lite for sysselsettingen.

Folketallet vokste fram til 1960 og har siden holdt seg på et jevnt nivå. I 1973 var det ca. 230. Etter den tid har det kommet til noen flere ved boligbyggingen på Kalandsfeltet. Befolkningsøkningen må sees i sammenheng med at man har hatt industritilknytting. I 1928 fikk man en hermetikkfabrikk, men den ble senere nedlagt. I 1967 ble det etablert en garn- og notfabrikk i de samme lokaler, men den ble nedlagt i 1974. I stedet har man fått Mongstad-utbyggingen som har gitt mange arbeid i anleggsperioden, men få faste arbeidsplasser til nå (CHRISTENSEN 1976).

Fonnes har som nevnt vært sterkt knyttet til sjøen. Fraktfart er bygd opp til en viktig næring som fremdeles betyr mye, mens antall sysselsatte sjøfolk og fiskere er på rask tilbakegang. Det er også en god del trygdede og pensjonister, og stedet har to landhandlere, post, telefon og folkeboksamling.

Jordbruket betyr svært lite i dag, og jordbruksarealet utnyttes dårlig. I 1946 var det en topp på 26 bruk. I 1969 var det på Fonnes 19 bruk med over 5 dekar jordbruksareal og ingen over 100 dekar. I 1973 var det 7 som eide og drev gardsbruk (mann + kone = 13), hvorav de fleste fikk mindre enn halve inntekten fra gardsdrifta og bare én fikk hele inntekten fra jordbruket (MALMIN 1973 og CHRISTENSEN 1976).

Sjøveien var fra gammelt av den viktigste forbindelse med omverden. Fonnes fikk tidlig veiforbindelse med Lindås. Senere fikk man fergeforbindelse til kommunesenteret Austrheim og til slutt vei- og broutløsnings i 1971. Fonnes ligger 50 km fra Knarvik og omlag 70 km fra Bergen langs vei. Avstanden til Austrheim er 10 km, med videre forbindelse til Hoplandsjøen hvor det går ferge over til Radøy og Fedje.

III. RESSURSSITUASJONEN PÅ FONNES

Tabell 2 gir en sammenfatning av arealsituasjonen på Fønnes. De tall for totalareal, jordbruksareal og utmarksareal som er opplistet, er i hovedsak framkommet på basis av vegetasjonskartlegging og planimetermåling, og må sees på som et ressurspotensiale. Som følge av en del unøyaktigheter faller ikke summen av delarealene helt sammen med størrelsen på totalarealet. Jordbruksarealet er mye oppsplittet og arealet i drift har vært i tilbakegang de senere år. I alt vesentlig brukes nå arealene til grasproduksjon, hvorav en økende del av den fulldyrkede jorda nyttes til beite - et tegn på en tiltakende ekstensivering.

Tabell 2. Oversikt over arealsituasjonen på Fønnes med tall fra 1972 - 1974

Kategori	Dekar	Prosenttall
Totalareal	3 300	
Jordbruksareal i alt	660	20 % av totalarealet
Fulldyrket areal	310	47 % av jordbruksarealet
Lettbrukt areal	220	70 % av fulldyrket areal
Mindre lettbrukt areal	90	30 % av fulldyrket areal
Overflatedyrket areal	350	53 % av jordbruksarealet
Jordbruksareal i drift	550	83 % av jordbruksarealet
Jordbruksareal brakk	50-60	8 % av jordbruksarealet
Utmarksareal	2 500	75 % av totalarealet
Skogareal	500	20 % av utmarksarealet
Areal egnet til vinterbeite	1 500	60 % av utmarksarealet
Nydyrkingsareal i alt	600	18 % av totalarealet
Til fulldyrking	300	9 % av totalarealet
Til overflatedyrking	300	9 % av totalarealet

Grøftetilstanden kan karakteriseres som middels god. Jorda har flere steder en viss sjøldrenerende evne. Jorda er sur og vil med tanke på vanlig jordbruksdrift kreve kalking.

Nydyrkingsarealene ligger for en stor del lite hensiktsmessig til i forhold til de eksisterende bruk. I alt er det 300 dekar skikket til fulldyrking. Med en del usikkerhet har vi videre anslått at ca. 300 dekar er egnet til overflatedyrking. Usikkerheten ligger i langsiktigheten i bruken. De aktuelle områder har et relativt tynt jorddekke med stort innhold av organisk stoff og sparsomt med mineraljord under. Jordsvinn kan ofte bli et problem på slike arealer. Nydyrkingsaktiviteten har omtrent opphørt de senere år.

Utmarksarealene fordeler seg i følge tilgjengelige tall slik på de ulike kategorier: tørr røsslynghei 33 pst., heisiv-røsslyng-våtsivhei 11 pst., torvull-røsslyng-myr 18 pst. og annet areal 15 pst. av totalen på omlag 3 000 dekar. Det siste prosenttallet er nok større, anslagsvis 10 pst., samtidig som de andre bør reduseres en del da flere nyplantinger av skog ikke er kommet med.

Skogareal i alt dreier seg om nesten 500 dekar. Siden 1969 har det blitt tilplantet 170 dekar, hvorav bare 6 i 1975. Få brukere har tenkt å plante skog i nærmeste framtid. Omlag 2 000 dekar av utmarka er treløse, hvorav ca. 1 500 - 1 000 dekar kan anslås som egnet for vinterbeite, særlig for sau. Tradisjonell bruk av disse utmarkene med vinterbeite, lyngbrenning, lyngslått og torvtaking, som på Fonnes av enkelte har blitt praktisert helt fram til de aller siste år, har gradvis opphørt i dette område.

Utnyttelsen av utmarksressursene til mat- eller annen produksjon er lite intensiv i forhold til tidligere tider. Figur 4 viser bruken av utmarka på Fonnes i 1975, men også jordbruksarealets utbredelse og bruk.

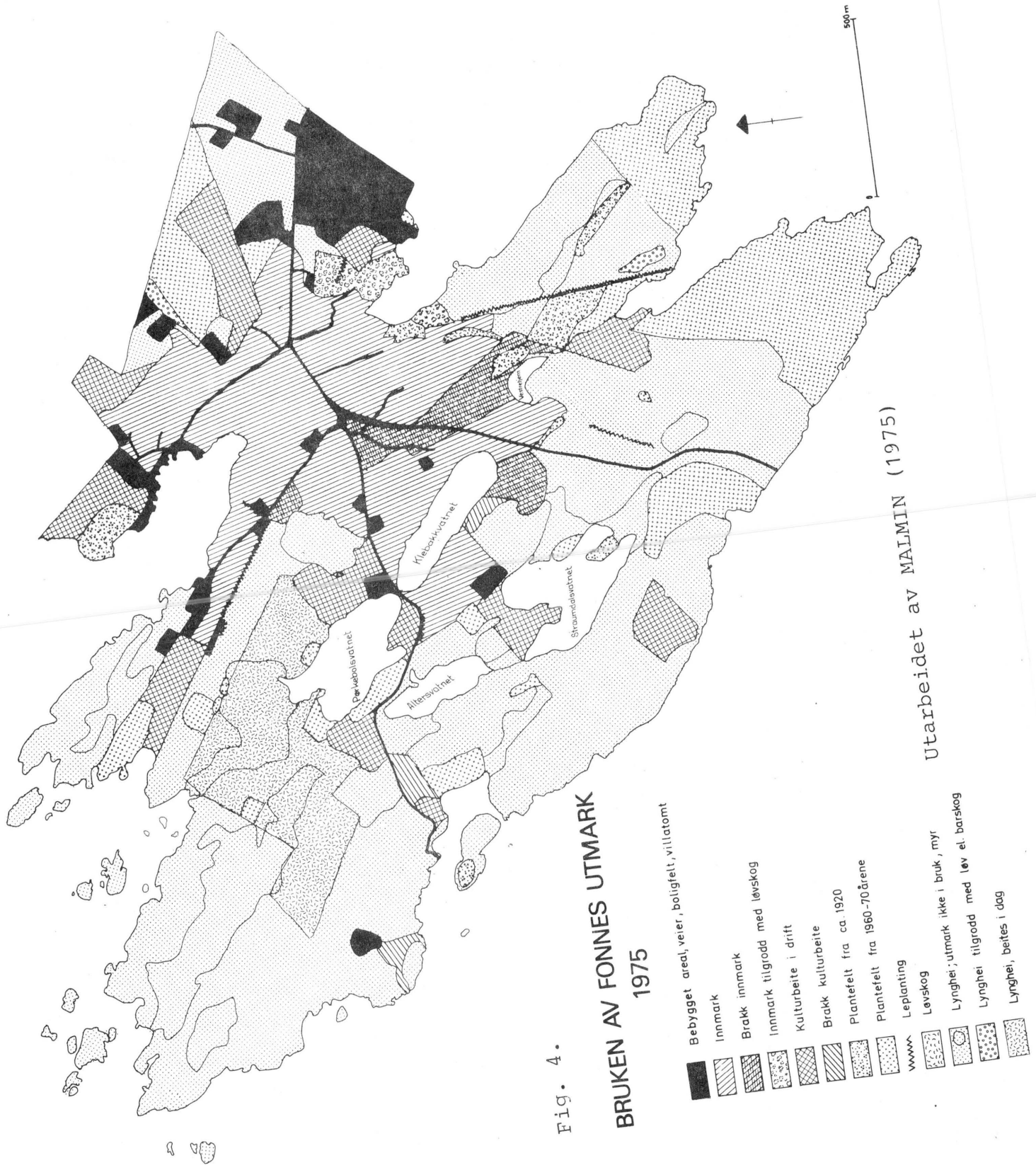


Fig. 4.

**BRUKEN AV FØNNES UTMARK
1975**

- Bebygget area, yeier, boligfelt, villatomt
- Innmark
- Brakk innmark
- Innmark tilgrodd med løvskog
- Kulturbeite i drift
- Brakk kulturbeite
- Plantefelt fra ca. 1920
- Plantefelt fra 1960-70 årene
- Leplanting
- Løvskog
- Lynghei; utmark ikke i bruk, myr
- Lynghei tilgrodd med løv el. barskog
- Lynghei, beites i dag

Utarbeidet av MALMIN (1975)

Det har vært en kraftig nedgang i antall bruk i drift. I 1977 bare 7 mot hele 26 bruk i 1946. Gardene er små. Gjennomsnittsstørrelsen er omlag 37 dekar. Det har ikke skjedd særlig økning i denne størrelsen de siste år. Alle bruk så nær som ett nedlagt er på lokalbefolkningens hender. Bare 2 gardar er fraflyttet. Fonnes lider ikke av avfolkning, bl.a. p.g.a. Mongstad. I 1974 var 24 menn og 2 kvinner ansatt på raffineriet, men bare 4 menn fast. En stadig større del av jorda leies bort, enten som beitemark til naboer eller til slått for et par brukere noen kilometer unna. Det eksisterer ingen faste leieavtaler.

Gjennomsnittsalderen på brukerne var omlag 58 år i 1972 og ligger fremdeles på samme nivå for de bruk som er i noe drift. Ingen har i dag bruket som eneste levevei. De gamle yrkeskombinasjoner hvor bl.a. jordbruk/fiske var mye utbredt, er nå erstattet med nye kombinasjoner som jordbruk/industri. I 1973 var det 13 personer i arbeid i jordbruket, hvorav 6 kvinner. Kvinnene, som tidligere utførte mye arbeid på brukene, har fått sin arbeidssituasjon helt forandret med den omleggingen som har skjedd.

Den nærmeste framtid for jordbruket på Fonnes synes å gå mot jamn nedtrapping. Bare 3 brukere kan tenke seg å fortsette i årene framover. Husdyrholdet har gått dramatisk tilbake. Mjølkeproduksjon og kjøttproduksjon på storfé og sau har vært dominerende tidligere. Det var også vanlig å ha noen høner og en gris til eget bruk. Det har ikke vært noen økning i husdyrholdet på de bruk som fortsatt er i drift, og heller ingen spesialisering eller avdråttsøkning på de få kyr som er igjen, slik en finner de fleste steder i landet. Storfeet er av NRF-type og avdråtten i mjølkeproduksjonen er under middels for rasen som helhet. Den dominerende sauerasen er sjeviot som kaster bra av seg i en situasjon med tilgang på gode innmarksbeiter som tilfellet er her. Produktene som selges går til Bergensmeieriet, Vestlandske Salgslag, men også til Bergen offentlige slakteri. Bøndene er stort sett fornøyde med leveringsforholdene.

Beiteperioden for storfeet har generelt økt den senere tid og spesielt mye på innmarksareal. For sauene har den generelle tendens vært motsatt. Det tekniske utstyret er ikke så moderne på Fønnes som mange andre steder i landet. Ingen har fôr høster. Leie av utstyr er, og har vært, vanlig. Med dagens drift er man heller ikke så avhengig av å ha eget utstyr for å greie høstingene til rett tid.

Driftsbygningene er små og stort sett gamle, og mange ligger unyttet. Med utgangspunkt i dagens "krav" er de mindre hensiktsmessige. De representerer likevel en ressurs som kan utnytted mye bedre med små kostnader. Ikke alle bygningene har silo. I 1969 var det 16 høgsiloer på 12 av brukene som var med i tellingen. Standarden på våningshusene er jevnt over god. Det er liten intensitet i bruken av vanlige brukte driftsmidler som kraftfôr, kunstgjødsel osv. Bruken ser ikke ut til å ha økt de siste 10-15 år med unntak av kraftfôr.

IV. OM LOKAL SJØLFORSYNING

I dette kapitlet skal vi først drøfte begrepet sjølforsyningsgrad for mat. Ideen er at vi utfra de måter som er vanlig for beregning av sjølforsyningsgraden på landsbasis, skal finne fram til en indikator som har en viss interesse for å måle sjølforsyning innenfor et mindre geografisk område. Vi vil også forsøke å begrunne litt nærmere hvorfor vi har ment at det kan ha interesse å drøfte tilpassingen innenfor jordbruket i et område utfra et mål om størst mulig sjølforsyning av mat.

En registrering av forholdene på Fønnes for å få klarlagt nåværende sjølforsyning av mat, vil bli tatt med for å ha en viss bakgrunn å vurdere de foretatte modellberegningene mot. Største delen av kapitlet vil behandle de modellberegningene som er utført ved hjelp av lineære programmeringsmodeller. Resultatet og forutsetninger for modellberegningene vil bli drøftet.

A. BEGREPET SJØLFORSYNINGSGRAD

I norsk landbrukspolitisk debatt har det vært mest vanlig å snakke om sjølforsyningsgraden på landsbasis. Bare i mindre grad har det vært tale om sjølforsyningsgrad for mindre geografiske enheter innenfor landet, og da som regel for større områder som landsdeler. Den mest brukte definisjonen for sjølforsyningsgraden for landet eller for et mindre geografisk område er: Landets eller områdets produksjon av mat i forhold til landets eller områdets forbruk av mat. Men når vi skal uttrykke denne sjølforsyningsgraden med ett tall oppstår flere problemer. Hvilke mål skal nyttes for å veie de ulike matvarer sammen? Skal en velge kroner, kalorier eller en annen målenhet? Videre er spørsmålet om en skal ta hensyn til eksport fra landet (eller området) av matvarer. I en krisesituasjon kan eksporten stoppes, og hvis produksjonen av varene kan opprettholdes kan de nyttes innen landet for å erstatte importerte matvarer.

På samme måte kan en også resonnerer når det gjelder produksjonsfaktorer som eksporteres til andre lands (områders) jordbruk. For Norge gjelder dette f.eks. sildemjøl og kunstgjødsel. Disse produksjonsfaktorene kan også nyttes i vår egen jordbruksproduksjon for å holde oppe eller øke produksjonen. En kan også stille spørsmål om en bør korrigerer sjølforsyningsgraden for de innsatsfaktorene, kraftfôr, gjødsel, drivstoff, maskiner osv. som importeres til jordbruket, - og som ofte vil være nødvendige for å opprettholde jordbruksproduksjonen. Til tross for den store interesse landets sjølforsyningsgrad er blitt vist, har spørsmål av denne type som er nevnt her i svært liten grad blitt drøftet på en systematisk måte i landbrukspolitisk litteratur. Likevel vil en finne at sjølforsyningsgraden er beregnet på noen forskjellige måter.

Den mest vanlige måten har vært å beregne sjølforsyningsgraden på energibasis i kilokalorier (kcal). Disse beregningene foretas i de fleste tilfeller uten at det tas hensyn til landets matvare-eksport og uten at det korrigeres for import av innsatsfaktorer. I 1973 var sjølforsyningsgraden beregnet på denne måten 47,7 pst. Av dette utgjorde fiskeriproduktene som ble nyttet i landet 7,5 pst. Av og til blir også sjølforsyningsgraden korrigerert for kraftfôrimport, oppgitt. For 1973 er det beregnet at sjølforsyningsgraden vil bli ca. 9 pst. lavere dersom det korrigeres for den effekten som importert kraftfôr har gitt i dette året (LANDBRUKSDEPARTEMENTET 1975 s.34).

Å beregne sjølforsyningsgraden på pengeverdibasis er et annet mål som er nyttet. Beregnet på denne måten blir sjølforsyningsgraden for vårt land større enn det som blir resultatet av beregningene på kaloribasis. Årsaken til det er at prisene pr. kalorienhet på de produktene som det importeres mye av til landet, korn, sukker og margarinråstoff, har lavpris i forhold til prisen på mer foredlede og proteinrike produkter som mjølk, kjøtt, egg osv. som det produseres en større andel av innenlands. En beregning for året 1971 ga som resultat 74 pst. sjølforsyning på pengeverdibasis (LANDBRUKETS SENTRALFORBUND 1975, s.72). Sjølforsyningsgraden som blir beregnet på denne måten vil være avhengig av de prisene som gjelder både for eksport og importvarer.

Beregning basert på såkalte vegetabiliske kaloriekvivalenter, er en tredje måte. Her vil en bruke det antall kalorier i fôret som går med til å produsere en kalori i de ferdige husdyrprodukter. Denne måten fører til en oppvurdering av innenlandske fôrproduksjoner. I 1971 ble det beregnet at mens kalori-innholdet i de ferdige produktene fra norsk jordbruk lå på 39 pst. av vårt totale kaloriforbruk, utgjorde denne prosenten beregnet ved vegetabiliske kaloriekvivalenter, 51,5 pst. (LANDBRUKETS SENTRALFORBUND 1975, s. 73).

Sjølforsyningsgraden kan også beregnes utfra arealet som nyttes til mat. Sjølforsyningsgraden blir da forholdet mellom norske arealer nyttet til mat i forhold til det totale jordbruksareal i verden som norske innbyggere legger beslag på. Tallet er vanskelig å fastsette fordi det avhenger av avdrått og avlingsnivå. Disse varierer fra år til år, og mellom de ulike geografiske områder i verden. Men det oppgis vanligvis at en norsk borger nytter mellom 4 og 5 dekar jordbruksareal og at ca. halvparten av dette arealet er innenfor landets grenser.

De fire ulike beregningsmåtene som er nevnt foran, kan supplere hverandre og nyttes for å beskrive situasjonen. Begrepet sjølforsyningsgrad antyder at landet eller området skulle klare å produsere en viss del av maten sjøl, uten tilførsel utenfra. Dette er sannsynligvis årsaken til den utbredte oppfatningen at sjølforsyningsgraden som oppgis på kaloribasis forteller noe om landets eller området evne til å skaffe innbyggerne mat i en krisesituasjon. Det forutsettes ofte å være nokså entydig sammenheng mellom høy sjølforsyningsgrad og høy beredskap med tanke på ulike typer av kriser som kan oppstå. Det er flere årsaker til at denne sammenhengen i mange tilfeller ikke er særlig entydig.

I tillegg til de forhold som allerede er nevnt om å korrigere for eksport og import av ulike produkter, så bør en være klar over at sjølforsyningsgraden er et mål som beskriver en statisk situasjon. Med tanke på beredskap er vi interessert i hvordan flere faktorer kan komme til å endre seg over tida.

Vi burde egentlig kjenne til hvordan forholdene endrer seg fra nåværende situasjon til den krisesituasjonen som antas å ville inntreffe en gang i framtida. Skal en finne et godt mål for beredskap vil problemet bl.a. være å finne et mål for de muligheter jordbruket har for å omstille produksjonen fra forholdene i dag, og til de forhold som vil gjøre seg gjeldende når krisen oppstår. Forholdene i dag, omstillingen og krisesituasjonen har virkning for beredskapen. Hvilke tiltak som vi i dag bør sette inn for å sikre oss mot en framtidig krise, vil avhenge av den type av krise som forventes å komme. Sikring mot økonomiske kriser vil kreve noe annet enn sikring mot avsperringer som hindrer oss i å importere mat og viktige råvarer. Økonomiske kriser kan medføre arbeidsledighet og/eller høge priser på f.eks. energi. Med tanke på ressurskriser vil det også ha interesse å måle hvordan nåværende jordbruksdrift tar vare på viktige ressurser, f.eks. jordarealene. Likedan vil det være av betydning å kjenne til hvor stort forbruk av lagerressurser jordbruksproduksjonen krever. Beregning av sjølforsyningsgraden tar vanligvis ikke hensyn til problemstillinger av denne type.

B. SAMMENHENGEN MELLOM LANDETS TOTALE SJØLFORSYNING OG SJØLFORSYNING FOR MINDRE GEOGRAFISKE ENHETER INNENFOR LANDET

Forutsettes det at landet i dagens situasjon deles inn i et visst antall regioner, - og det stilles opp som krav at hver enkelt av disse regionene skal tilpasse jordbruksproduksjonen slik at de får størst mulig regional sjølforsyningsgrad, så vil dette medføre at landets totale sjølforsyningsgrad blir mindre enn den kunne ha vært uten dette kravet om lokal sjølforsyning.

Denne konflikten er lett å innse for vårt land, bl.a. fordi en begrenset del av landets jordbruksareal kan nyttes til produksjon av matkorn, - og dette arealet som er egnet for kornproduksjon er å finne i noen avgrensede korndistrikter. Med sikte på å produsere mest mulig mat i landet som samtidig har en sammensetning av de ulike produktene slik at det blir et høvelig

kosthold, så vil det være nødvendig at en stor del av de begrensede kornarealene i de beste jordbruksområdene nyttes til produksjon av matkorn. Husdyrproduksjonen må derfor i stor grad fordeles til de områdene som har arealer som særlig av klimatiske grunner egner seg dårlig til kornproduksjon. Dette innebærer at størst mulig sjølforsyningsgrad av mat for landet som helhet vil kreve en viss grad av spesialisering, som kan komme i konflikt med et krav om størst mulig sjølforsyningsgrad for mindre områder. Størst mulig sjølforsyningsgrad for mindre områder vil innebære at det innenfor dette område må være en allsidig jordbruksproduksjon for å dekke behovene for de ulike jordbruksproduktene.

Den konflikten som er nevnt ovenfor gjør seg sannsynligvis lite gjeldende for områder med en slik fordeling mellom kornproduserende og grasproduserende arealer, som Fonnes. I Fonnes finnes både det vi her kaller kornproduserende arealer og grasproduserende arealer, - og forholdet mellom disse arealtypene avviker ikke mye fra tilsvarende forholdstall som gjelder for landet som helhet.

I denne drøftingen av konflikten mellom lokal sjølforsyning og landets totale sjølforsyning, har en gått utfra de forhold som gjelder i dag, bl.a. at det er mulig å transportere produkter mellom regionene. Det er under slike forhold, hvor det er mulig å transportere varer mellom de ulike geografiske områdene at en sterk grad av lokal sjølforsyning fra mindre enheter vil medføre at landets totale sjølforsyning vil bli mindre enn den ellers kunne ha blitt. Forutsettes det derimot en krisesituasjon, hvor transporten mellom de lokale områdene er brutt sammen, og det ikke vil være mulig å transportere varer mellom regionene så er det ingen motsetning mellom landets totale sjølforsyning og størst mulig sjølforsyning for de mindre enhetene.

Hvorvidt vi under normale forhold bør tilstrebe størst mulig sjølforsyning for mindre geografiske enheter for på den måten å sikre landets innbyggere best mulig mat-tilførsel i en eventuell krisesituasjon, kan det etter vår oppfatning ikke gis

noe entydig svar på. Det kan tenkes krisesituasjoner hvor de lokale enhetene i sterk grad vil være overlatt til å måtte klare seg sjøl, da vil det være muligheter for å oppnå størst mulig lokal sjølforsyning som betyr mest. Men det kan også tenkes kriser, hvor spørsmålet om hvor mye vekt det skal legges på lokal sjølforsyning må vurderes utfra en avveining mellom: (1) De fordelene som kan oppnås ved en viss regionalspesialisering av jordbruksproduksjonen, og (2) de ulemper (ressurskostnader) som en sterk spesialisering vil medføre i form av mer transport mellom de ulike områdene.

C. REGISTRERING AV SJØLFORSYNINGEN PÅ FONNES I 1970-ÅRA

La oss nå forsøke å danne oss et bilde av den lokale sjølforsyningen på Fønnes slik den er i 1970-åra. I denne framstillinga vil vi se bort fra det forhold at de fleste jordbruksprodukter leveres ut av området til meieri, slakterier osv., og at matvarene igjen importeres til området bl.a. gjennom dagligvareforretningene. Beregningene forutsetter altså at de produktene som blir produsert i området, - også blir brukt der.

Arealsituasjonen i forhold til folketallet på Fønnes sammenlignet med kommunene Austrheim, Lindås, Hordaland fylke og hele landet, framgår av tabell 3. Tabellen viser at arealmessig har Fønnes noe større jordbruksareal, men mindre fulldyrket areal pr. innbygger enn landet som helhet.

I tabellen har vi også tatt med det vi har kalt for potensielt jordbruksareal. Dvs. nåværende jordbruksareal pluss det arealet som er registrert som dyrkingsareal. Tallet for dyrkingsarealet er mye mer usikkert enn tallet for nåværende jordbruksareal. Særlig vil det være betydelig usikkerhet ved dyrkingsarealene som oppgis for mindre geografiske enheter. I tillegg til dette kommer at det som er dyrkingsjord vil være avhengig av dyrkingsteknikk og økonomiske forhold i den situasjonen som registreringen foregår. Men med disse forbehold synes det potensielle jordbruksarealet pr. innbygger på Fønnes å være betydelig større enn for Hordaland fylke og det som gjelder for

landet som helhet. Det potensielle jordbruksarealet ligger mer i nærheten av det som er situasjonen i Austrheim og Lindås kommuner.

Tabell 3. Jordbruksareal og fulldyrket areal i dekar pr. innbygger

	Fonnes		Austrheim		Lindås		Hordaland		Norge 1973
	1975	Poten- sielt	1969- tall*	Poten- sielt	1969- tall*	Poten- sielt	1969- tall*	Poten- sielt	
Jordbruksareal pr. innbygger	2,6	5,2	4,2	6,2	5,3	6,5	1,3	1,6	2,28
Fulldyrket areal pr. innbygger	1,3	2,5	2,6	4,7	3,5	4,7	0,9	1,1	2,00

* Tallene for jordbruksareal er fra 1969. Befolkningstallene er fra 31.12.1972.

KILDER: STATISTISK SENTRALBYRÅ (1974a) og LANDBRUKETS SENTRALFORBUND (1975)

I den etterfølgende delen av dette kapitlet skal vi se litt nærmere på det en vil kalle for sjølforsyningsgraden på Fonnes, lokalt for alle jordbruksprodukter, og for hvert enkelt produkt. For hvert enkelt produkt kan en beregne sjølforsyningsgraden som forholdet mellom kilo forbruk og kilo produsert i området uten korreksjoner for importerte produksjonsfaktorer, se tabell 4.

Vi har forutsatt at forbruket pr. innbygger for de enkelte produktene er det samme på Fonnes som gjennomsnittsforkbruket i landet.

Tallene som angår produksjonsanslag og sjølforsyningsgrad på de enkelte produkter, er beheftet med flere usikkerhetsmomenter. Beregningsresultatet angir således kun en viss størrelsesorden. Av tabell 4 ser vi at det er poteter som kommer best ut. Den lokale tilgangen på grønnsaker, frukt og bær har stadig avtatt og betyr lite i dag.

Tabell 4. Oversikt over årlig gjennomsnittsförbruk pr. innbygger i kg av viktige jordbruksprodukter, og anslag over förbruk og lokal produksjon i kg og sjølforsyningsgrad i prosent på Fønnes. Tallene er beregnet på grunnlag av forholdene i årene 1972 til 1975

Produktkategorier	Gjennomsnittets årsförbruk pr. innbygger i Norge i 1974 i kg *	Forbruket i kg til 230 personer på Fønnes	Produksjonsanslag for Fønnes i kg	Sjølforsyningsgrad i prosent
Korn	72	16 600	0	0
Matpoteter m.m.	83	19 100	12 000	63
Grønnsaker	40	- 200	-	-
Frukt	70	16 200	-	-
Kjøtt eksklusive svinekjøtt	25	5 800	4 000	35
Svinekjøtt	21	4 800	0	
Egg	10	2 300	750	33
Helmjølke og fløte, utregnet i kg mjølk	235	54 100	35 000	65
Mjølkeprodukter i alt utregnet i kg mjølk	350	80 500	35 000	43

* Tallene refererer seg til engrosnivå

KILDER: LANDBRUKETS SENTRALFORBUND (1975), HÅNDBOK FOR DRIFTSPLANLEGGING (1974), MALMIN (1973), CHRISTENSEN (1976), JORDSTYREKONTORET I AUSTRHEIM, egne beregninger

Med utgangspunkt i 230 personer og et gjennomsnittlig energiforbruk på 2 900 kcal (refererer seg til utregning på engrosnivå) pr. person og dag, kan totalt energiforbruk på Fønnes settes til 243,5 mill. kcal pr. år. Energi-innholdet i jordbruksproduktene på Fønnes ligger noe grovt anslått i området 30-40 mill. kcal. Dette vil tilsvare en sjølforsyning på energibasis i området 12-16 pst. via jordbruket. Nå høstes noe av jordbruksarealet av brukere utenfor lokalområdet. Tas dette med, vil primærproduksjonen i jordbruket være noe større enn det den beregnede sjølforsyningsgraden angir.

Gjennomsnittlig årsförbruk av fisk på Fønnes kan anslås til 35 kg pr. innbygger og år (ca. 28 kg på engrosnivå + 6 kg

såkalt "gratisfisk", dvs. fritidsfiske, gavefisk m.m.). Herav kan avledes at totalforbruket av fisk vil ligge på 8 000 kg årlig. Fisket vil med dette heve sjølforsyningsgraden slik at den totalt når opp mellom 14 og 20 pst. på energibasis.

GJERTSEN (1975, s. 281) har beregnet sjølforsyningsgraden i tre tidsperioder på et område som dekker de 6 nordvestligste matrikkelgarder i Austrheim kommune. Området, som ikke ligger langt unna Fønnes, omtales under navnet Øynes. Han kom fram til at i 1865 var sjølforsyningsgraden (jordbruk + fiske) ca. 75 pst. (205 innbyggere), ca. 55 pst. i mellomkrigstida, dvs. i 1939 (329 innbyggere i 1930), og bare 15 pst. i 1973 (ca. 190 innbyggere i 1970). Det er en drastisk nedgang, og vi ser at tallet for 1973 ligger innenfor det intervall vi har anslått for Fønnes i 1974/75. På Fønnes har utviklingen i jordbruket vært nokså parallell med den i Øynes.

I dagens jordbruk på Fønnes, nyttes det en del importerte ressurser i produksjonen, særlig gjødsel, kraftfôr og drivstoff. Dette har en ikke tatt hensyn til i beregningene. Men generelt kan vi si at forbruket av importerte ressurser betyr relativt mindre på Fønnes enn de fleste andre steder i landet.

Vi kan altså konkludere med at til tross for at arealsituasjonen på Fønnes regnet pr. innbygger ikke er vesentlig forskjellig fra den situasjon som vi har i landet som helhet, så er sjølforsyningsgraden på Fønnes mye lavere enn for landet som helhet.

D. POTENSIELL SJØLFORSYNING FOR FONNES VURDERT VED HJELP AV LINEÆR PROGRAMMERING

1. Problemstillingen ved modellberegningene

Ved de etterfølgende modellberegningene er ikke hensikten å komme fram til en tilpassing som vi under dagens situasjon bør forsøke å nå fordi dette vil gi høg beredskap med tanke

på kriser som kan komme. Av det som er nevnt foran vil det framgå at en slik beredskapsvurdering av jordbruket i en region vil være omfattende og vanskelig. Den problemstillingen som vi har valgt for beregningene som utføres ved hjelp av lineære programmeringsmodeller er enklere, og behandler et mer avgrenset felt. I stedet for å være opptatt av dagens situasjon, så har vi antatt at det har oppstått en krisesituasjon. Det er tilpassingen i jordbruket i en slik tenkt krisesituasjon vi vil drøfte ved hjelp av modellberegningene. Informasjon om krisetilpassing kan gi oss kunnskaper av en viss verdi med tanke på den omlegging som kan bli nødvendig. Det kan samtidig være nyttig å drøfte dette for å måle de potensielle muligheter som jordbruket har innenfor et område som Fønnes.

Med tanke på å finne den optimale tilpassingen for jordbruket i analyseområdet, går vi utfra at det er meningsfylt å stille opp som overordnet mål for jordbruket i området at det bør tilpasses slik at matproduksjonen målt i kalorier blir størst mulig, når det tas hensyn til de begrensninger som lokale arealressurser medfører og innbyggernes ønske om å få visse mengder av de ulike matvarer. Samtidig vil det være av interesse å få kjennskap til hvor mye arbeidskraft en slik jordbruksproduksjon vil innebære. Kapitalbehovet har vi ikke beregnet. Arbeidsmessig har det vært nødvendig med denne avgrensning, sjøl om det ville ha vært interessant også å ta med kapitalbehovet.

Når vi ved hjelp av modellberegningen har funnet hvor stor den lokale jordbruksproduksjonen målt i kalorier vil bli, så vil det være mulig på kaloribasis å beregne den lokale sjølforsyningsgraden som den andel produksjonen utgjør av innbyggerens matbehov.

Mangel på mat kan bl.a. skyldes ulike former for avsperring med omverdenen. Når vi her tar utgangspunkt i en region kan dette, som tidligere nevnt, begrunnes med at det innenfor landet kan være vanskelig eller lite ønskelig å transportere matvarer. Lokal sjølforsyning kan også begrunnes utfra at den

politiske kontrollen blir styrket når det innenfor et lite område har både produksjon og forbruk. En slik kontroll kan være av stor betydning i krisetider, hvor sterke interesse-motsetninger kan komme til å få avgjørende innvirkning på ressursfordelingen i vårt og andre land.

I en krisesituasjon hvor det er mangel på mat, vil det også være sannsynlig at det er mangel på andre viktige ressurser. Modellberegningene foretas derfor utfra visse forutsetninger om lavere forbruk av kunstgjødsel og sprøytemidler enn det som er vanlig i dag. Det innebærer igjen mindre avling og ytelsesnivå enn normalt under dagens forhold. I første beregningsalternativet som danner basisgrunnlaget for de drøftinger som vi ønsker å foreta, har vi antatt at import av kraftfôr til områder ikke er mulig, - og dermed heller ikke vil inngå som forutsetningene for husdyrholdet. Derimot kan det dyrkes korn på områdets egne arealer som nyttes til husdyrene etter de fôrplaner som forutsettes å gjelde.

La oss oppsummere de tre hovedforutsetningene som skal bestemme optimaltilpassing ved det vi vil kalle for basisalternativet.

- (1) Målet er å oppnå størst mulig jordbruksproduksjon målt i kalorier innenfor de skranker som lokale arealressurser og forbrukerskranker krever. (Dvs. størst mulig lokal sjølforsyningsgrad på kaloribasis.)
- (2) Det forutsettes noe redusert innsats av kunstgjødsel og sprøytemidler sammenlignet med det som antas å være mulig å oppnå ved fornuftig driftsøkonomisk tilpassing i dag.
- (3) Det nyttes ikke importert kraftfôr til områdets husdyrhold.

Utfra disse tre hovedforutsetningene skal en ved hjelp av modellberegningene bestemme hvordan arealene innenfor området skal fordeles mellom de ulike jordbruksproduksjonene, og det arbeidsforbruket som er nødvendig skal beregnes.

Med bakgrunn i resultatene fra et slikt basisalternativ vil en ved hjelp av alternative beregninger drøfte endringer i visse forutsetninger.

(1) Hvilken betydning har endring i innbyggernes forbruk av ulike produkter for den beregnede sjølforsyningsgraden. Vi antar at det i en krisesituasjon kan være aktuelt å nytte betydelig mer planteprodukter direkte til folkemat enn tilfellet er i dag.

(2) Hvilken betydning har det for sjølforsyningsgraden at det nyttes hest istedet for traktor. Mangel på mat skulle tilsi at det nyttes traktor, dersom det er drivstoff til traktorene. Hesten krever arealer og vil dermed redusere sjølforsyningsgraden på kaloribasis, slik den vanligvis blir definert. Men det kan også tenkes at i en krise med både matmangel og energimangel vil hesten være det eneste aktuelle alternativet. (Omstillingen fra traktor til hest blir ikke behandlet.)

(3) Hvilken virkning vil det ha for sjølforsyningsgraden, dersom det i en eventuell krisesituasjon blir foretatt en "feiltilpassing". "Feiltilpassingen" vil en her drøfte ved å endre på to forutsetninger. 1) I stedet for å produsere på lokale ressurser blir det i en krisesituasjon nyttet importert kraftfôr til husdyrene. Vi antar at kraftfôret kunne ha blitt nyttet direkte til folkemat. 2) Det lokale behov for kjøtt og mjølk dekkes først og de resterende arealer blir nyttet til planteproduksjon. Den situasjonen som er beskrevet under disse to punktene ligner i hovedtrekkene på den situasjon en har i norsk jordbruk i dag. Den problemstillingen en får fram på denne måten er dermed i noen grad en beskrivelse av de forhold som gjør seg gjeldende, dersom det antas at vi i dagens situasjon kunne ha nyttet importert kraftfôr til menneskemat i stedet for til dyrefôr. Fra enkelte blir det framholdt at vi allerede er inne i en matkrise i verden, - og burde derfor ta hensyn til matkrisen i verden ved tilpassingen av vårt jordbruk.

Den foretatte analyse er knyttet til et svært lite geografisk område. Størrelsen av det valgte området vil vi ikke tillegge noen vekt i denne sammenheng. Det er ikke foretatt noen vurdering av hvor store områdene bør være med tanke på at målet om lokal sjølforsyning skal ha interesse. Det viktigste i denne sammenheng er forholdet mellom arealressurser av ulike slag, - og forholdet mellom arealressurser og innbyggertallet. For Fønnes vil disse forholdstallene framgå av den tidligere område-beskrivelse, hvor en også har foretatt visse sammenligninger mellom Fønnes og større geografiske enheter, fylke og land. Den problem-stillingen som vi har valgt, - og de konsekvenser som framkommer ved hjelp av modellberegningene kan stort sett overføres til større regionale enheter, hvor tilsvarende forholdstall mellom arealer og innbygger som på Fønnes gjør seg gjeldende.

Den analysen som er foretatt for Fønnes er avgrenset til å gjelde jordbruket. Med tanke på sjølforsyning av mat er fiskeprodukter og fiskerinæringa viktig ikke minst i et område som Fønnes, med gamle tradisjoner i denne næringen. Uten at vi skal behandle dette nærmere vil vi bare peke på at sterk innsats av kapital og arbeidskraft i jordbruket kan komme i konflikt med ønsket om økt ressursinnsats i fiskenæringen hvor ressursene kanskje ville ha gitt mer igjen med sikte på å sikre den totale matforsyningen.

Det bør også nevnes at det ved siden av mat er mange andre produkter som er viktige for at området innbyggere skal kunne overleve i en kriseperiode.

2. Den lineære programmeringsmodellen

Den lineære programmeringsmodellen en har nyttet består av en objektfunksjon, 12 skranker og 16 prosesser. De ulike begreper skal vi komme tilbake til.

Ved hjelp av symboler ser modellen ut som følger:

$$\text{(objektfunksjon) maks. (f) = } \sum_{i=1}^{i=16} c_i x_i$$

og samtidig skal følgende likheter og/eller ulikheter være tilfredsstilt

$$\sum_{j=1}^{j=12} b_j \stackrel{\geq}{=} \sum_{i=1}^{i=16} \sum_{j=1}^{j=12} a_{ij} x_{ij} \quad \text{og } x_{ij} \geq 0$$

(f) er den totale mengde av kalorier som kan produseres innenfor de areal-, forbruker- og arbeidskraftskranker som er angitt.

c-ene er bidraget for hver enkelt prosess i objektfunksjonen, - og måles i kalorier.

x-ene er antall enheter av de ulike produksjoner angitt i dekar eller storfeenheter. En storfeenhet er en mjølkeku med nødvendig oppdrett.

b-ene angir skrankene, b_1 til b_5 er arealressurser, b_6 til b_{10} er forbrukerskranker, b_{11} gjelder kraftfôr, som importeres til Fønnes, og b_{12} er skranke for det samlede arbeidsforbruket.

a-ene er produksjonskoeffisienter som angir hvor mye de ulike produksjoner krever av de ulike skranker (eller ressurser).

En nærmere spesifisering av de ulike størrelser i modellen vil framgå av tabell 5.

	Korn (pr. dekar)	Poteter (pr. dekar)	Gresser (pr. dekar)	Svinskjøtt uten importert (pr. dekar)	Svinskjøtt med importert (pr. dekar)	Storfekjøtt på ren kjøttrase (1 BE)	Endelig mjølkproduksjon med biproduksjon av kjøtt, uten impor- tert korn, Alt. 1 (1 BE)	Endelig mjølkproduksjon med biproduksjon av kjøtt, med impor- tert korn, Alt. 2 (1 BE)	Endelig mjølkproduksjon med biproduksjon av kjøtt, med impor- tert korn, Alt. 3 (1 BE)	Kombinert mjølk- og kjøttproduksjon og oppsett, uten impor- tert korn, Alt. 1 (1 BE)	Kombinert mjølk- og kjøttproduksjon og oppsett, uten impor- tert korn, Alt. 2 (1 BE)	Kombinert mjølk- og kjøttproduksjon og oppsett, med importert korn, Alt. 3 (1 BE)	Importert kraftfôr $- 3500 \cdot x_{16}$
Maks. (f)	$250 \cdot 3500 \cdot x_1$	$1600 \cdot 710 \cdot x_2$	$225 \cdot 2000 \cdot x_3$	$36 \cdot 3000 \cdot x_4$	$30 \cdot 2000 \cdot x_8$	$236 \cdot 1800 \cdot x_9$	$(3900 \cdot 680 + 103 \cdot 1800) \cdot x_{10}$	$(3900 \cdot 680 + 103 \cdot 1800) \cdot x_{12}$	$(3900 \cdot 680 + 234 \cdot 1800) \cdot x_{13}$	$(2850 \cdot 680 + 226 \cdot 1800) \cdot x_{14}$	$(5175 \cdot 680 + 236 \cdot 1800) \cdot x_{15}$	$- 3500 \cdot x_{16}$	
(b ₁) Totalt jordbruksareal	$610(550) \geq$	$1 \cdot x_2$	$1 \cdot x_3$	$1 \cdot x_4$	$1 \cdot x_8$	$14 \cdot x_9$	$12,2 \cdot x_{10}$	$8,5 \cdot x_{12}$	$17,1 \cdot x_{13}$	$16,2 \cdot x_{14}$	$9,6 \cdot x_{15}$		
(b ₂) Areal til korn, poteter, gresser	$110(100) \geq$	$1 \cdot x_2$	$1 \cdot x_3$	$1 \cdot x_4$		$7 \cdot x_9$	$6,2 \cdot x_{10}$	$5,2 \cdot x_{12}$	$8,7 \cdot x_{13}$	$7,4 \cdot x_{14}$	$5,9 \cdot x_{15}$		
(b ₃) Fulldyrket areal	$310(280) \geq$	$1 \cdot x_2$	$1 \cdot x_3$	$1 \cdot x_4$		$7 \cdot x_9$	$6,0 \cdot x_{10}$	$3,3 \cdot x_{12}$	$8,4 \cdot x_{13}$	$8,8 \cdot x_{14}$	$3,7 \cdot x_{15}$		
(b ₄) Overflatedyrt areal	$300(270) \geq$												
(b ₅) Umarksareal	$1000(0) \geq$				$1 \cdot x_6$								
(b ₆) Korn i kg	$(120) 72 \cdot 230 \geq$												
(b ₇) Poteter i kg	$(135) 83 \cdot 230 \geq$	$1600 \cdot x_2$											
(b ₈) Gresser i kg	$(40) 40 \cdot 230 \geq$		$2000 \cdot x_3$										
(b ₉) Kjøtt i kg	$(35) 46 \cdot 230(e) \geq$			$36 \cdot x_4$	$25 \cdot x_7$	$236 \cdot x_9$	$103 \cdot x_{10}$	$103 \cdot x_{12}$	$234 \cdot x_{13}$	$226 \cdot x_{14}$	$226 \cdot x_{15}$		
(b ₁₀) Mjølkk i kg	$(500) 350 \cdot 230(e) \geq$			$46 \cdot x_5$	$30 \cdot x_8$	$(400) 265 \cdot x_9$	$3900 \cdot x_{10}$	$5175 \cdot x_{12}$	$3900 \cdot x_{13}$	$2800 \cdot x_{14}$	$5175 \cdot x_{15}$		
(b ₁₁) Importert kraftfôr	$0 \geq$	$(50) 30 \cdot x_1$	$(50) 35 \cdot x_3$	$(14) 7 \cdot x_4$	$30 \cdot x_8$		$(540) 415 \cdot x_{10}$	$1740 \cdot x_{12}$	$(660) 490 \cdot x_{13}$	$(625) 465 \cdot x_{14}$	$2330 \cdot x_{15}$	$- 1 \cdot x_{16}$	
(b ₁₂) Arbeidskraft	$13 \cdot 1800 \geq$				$(27) 21 \cdot x_6$			$(470) 380 \cdot x_{12}$			$(515) 405 \cdot x_{15}$	$(0) 0 \cdot x_{16}$	

Tab. 5. Lineær programmeringsmodell for å beregne kaloriproduksjon og driftsopplegg for jordbruket på Fonnes.

a. Objektfunksjon

Objektfunksjonen eller målfunksjonen uttrykker at en vil maksimere antall kalorier som produseres innenfor det lokale området. Dette forutsetter at en må kjenne hvor mye de enkelte produksjonene bidrar med i kalorier pr. produsert enhet. Objektfunksjonen slik den framgår av tabell 5 (linjen maks. (f) angir bidraget for hver prosess i kcal {kilokalorier}). I den første linjen i tabellen står x-ene for antall dekar eller antall storfeenheter (KE).

En storfeenhet (KE) er en årsku med 35 pst. oppdrett for å vedlikeholde kubestanden, pluss en viss produksjon av kjøtt. For ensidig mjølkeproduksjon har en satt kjøttproduksjonen pr. årsku til 103 kg, mens for kombinert mjølke- og kjøttproduksjon har en nyttet tre alternativer: 234 kg, 226 kg og 236 kg kjøtt, i tillegg til mjølkemengden fra en årsku. Mjølkekemengden pr. årsku er satt inn med tre alternativer: 3 900 kg, 2 800 kg og 5 175 kg. Disse tre alternativene vil da igjen være aktuelle ved både ensidig mjølkeproduksjon og ved kombinasjonen kjøtt/mjølk, slik at det tilsammen blir 6 alternativer for kombinasjonen mjølk/kjøtt. I tillegg til dette er det tatt med en ren kjøttproduksjon, hvor en har gått utfra 236 kg produsert storfekjøtt. Faktorene foran x-ene i objektfunksjonen angir netto avkastning i kg/da eller kg/KE og antall kcal pr. kg produkt. Foran de x-ene hvor det er bare to tall er det første kg og det andre kcal. For prosessene med mjølk/kjøtt gjelder det første produktet mjølk og det andre kjøtt.

Kaloritallene som nyttes i objektfunksjonen er i hovedtrekkene hentet fra St.meld. nr. 32 (LANDBRUKSDEPARTEMENTET 1975), og refererer seg til produktene i den form de befinner seg på engrosnivå. Disse energikoeffisientene er drøftet med SYRSTAD (1976) ved Institutt for husdyravl, NLH, og det er etter samtalene med ham foretatt visse korreksjoner. Det er lagt vekt på å finne tall slik at jamføring mellom de ulike produksjoner blir så riktig som mulig.

b. Skranker

Arealene er satt inn i modellene ved hjelp av fire skranker. Det totale jordbruksarealet er b_1 . Dette er igjen gruppert i arealer som kan nyttes til allsidig planteproduksjon (b_2), fulldyrket areal (b_3) og overflatedyrket areal (b_4). Grunnen til at det er skilt mellom (1) arealer til allsidig planteproduksjon (korn, grønnsaker og poteter) og (2) fulldyrket areal, skyldes at det av klimatiske grunner, muligheter for jordsvinn på lengre sikt og av hensyn til et fornuftig vekstskifte, ikke ville være forsvarlig å nytte hele det fulldyrkede arealet til ensidig planteproduksjon.

Ved hjelp av den lineære programmeringsmodellen ønsker en å foreta beregninger med alternativt traktor- og hestedrift. Dette medfører at arealskrankene blir forskjellige i de to alternativene. En går utfra at hestehold krever 60 dekar (610-550) av jordbruksarealet. En antar at hester kan nytte noe av utmarka som beite, både sommers- og delvis vinterstid. For utegangersauedrift har en avsatt et egnet utmarksareal på ca. 1 000 dekar (b_5).

Skrankene b_6 , b_7 , b_8 , b_9 , og b_{10} gjelder forbrukersiden. Det er 230 personer i området, og i gjennomsnitt nytter disse et visst antall kg i året av de ulike produkter. Disse gjennomsnittstallene multiplisert med innbyggertallet 230 gir forbrukerskrankene for de ulike produktene. Av slike er det nyttet to alternativer. Det ene har utgangspunkt i gjennomsnittlig forbruk pr. innbygger i landet for 1974. Det andre alternativet bygger på tilsvarende for 1938 (1938-tallene er angitt i parentes i tabell 5, lengst til venstre i tabellen). I disse forutsetningene har en altså ikke tatt hensyn til de store geografiske variasjonene som det var i forbruket av ulike produkter pr. innbygger både i 1938 og i 1974.

Skranken (b_{12}) oppgir tall for anslått arbeidskraftressurs. Her har en satt inn 13 årsverk á 1 800 timer pr. årsverk.

Ved å sette inn denne skranken og foreta alternative beregninger med traktor og hest (produksjonskoeffisientene i parentes i tabellen gjelder for hestedrift) får en et anslag over det samlede arbeidsforbruket som kreves ved disse to forskjellige teknikkene.

Antall årsverk på 13 er avledet av det antall hovedpersoner som i 1973 utførte arbeid i jordbruket på Fønnes.

c. Importert kraftfôr

Importert kraftfôr, dvs. kraftfôr som ikke er produsert i området, har en negativ faktor på 3 500 i objektfunksjonen tabell 5 (x_6). Det betyr at en husdyrproduksjon som nytter importert kraftfôr fra utlandet eller kraftfôr fra andre deler av landet, får et fradrag på 3 500 kcal for hver kg importert kraftfôr som nyttes i produksjonen.

Hvilke prinsipper som skal legges til grunn når en skal foreta en korreksjon av sjølforsyning for importert kraftfôr, kan det være delte meninger om. En har her valgt å nytte det antall kalorier som kraftfôr ville gi dersom det ble nyttet direkte i humanernæringen. Foretar en beregningene på denne måten, kommer en til at de husdyrproduksjonene som bruker importert kraftfôr gir et negativt bidrag til sjølforsyningen i området. Produksjonen gir færre kalorier enn det som settes inn. I den lineære programmeringsmodellen vil dette virke slik at disse produksjonene, som totalt sett gir et negativt bidrag i kalorier, ikke blir med i løsningen uten at prosesser som nytter importert kraftfôr tvinges inn. Dette kan gjøres ved å endre skrankene for mjølk og kjøtt (6_9 og 6_{10}) fra ulikheter ($\bar{>}$) til likheter (=), og bare ta med prosesser i modellen for disse produksjonene som forutsetter bruk av importert kraftfôr.

I offisielle dokumenter, som f.eks. i St. meld. nr. 32 (LANDBRUKSDEPARTEMENTET 1975) og i rapporter fra Budsjettneimnda for jordbruket, har en korrigerert for kraftfôrimport på en noe annen måte. Der er en førenhet (f.e.) importert kraftfôr

forutsatt å bidra like mye til sjølforsyningen som gjennomsnittsförenheten for norsk produsert fôr (både kraftfôr og grovfôr). På den måten blir korreksjonen for importert kraftfôr langt mindre i de beregninger som vanligvis blir utført for sjølforsyningsgraden på landsbasis, enn det som er tilfellet i den målfunksjonen som nyttes her. Det kan diskuteres hvilke av disse framgangsmåter som er best, og som gir det mest realistiske resultatet. Er situasjonen slik at det er mangel på mat, og at kraftfôret kan nyttes direkte i humanernæringen, er det mye som taler for at den framgangsmåten som nyttes her er brukbar. Men holder ikke forutsetningene om at kraftfôret kan nyttes til mat direkte, f.eks. på grunn av dårlig kvalitet, stiller det seg anderledes.

d. Prosesser (aktiviteter)

I lineær programmering nyttes begrepet prosess (eller aktivitet) - og med det menes en bestemt måte å produsere et produkt på, hvor det er konstant forhold mellom innsatsfaktorer og utbytte. Endres dette forholdet må det nyttes en ny prosess dersom denne produksjonsmåten skal tas med i modellen. Modellen består av 3 prosesser for planteproduksjon som kan nyttes direkte til folkemat. Videre 13 prosesser med husdyrproduksjoner som leverer produktene mjølk, kjøtt av sau, storfé og svin.

Av tabell 5 vil det framgå hvilke produksjonskoeffisienter som forsettes for å beskrive de ulike produksjoner. Det gjelder avling pr. dekar og avdrått pr. dyr. Tabellen forteller hvor stort areal de enkelte husdyrene krever for å oppnå den angitte produksjon (målt i kg og kalorier) og eventuelt importert kraftfôr. Arealkravet til de ulike husdyrslag er beregnet på grunnlag av fôrplaner og avlingstall pr. dekar. Arealene kan nyttes til gras eller korn (kraftfôr) uten at dette framgår av tabell 5. Dvs. at tabellen forteller ikke noe om hvor mye av egne arealer som skal nyttes til kraftfôrproduksjon for eget bruk. I et omfattende arbeidsnotat om fôrplaner m.m., WOLD og AANESLAND (1978), vil det framgå de forutsetningene som ligger bak husdyrproduksjonens krav til areal, arbeid og importert kraftfôr. Husdyrproduksjonene forutsettes å kunne

foregå på alternative måter, f.eks. med og uten importert kraftfôr. Forholdet mellom innsats av lokale arealressurser og utbytte i kalorier blir dermed forskjellig. Prosessen x_{16} sørger for kraftfôrimport.

Avlingsnivå og avdråttsnivå er fastsatt utfra et visst skjønn. For å fastsette tallene har vi i noen grad støttet oss til data fra Jordstyrekontorene i Austrheim, Forsøksringene i Hordaland og Sogn og Fjordane. De høgste avdråttstallene for mjølkeproduksjonen tilsvarer omlag det som er vanlig i distriktet. De øvrige to alternativene forutsetter lavere avdrått, og at mjølkeproduksjonen i større grad kan klare seg med det lokale fôrgrunnlaget. Å oppnå de avlingsnivå som tabell 5 forutsetter har vi gått utfra at er mulig sjøl om det nyttes noe mindre kunstgjødsel (ca. 30 pst.mindre) enn det som anbefales av veiledningstjenesten i dag. Videre har en antatt at ved en allsidig planteproduksjon kan en holde forbruket av sprøytemidler mot ugras og plantesykdommer på et lavt nivå.

Kjøtt kan være et rent biprodukt (x_{10} , x_{11} og x_{12}) eller vi har kombinert mjølke- og kjøttproduksjon, hvor kjøttproduksjonene utgjør en mer betydelig del av utbyttet (x_{13} , x_{14} og x_{15}). Ren kjøttproduksjon er beskrevet med prosess x_9 . Utegangersau (x_6) beskriver en produksjon som nytter utmarka, og konkurrerer ikke om det øvrige jordbruksarealet. Det er ikke tatt hensyn til den kaloriproduksjonen sauene har i form av ull. Prosessen for grønnsaker (x_5) bør oppfattes som en prosess hvor en angir et gjennomsnitt for noen av de viktigste av de grøvre grønnsakene, gulrot, kålrot, nepe, hodekål og andre. Prosessen for korn (x_1) forutsetter at det dyrkes korn av en slik kvalitet at det kan nyttes til brødmjøl. Det synes ikke være noen spesielle klimatiske eller produksjonstekniske hindringer for dette, sjøl om en må regne med noe større usikkerhet i denne produksjonen enn for gras. Ved fastsetting av avlingskoeffisientene for kornproduksjonen har en skjønsmessig tatt hensyn til de usikkerheter en antar er til stede i denne produksjonen. Prosessen for poteter (x_2) gjelder matpotetproduksjon.

Arbeidskraftforbruket for den enkelte prosess, linje b_{12} , er fastsatt ved hjelp av tall fra Handbok i driftsplanlegging. Tallene foran x-ene i denne linjen gjelder for henholdsvis hest og traktor. Tallene for hest i parantes.

3. Beregningsalternativer og resultater

Den lineære programmeringsmodellen er løst ved hjelp av et standardprogram ved EDB-sentralen på NLH, og programmet har betegnelsen FDBLPS. Programmet nytter den såkalte Simplex-metoden for løsning av ligningssystemer. Kapasiteten på programmet er avgrenset til å kunne løse lineære programmeringsmodeller inntil 54 skranker og inntil 80 prosesser.

Ved hjelp av dette programmet har en foretatt 9 beregningsalternativer, se venstre kolonne, tabell 6. Tabell 6 gir en beskrivelse av de 9 alternativene, og viser hovedresultatene av de beregningene som er foretatt ved hjelp av lineær programmering. I tabell 7 har en angitt hvor store matproduksjoner, beregnet pr. innbygger de 9 alternativene tilsvarer, og hvor stor sjølforsyningsgrad de ulike alternativene gir.

Første kolonne (f) med tall i tabell 6 angir tallene i mill. kcal (10^6), og viser den totale jordbruksproduksjonen som kan oppnås i Fonnes-området for de forskjellige alternativer. I den samme kolonne har en også tatt med det samlede jordbruksarealet som løsningen forutsetter skal nyttes. Ved hestedrift kommer arealene som hesteholdet krever i tillegg. Det er satt til 60 dekar.

Av tabell 6 kan en også se hvor mange dekar av arealet som nyttes til de ulike produksjonene, korn, poteter osv. Videre er det oppgitt hvor mye vedkommende prosess bidrar med i kalorier til områdets samlede kaloriproduksjon. For husdyrproduksjonene angir tabellen arealkravet til vedkommende produksjon uten at det framgår hvordan dette skal fordeles til de ulike forslag som husdyr trenger.

Alt. Beskrivelse av alternativene	Total-areal. Objekt-funksjon (F)	Kom (x ₁)	Poteter (x ₂)	Gjønsaker (x ₃)	Svin		Sau		Mølkeproduksjon			Importert kraftfôr kg (x ₆)	Skranke Ikke utnyttet
					Uten importert kraftfôr (x ₄)	Med importert kraftfôr (x ₅)	Utesanger-sau utmark (x ₇)	Uten importert kraftfôr (x ₈)	Med importert kraftfôr (x ₉)	Uten importert kraftfôr (x ₁₀)	Med importert kraftfôr (x ₁₁)		
1. Traktor.Kjøtt (Δ). Mjølk (Δ). Alle prosesser er med. F.skr. 1974	Dekaf 10 ⁶ kcal 609,9	66,2	11,9	4,6	27,2	2,0	1,4	1,4	248,2	58,5	251,8		Kjøtt
2. Traktor.Kjøtt (Δ). Mjølk (Δ). Alle prosesser er med. F.skr. 1938	Dekaf 10 ⁶ kcal 610	57,9	13,5	2,0	2,9	1,4	1,4	1,4	12,4	500,0			Korn.Kjøtt. Grønsaker. Mjølk
3. Best.Kjøtt (Δ). Mjølk (Δ). Alle prosesser er med. F.skr. 1974	Dekaf 10 ⁶ kcal 1.549,9	66,2	11,9	4,6	17,2	2,0	1,4	1,4	198,2	251,8	58,5		Kjøtt
4. Traktor.Kjøtt (Δ). Mjølk (Δ). Alle husdyrprodukter som ikke nyttet importert kraftfôr, tas ut. F.skr. 1974	Dekaf 10 ⁶ kcal 82,7	66,2	11,9	4,6									Areal. Mjølk. Kjøtt
5. Traktor.Kjøtt (=). Mjølk (Δ). Alle husdyrprodukter som ikke nyttet importert kraftfôr tas ut. F.skr. 1974	Dekaf 10 ⁶ kcal 420,8	66,2	11,9	4,6	27,2	2,0			310,9		10.580		Areal. Mjølk
6. Traktor.Kjøtt (Δ). Mjølk (=). Alle husdyrprodukter som ikke krever importert kraftfôr tas ut. F.skr. 1974	Dekaf 10 ⁶ kcal 214,5	66,2	11,9	4,6	3,7	2,0			18,6		27.066		Areal. Kjøtt
7. Traktor.Kjøtt (=). Mjølk (=). Alle husdyrprodukter som krever importert kraftfôr tas ut. F.skr. 1974	Dekaf 10 ⁶ kcal 499,2	66,2	11,9	4,6					257,5		-94,7		Areal
8. Traktor.Kjøtt (=). Mjølk (Δ). Alle prosesser er med. F.skr. 1974	Dekaf 10 ⁶ kcal 609,8	66,2	11,9	4,6	31,8	2,0	1,4	1,4	229,1		270,8		Mjølk. Grønsaker
9. Best.Kjøtt (=). Mjølk (Δ). Alle prosesser er med. F.skr. 1974	Dekaf 10 ⁶ kcal 549,8	66,2	11,9	4,6	21,8	2,0	1,4	1,4	321,3		128,6		Mjølk. Grønsaker
		114,4	13,5	4,6	2,3				16,0		23,1		

Tabell 6. Beregnet arealfordeling for Fonnes i dekar, og lokal sjølforsyning i 10⁶ kcal, totalt (objektfunksjonen) og for hver enkelt produksjon. Resultatene gjelder 9 ulike beregningsalternativer som er utført ved hjelp av lineær programmering. Med importert kraftfôr forstås kraftfôr som importeres fra andre deler av landet eller fra utlandet. F.skr. 1974, betyr forbrukerskranker i år 1974, og innebærer at det årlige forbruket pr. innbygger av de ulike produkter - er forutsatt å være slik som det var i gjennomsnitt for landet dette året.

De to siste kolonnene i tabell 6 er adskilt fra den øvrige delen av tabellen. Den ene angir hvor mye importert kraftfôr som alternativene krever, og den andre de viktigste skranker som ikke er blitt utnyttet. At skrankene ikke er nyttet vil si at de ressursene, eller mulighetene som skrankene angir, ikke har virket som begrensning. "Areal" i den siste kolonnen betyr at ikke hele det totale jordbruksarealet er satt inn i produksjonen. "Kjøtt", "mjølk" og "grønnsaker" betyr at behovet for disse produktene ikke er dekket.

Av de 16 prosessene som ble stilt opp, er det 12 prosesser som er blitt med i en eller annen av løsningene for de 9 alternativene. Vi kan også merke oss at korn og poteter er med i alle løsningene, - og at grønnsaker er med i 7 av de 9 alternativene. Videre blir hele jordbruksarealet satt inn i produksjon ved de 3 første alternativene og ved alternativ 8 og 9, mens jordbruksarealet ikke blir fullt utnyttet for alternativene 4, 5, 6 og 7. Det skyldes at alle husdyrproduksjonene for disse 4 alternativene krever at det brukes kraftfôr som importeres, - og skrankene for forbruk av korn, poteter og grønnsaker er blitt effektive slik at produksjonen ikke kan økes ved mer planteproduksjon.

a. Basisalternativet

Alternativ 1 kan en kalle for basisalternativet (se problemstillingene for modellberegningene), fordi dette kan danne grunnlaget for de sammenligninger som blir foretatt. Alternativet er stikkordmessig beskrevet i tabell 6, kolonne nr. 2 fra venstre. Av disse stikkordene framgår det at det forutsettes traktor som trekkraft. Kjøtt og mjølk kan produseres opptil den mengde som kan nyttes i Fonnes, men hvor mye som skal produseres av disse produktene under dette nivået blir bestemt av modellen. Alle prosessene som er oppgitt i tabell 5, er satt inn i modellen ved beregning av dette alternativet. Driftsopplegget blir valgt ut blant det samlede antall prosesser. Det er forutsatt forbrukerskranker som i 1974. Dvs. forbruket av de

ulike produkter pr. innbygger er bestemt utfra det gjennomsnittlige forbruket pr. innbygger av de forskjellige produktene som gjaldt for landet i 1974. Disse tallene for forbruket pr. innbygger er oppgitt i tabell 5.

Tabell 6 viser at utfra de forutsetninger som gjelder for alternativ 1, så kan det produseres $148,9 \cdot 10^6$ kcal i Fønnes. Videre viser tabellen hvordan denne produksjonen fordeles på de ulike produksjoner, angitt i dekar og mill. kcal. Av tabell 7 framgår det at alternativ 1 svarer til 1 774 kcal pr. innbygger, - og en sjølforsyningsgrad på 61,1 pst.

Ved alternativ 1 bidrar planteproduksjonen: poteter, korn og grønnsaker med ca. halvparten av kaloriene, og krever 82,7 dekar jordbruksareal. Husdyrene nytter 527,2 dekar for å produsere den andre halvparten av kaloriene. Det gir et bilde av hvor mye mer effektivt det er å nytte arealene til planteprodukter som spises direkte enn å foredle plantene gjennom husdyrene. Tilnærmet kan en si at løsningene for alternativ 1 angir at arealene som bør nyttes til henholdsvis sau og ku er omlag like store, ca. 150 dekar i hver produksjon.

Grisen utnytter arealene bedre enn de øvrige husdyrene til kjøttproduksjon. Men dette forutsetter at arealene kan nyttes til griseføde: korn eller poteter. Med traktordrift er det 110 dekar som kan nyttes til allsidig planteproduksjon på Fønnes etter de forutsetninger modellen bygger på. Når planteproduksjonen til folkemat (ved alternativ 1) har nyttet 82,7 dekar skal den øvrige delen av arealet som kan nyttes til allsidig planteproduksjon brukes til griseføde, 27,2 dekar.

b. Forbrukerskrankenes betydning for sjølforsyningsgraden

Ved alternativ 2 har en forandret forbrukerskrankene slik at disse i stedet for å gjelde året 1974, gjenspeiler det gjennomsnittlige forbruket pr. innbygger av de ulike produktene for landet i 1938. Tallene for forbruket i 1938 for de ulike produkter er tatt med i tabell 5, se tabellen og kommentarer i teksten.

Tabell 7. Mulig matproduksjon på Fønnes ved 9 beregningsalternativer som er nærmere spesifisert i tabell 6. Daglig-matforbruk pr. person er satt til 2 900 kcal. Innbyggertallet er 230

Alternativ nr.	Forbruket av de forskjellige produktene er forutsatt å være lik gjennomsnittstall for landets innbyggere i 1974									Forbruket av de forskjellige like produkter er forutsatt å være lik gjennomsnittstall for landets innbyggere i 1938
	1	3	4	5	6	7	8	9		
Matproduksjon på Fønnes målt i kcal pr. innbygger og dag	1 774	1 731	877	702	435	289	1 625	1 363	2 608	
Lokal sjølforsyningsgrad i prosent	61,1	59,7	30,2	24,2	15,0	10,0	56,0	47,0	89,9	

Ved å foreta en sammenligning av resultatene i tabell 6 og 7 for alternativene 1 og 2, skulle det være mulig å få fram hvordan endringen i forbrukerskrankene slår ut. I 1938 var det et større forbruk av planteprodukter og mjølk enn i 1974. Av tabell 7 framgår det at sjølforsyningsgraden øker fra 61,1 pst. til 89,9 pst. på grunn av disse endringene i sammensetningen av maten. Av tabell 6 kan en se hvilke endringer i driftsopplegget dette krever. Vi kan merke oss at endres forbruket av de ulike produkter til det nivået som gjennomsnittet pr. innbygger i Norge i 1938 tilsvarte, vil ikke forbrukerskrankene for korn, grønnsaker, mjølk og kjøtt bli effektive (se tabell 6). Det vil ikke være nok arealer som kan nyttes til korn og grønnsaker for å dekke det lokale behovet. Det lokale behovet for mjølk blir heller ikke dekket fullt ut av lokalproduksjonen, fordi det totale jordbruksarealet vil være den begrensende faktoren for størrelsen av mjølkeproduksjonen. Svinekjøttproduksjon er ikke aktuelt fordi arealene som kan nyttes til svinefôr har bedre anvendelse til folkemat. Kjøttproduksjonen blir begrenset til å være et biprodukt av mjølkeproduksjon og i tillegg kommer den produksjonen som utegangersau kan gi på utmarka. Alternativ 2 synes å ha en spesiell interesse dersom en tenker seg en krisesituasjon hvor det ble nødvendig å komme så nær opp mot lokal sjølforsyning som mulig. I en krisesituasjon burde en omlegging av forbruket i nærheten av tilpassingen i 1938 være realistisk, og for en kortere tid vil det være mulig å nytte enda mer planteprodukter enn tilfellet var i 1938, uten at dette vil medføre skadevirkninger. I tillegg til dette kommer forbruket av fisk, slik at det skulle være mulig for et område som Fonnes å komme opp i 100 pst. sjølforsyning, dersom fiskeri-produktene dekker ca. 20 pst. av maten, målt i kalorier.

c. Hest_eller_traktor

Alternativ 3 forutsetter at det nyttes hest i stedet for traktor, men er ellers lik basisalternativet (nr. 1). Dette krever 60 dekar innmarksareal for å skaffe fôr til de hestene som er nødvendig. Fôr til hestene innbefatter i dette tilfellet både

fôr til oppdrett av hest, hesteavl og daglig fôr til arbeidshesten. Når fôret til hesten i dette tilfellet ikke er satt til mer enn noe i nærheten av 10 pst. av innmarksarealet så skyldes dette at det forutsettes at hesten nytter noe fôr og beite som ikke ville ha blitt nyttet til andre husdyr. Det ligger en viss skjønnsmessig vurdering bak dette. Utfra disse forutsetninger medfører bruk av hest i stedet for traktor en reduksjon av sjølforsyningsgraden fra 61,1 til 59,7 pst., se tabell 7. Hesteholdet skjer i dette tilfellet på bekostning av kjøttproduksjon. Betydning av hest i stedet for traktor blir mye større dersom hesteholdet skulle skje på bekostning av planteprodukter, som kunne nyttes direkte til mat. Hvilken virkning dette da ville få, kan en få fram ved å sammenligne alternativene 8 og 9 i tabell 6 og 7. I dette tilfellet blir sjølforsyningsgraden redusert fra 56 til 47 pst. på grunn av at det nyttes hest i stedet for traktor. Alternativene 8 og 9 forutsetter begge at det lokale markedet for kjøtt først blir dekket - og at de øvrige produksjonene blir prioritert utfra ønsket om størst mulig sjølforsyning av kalorier.

I et mer omfattende energiregnskap ville det ha interesse å sammenligne hvor mye større kaloriproduksjon som en oppnår med traktordrift i stedet for hestehold, med den mengde energi som medgår til traktordrift. I et slikt regnestykke bør en ta med både den energien som kreves til framstilling, distribusjon m.m. av det antall traktorer som nyttes, og det årlige forbruk av drivstoff som kreves for å drive 610 dekar jordbruksarealer. Foretar en beregninger av denne type over samlet kaloriproduksjon og kaloriforbruk i jordbruket, bør en være klar over at en har fjernet seg vesentlig fra det utgangspunkt en har i den lineære programmeringsmodellen som er nyttet her.

Hensikten med et slikt regnestykke kan bl.a. være å få fram hvordan en ved å nytte traktor i stedet for hest sparer arealer ved å sette inn mer energi i form av f.eks. olje. Hvor mange kalorier mat f.eks. ett tonn olje kan gi ved at hesten erstattes med traktoren kan igjen sammenlignes med annet bruk av olje i matproduksjon, f.eks. ved å nytte oljen til å produsere kunstgjødsel, sprøyte- og plantevernmidler, og/eller at det nyttes

bakteriekulturer som omformer olje direkte til proteinholdig fôr eller til folkemat.

d. Konsekvensene av feiltilpassing

Under dagens forhold blir det nyttet kraftfôr i alle husdyrproduksjoner, - og i områder av den type en har på Fonnes blir dette kraftfôret importert fra andre deler av landet eller fra andre land. Et annet forhold som gjør seg gjeldende er at i denne type områder blir det lokale markede for husdyrprodukter, mjølk og kjøtt dekket, og med et visst unntak fra poteter er den lokale markedsdekning av planteprodukter svært dårlig. Vi har foretatt noen alternative beregninger for å belyse konsekvensene av en slik tilpasning, som dersom dette skulle skje i en krisesituasjon med matmangel må oppfattes som en feiltilpassing. Dvs. den er ikke optimal med sikte på å dekke det totale behovet for mat.

Ved å innføre forutsetninger i beregningsalternativene som beskriver disse forhold, kan en ved å sammenligne med basisalternativet (nr. 1) få fram konsekvensene ved feiltilpassingen.

Ved alternativ 4 er alle prosesser for husdyrhold som utelukkende er basert på lokale ressurser tatt ut av modellen. Vi får på den måten igjen husdyrproduksjon hvor det er nødvendig å nytte importert kraftfôr, dersom det skal produseres husdyrprodukter. Resultatet av dette blir at husdyrproduksjonene ikke blir med i løsningen, se tabell 6, alternativ 4. Årsaken til dette er at på den måten som modellen beregner fradraget for importert kraftfôr, vil ikke husdyrproduktene gi noe positivt bidrag til økt matproduksjon. Dvs. ved de prosesser som er stilt opp i dette alternativet så har kraftfôr større kaloriverdi enn kaloriverdien av husdyrproduktene som produseres. Konsekvensene av å utelukke husdyrholdet på denne måten medfører at sjølforsyningsgraden blir redusert fra 61,1 til 30,2 pst. (se tabell 7 alt. 1 og 4).

Beholdes forutsetningen om at husdyrholdet baseres på importert kraftfôr, - og at kjøtt eller/mjølk tvinges inn i løsningen,

- så vil sjølforsyningsgraden ytterligere bli redusert, se tabell 6 og 7, alternativene 5, 6 og 7.

Forutsetningene for alternativ 7 hvor det kreves at det lokale markedet er dekket av mjølk og kjøtt og at disse produksjonene skal foregå på en viss andel importert kraftfôr ligger nær opptil forholdene slik de er i dag. Med tanke på matproduksjonen i en krisesituasjon vil dette medføre en reduksjon i kalori-produksjonen fra 61,1 pst. (i alternativ 1) til 10 pst. (ved alternativ 7).

e. Utegangersau

Utegangersauen nytter bare utmarksarealer, - og slik modellen er utformet konkurrerer utegangersauen ikke med andre husdyr om disse arealene. Det kan diskuteres om dette vil være en god eller dårlig beskrivelse av forholdene slik de kan bli i praksis. Utegangersauen bidrar til å øke sjølforsyningsgraden med 0,6 pst., - og nytter da 1 000 dekar som er det arealet modellen forutsetter kan nyttes til denne produksjonen. Utegangersauens betydning for å øke sjølforsyningsgraden i Fønnes synes etter dette å være relativt beskjeden. Økonomiske sider ved utegangersau som alternativ til skogsdrift, vil bli nærmere behandlet i siste delen av denne rapporten.

f. Arbeidsforbruket

I tillegg til de resultater som er angitt i tabell 6 og 7, viser beregningene at det samlede arbeidsforbruket ved traktordrift, alternativ 1, er 8,2 årsverk á 1 800 timer (7,4 årsverk á 2 000 timer). Dette tilsvarer et arbeidsforbruk i gjennomsnitt pr. dekar på 24,2 timer. Tilsvarende tall for hest, alternativ 3, blir 10,2 årsverk (9,2 årsverk á 2 000 timer). Det gir 33,3 timer pr. dekar. Et årsverk á 1 800 timer tilsvarer etter dette arbeidsforbruket på 74 dekar med traktor og 54 dekar med hestedrift. Legges et årsverk á 2 000 timer til grunn, blir tilsvarende tall henholdsvis 83 og 60 dekar. Forutsettes det forbruks-skranker som i 1974 er det først når

den samlede arbeidskraften på brukene kommer under 8,2 og 10,2 årsverk (å 1 800 timer) med henholdsvis traktor- og hestedrift, at den lokale kaloriproduksjon blir redusert på grunn av for lite arbeidskraft. Åpner en muligheten for et større forbruk av f.eks. poteter eller andre arbeidskrevende vekster, eller øker husdyrholdet, vil det kreves mer arbeidskraft. Alternativ 2 som har den største sjølforsyningen av de alternativer en har beregnet, krever et arbeidsforbruk med traktordrift på ca. 10 årsverk (å 1 800 timer). Sjølforsyningsgraden har økt med 28,8 pst. fra alternativ 1 til alternativ 2.

Sjøl med en sjølforsyningsgrad nær opp mot 100 pst. og traktordrift, skulle det etter dette være nok arbeidskraft knyttet til brukene i dag (13 hovedpersoner på bruk i drift i 1973, dvs. ca. 47 dekar pr. årsverk) til å utføre alt arbeidet som produksjonene krever. Men i tillegg til det direkte arbeidsforbruket med produksjonene, kommer vedlikehold av bygninger og maskiner som ikke er kommet med i beregningene. Videre vil det være behov for arbeidskraft i forbindelse med nye investeringer i bygninger, veier, grøfter osv.

g. Skyggeverdi¹⁾

Skyggeverdien gjelder endringer av skrankene og forteller hvor mye objektfunksjonen vil øke dersom vedkommende skranke ble utvidet med en enhet. Skyggeverdien, som i vår modell vil fortelle hvor mye den lokale produksjon av kalorier vil øke med når skrankene endres med en enhet, kan ha en viss interesse både for å vurdere endringer i arealskrankene og i forbrukerskrankene. Det standardprogrammet som vi har nyttet for å løse den lineære programmeringsmodellen gir oss også skyggeverdier som resultat.

Vi vil nøye oss med å se på skyggeverdiene for alternativ 1 (1974-forbruk) og alternativ 2 (1938-forbruk). Løsningen viser at jordbruksarealene blir brukt opp ved begge alternativene. Skyggeverdier for det totale jordbruksarealet er ved alternativ 1,

1) I økonomiske lineære programmeringsmodeller brukes uttrykket skyggepris

50 000 kcal pr. dekar, mens det ved alternativ 2 er 232 000 kcal pr. dekar. Det siste tallet er ca. 4,6 ganger større enn det første. Forholdet forteller at det har mye mer interesse å utvide jordbruksarealene, f.eks. ved oppdyrking dersom en forutsetter en "spiseseddel" slik den var i 1938, i stedet for det forbruket en hadde tilpasset seg i 1974.

Skyggeverdien for arealer som kan nyttes til korn, poteter og grønnsaker var for alternativ 1 og for alternativ 2 henholdsvis 58 000 og 642 000 kcal pr. dekar. Dette viser at det særlig har interesse å utvide arealene som kan nyttes til allsidig planteproduksjon. Det innebærer også at det er viktig at den skranken som er satt i modellen om at 110 dekar kan nyttes til poteter, korn og grønnsaker, beskriver de faktiske forhold så godt som mulig. Feil i disse forutsetningene kan slå sterkt ut på resultatet, - og særlig vil dette være tilfelle ved alternativ 2 (forbrukerskranker 1938) hvor det er relativt store skyggeverdier for arealene.

Å utvide forbruker-skrankene slik at det brukes mer poteter, korn og grønnsaker, dersom forbruket tilsvarende 1974-nivået, har betydning. Ved alternativ 1 er skyggeverdiene for forbruket av korn, poteter og grønnsaker henholdsvis 3 067, 642 og 171 kcal pr. kg. Forutsetter en 1938 forbruket av ulike produkter, alternativ 2 så er det bare bruk av mer poteter til mat som har interesse for å øke kaloriproduksjonen.

Ved alternativ 1 vil det også ha interesse å øke mjølkeforbruket for å styrke sjølforsyningen. Skyggeverdier for mjølke-skranker er i dette tilfellet 571 kcal pr. kg.

h. Hovedkonklusjoner som kan trekkes på grunnlag av de beregninger som er foretatt

- Både tilpassingen av produksjon og forbruket har betydning for hvor stor sjølforsyningen kan bli på Fønnes.
- På produksjonssiden er størrelsen av den lokale selvforsyningen, målt i kalorier, sterkt avhengig av om en utnytter de muligheter det er for produksjon av planteprodukter som kan nyttes direkte til folkemat. Videre er det viktig å basere husdyrholdet på lokale ressurser.

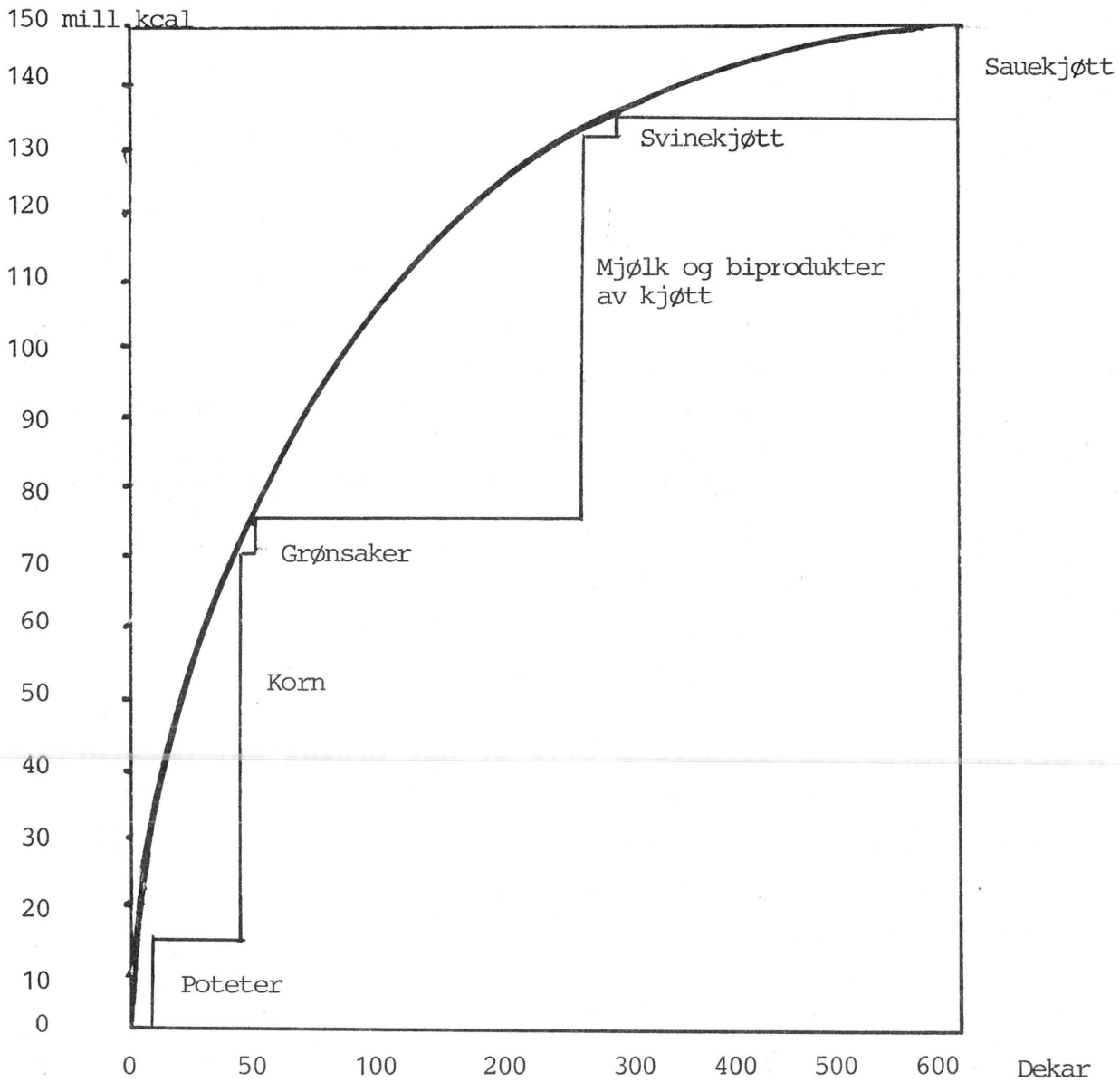


Fig. 5. Sammenheng mellom kilokalorier og jordbruksarealet som nyttes til ulike produksjoner i den rekkefølge som produksjonene bør prioriteres med sikte på størst mulig kaloriproduksjon. Det forutsettes samme forbrukermønster som gjennomsnitt for landets innbyggere i 1974, og den fordelingen mellom de ulike arealkvaliteter som er registrert for Fønnes

- Ønsker en å oppnå størst mulig produksjon av kalorier i et område som Fonnes, bør en utfra basisalternativet, alt. nr.7 prioritere produksjonene i følgende rekkefølge:
(1) Poteter, (2) korn, (3) grønnsaker, (4) mjølkeproduksjon uten importert kraftfôr, men med biproduksjon av kjøtt, (5) svinekjøtt på lokalt fôrgrunnlag, (6) sauekjøtt på lokalt fôrgrunnlag.

Denne lista kommer vi fram til på følgende måte: Av tabell 6 finner vi hvilke prosesser som i det hele tatt skal være med. Så prioriterer vi disse utfra hvor mange kcal hver prosess gir pr. dekar innsatt av totalarealet. Dette kan vi regne ut på grunnlag av tabell 5. Prioritering av produksjonene slik det her er angitt, forutsetter den arealfordeling på ulike arealkvaliteter som en har på Fonnes, og med de forbrukerskranker som er forutsatt. Tanken bak en slik prioriteringsliste vil være at dersom målet er å oppnå størst mulig kaloriproduksjon for å dekke det lokale behov av mat, så vil det ha størst interesse å nytte arealene til de produksjoner som står fremst på listen, helt til det lokale behovet for hver enkelt av disse produkter er dekket.

Ved figur 5 har en tegnet inn produksjonene i den rekkefølgen de bør prioriteres for å oppnå størst kaloriproduksjon, og figuren viser hvor store arealer og hvor stort bidrag i kalorier den enkelte produksjon gir ved beregningsalternativ 1 (forbruk 1974). Utvides forbruket av korn og poteter til 1938-forbruket, vil grønnsaker og svinekjøtt falle ut fordi arealer bør nyttes til matkorn og poteter, se tabell 6.

- Beregningene viser også at sauehold med de forutsetninger beregningene er bygd på, blir den viktigste produksjonen av kjøtt, sjøl om grisen nytter de fulldyrkede arealene bedre enn sau. Beregningene forutsetter at sauen tar alt sommerbeite på utmarka, og konkurrerer ikke med andre dyreslag om disse beitearealene.

- I en krisesituasjon kan det være nødvendig å nytte hest i stedet for traktor. Dette vil redusere sjølforsyningen av mat, fordi hesten krever arealer til fôr.

Et viktig spørsmål med tanke på størst mulig lokal sjølforsyning er om forbrukerne kan legge om spisevanene. F.eks. ville en omlegging i retning av forbruket slik det var før andre verdenskrig med større bruk av poteter, korn og mjølk, gi et relativt stort utslag, - og sjølforsyningsgraden for Fønnes kan da komme nær opptil 90 pst. på kaloribasis.

Tas det hensyn til det lokale fiske, vil det være mulig å komme opp i 100 pst. sjølforsyning, - og ved oppdyrking av dyrkbare arealer kan det "eksporteres" matvarer fra Fønnes.

Registrering av arealressursene er viktig for å kunne stille opp riktige forutsetninger. Men hvor store arealressurser som kan nyttes i jordbruksproduksjonene i en krisesituasjon vil også være avhengig av hvor mye arbeidskraft, redskaper og maskiner en har til disposisjon. Klassifisering av arealene i gruppene: (1) Arealer som kan nyttes til kornproduksjon og (2) arealer som ikke kan nyttes til kornproduksjon er viktig. Er det for lite med arealer som kan nyttes til kornproduksjon vil dette medføre at det kreves mer arealer og større forbruk av arbeidskraft for å produsere en gitt mengde med kalorier i matproduksjon. Minst areal og arbeidskraft-ressurser kreves det dersom arealene kan nyttes direkte til folkemat. Men det vil også kreve mer areal og mer arbeidskraft dersom husdyrproduktene hovedsakelig må baseres på grovfôr, sammenlignet med at det nyttes en viss mengde med kraftfôr. Dette skyldes f.eks. at i kjøttproduksjonen så vil det kreves færre føreheter og mindre arbeidsinnsats pr. kg. kjøtt i svinekjøttproduksjonen som er basert på kraftfôr enn ved produksjon av storfé- og sauekjøtt som er basert på grovfôr. Noe tilsvarende gjør seg gjeldende for mjølkeproduksjonen fordi store mengder med grovfôr for å produsere en gitt mengde med mjølk, vil kreve flere mjølkekyr enn det som er nødvendig dersom fôr-rasjonen kan inneholde en viss mengde med kraftfôr. Flere kyr medfører mer arbeid og større totalforbruk av fôr.

I denne undersøkelsen har en vært henvist til å stole på den lokale ekspertise innenfor landbruksnæringen, når en fastsetter hvor stor andel av jordbruksarealet som kan nyttes til korn. Men grunnlaget dette er fastsatt på er svakt, da det i liten grad har vært kornproduksjon i området tidligere.

4. Drøfting av forutsetninger som modellberegningene bygger på

De konklusjonene som en kan trekke på grunnlag av de beregningene som er utført ved hjelp av lineære programmeringsmodeller, bygger på en del forutsetninger som må være tilfredsstillende for at konklusjonene skal ha gyldighet. Vi skal se litt nærmere på noen av disse for på den måten bl.a. å sikre oss mot at resultatene ikke blir tillagt større almen gyldighet enn de bør ha.

Først vil vi understreke at en av hensiktene med beregningene har vært å vise med eksempler hvordan en kan nytte lineær programmering for å drøfte visse sammenhenger, - for å få fram konsekvensene av forutsetninger som kan formuleres som mål eller som skranker når det er gitt et visst antall med aktiviteter (prosesser).

Det er ikke enkelt å velge "riktige" produksjonskoeffisienter som settes inn i lineære programmeringsmodeller for å beskrive situasjonen i et område. Dette er særlig vanskelig i den problemstillingen en har valgt her, fordi en ønsker å beskrive en tilpasning som er forskjellig for den som gjelder for norsk jordbruk i dag, og som en heller ikke har noe empirisk grunnlag for å beskrive. I en krisesituasjon hvor lokalsjølfor- syningen blir tillagt stor vekt, må en gå utfra at dette også får innvirkninger for tilpassingen innenfor den enkelte produksjon. Dette innebærer at de produksjonskoeffisienter som settes inn i modellen vil være andre enn det som gjør seg gjeldende i praksis i mer normale tider. Dette har en som tidligere nevnt forsøkt å ta noe hensyn til ved å forutsette lavere forbruk av importerte ressurser: Kraftfôr, kunstgjødsel og plantevernmidler. Valget av disse produksjonskoeffisientene vil være svært skjønnsmessig.

Vi vil særlig peke på vanskene med å klarlegge sammenhengen mellom størrelser av planteproduksjonen og husdyrproduksjonen. Under normale forhold kan husdyrgjødsel erstattes med kunstgjødsel. I en situasjon med mangel på kunstgjødsel, vil det være viktig å finne fram til det optimale husdyrtallet særlig med tanke på den gjødselen som husdyr produserer. Riktig balanse mellom husdyrhold og størrelse av jordbruksarealer var viktig i norsk jordbruk i tidligere år. Her har en ikke hatt grunnlag nok for å klarlegge effekten av husdyrgjødselen i situasjoner med mangel på kunstgjødsel på en fullgod måte.

I dette arbeidet er det bl.a. av pedagogiske grunner lagt vekt på å nytte en lineær programmeringsmodell som er svært enkel. En håper dermed at metoden skal vekke interesse hos personer som tidligere ikke har nyttet slike modeller. Nyttes det en større modell vil det være mulig å overlate mer av valget til modellen. Modellen kan da i større grad bestemme den biologiske og maskinelle teknikken som bør nyttes utfra de mål og skranker som stilles opp.

I den modellen som er nyttet, er det et overordnet mål å produsere mest mulig mat i form av kalorier innenfor de gitte skrankene. Tidligere har vi antydnet hvordan denne målsettingen for et lokalt område kan komme i konflikt med ønsket om høy sjølforsyning for landet som helhet. Det er åpenbart at det også kan påpekes flere målkonflikter som vil gjøre seg gjeldende også innenfor det lokale området som er valgt som planleggingsenhet. Dette har en i noen grad forsøkt å unngå ved å forutsette at den situasjonen det planlegges for er en krisesituasjon, - og i en krisesituasjon vil det være naturlig å stille opp som mål at produksjonen av mat, angitt i kalorier er det aller viktigste innenfor de ressurser som jordbruket har til disposisjon. Den tilpassingen en får fram på denne måten, må ikke forveksles med den tilpassingen som det kan være ønskelig å tilstrebe i "normale" tider for å styrke beredskapen. (Med beredskap menes her jordbrukets evne til å omstille seg slik at det kan skaffes mat i en krisesituasjon.) I mange tilfeller vil det være et motsetningsforhold mellom størst mulig

sjølforsyningsgrad og størst mulig beredskap. Tilpassing som gir høg sjølforsyningsgrad kan gi lav beredskap og omvendt. F.eks. kan et stort forbruk av kjøtt i en situasjon gi lav sjølforsyningsgrad, og sjølforsyningsgraden kan økes ved å redusere dyrebestanden. Planteproduktene kan da nyttes direkte til folkemat. På denne måten kan sjølforsyningsgraden økes, men å påstå at beredskapen er blitt styrket er tvilsomt. Det motsatte er mer sannsynlig. Et stort antall husdyr er en form for matlager og samtidig binder det mer arbeidskraft til jordbruket. Mye arbeidskraft i jordbruket er positivt med sikte på å styrke beredskapen.

5. Mulig videreføring ved hjelp av lineær programmering

Videreføring av de problemstillingene vi har reist, vil åpenbart kunne klarlegge sammenhenger som vil være nyttige og interessante.

Med tanke på en videreføring av dette arbeidet vil lineær programmering, grovt skissert, kunne nyttes som hjelpemiddel på to måter. Den ene har med å komme fram til alternative optimale løsninger ved en utbygging av problemstillingen, løsninger som kan fås utfra gitte forutsetninger og som kan settes opp mot hverandre og danne grunnlag for diskusjon. Den andre har med det å avklare hvilket datagrunnlag som er nødvendig og som må skaffes.

Med hensyn på den første vil en peke på at det i prinsippet er enkelt å bygge ut den lineære programmeringsmodellen slik at den i større grad får inn mer langsikte vurderinger av ressursbruken. Dette kan gjøres enten en nytter et energimål som utgangspunkt, men også vurdert utfra mer sammensatte økologiske, distriktspolitiske og økonomiske målsettinger.

Innsatsen i de ulike produksjoner i form av kunstgjødsel, kjemiske sprøytemidler, realkapital, drivstoff osv., kan stilles eksplisitt opp i modellen. Dette kan gjøres enten en måler resultatet i kroner eller i kalorier. Begrensninger på grunn av forurensninger og andre økologiske krav som kan stilles

til jordbruket om allsidighet og stabilitet, kan tas med enten ved hjelp av skranker eller at uønsket utvikling tillegges negative vekter i objektfunksjonen. Distriktpolitiske og sosiale skranker som bør legges på produksjon for å få mest mulig menneskevennlig miljø, kan settes inn i modellen.

Det bør også nevnes at i tillegg til å trekke inn konsekvensene av produksjonen over tid ved hjelp av skranker i modellene, kan en vurdere tidsperioder mer eksplisitt. Det kan gjøres ved å utbygge den lineære programmeringsmodellen slik at den består av flere tidsperioder, - og å binde disse tidsperiodene sammen ved hjelp av ligninger.

Problemet ved denne framgangsmåten er at modellen lett øker i omfang og det blir derfor relativt få prosesser og skranker som kan nyttes i hver tidsperiode uten at modellen "svulmer opp" så mye at den av praktiske grunner blir vanskelig å handere. F.eks. ved at arbeidet med modellen tar for mye tid og kostnadene ved EDB-behandlingen blir uforholdsmessig store.

I tverrfaglige forskningsprosjekter av den type Lindåsprosjektet representerer, bør lineær programmering ha et stort antall av faktorer, - og en kan dermed foreta en vurdering og drøfting av alternativer utfra felles mål. I en slik sammenheng vil også modellen kunne nyttes for til en viss grad å kunne avklare hvor det har mest interesse å sette inn forskning for å bringe fram nye opplysninger.

Dermed er vi inne på den andre siden ved en slik metode. I vårt spesielle tilfelle kan den med fordel nyttes for å peke på hvilke kunnskaper og dataproblemer som en står overfor dersom en ønsker å kvantifisere sammenhengen mellom alternative driftsopplegg i landbruket og de økologiske, ressursmessige, bosettingsmessige og økonomiske konsekvenser disse vil medføre. Når slike spørsmål generelt er avklart kan en i det videre få fagfolk på vedkommende område til å anslå en viss øvre og nedre grense for en koeffisient, - og de kan med en viss sikkerhet uttale at den "riktige" størrelse ligger innenfor dette intervallet. Framgangsmåten vil være av begrenset interesse

dersom mange av de faktorene som nyttes i modellen kan tenkes å variere innenfor et stort intervall.

I dette arbeidet har en ikke foretatt noen vurderinger eller jamføring med andre metoder som kan nyttes. Sannsynligvis vil også såkalte kryssløpsmodeller ha interesse med tanke på å kartlegge strømninger av varer og tjenester innenfor og mellom ulike geografiske områder (MUNTHE 1971). En kombinasjon av lineær programmering og kryssløpsmodellen kan også være aktuell.

V. UTNYTTELSE AV LYGHEIENE MED UTEGANGERSAU ELLER SKOGPRODUKSJON

I denne delen vil vi drøfte utnyttelse av lynchheiene i Fønnes, og spørsmålet er hvorvidt disse under gjeldende prisforhold bør nyttes til beitearealer for utegangersau eller skogproduksjon. Disse to alternativene skiller seg fra hverandre på flere måter. Men det kan være grunn til å peke på at det ene alternativet skogproduksjon, blir sterkt anbefalt av fagfolk på området, - og at det har vært gjort en betydelig innsats fra offentlige skogbruksetater for å gjøre bøndene oppmerksomme på det potensial som lynchheiene på Vestlandet betyr for skogproduksjonen.

Mens det andre alternativet, utnytting av lynchheiene som beitearealer for utegangersau, har ikke på samme måten hatt støtte fra en offentlig utbygd veiledningstjeneste. Den historiske årsaken til dette skal vi ikke komme nærmere inn på, men derimot kort belyse lynchheieutmarkenes opprinnelse og utbredelse i vårt land.

A. LITT OM LYGHEIENE I NORGE SOM UTMARKA PÅ FØNNES ER EN DEL AV

De store, åpne og skogløse, lynchdominerte områder som vi finner langs Vestlandskysten, er en felles landskapstype for den europeiske Atlanterhavskyst helt fra Biskaya til Troms (SKOGEN 1974 s. 4).

I tidligere tider, for mer en 2000 år siden, var imidlertid også de ytre kystdistriktene dekket av skog. Særlig furuskog, men også lauvskog (bjørk) var utbredt. Vegetasjonshistoriske undersøkelser peker på at det i hovedsak var menneskenes næringsaktivitet som bidro til avskogingen og dermed dannelsen av lynchheiene i samspill med vårt kystklimas karakteristiske trekk med milde vintre, rikelig nedbør og høg luftfuktighet (KALAND 1974). Populært kan man si at menneskene, på en måte,

for å få nok mat, valgte lyngheiene framfor furuskogen.

Sjøl om gras og urter av nøysomme slag inngår i vegetasjonen, er det både kvantitativt og utseendemessig kun én art som dominerer disse områdene - nemlig røsslyngen med sine grønne overvintrende plantedeler. Den gir landskapet et karrig preg slik det ligger der åpent og forblåst.

Lyngheiene ga bl.a. store beitearealer om vinteren og gjorde det mulig å holde en større husdyrbesetning enn tidligere, samtidig som dette ikke førte til vesentlig mer førsanking. I utnyttelsen av disse områdene har vinterbeite på lyngen, lyngsviing, og lyngslått som attåtfør inngått som viktige elementer. Elementer som samtidig er en forutsetning for at systemet skal holdes i balanse. Inn i dette bildet kommer også torvskjæringen på myrene for å skaffe brensel. Som attåtfør ga også lyngheiene i neste ledd et viktig gjødseltilskudd til innmarka.

Det forhold at de senere årtidens svake bruk av lyngheiene fører til gjengroing - da i første omgang med forvokst lyng og lauvkratt og brake (einer), mens man i tidligere tider med mer intens utnytting kunne få overbelastning som følge av skjødeløs brenning og for hardt beitepress, forteller at balansen i dette kulturlandskapet hviler på en knivsegg.

Det finnes ingen lett tilgjengelig statistikk som gir oppgave over størrelsen på de lyngdominerte vidder som enda finnes og som ikke er tilplantet med skog i vårt kystområde. I følge jordbrukstelingen 1918, utgjorde arealet av "havnegang" i de fire vestlandsfylker (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal) 4,8 mill. dekar - dvs. et trebart område på henimot 5 mill. dekar.

I en utredning "BEITEBRUK OG SKOGBRUK" (1925) utarbeidet av "Den av Norsk Forstmansforening og Selskapet for Norges Vel's seter- og beiteutvalg nedsatte felleskomité, kom man fram til at omlag 3,3 mill. dekar av dette var egnet som vinterbeite for sau med Rogaland som det mest dominerende fylke og Hordaland deretter (med omlag 675 000 dekar).

BU (1945) peker på at Myr- og jordvernskomiteen som virket fra 1936 til 1946 anga 2,5 mill. dekar med lyngbeiter fra Rogaland til Nordland, - altså en del mindre.

Etter den tid har nok en god del blitt tilplantet, men sannsynligvis har vi enda et areal i disse områder på henimot 2 mill. dekar lyngdominert mark som er egnet til vinterbeite for sau.

I Innstilling I fra skogkommisjonen av 1951 (LANDBRUKSDEPARTEMENTET 1952) kom man fram til en plan for skogreisningen vestafjells. Man kom fram til et egnet plantemarksareal på totalt 3,6 mill. dekar, hvorav 1,4 mill. dekar burde få treslagskifte. Tilplantingen av dette i løpet av 60 år ble satt som mål.

B. UTEGANGERSAU

Med utegangersau menes en sau som går ute hele året, men som eies og pleies med sikte på å gi en viss produksjon. I første rekke gjelder det kjøttproduksjon. Ulla av sauene har vært lite nyttet, i hvertfall i senere år.

Av avstamning tilhører utegangersauen den eldgamle spelsauen som i sin tid rådde grunnen over hele Nord-Europa, og det antas at den kom til landet med de første innvandrerne. Herfra fulgte den landåmsmennene til Færøyane og Island. Dagens sauer i disse områder har utegangersauen som sine stamfedre, mens den er stammor for våre dagers spelsau her i landet.

Fra slutten av forrige århundre og oppover i vårt århundre gikk det raskt tilbake med utegangersauen. Alt før 1920 var den blitt et særsyn og det ble gjort vedtak i Stortinget for å redde unna i det minste et par flokker av utegangersauen (SÆLAND 1920 s. 29). Dette falt mer eller mindre i fisk, og i dag arbeides det fremdeles i Miljødepartementet med å få til en verneplan for den stammen som enda fins på øya Selbjørn i Austervoll kommune i Sunnhordaland. Denne stammen, som av

enkelte regnes for å være den eneste rene utegangersaustamme vi har, teller nær 100 dyr. Det sies at den engang har vært oppe i 2 000 - 3 000 dyr, noe som er for mye i forhold til beitets størrelse og avkastning. Straks etter krigen nevnes det at det fantes ca. 1 000 dyr, omlag 500 i 1968 og bare omlag 80 - 100 ekte utegangersau i 1972 (LEUBA 1968, 1972a og 1972b). I 1978 kan antallet anslås til det samme.

På naboøya Huftarøy finnes også en stamme. Den teller anslagsvis opp mot 70 - 100 dyr. Den blir ikke sett på som helt renrasert, fordi forsøk på innkryssing i noen grad har gitt resultater, i motsetning til andre steder.

Stammen på Tarva på øya Været på Trøndelagskysten, som nå teller omlag 220 dyr, må betraktes som relativt renrasert. Den ble rekruttert fra Selbjørn i 1947 samt at det midt i 50-åra ble kjøpt inn noen dyr fra Huftarøy. Herfra er det skjedd en viss spredning de senere åra ved at en del livdyr har blitt solgt til Hitra-Frøya-området og nordover mot Vikna i Nord-Trøndelag. Forfatteren BOJER (1972 s.68) nevner at det lenger nord for Tarva, på Frøyan (Halten fiskevær), gikk flere hundre utegangersau fram mot århundreskiftet.

De tre nevnte stedene er de desidert viktigste basisområder for det fåtall utegangersau som enda finnes. Totalt finnes det i 1978 anslagsvis opp mot 500 dyr av denne typen.

Det er mulig at det er naturen sjøl som har resultert i at f.eks. stammen på Selbjørn har holdt seg så ren opp til våre dager. Dette ved at bare de mest nøysomme og hardføre sauene har overlevd, og det har sjelden eller aldri vært kryssingsdyr. Samtidig har fravær av truende rovdyr sammen med en bevisst eller ubevisst kultivering av utmarka, dvs. opprettholding av dyrets biotop, vært en forutsetning for at den har kunnet overleve.

Men hva er så årsaken til at denne sauerasen nesten totalt har forsvunnet? BU (1945 s. 11) angir flere forhold. For det første fikk man til Karmøy og landet innført saueskabb sammen

med to værer som ble tatt inn fra England. Denne sykdommen bredte seg svært fort og man hadde store plager helt fram til 1890-åra, noe som også gikk utover utegangersauen. For det andre kom dyrevernet inn i bildet, og mente selvfølgelig i beste mening, at det var dyrplageri å ha sau som utegangersau vinters tid. BU nevner at det i Hordaland da ble nedslaktet 1 500 dyr i en sleng. Og det skal ikke stikkes under en stol at det opp gjennom tida har knyttet seg noen dyretragedier med utegangersaudrift - og da i de snørike vintre. Med noe større påpasselighet og et visst oppbygget før-beredskapslager, ville imidlertid det meste kunne vært unngått.

Den harde driftsmåten har på Selbjørn brakt sauen i miskreditt blant mange, som derfor ser på driften som dyrplageri. Flere har sluttet av den grunn. BU (1945 s. 11) på sin side sier at det er "like naturleg for utegangersauen å gå ute om vinteren på dei snøberre øyane i Øygarden på Vestlandet, som det er for reinen på Hardangervidda". Dette gjelder for alle dyr som i naturlig tilstand i betydelig grad er henvist til å leve på sine fettlagre og hold i vinterperioden. BU nevner, - at utegangersauen fikk den store knekken da man ved statlig inngrep tok til å føre fremmede saueslag inn i landet. Under gode forhold (inneføring + godt sommerbeite) har disse evne til å gi en god del større avkastning og dermed bedre økonomi enn utegangersauen.

Andre forhold som har vært nevnt er at driftsformen ikke ligger til rette for moderne, såkalt rasjonell drift med utegangersau. Den har overlevd seg sjøl og representerer en arv fra det lite velrennomerte høstingsjordbruket. Skogreisningen har også medvirket til å fortrenge sauen fra dens beitearealer. Samtidig har utskiftingen av utmarka snevret inn den juridiske rett til livsrom for drift med utegangersau. På Selbjørn sies det dessuten at tyskerne under siste verdenskrig skjøt ned en viss del av stammen for egne matformål. Tjuvslakting er også i dag et problem, et fenomen som øker i omfang.

På Selbjørn hevdes det at det i dag er dårlig økonomi ved slik drift, mens man på Tarva har eksempel på det motsatte.

Resultatet av de forhold som har virket inn, er i alle fall tydelig i dag.

Utegangersauen har flere interessante og verdifulle egenskaper som vi skal berøre nærmere. Utseendemessig er den ofte spinkel og småvokst å se til. Særlig beina er spinkle, men de er sterke og raske. I 1920 skrev SÆLAND (1920 s. 35): "Det er rådlaust å få interessa opp for dei gamle norske sauene solenge som dei er so småe. Folk vil ikkje veta av små sauere. Stort skal det vera må tru, - sjølv um storleiken er til større gagn for folks forfengeliheit enn for økonomien."

Slaktevekt på lamma ligger gjerne ikke høgere enn rundt 10 kg. Men den har evne i seg til å gi større avkastning ved bedre stell og drift. BU (1945) sier at sauene har blitt liten p.g.a. skrinne beiter analogt med reinstammer på overbeitete arealer. Ved god vinterføring og godt beite gir den ganske store lam. "Såleis kom ein tvillingsau fra fjellet med eit saulam som hadde ei slaktevekt på 14,7 kg og eit verlam som hadde ei slaktevekt på 15,6 kg. Einslengde lam har vore oppe i 17,4 kg slaktevekt."

Sauen på Island og Færøyane, som har utegangersauen som stamfedre, og som i dag er av storvokst type (værer når opp i slaktevekter på 70 - 80 kg), gir også et bilde på det samme, sjøl om de i dag skiller seg mye fra hverandre.

At sauene kan gi vesentlig bedre avdrått ved gode beiteforhold, er også en erfaring man har for de dyr som i de siste år har blitt spredt fra Tarva.

LOFTHUS (1961 s. 188) peker imidlertid på at hvis man regner lammeavdrått pr. 100 kg morsau, kommer vanlig spelsau høyere enn de andre rasene. Dette vil sannsynligvis også gjelde for utegangersau. - Et annet særtrekk er at omlag alle værene og mange søyer har store horn. Av andre spesielle egenskaper kan vi nevne:

- Den er spesielt hardfør, nøysom, spenstig og bevegelig og har sine ursanser i behold. Her ligger nok de viktigste aktiva ved denne sauene.

- Den er svært sky og lett å få i bevegelse, særlig utover sensommeren. Den er mindre vår om våren og forsommeren.

- Som utmarkssau får den ikke så ofte tvillinger. Men ved bedre drift er det gjerne mange som får tvillinglam.

- Lamma er svært spreke og trivelige straks etter lamming. Under denne gjemmer sauene seg unna og trer inn i flokken så snart lammet kan følge med. Intervallet mellom første og siste lamming i stammen er relativt kort.

- Etter BU (1945 s. 10) er utegangersau den beste mjølkesauen vi har. Den er videre svært flink til å passe på lamma sine. Han peker også på at den har mye større vekstenergi enn noe annet saueslag. Det tar bare 7 - 9 måneder før den blir fullvoksen, en verdifull egenskap.

- Sauene eldes sent. Vanligvis slaktes søyene ned når de har blitt ca. 10 år, et sikkerhetstiltak. På Selbjørn har enkelte dyr holdt seg svært spreke sjøl ved en alder på over 20 år.

- Den er en flokksau som holder godt i hop og er lett å gjete. Gjeting av sauene sommerstid, ser nå ut til å få en gryende aktualitet igjen p.g.a. de store tap av sau på sommerbeite i utmark og på fjellet. Det sies at den er lett å lære opp til å komme hjem om kveldene fra beite hvis det er ønskelig.

- Den er en typisk lyngsau og et godt beitedyr. Som sådant oppfører den seg mest som reinen. BU (1945 s. 10 - 11) skriver at "kjem det snø, samlar han seg på avdriftshaugar, så han ikkje skal snøa eller driva fast. Så snart det sluttar å snø går sauene på leiting etter mat og den har medfødd givnad som reinen og merinosauen til å sparka snøen bort med framfötne til dei kjem på berr mark." Har den tilgang til godt beite om

sommeren, legger den opp store fettdepoter rundt innvollene, og dette representerer opplagsnæring for vinteren. Så hvis sauene er feit om høsten og det ikke kommer for mye snø, greier den seg fint på lyngbeite om vinteren uten tilskuddsfôr. Å leve på sin opplagsnæring er den innstilt på. Og dette i så sterk grad at det hjelper lite å sette sauene på feiteføring om vinteren. Den vil likevel tære på holdet sitt og magres av ved innføring (BU 1945 s.4).

- Sauene gir et velsmakende kjøtt og fett med en undertone av viltsmak i fåresmaken. Fettet er oftest hvitere, og det inneholder mindre oljesyre enn annet fårefett (BU 1945 s. 10). I en kjøttspisende verden med et psykisk slitsomt liv (stress) for mange, sammen med en gjennomsnittlig fysisk aktivitet som ser ut til å bli stadig lavere enn noen tidligere generasjoner, stiller utegangersauens kjøtt seg gunstigere enn annet saueskjøtt. Men totalt pr. kg slakt vil sauene gi noe fettere vøre p.g.a. de store fettdepoter. Men disse er svært lett å fjerne. Som fårefett betraktet, er det forresten av det mer gunstige slaget. Ved levering til slakt får man gjerne pristrekk p.g.a. dette kjøtt/fett-forholdet og delvis som følge av sauens småvoksthet. Men om fettene ikke ønskes brukt til menneskeføde, burde det eventuelt kunne nyttes til andre formål. Det er svært energirikt. Ett kg fett kan sidestilles med 1 kg olje. Dessuten er det vitaminrikt.

- Ellers er utegangersauene en fin pelssau. Få sauer viser så uensartet pels. Fra lyseste grå til ravnsvart, fra lyst gråblå til mørkt gråblå, fra lyst brungrått til mørkt brungrått, samt flekkete og rosete dyr. Ved å la sauene gå 4 - 6 uker etter klipping gir den en fin pels for mange formål. Skinnene er gjerne sterkere enn andre saueskinn.

- Prinsipielt gir utegangersauene en fin glansfull ull. Men ved vanlig drift med utegangersau er det vanskelig å nytte ulla. Dette fordi den klippes så sent om våren at ny ull har begynt å vokse inn i den gamle fellen. Det hele blir ofte så sammenfiltret at det blir svært vanskelig å handtere.

- Når det gjelder sjukdommer er den relativt lite preget av dette. På Selbjørn kapsles den mot leverikten. Det gjøres ikke på Tarva. Ellers kan hudsnyltere være et problem i milde vintre. Ved bruk av regelmessig lyngsviing vil en kunne unngå også dette.

1. Fôrgrunnlaget

Sjølve fôrgrunnlaget til utegangersauen er i hovedtrekk det samme på Tarva som f.eks. på Selbjørn. Sommerfôret er ulike slag gras og urteplanter. Vinterfôret - er begrensende faktor - er i første rekke lyng, men også mose, vissent brungrått gras, noe tang, samt noen munnfuller einer. I grastuer finnes innslag av grønne strå som er ettertraktet. På eineren er det nyskuddene sauen tar. Resultatet er at eineren får en helt spesiell vokse-måte ved at den greiner seg som små grønne tepper bortover. Den tåler altså beitepresset. For at den ikke skal ta overhand, bør den holdes tilbake ved brenning eller hogging.

Lyng og eiener har grønne plantedeler hele året, Det er det fordelaktige samtidig som de er mer eller mindre høgreste også gjennom vinteren. Dermed kan de gi næring sjøl om det kommer snø og is. Røsslyng som fôr og beiteplante er behandlet av ULVSLI m.fl. (1945).

Gjennomsnittlig fôropptak i vinterperioden skulle etter LEIN (1968 s. 117-119 og s. 125) kunne anslås til 0,2 - 0,35 f.e. pr. dyr/dag. Det teoretiske vedlikeholdsbehovet ligger noe høyere (0,4 - 0,5 f.e.dyr/dag. Dyrene må ha et godt og tilstrekkelig sommerbeite, slik at de har noe å tære på.

2. Produksjon, arbeidsforbruk og økonomi

Her vil en ta utgangspunkt i driften på Tarva. Området som utegangersauen går på er ei øy på ca. 3 000 dekar, og består hovedsaklig av ustekt mark. Arealene er nokså optimalt utnyttet ved det beitepress og den skjøtsel som er i dag, etter eierenes erfaring. Flere dyr og økt beitepress i forhold til dagens situasjon ansees ikke som gunstig.

3. Driftsformen

På Tarva samles dyrene to ganger i året. I september går en over alle dyrene, plukker ut de som skal slaktes eller selges som livdyr (det har vært stor etterspørsel etter livdyr de siste år). Likeså tas værene ut av flokken og anbringes på et eget område. Det samme gjøres med svært små dyr som derved gis bedre beitemuligheter. Et strengt utvalg er viktig. På Selbjørn kapsles søyene mot leverikte fordi den tidligere knekket mange sauer om våren når næringsforholdene var dårligst. Dette gjøres ikke på Tarva. Omkring første desember eller noe før slippes værene inn i hovedflokken etter å ha blitt holdt for seg sjøl siden september. Vanligvis får nå stammen gå i fred til en god stund etter lamming. Det har sjelden vært nødvendig å gi tilskuddsfôr om vinteren.

Lammingen foregår fra sist i april til et stykke fram i mai. Som nevnt er det vanlig med gjennomsnittlig ett lam pr. søye. Det at en del fjorårslam ikke får avkom oppveies ved at en del eldre søyer får tvillinger. Noe tall for tapsprosenten kan man ikke angi, men den ansees for å være relativt liten.

Den andre og mest arbeidssomme samlingen foretas i juni. Nå klippes sauene og lamma merkes. Mange dyr har mistet en del ull alt, men klipping er nødvendig fordi uklipte dyr ikke alltid mister årselfellen i løpet av sommeren. Restene representerer fare for sauen av minst to grunner. For det første ved at den kan kitle seg rundt beina til sauen og hindre deres bevegelses- evne. For det andre ved at restene om vinteren kan virke som snøsamlere. Dyret kan bli stående fast hvis for mye snø samler seg opp.

I dag gir ulla små inntekter. Bare en liten utsortert del kan oppnå betaling ved levering. Årsaken er at klippingen av sikkerhetsgrunner må foretas så sent på året at ny ull har begynt å vokse inn i den gamle, og gjort fellen svært sammenfiltret; ofte i slik grad at deler av den ikke kan slites fra hverandre med handmakt. Å nytte den til veving av ullmatter skulle være en mulighet. I dag bruker man på Tarva ulla til isolasjonsmateriale, til dekke over drenerør osv.

Når det gjelder kjøttproduksjonen regner man en gjennomsnittlig avdrått på 10 kg slakt pr. søye. Med ca. 210 søyer som er på øya blir det en total produksjon på 2 000 - 2 100 kg slakt årlig fra området, eller ca. 0,7 kg i gjennomsnitt pr. dekar. Til sammenligning kan nevnes at mer intenst stelte lyngmarker, avsatt til hjorterevirer i Skottland, neppe overstiger 0,25 kg kjøtt pr. dekar, og da på bedre mark enn på Tarva (BEITEBRUK OG SKOGBRUK 1925 s. 44).

Utfra sauetall og totalareal kommer man fram til at det trengs et gjennomsnittlig areal på 14 - 15 dekar utregnet pr. overvintret morsau og 13 - 14 dekar utregnet pr. overvintret sau i alt. På Selbjørn er det blitt anslått et areal på 10 - 12 dekar som hver sau bør reserveres ved eventuell fredning - altså noe mindre enn det vi regnet oss fram til på Tarva.

Arbeidsforbruket ved dagens drift er lite. I alt regner man med 20 - 30 dagsverk på hele drifta, eller bare 0,1 dagsverk á 8 timer pr. overvintret sau.

4. Dekningsbidragsberegninger for utegangersau

Dekningsbidraget forteller hvor mye som er igjen for å dekke faste kostnader (produksjonsinntekter - variable kostnader - dekningsbidraget). Her vil vi holde oss til prisene i 1975, og nytte de opplysninger vi har fra saueieren på Tarva for å kvantifisere dekningsbidraget. Beregninger av denne type vil være av privatøkonomisk art, - og forteller kanskje lite om den samfunnsmessige lønnsomheten av produksjonen.

Tabell 8 viser de tallene en kommer fram til etter opplysningene fra Tarva. Det er åpenbart at det ved denne type anslag ville være en viss usikkerhet ved tallene. Det kan være endringer både på inntektssiden og kostnadssiden. I dette tilfellet vil det særlig være viktig å ha et riktig tall for kg kjøtt pr. morsau, eller pr. dekar.

"Direkte tilskudd" i tabell 8 er en samlepost som en har regnet seg fram til. Posten omfatter bl.a. en viss støtte pr.

registrert sau som holdes gjennom vinteren, og utbetalt kraftfôrpenger da rabattkvantumsmengden av kraftfôr ikke nyttes. Intet kraftfôr nyttes. Dyr som ikke oppgis i regnskaper og næringsoppgave går glipp av disse pengene.

Tabell 8. Dekningsbidrag* ved utegangersaudrift på Tarva (priser 1975).
 Enhet: En morsau å 10 kg slakt og med arealkrav 14 - 15 dekar

	Kroner pr morsau	Kroner pr. dekar	Kroner pr. time
<u>Produksjonsinntekter:</u>			
10 kg slakt å kr. 15,-	150,-	10,50	150,-
Ull	-	-	-
Skinn	-	-	-
Direkte tilskudd	50,-	3,50	50,-
	200,-	14,-	200,-
<u>Variable kostnader:</u>			
Kunstgjødsel	2,-	0,15	2,-
Dekningsbidrag	198,-	13,85	198,-

* Dekningsbidraget dekker i dette tilfellet areal og arbeidskraft (arbeidsforbruket er en time pr. vintersau).

Tabell 8 viser at det er en meget stor timebetaling som kan oppnås. Det kreves relativt store arealer dersom sauehold av denne type skal få betydning for økonomien til den enkelte gardbruker. Går en ut fra som et realistisk anslag at det på Fonnes er 1 000 dekar med lynchhei som kan nyttes til utegangersau, slik det også ble forutsatt i den lineære programmeringsmodellen, så ville dette gi en inntekt for areal og arbeidskraft på 13 850 kr. pr. år.

Et problem som oppstår i denne sammenheng er inngjerding og avgrensning av området. Eventuelle gjerdekostnader kan redusere fortjenesten. Utnyttelse av lynchheier til sau må nødvendigvis foretas i større sammenheng for å redusere gjerdekostnadene.

5. Muligheter for å øke produksjonen av sauekjøtt pr. dekar fra lynchheiene

Det finnes visse typer av kulturinngrep som sannsynligvis vil kunne medføre økt produksjon av sauekjøtt fra lynchheiene. Lynchbrenning er kjent fra vårt og andre land, f.eks. Skottland. Formålet med brenningen er å fremme en tett bestand av raskt voksende røsslyng. Det blir også sett på som en fordel med innslag av gode beiteplanter av gras og halvgras som ikke står i konkurranse med lynchgen. I Skottland brenner man for lynchgens skyld og ikke primært for å få bedre grasvekst, noe som det har vært mer tendens til i Norge. En viktig fordel ved brenningen er at fôrverdien øker og den tiden som lynchgen kan nyttes, forlenges. Brenningen fører også til desinfisering av beite.

Drenering av fuktige arealer og/eller oppdyrking av enkelte av de mest egnede myrene i utmarka, er et annet inngrep som vil kunne gi grunnlag for heving av avdråtten. Men det kan føre til forbruk av organisk jordsmonn og ytterligere reduksjon i floraens og faunaens mangfold som kan få uheldige konsekvenser på lengre sikt.

En annen mulighet, som kan erstatte eller komme i tillegg til slik oppdyrking, er selvfølgelig tilskuddsføring i de mest avgjørende perioder med innkjøpt kraftfôr eller fôr fra innmarksarealet. Det siste vil gi grunnlag for mindre husdyrhold basert på innmarka.

Lynchheiene kan også gjødsles. Intens nitrogengjødsling for å få stor arealavkastning er i flere henseende en kraftig miljøpåvirker. Økologiske hensyn tyder på at omfanget av slik gjødsling kanskje heller bør bremses enn økes i framtida. På dette feltet står en overfor viktige avveiningsspørsmål som vi trenger mer kunnskap om for å ta stilling til.

Kulturinngrep av den type som er nevnt her vil kunne øke produksjonen av kjøtt pr. dekar. Hvorvidt en slik intensivering

av denne produksjonen er økonomisk eller økologisk forsvarlig, vil vi ikke drøfte nærmere i denne sammenheng.

6. Konflikt sau/skog

Sauedrift med vinterbeite og skogplanting vil i de aller fleste tilfeller være i konflikt med hverandre. BU (1945 s.12) skriver: "Framom alle andre saueslag er utegangersauen ein typisk lyngsau. Får han eta seg feit på eit godt somarbeite og får noko tilskotsfór om vinteren når snøen er til hinder for at sauen får tak i lyngen, rører han ikkje furu og gran, derimot ser det ut til at han tek edelgrana. Det treslag han er mest glad i er kristtorn." Men hvis den er sulten kan det fort gå utover barken på unge trær. Gjerdehold mellom beitearealer og plantearealer er derfor det sikreste ved en eventuell kombinert drift.

Sannsynligvis er kanskje dette det største problemet med utegangersauen. Mens en ved utegangersau bør velge sau eller skog, så vil en ved tradisjonell sauedrift kunne velge både sau og skog. Sau som beiter bare i sommerhalvåret vil i mindre grad skade plantefelter av skog, men kan tvert om være nyttig i skogbestandene fordi grasvekstene blir holdt nede.

C. SKOG PÅ LYGHEIENE

På Vestlandet er vekstsesongen for skog lang. Et bilde på det er at enkelte tilplantede bartrær, som ikke er helt naturlig for området, i visse somre skyter skudd to ganger. På lune steder med godt jordsmonn kan produksjonen av trevirke bli høg og omløpstida relativt kort. Et plantet bestand kan her bli hogstmodent i løpet av 40-60 år og gi en totalproduksjon på 43-63 m³ trevirke uten bark pr. dekar, dvs. en middeltilvekst på 1,1 til 1,3 m³ pr. dekar og år (HÅNDBOK FOR DRIFTSPLANLEGGING 1975 s.96). En slik produksjon oppnås sjelden på Østlandet og i Trøndelag. Men ikke alle områder er like godt egnet for skog. Ofte har man brukt en inndeling i ytre, midtre og indre strøk. Særlig de ytre og til en viss grad de midtre, stiller seg ikke fullt så gunstig produksjonsmessig, delvis p.g.a. jordsmonn og delvis p.g.a. mer værharde

forhold. Det er også i disse strøk at mer omfattende drift med utegangersau eller annen bruk av lyngheiutmarkene til vinterbeite for sau, representerer en alternativ utnyttning som kan bety noe. Hele Austrheim kommune og den nordvestligste del av Lindås (skillet går omtrent gjennom tettstedet Lindås) tilhører det ytre området, mens resten av Lindås kan regnes til det midtre strøk.

På Fønnes er situasjonen den at en stor del av dagens utmarksareal, i følge skogreisingsplanen, skal tilplantes i framtida - anslagsvis 1 000 dekar av dagens utmark. Men få eller ingen brukere har planer om videre tilplanting i den nærmeste framtid. Her vil det eventuelt bare kunne bli et enten eller når det gjelder skogreising kontra f.eks. drift med utegangersau eller annet sauehold på vinterbeite. En økonomisk sammenligning er derfor her interessant.

Tabell 9. Gjenstående skogreisingsareal i dekar fordelt på markslag for Lindås i 1964 og Austrheim i 1967 m.m.

Markslag	Lindås		Austrheim	
	Dekar	I prosent av annet areal i 1969*	Dekar	I prosent av annet areal i 1969*
1. Snaumark og krattskog	55 500	18	5 000	11
2. Lauvskog	16 500	-	-	-
3. Barskog der treslag bør skiftes	22 800	-	-	-
4. Myr	6 200	2	7 000	16
På lyngheiutmark (1+4)	ca.60 000	20	12 000	27
Skogreisingsareal i alt	101 000	-	12 000	-

* "Annet areal" er landareal minus skog- og jordbruksareal, 304 km² i Lindås, 44 km² i Austrheim

KILDE: HERADSKOGMEISTAREN I NORDHORDLAND

1. Dekningsbidrag for skogproduksjon

I tabell 10 har vi prøvd å nærme oss økonomien ved skogreising og skogbruk ved å beregne dekningsbidraget pr. dekar for skogproduksjon i de ytre strøk. Vi har forutsatt en årlig tilvekst på $0,45 \text{ m}^3$ virke med bærtre i nyttbar middeltilvekst pr. dekar. Med en omløpstid satt til 60 år tilsvarer det en totalproduksjon på 27 m^3 pr. dekar og omløp. En forutsetter da startgjødsling og grøfting hvor det er nødvendig, men ingen gjødsling senere fram mot hogstmoden skog. Ved intens gjødsling vil produksjonen kunne bli en god del høyere, anslagsvis nesten opp mot det dobbelte.

I tabell 10 er det gått utfra en massepris i 1975 på 160 kr.pr.m^3 tømmer, videre at kulturkostnadene ved sjølve skogreisingen ligger i området $240 \text{ kr. pr. dekar}$ (HORDALAND FYLKESKOGKONTOR). Dette omfatter kostnader til mekanisk rydding, nødvendig grøfting, noe inngjerding, planter (sitkaplanter er dyre), planting og startgjødsling. I tabell 10 er det tatt med to alternative arbeidssituasjoner. I det ene tilfellet er eierens arbeidsinnsats ubetydelig. I det andre tilfellet utfører eieren alt arbeid i skogen sjøl.

Arbeidet blir vanligvis utført av plantegjenger. Stat (65 pst.) og kommune (25 pst.) dekker tilsammen 90 pst. av godkjente kostnader ved skogreisingen i Austrheim, innen en periode på 6 til 8 år. I Lindås yter kommunen 2,5 pst. mindre. Andre kostnadstall er tatt fra HÅNDBOK FOR DRIFTSPLANLEGGING (1975).

Tabell 10. Dekningsbidrag pr. m³ og pr. dekar årlig ved ulik eierinnsats i skogen. Priser 1975-kroner

	Eierens arbeidsinnsats i skogen			
	Ubetydelig		Utfører alt arbeidet vedrørende skogavvirkning	
	Kroner pr. m ³	Kroner pr. dekar	Kroner pr. m ³	Kroner pr. dekar
Produksjonsinntekter	160,-	72,-	160,-	72,-
Variable kostnader:				
Kulturkostnader ved skogreisning	0,90	0,40	0,90	0,40
Administrasjon	6,-	2,70	2,-	0,90
Hogst (inklusive sosiale utgifter)	33,-	15,-	2,-	0,90
Kjøring (inklusive sosiale utgifter)	24,50	11,-	9,50	4,30
Diverse arbeid som blinking, tømmermåling	3,-	1,40	-	-
Årets driftsveger	4,-	1,80	2,-	0,90
Salg, måling	5,-	2,30	5,-	2,30
Renter av tømmerforskudd	2,-	0,90	1,-	0,50
Planlegging, assurance etc.	2,-	0,90	2,-	0,90
Renter og avskrivning av teknisk utstyr	-	-	8,-	3,60
Avskrivning + vedlikehold av veger	3,-	1,40	3,-	1,40
Dekningsbidrag	76,50	34,-	124,50	56,-

KILDER: HORDALAND FYLKESKOGKONTOR OG HÅNDBOK FOR DRIFTSPLANLEGGING (1975)

D. UTEGANGERSAU ELLER SKOGPRODUKSJON PÅ LYGHEIENE

En direkte sammenligning mellom to så forskjellige driftsformer som utegangersau og skogbruk byr på flere problemer. Produktpriser og kostnadstall for vurdering av sau/skog er én ting. Et annet forhold er at det er forskyvning i tid de to alternativene imellom. Det vil ta mange år før skogen vil kunne gi regelmessig avkastning, mens det ikke er tilfelle med sauedrift.

La oss først se litt nærmere på de to alternativene, - og de lønnsomhetsmål som en kan avlede av de beregningene som er utført for tabell 7 og 9. Det er forutsatt at arbeidsvederlaget er 20 kr. pr. timer, og at arbeidsforbruket er anslått til 2,5 timer pr. m³, dvs. 1,1 time pr. dekar for skogen. For utegangersau har en satt arbeidsforbruket pr. overvintret sau til 1 time, dvs. 0,1 timer pr. dekar.

Tabell 11. Vederlag til areal, dekningsbidrag og arbeidsinntekt for utegangersau og skogproduksjon i kroner pr. dekar og pr. time

	Skog	Sau
Vederlag til arealet pr. dekar	34	11,85
Arbeidsvederlag pr. dekar	22	2
Dekningsbidrag for areal og arbeidskraft, pr. dekar	56	13,85
Arbeidsbetaling pr. time (verdien av arealet er satt lik null)	51	198

Tabell 11 forutsetter bruk av traktor i skogen. Det framgår av tabellen at skogen gir det høyeste vederlaget til arealet, og den størst samlede arbeidsinntekten pr. dekar, mens utegangersau gir den største betaling pr. time.

En direkte sammenligning mellom skog og sau som en her har gjort, forutsetter at inntektsforskyvningen i tid mellom sauehold og skogproduksjon har ingen betydning. Dvs. at gardbrukerne kan låne penger i banken eller et annet sted til null prosent rente. I tider med sterk inflasjon, hvor lånerenten f.eks. er lik den prosentvise prisstigning, kan null prosent reell rente være det mest nærliggende anslaget for penger som lånes. Men hvorvidt dette gir en brukbar beskrivelse av situasjonen i kommende år, er det vanskelig å si noe sikkert om. I senere tid har utlånsrenten økt i forhold til inflasjonen, slik at den reelle lånerenten for mange vil være positiv. En annen sak er at det ikke alltid har vært enkelt å låne penger. Utlånet er begrenset og mange bønder ønsker heller ikke å øke sin gjeld på grunn av

den utrygghet dette medfører. Dvs. de ønsker ikke å påta seg den usikkerhet og risiko som et større lån medfører. Flere forhold tilsier derfor at lånerenten vil sannsynligvis være et positivt tall. Men siden det er vanskelig å anslå hvor høy lånerente en bør regne med, og at kravet til forrentning kan variere noe fra den ene lånetakeren til den andre, så vil en her stille problemet slik:

Hvor stor bør rentefoten være for at arealanvendelse til utegangersau og skogproduksjon er likeverdige alternativer?

La oss anta at alle skogsinntekter kommer om 50 år. Dvs en setter dette 10 år tidligere enn sluttavvirkningen, og har på den måten tatt hensyn til at ca. 50 pst. av trevirket kan tas ut før sluttavvirkningen i form av tynninger. Kaller en nettoinntekten av skogen ved n år for S , og de årlige nettoinntektene fra saueholdet for a , og rentefoten r , så har en følgende sammenheng:

$$I. \frac{a\{(1+0,0r)^n - 1\}}{0,0r} = S$$

1) Går vi nå utfra vederlaget til areal slik det framgår av tabell 11 (Det er trekt fra et bestemt vederlag til arbeid): 34 kroner pr. dekar for skog, så tilsvarer det (34 kr. · 60 år) = 2 040 kroner pr. dekar i netto sluttavvirkning. Vederlag til areal for sauehold er 11,85 kr./da. Vi kan da sette de tall vi kjenner inn i ligning I og løse med hensyn på r ,

$$\frac{(1+0,0r_1)^{50} - 1}{0,0r_1} = \frac{2\ 014}{11,85}$$

$$r_1 = 4,3$$

2) Settes inn verdiene for dekningsbidrag til areal og arbeidskraft fra tabell 11 i ligning I, og ellers med de samme forutsetninger som foran, så kan en beregne r_2 .

$$\frac{(1+0,0r)^{50} - 1}{0,0r} = \frac{3\ 360}{13,85}$$

$$r_2 = 5,3$$

Vi har her funnet at ved 4,3 pst. rente vil arealavkastningen (jordrente) fra skog og sau være like store. Ved 5,3 pst. rente vil dekningsbidragene fra areal og arbeidskraft være like store. Dvs. at for en rentefot større en 5,3 pst. vil alle de tre lønnsomhetsmålene: (1) arealavkastning, (2) dekningsbidrag for areal og arbeidskraft og (3) betaling pr. time være større for sau enn for skog.

En vil understreke at beregningene bygger på en del usikkerhet når det gjelder de data som er nyttet. Men med bakgrunn i våre tall synes det å være grunn til å kunne trekke følgende konklusjon: Den rentefoten som tilsvarer at inntekten fra sau og skog er likeverdig (ligger både med hensyn på arealavkastning, og med hensyn på dekningsbidraget for areal og arbeid), i nærheten av en rentefot som tilsier at det med tanke på privatøkonomisk lønnsomhet ikke uten videre er gitt hvilken av de to produksjonene som vil lønne seg best. Dette er oppsiktsvekkende fordi det vanligvis er antatt at skogproduksjon er et bedre alternativ enn utegangersau, som stort sett er en forlatt driftsform.

En samfunnsmessig vurdering av de to alternativene vil en ikke gå nærmere inn på her. En slik vurdering vil på mange måter være komplisert. Fra skogen leveres produktene til salg på verdensmarkedet, til verdensmarkedspris. Skogen får en viss støtte bl.a. til kulturarbeid, planting, rydding osv. Saueholdet får også noe direkte støtte utover den inntekt som oppnås gjennom produktprisene. Saueholdet leverer produktene på det innenlandske marked som er skjermet mot import. Markedsskjerming innebærer i realiteten en støtte til sauehold. Hvem som får mest støtte (subsidiar), sauehold eller skogbruk, for å utnytte lyngarealene på vestkysten av landet, er et relativt komplisert spørsmål som en i denne sammenheng ikke vil gi noe entydig svar på.

VI. SAMMENDRAG

Den foreliggende rapport omhandler landbruket i et typisk kystområde på Vestlandet. Arbeidet er utført etter initiativ av Lindåsprosjektet, NAVF ved Universitetet i Bergen, - og er blitt en del av dette prosjektet. Lindåsprosjektet er et større tverrfaglig forskningsprosjekt, som ved bredt anlagte undersøkelser i et kystlandskap i Nordhordaland, hvor en har studert sammenhenger mellom naturressurser, naturmiljø og menneskelig aktivitet over tid. Store åpne og lynghei-dominerte utmarksarealer er et karakteristisk landskapstrekk i området.

I denne rapporten har en behandlet to ulike problemområder vedrørende landbruket. Det ene problemet gjelder anvendelse av landbruksarealene med sikte på å vurdere den lokale sjølforsyningen innenfor et nærmere avgrenset område, og den andre gjelder utnyttelse av utmarkene i området til utegangersau eller skogproduksjon.

For begge disse problemfeltene har en tatt utgangspunkt i området Fonnes i Austrheim kommune, som består av et dyrka areal på 610 dekar og 1 000 - 1 500 dekar utmark, lyngheier. Det samlede arealet på Fonnes er 3 300 dekar. I 1977 var det 7 bruk i drift, og 13 personer som arbeidet i jordbruket. I alt bor det 230 personer på Fonnes.

I den første delen har en forsøkt å se Fonnes-området i sammenheng med ressursgrunnet i området for Lindåsprosjektet, dvs. Lindås og Austrheim. Fonnes var tidligere et område hvor kombinasjonen jordbruk/fiske hadde stor betydning. I dag drives jordbruk i kombinasjon med andre yrker, særlig anleggsarbeid, fraktfart og industriarbeid. Men det er en tendens til at industriarbeidet er mer og mer et sjølstendig yrke uten kombinasjon med jordbruk. Det er nettopp denne situasjonen, hvor Fonnes er blitt bosted for industriarbeidere på Mongstad, som gjør Fonnes-området ekstra interessant i vår undersøkelse.

Sjølforsyningen på Fønnes er vurdert på kaloribasis. Først har vi forsøkt å beregne sjølforsyningen slik den er i 1970-åra i dette lokalsamfunnet. Vi kom til at sjølforsyningsgraden ville være omlag 14 pst. dersom en forutsatte at de jordbruksprodukter som ble produsert i området ble nyttet på Fønnes. I tillegg kommer den fisken som tas opp av lokalbefolkningen.

Ved hjelp av en lineær programmeringsmodell har en forsøkt å vurdere den potensielle sjølforsyningen av mat som arealressursene i Fønnes har. En viktig bakgrunn for disse beregningene er at vi tenker oss at vi har en krisesituasjon, - og at den lineære programmeringsmodellen bygger på forutsetninger som gir et bilde av forhold som kan gjøre seg gjeldende i en slik situasjon.

I krisesituasjonen antas tre forutsetninger å være gyldige:

- (1) Det overordnede målet for jordbruksproduksjonen i det lokale området vil være å produsere mest mulig mat målt i kalorier, innenfor de skranker som arealressurser og innbyggernes forbruk av de ulike jordbruksprodukter vil kreve.
- (2) En krisesituasjon vil innebære en viss mangel på kunstgjødsel og sprøytemidler for å bekjempe ugras og plantesykdommer.
- (3) Kraftfôr som importeres har en alternativ verdi til folkemat, slik at det ikke er fornuftig å nytte importert kraftfôr til folkemat. Bygdas egne arealressurser kan nyttes til ulike fôrproduksjoner, korn, poteter, høy og gras, som samsvarer med den fôrplan som settes opp for de ulike husdyr.

Med bakgrunn i disse tre hovedforutsetningene stilles det opp en lineær programmeringsmodell som omfatter de produksjoner som vi har antatt er aktuelle. Modellen inneholder arealskranker som angir hvor store arealer som er til disposisjon av ulike kvaliteter, - og skranker for hvor mye som maksimalt kan produseres av de ulike produkter. Skrankene for produksjon av ulike produkter er bestemt av hvor mye som kan forbrukes innenfor området av de ulike produkter i et gitt år. Disse forbrukerskrankene har en beregnet utfra det gjennomsnittlige forbruk pr. person som gjorde seg gjeldende for landet i 1974. Den lineære programmeringsmodellen nyttes til å bestemme hvor mange kalorier med mat som kan produseres innenfor de nevnte areal

og forbrukerskranker. Arealanvendelsen blir bestemt og videre blir det beregnet hvor mye arbeidskraft som trengs til å produsere maten. Etter at modellberegningene er foretatt, kan antall kalorier som kan produseres beregnes som andel av det samlede kaloriforbruket til mat som lokalbefolkningen trenger.

Framgangsmåten ved modell-beregningene er at det beregnes et basis alternativ nr. 1 som bl.a. bygger på de tre forutsetninger som er nevnt ovenfor. I tillegg foretas 8 alternative beregninger som kan sammenlignes med basisalternativet nr. 1, eller sammenlignes innbyrdes.

Beregningsresultatene viser at ved basisalternativet kan det oppnås en sjølforsyningsgrad for området på ca. 61 pst. Videre kan en lese ut av resultatene at produksjonene bør prioriteres i følgende rekkefølge: (1) Poteter, (2) korn, (3) grønnsaker, (4) mjølkeproduksjon uten importert kraftfôr, men med biproduksjon av kjøtt, (5) svinekjøtt på lokalt førgrunnlag, (6) sauekjøtt på lokalt førgrunnlag. Med prioriteres menes her at produksjonen bør ta sikte på først å dekke det lokale behovet for de ulike produkter i denne rekkefølge, så langt det er mulig. Når produksjonen stopper mot enten forbrukerskranker for vedkommende produkt eller arealskranker, så går en over til å produsere neste produkt i den rekkefølge som her er nevnt.

Ved alternativ 2 har en andre forbrukerskranker enn ved basisalternativet. Hensikten er å vurdere hvordan økt andel av korn, poteter og mjølk i kosten påvirker sjølforsyningsgraden. For å få fram dette har en forandret forbrukerskrankene fra å gjelde gjennomsnittstall pr. person for landet i 1974 (basisalternativet nr. 1) til å gjelde tilsvarende tall for året 1938 (i alt.2).

Sjølforsyningsgraden øker med dette til ca. 90 pst. Dette antyder at dersom 10 pst. av matbehovet kunne dekkes ved lokalt fiske, så vil Fonnes-området kunne være sjølforsynt med mat i en krisesituasjon. Befolkningen måtte da akseptere en sammensetning av maten som tilsvarte den spiseseddel en hadde i landet i åra før annen verdenskrig.

Ved alternativ nr. 3 har en forutsatt hest istedet for traktor som trekkraft. Hest medfører at sjølforsyningsgraden reduseres til 59,7 pst. (fra 61,1 pst.). Hesten krever arealer til fôr, - og det ville derfor ikke være mulig å oppnå så stor sjølforsyningsgrad som med traktor. Men på den andre siden kan det bli nødvendig i en krisesituasjon å nytte hest i stedet for traktor fordi det ikke er mulig å få drivstoff og/eller teknisk utstyr som traktorene krever.

Ved å sammenligne alternativ 8 og 9, har en fått fram hvordan bruk av hest kan få større følger for sjølforsyningsgraden dersom hesten nytter arealer som kunne ha vært nyttet til planteprodukter og disse planteproduktene kunne ha vært nyttet direkte til folkemat.

Ved alternativene 4, 5, 6 og 7 har en antatt at vi i stedet for å kreve størst mulig kaloriproduksjon, krever at behovet for husdyrproduktene skal dekkes først, - og at resterende arealressurser nyttes til planteprodukter som kan spises direkte. Videre har en gått utfra at det for husdyrproduktene vil bli nyttet en viss andel importert kraftfôr. Forutsetningene ved disse alternativene kan gjerne oppfattes som en "feiltilpassing", fordi de avviker fra de forutsetningene som på disse områdene ble lagt til grunn for basisalternativet. Når vi her har ment at det var riktig å ta dette med i beregningene, så er det fordi denne "feiltilpassingen" kan tenkes å gjøre seg gjeldende i krisesituasjoner, fordi disse forutsetningene har i stor grad gjort seg gjeldende under nåværende forhold. Enkelte vil også hevde at vi allerede befinner oss i en krisesituasjon når det gjelder mat i verden, - og at det derfor nettopp er en "feiltilpassing" som gjør seg gjeldende for vår matproduksjon når vi produserer for mye husdyrprodukter og nytter kraftfôr som kunne ha vært anvendt til folkemat. Ved å foreta "feiltilpassingen" av denne type som her er nevnt kan sjølforsyningsgraden i Fonnes bli redusert til 10 (fra 61) pst. Dette er resultatet ved alternativ 7, hvor det kreves at det lokale markedet for både mjølk og kjøtt dekkes før det produseres planteprodukter til folkemat, - og husdyrene nytter

importert kraftfôr på omlag samme nivå som i dag, og dette er av en slik kvalitet at det kunne ha vært brukt direkte til mat.

Det andre problemfeltet som er behandlet i rapporten er en privatøkonomisk sammenligning av utegangersau med skogproduksjon på utmarksarealene. Her har en forsøkt å vurdere dette ved hjelp av dekningsbidragskalkyler for de to alternativene. Det er særlig nedlagt et betydelig arbeid for å skaffe til veie et godt datagrunnlag for utegangersau og for å beskrive dette alternativet. Dette alternativet for å utnytte lyngheier synes nesten å være glemt i dag.

Sammenligningen mellom utegangersau og skogproduksjon er foretatt ved å beregne den rentefoten som ekvivalerer inntekten for de to arealanvendelsene. Inntekten blir oppgitt på to måter, vederlag til areal eller dekningsbidrag for areal og arbeidskraft. Beregningene viser at den rentefoten som tilsier at de to alternative driftsformene er likeverdige, ligger i nærheten av en rentefot som kan tilsvare gardbrukernes rentekrav (alternativ verdi av kapitalen). Konklusjonen blir at alternativet utegangersau, som for tida oppfattes som en uaktuell driftsform, ikke kan utelukkes å være like privatøkonomisk lønnsom for gardbrukerne på Fonnes for å utnytte lyngheiene som skogproduksjon. Disse beregningene skulle derfor tyde på at alternativet med utegangersau for å utnytte lyngheiene til matproduksjon, burde ha en viss interesse dersom målet er å styrke den lokale sjølforsyningen i denne delen av landet. Men det bør nevnes at beregningene ved hjelp av de lineære programmeringsmodellene viser at utegangersauens betydning for å øke den lokale sjølforsyningsgraden i Fonnes, er relativ beskjeden.

VII. LITTERATURLISTE

- BARKVED, M., 1964. Kystskogbruket. Skogbrukslære for Vestlandet og kyststrøk nordpå. Ugitt av Landbrukets brevskole og Norges Skogeierforbund. 1964.
- BELL, S., 1925. Melding frå saueals- og beiteutvalet. Årsmelding frå Rogaland Landbruksselskap 1924. Stavanger 1925.
- BEITEBRUK OG SKOGBRUK, 1925. Utredning "Fra den av Norsk Forstmandsforening og Selskapet for Norges Vels Seter- og Beiteutvalg nedsatte felleskomité." Bilag til "Tidsskrift for Skogbruk", hefte 9, 1925. Grøndahl & Sønns Boktrykkeri. Oslo 1925.
- BOJER, J., 1972. Læregutt. Utgitt første gang 1942. Utkommet i Gyldendals Fabel-bøker 1972. F.235 Gyldendal Norsk Forlag A/S.
- BREIREM, K., 1969a. Forelesninger over Føring av melkekyr. I. Næringsbehovet og førmidler. NLH-Ås 1969.
- BREIREM, K., 1969b. Forelesninger over Føring av melkekyr. IV. Føring og stell av melkekyr i praksis. NLH-Ås 1969.
- BREIREM, K. og T. HOMB, 1970. Førmidler og Førkonserving. Forlag Buskap og Avdrått A/S. Gjøvik 1970.
- BU, A., 1945. Sau, beite, skogbruk og myr dyrking. Meddelelser fra Det norske myrselskap nr. 1 1945.
- BYRKJELAND, I., 1958. Jubileumssjået Hordaland 1958 - 1958. Husdyrbruket i Hordaland gjennom hundrad år. Boktrykk - Bergen 1958.
- CHRISTENSEN, A.L., 1975. Lyngbeite eller skog. Hundre års skogreising i kyststrøk til debatt. Lindåsprosjektet (NLVF). Rapport nr. 10. Bergen 1975.
- CHRISTENSEN, A.L., 1976. Foreløpig tittel: Etnologiske studier av lokalmiljøer i Lindås og Austrheim, I, Fønnes. Lindåsprosjektet, Bergen.

- CRUTZEN, P.J., 1974. Estimates of possible variations in total ozone due to natural causes and Human Activities. AMBIO Volum III, nr. 6 1974.
- CRUTZEN, P.J., 1975. Referat fra forelesning på Universitetet i Oslo. Nationen 4/11-75. Oslo.
- FORSØKSRINGANE I HORDALAND, SOGN OG FJORDANE OG SUNNMØRE, 1968-1974. Årsmeldinger.
- GENERALPLAN FOR AUSTRHEIM, u.å. Generalplanutkast. A/S VIAK. Utbyggingsavdelinga i Hordaland, Bergen.
- GJERTSEN, K.R., 1975. Arbeidsliv og produksjon i ei kystbygd i Nordhordland. Lindåsprosjektet, Rapport. nr. 17. Bergen.
- HERADSSKOGMEISTAREN I NORDHORDLAND. Skogreisingsplanene for Austrheim (1967) og Lindås (1964). Diverse andre muntlige opplysninger til Lindåsprosjektet. Knarvik.
- HJERTØ, K.B., 1975. Industristruktur og sysselsetting i Lindås og Austrheim kommuner. En analyse av utviklinga fram til Mongstadutbygginga. Hovedoppgave i sosiologi/Lindåsprosjektet, Bergen høsten 1975.
- HORDALAND FYLKESKONTOR, Statistikk over kulturinngrep, tilplantning og kostnader ved skogreisningen i fylket. Bergen.
- HOVDE, O., 1968. Myrene i Austrheim herred. Vurdering av utnyttelsesmulighetene. Det norske myrselskap. Molde.
- HÅNDBOK FOR DRIFTSPLANLEGGING, 1974 og 1975. Norges Landbruks-økonomiske Institutt (NLI). Oslo.
- JORDSTYREKONTORENE I AUSTRHEIM OG LINDÅS. Diverse muntlige opplysninger til Lindåsprosjektet.
- KALAND, P.E., 1974. Ble lyngheiene skapt av fimbulvinter eller menneskeverk? Forskningsnytt fra NLVF nr. 4 1974. Oslo.
- LAKSESVELA, B., 1976. Husdyr nytter ofte ressursene langt bedre enn vanlig framholdt. Fire-delt artikkelserie i Nationen, 2/3, 5/3, 1976. Oslo.

- LANDBRUKETS SENTRALFORBUND, 1975. LS-Årbok 1974. Oslo.
- LANDBRUKSDEPARTEMENTET, 1952. Innstilling I fra Skogkommisjonen av 1951 om Skogreising Vestafjells.
- LANDBRUKSDEPARTEMENTET, 1974. Støtteordninger i landbruket. NOU 1974:26. Universitetsforlaget.
- LANDBRUKSDEPARTEMENTET, 1975. Om norsk ernærings- og matforsyningspolitikk. St. meld. nr. 32 (1975-76).
- LEIN, H., 1968. Forsøk med lyng som vinterbeite til sauer. Selskapet for Norges Vel, Beiteforsøksgarden Apelsvoll, Kapp. Melding nr. 43. Særtrykk av "Forskning og forsøk i landbruket" 1968. Mariendals Boktrykkeri A/S, Gjøvik.
- LEUBA, K., 1968. Villsauen på Selbjørn - husdyret uten julegodbit. Bergens Tidende 28/12 1968. Bergen.
- LEUBA, K., 1972a. Villsauen på Selbjørn - et verdifullt verneobjekt. Bergens Tidende 30/9 1972. Bergen.
- LEUBA, K., 1972b. Villsauen på Selbjørn kan berges. Bergens Tidende 12/10 1972. Bergen.
- LOFTHUS, J.L., 1961. Hordaland Landbrukssekskap 1811 - 1911 - 1961. Jordbruksyrket i Hordaland i nyare tid. Utgitt til selskapet sitt 150-års jubileum. Bergen 1961.
- MALMIN, A.H., 1973. Arealanvendelse og driftsformer innen jordbruket i Austrheim kommune. Geografisk Institutt/Lindåsprosjektet. Bergen høsten 1973. Også primærmaterialet for oppgaven, bl.a. en spørreskjemaundersøkelse.
- MALMIN, A, H., 1975. Jordbruksstatistikk på enkeltbruksnivå. Lindåsprosjektet. Bergen 1975.
- MUNTHE, P., 1971. Den økonomiske situasjon. Universitetsforlaget. Oslo.
- MYR- OG JORDVERNKOMITEEN, 1937. Innstilling om Utvidet Skogplanting i kystbygdene i Hordaland fylke. Innstilling nr. 1 fra komiteen for myr- og jordvern i kystbygdene, nedsatt av Landbruksdepartementet 25. juni 1936. Landbruksdepartementet, Oslo 1937.

- NORSK JORDBRUK - ENERGIBALANSE OG SELVFORSYNING, 1974.
Prosjektoppgave ved miljøvernstudiet våren 1974.
Universitetet i Trondheim. KOMMIT.
- NOU, 1974:26. Se. LANDBRUKSDEPARTEMENTET 1974.
- NOU, 1974:55. Norges ressursituasjon i global sammenheng.
Norges offentlige utredninger. Statsministeren.
Universitetsforlaget.
- ODUM, E.P., 1972. Samspelet i naturen. En introduktion till
ekologien. Wahlström & Widstrand. Stockholm 1972.
- RANDEN, O., 1976. Upublisert pr. 1/6-76. Folkesetnaden i
Lindås-området 1890-1975. Ein arbeidsrapport.
Lindåsprosjektet. Bergen.
- REFSDAL, T., 1970. Transportanalyse for Nordhordland.
Ei vurdering av framtidig tømmertransport og
foredling i Nordhordland. Heradsskogmeistaren
i Nordhordland. Knarvik.
- RØYNE, H., 1971. Arbeidsforbruk i store og små besetninger.
Artikkel i Norsk Landbruk - utvikling eller
avvikling? Red.: BROX, A. Pax Forlag A/S. Oslo.
- SCHREINER, Ø., 1975a. Mikrobiell masse i jord fra forsøksfelt
på Øksnes. Rapport nr. 11. Lindåsprosjektet.
Bergen 1975.
- SCHREINER, Ø., 1975b. Omsetning av organisk materiale til CO₂
i jordsmonn og strølag på Øksnes. Laboratorie-
forsøk og in situ forsøk. Rapport nr. 12.
Lindåsprosjektet. Bergen 1975.
- SKOGEN, A., 1974. Den vest-norske lyngheien - et kulturlandskap
i endring. Forskningsnytt fra NAVF nr. 4 1974.
Oslo.
- SKOGEN, A., 1975. Vegetasjonskart. Stensil. Lindåsprosjektet.
Universitetet i Bergen 1975.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ, Jordbrukstellingene 1918, 1939, 1949,
1959 og 1969. Utskrift på matrikkelgardsnivå for
årene 1939 - 1969.

- STATISTISK SENTRALBYRÅ, 1967. Skogbrukstillingen 1967.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ, 1974a. Statistisk Fylkeshefte 1973.
Hordaland. Oslo.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ, 1974b og 1975. Nye distriktstall.
Månedshefte. Nr. 10-1974 og 1, 2, 8 og 11 1975.
- SYRSTAD, O., 1976. Muntlige opplysninger. Institutt for
husdyravl. NLH.
- SÆLAND, J., 1920. Gamle norske sauer. Tidsskrift for Det
Norske Landbruk. 1920.
- TVEITNES, A., 1949. Oversyn over for lite nytta fjellbeite
i Hordaland. NORSK FJELLBEITE BIND II. Utgjeve
av Det kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo 1949.
- ULVESLI, O., R. NORDBØ og S. SØRVOLL, 1945. Røsslyngens sammen-
setning og fôrverdi. Særtrykk nr. 41, Institutt
for husdyr og fôringslære. Ås-NLH 1945.
(Særtrykk av Tidsskrift for Det Norske Landbruk
nr. 9-10 1945.)
- UTMARKSKOMITEEN, 1945. Innstilling fra Utmarkskomiteen.
Oppnevnt av Det Norske Skogselskap 12. desember 1939.
Grøndahl & Søns Boktrykkeri. Oslo 1945.
- VESTLANDSK LANDBRUK, 1975. Nr. 20. Fagblad for Vestlandsbonden.
Vestlandske Felleskjøp. Bergen.
- WOLD, A., 1975. Studietur til Tarva årsskiftet 1975/76.
- WOLD, A. og N. AANESLAND, 1978. (Upublisert.) Ressursutnyttning
av inn- og utmark i et vestnorsk kystlandskap.
Arbeidsrapport, Lindåsprosjektet. Bergen.
- ØVSTEDAL, D.O., 1973. Upublisert. Fonnes, tallmateriale fra
vegetasjonskartlegging. Stensil. Lindåsprosjektet.
Bergen.
- AANESLAND, N., 1971. Økonomiske konsekvenser ved å opprettholde
bosettingen i en utkantbygd belyst ved hjelp av
lineære programmeringsmodeller. Meldinger fra
Norges landbrukshøgskole Vol. 50 1971, nr.1.
- AARSETH, I., 1972. Naturressurser i Nordhordland. Foreløpig
stensil. Lindåsprosjektet. Bergen.
- AARSETH, I., 1975. Kvartærgeologisk kart over Vardetangen på
Fonnes. Lindåsprosjektet. Bergen.