



# LANDBRUGSATLAS DANMARK

ATLAS OVER DANMARK SERIE II BIND 4



S  
K  
A  
G  
E  
R  
R  
A  
K

K  
A  
T  
T  
E  
G  
A  
T

V  
E  
S  
T  
E  
R  
H  
A  
V  
E  
T

J  
Y  
L  
L  
A  
N  
D

F  
Y  
N

S  
J  
Æ  
L  
L  
A  
N  
D

Ø  
S  
T  
E  
R  
S  
Ø  
E  
N

B  
O  
R  
N  
H  
O  
L  
M

FÆR-  
ØERNE

G  
R  
Ø  
N  
L  
A  
N  
D

0 10 20 30 40 50 60 km

11° v. f. Greenwich

13°

15°

0 10 20 km

7° v. f. Greenwich

48° v. f. Greenwich

0 100 200 300 400  
Kilometer

# ATLAS OVER DANMARK

Redaktion N. Kingo Jacobsen

## Serie I

- bd. I. *Axel Schou*: Landskabsformerne. 1949. Adas og tekstbind. Atlas and textvolume. (Udsolgt – out of print).
- bd. II. *Aage Aagesen*: Befolkningen. 1961. Atlas og tekstbind. Atlas and textvolume.

## Serie II

- bd. 1. *Kr. Marius Jensen*: Opgivne og tilplantede landbrugsarealer i Jylland. 1976.
- bd. 2. *Ruth Helkiær Jensen og Kr. Marius Jensen* (red.): Topografisk Atlas Danmark. 1976. (Udsolgt – out of print).
- bd. 3. *Christian Wichmann Matthiessen*: Danske byers vækst. 1985.
- bd. 4. *Kr. Marius Jensen og Anette Reenberg*: Landbrugsatlas Danmark. 1986.

Copyright: Det Kongelige Danske Geografiske Selskab  
Udsnit af kort og flyvefotografi, hvortil Geodætisk Institut har ophavsret,  
er gengivet med instituttets tilladelse A. 479/85.

Typografi og trykning: Laursen-Tønder

ISBN 87 421 0521 8  
ISSN 0901-2206

# LANDBRUGSATLAS DANMARK

Summary in English

Kr. Marius Jensen og Anette Reenberg

Med bidrag fra:

Prof. dr. H. C. Aslyng

Lektor Hans Kuhlman

Lektor Henning Mørch

Prof. dr. Kjeld Rasmussen

Lektor Kjeld Rasmussen

EDB-tilrettelægning lektor Ole Hebin



Udgivet af

Det Kongelige Danske Geografiske Selskab

*I kommission hos*

C. A. Reitzels Forlag, København 1986

# Indholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	1
<b>Indledning</b> .....	2
<b>Naturmiljøet</b>	
1 Jordbund; prof. dr. Kjeld Rasmussen .....	4
2 Klima, vandforsyning og planteproduktion; prof. dr. H. C. Aslyng .....	10
3 Vinden og landbruget; lektor Hans Kuhlman .....	17
<b>Arealanvendelse og planteproduktion</b>	
4 Landbrugsarealet .....	24
5 Korn og bælgسæd .....	29
6 Rodfrugter .....	47
7 Græs og grønfoder .....	58
8 Frøavl og industriafgrøder .....	63
9 Det regionale afgrødemønster .....	66
<b>Husdyrhold og animalsk produktion</b>	
10 Hornkvæg .....	69
11 Svin .....	75
12 Heste .....	78
13 Får .....	79
14 Den regionale husdyrfordeling .....	80
<b>Produktionsfaktorer og kulturlandskab</b>	
15 Landbefolkningen; lektor Henning Mørch .....	81
16 Mekanisering .....	86
17 Gødning .....	89
18 Energi .....	91
19 Bedriftsstørrelser og strukturændringer .....	95
20 Landbruget og kulturlandskabet .....	103
21 Arealanvendelse og satellitbilleder; lektor Kjeld Rasmussen .....	110
<b>Litteratur</b> .....	113
<b>English summaries</b> .....	115

## Forord

Da professor, dr. phil. Niels Nielsen i 1940'erne udformede den oprindelige plan for udgivelsen af »Atlas over Danmark«, omfattede den også et bind om landbruget. Dr. phil. Aa. H. Kampp var kommet langt med udarbejdelsen, men landbrugsbindet blev aldrig færdiggjort, fordi store dele af grundmaterialet blev ødelagt ved en schalburgtage under 2. verdenskrig.

I den mellemliggende tid har landbruget og det landskab, det forvalter, undergået meget store ændringer. Antallet af driftsenheder er halveret og beskæftigelsen er reduceret endnu mere; det tidligere driftssystem med alsidige brug, hvor den vegetabiliske produktion hovedsageligt blev anvendt inden for den enkelte bedrift, er erstattet af en stærk specialisering med et langt mindre afvekslende landskab som resultat; også den tætte overensstemmelse mellem ejendoms- og driftsenhed, der har karakteriseret dansk landbrug siden udskiftningstiden, er brudt i de seneste 25 år gennem forpagning af ca. en fjerdedel af landbrugsarealet, overvejende fra mindre til større brug.

Det er således et landbrugsland i opbrud, der præsenteres i dette atlas, som det også fremgår af kortene fra 1971 og 1981, men nok især af diagrammerne, der dækker en længere årrække.

Det foreliggende bind er resultatet af flere forfatters arbejde med emner i forbindelse med det danske landbrugslandskab og dets udnyttelse. Redaktørerne takker forfatterne af de signerede artikler for godt samarbejde, medens vi selv er ansvarlige for de øvrige afsnit. Vi takker også lektor Ole Hebin for assistancen ved det indledende EDB-arbejde.

Geografisk Instituts tegnere har gjort en stor indsats med illustrationerne af udviklingen og den regionale struktur i landbruget. John Jønsson har således fremstillet farvekortene, Jørgen Ulrich har tegnet de fleste øvrige figurer og Børge Simonsen har udtegnet et par kort. Sekretær Kirsten Winther har udarbejdet de engelske oversættelser og flere andre medarbejdere har bidraget med renskrivning etc.

Alle bringes her en tak for tålmodighed under den lange arbejdsproces.

Hele det statistiske materiale er indsamlet af Danmarks Statistik, og vi takker kontorchef Helge Bov og medarbejdere for stor imødekommenhed med at stille de detaljerede oplysninger for alle landets kommuner til rådighed.

Endelig rettes en tak til Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige Forskningsråd for økonomisk støtte til undersøgelsen og til Det Kongelige Danske Geografiske Selskab for publikationsmuligheden.

*Kr. Marius Jensen og Anette Reenberg*

# Indledning

Hovedformålet med dette landbrugsatlas er at belyse dansk landbrugs regionale struktur og udvikling i de seneste år. En stor del af indholdet samler sig derfor om de landbrugsmæssige forhold på kommuneniveau i årene 1971 og 1981. Det talmæssige grundlag er i vid udstrækning hentet fra Danmarks Statistiks landbrugstællinger fra de nævnte år, og der er kun i begrænset omfang suppleret med andre informationskilder.

Analyseperioden er primært valgt, fordi Danmark ved sin indtræden i EF i 1973 blev stillet overfor væsentlige ændringer i landbrugets markedsmæssige og økonomiske forhold; undersøgelsen søger at afdække eventuelle konsekvenser af disse ændringer for arealanvendelsen og for landbrugsproduktionen i almindelighed – og dermed også for landskabsbilledet i bredere forstand.

Året 1971 repræsenterer det regionale mønster i dansk landbrug efter 60'ernes voldsomme omlægninger og umiddelbart før vor indtræden i EF, mens 1981-tællingen åbner mulighed for at vurdere resultatet af udviklingen efter det første tiårs medlemskab af Fællesmarkedet. Hertil kommer, at 1981-82 på flere fronter kom til at markere et vendepunkt. Arealanvendelsen blev underkastet en omfattende ændring, fordi vinterafgrøderne kom til at spille en stigende rolle i afgrødemønsteret. Danmarks Statistiks registrering af landbrugsforholdene ændredes ligeledes væsentligt i årene efter 1982, hvor den sidste totaltælling blev foretaget. Således omfattede tællingen i 1983 kun brug over 5 ha, hvor bundgrænsen tidligere var ½ ha, og med tællingen i 1984 overgik man til at basere statistikken opgivelse på en stikprøvetælling omfattende ca. 25% af brugene.

Et vigtigt aspekt af landbrugsgeografien er at vurdere, hvorledes produktion og dermed arealanvendelse er styret såvel af naturmiljø som af økonomiske og andre samfundsmæssige forhold. Som udgangspunkt for atlasset har det derfor været nærliggende først at behandle nogle grundlæggende naturforhold: jordbund, vand og klima. De socio-økonomiske forhold har ikke fået en tilsvarende særskilt behandling, men er omtalt løbende i kapitlerne om de enkelte landbrugsprodukter. Når det naturmæssige grundlag på denne måde kommer til at indtage en fremtrædende plads, må det ikke tolkes som en nedvurdering af de økonomiske forholds betydning for ændringer i landbrugsstrukturen. Men da vi har valgt at fokusere på de regionale variationer inden for landet, spiller naturen en dominerende rolle som forklaringsfaktor, fordi de økonomiske produktionsbetingelser i højere grad er ensartede for landets forskellige dele.

Den historiske udvikling har betydelig indflydelse på nutidens landskabsbillede og arealanvendelse. For at belyse baggrunden for de senere års produktions sammensætning har vi derfor fundet det hensigtsmæssigt at præsentere afgrødekombinationen og husdyrholdet for en længere periode – som regel dette århundrede. På denne måde sættes forholdene i de to år 1971 og 1981 og størrelsesordenen af det sidste tiårs ændringer også i et passende relief.

Den historiske oprindelse for ejendomsstrukturen og fordelingen af bedriftsstørrelser er også omtalt, da den har en væsentlig indflydelse på landbrugets udviklingsbetingelser.

## Disposition

Atlasset er bygget op omkring de enkelte produkter, d.v.s. afgrøder og husdyr. Hovedvægten er lagt på planteproduktionen, da den mest direkte strukturerer benyttelsen af det åbne landskab. Det regionale afgrødemønster er desuden sammenfattet i nogle planteavlsregioner ved anvendelse af en principalkomponentanalyse.

De naturbestemte produktionsforhold behandles i de første kapitler, bedriftsstørrelser og bebyggelsesmønstre tages op i slutningen af atlasset. Nogle fremtrædende produktionsfaktorer (arbejdskraft, maskiner, gødning) indgår også i analysen, og de nyeste perspektiver for afgrødekortlægning ved hjælp af satellitdata introduceres.

De præsenterede emner er i udstrakt grad indbyrdes afhængige, og det er netop denne kobling, der har ligget til grund for udvælgelsen af atlassets temaer. Det er derfor vort håb, at den emnemæssige behandling ikke i for høj grad tilslører den nøje sammenhæng, der er mellem landbrugets produktionsstruktur, de naturmæssige forudsætninger, de teknologiske muligheder og bedrifts- og ejendomsstrukturen.

Atlassets centrale tema – den regionale strukturudvikling i dansk landbrug – er således først og fremmest søgt belyst ved hjælp af kort over forholdene i 255 af landets kommuner i årene 1971 og 1981 (Københavns amt, København og Frederiksberg kommune er ikke medtaget).

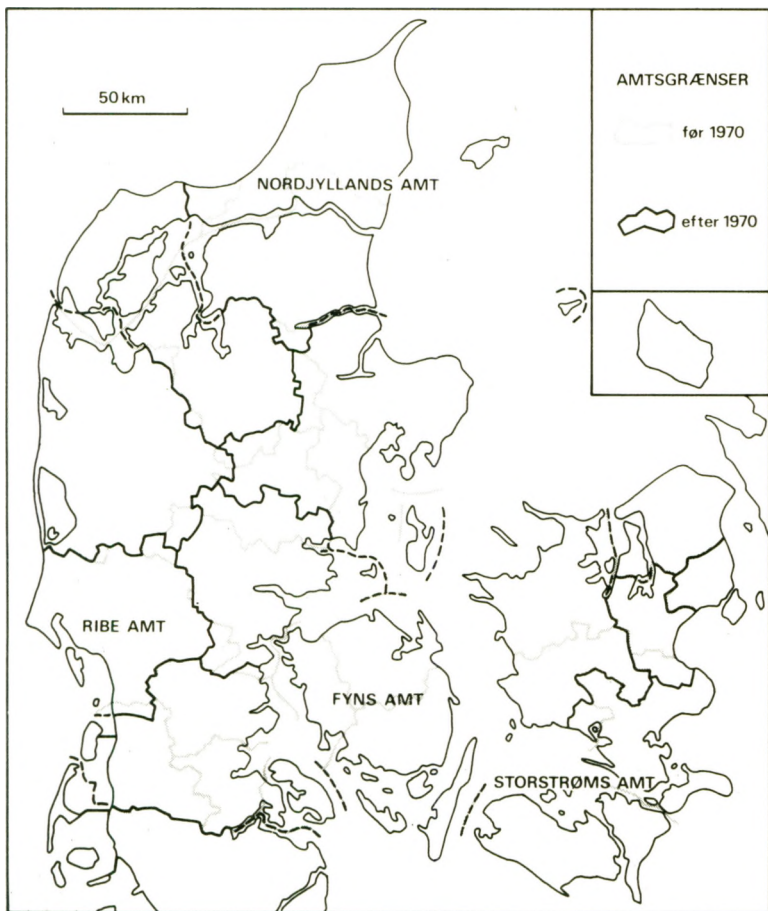
Tiårets udvikling beskrives derfor ofte ved at sammenligne forholdene i disse to år. Selv om det nævnes mange steder i teksten, skal det indledningsvis understreges, at sammenligningerne bør ske med megen omtanke. En del mindre ændringer kan skyldes, at man i 1977 forandrede tællingspraksis i Danmarks Statistik; hvor man tidligere opgjorde landbrug og gartneri hver for sig, tælles de nu under ét, og antallet af – især små – bedrifter blev af tællingstekniske årsager øget med ca. 5000 med et tilhørende areal på godt 20.000 ha.

## De gennemgående amtseksempler

I mange sammenhænge har vi som nævnt fundet det væsentligt at demonstrere, hvorledes de sidste ti års udvikling ser ud i et længere perspektiv. Det lader sig ikke gøre at følge kommunernes landbrugsmæssige forhold tilbage til tiden før kommunalreformen i 1970, og de regionale mønstre i udviklingen er derfor demonstreret ved hjælp af fire større regioner.

Til dette formål er udvalgt fire amter: Storstrøm, Fyn, Ribe og Nordjylland, som tilsammen repræsenterer de væsentligste typeområder i Danmark i landbrugsmæssig henseende.

*Storstrøms amt* rummer nogle af de bedste østdanske landbrugsarealer og er samtidig kerneområde for en betydningsfuld specialafgrøde, sukkerroen. Arealet er næsten totalt inddraget i omdriften og har gennem århundreder været opdyrket og anvendt til landbrug. Bebyggelses- og jordfordelingsmønstre bærer her præg af udviklingen helt fra omkring udskiftningen. Den gode jord har betydet komparative fordele for planteavl, og kreaturholdet i området er efterhånden af yderst beskedent omfang.



Kort over amtsinddelingen før og efter 1970 med angivelse af de fire gennemgående amtseksempler; se også tabellen.

Map showing the counties before and after 1970 with indication of the four investigated counties; cf also table.

Fyns amt er et andet eksempel fra det relativt dyrknings-sikre Østdanmark. Omdriftsarealet er stort, men dog lidt mindre dominerende end i Storstrøms amt. Også her er opdyrkningen af ældre dato med bebyggelsesmønstre, der har rod mange hundrede år tilbage i tiden. Med hensyn til kreaturholdets betydning indtager Fyn en mellemstilling mellem Jylland og Sjælland.

Ribe amt er et typisk vstdansk område. De dyrknings-mæssige betingelser er præget af dets placering vest for isens hovedstilstandslinie, hvor hverken de sandede hede-slettestrækninger eller de gamle morænepartier i bakkeøerne giver særligt gunstige jordbundsforhold; især bliver en

De arealmæssige ændringer i inddelingen for de fire udvalgte amter

The four selected counties after (a) and before (b) 1970 to show the consequences of the administrative reform.

Amt efter 1970 (a)	Amt før 1970 (b)	Arealændring 1970 (a)-(b)
Storstrøms amt	Maribo amt Præstø amt	+ 9.401 ha
Fyns amt	Odense amt Svendborg amt	ingen
Ribe amt	Ribe amt	+ 6.659 ha
Nordjyllands amt	Ålborg amt Hjørring amt	+ 39.346 ha

sikker vandforsyning et centralt problem. Opdyrkningen af området er derfor af nyere dato (dette århundrede), når der lige ses bort fra de bedre dele af bakkeøerne og arealerne i umiddelbar tilknytning til de store ådale. Dette præger bebyggelsesstrukturen, der er mere ensartet end i Østdanmark, hvad angår størrelse og placering, både hvor det gælder de gamle randbebyggelser langs ådalene, og hvor der er tale om koloniseringer af tidligere hedeområder etableret indenfor de sidste 100 år. Arealerne udenfor omdrift er større (enge i ådale og marsk), og husdyrholdet af den grund langt mere dominerende – det gælder selvfølgelig først og fremmest kvæget, som er i stand til at omsætte græsset.

Nordjyllands amt udgør landbrugsmæssigt på forskellig vis en blanding mellem det typisk østdanske og det typisk vstdanske. Området er morfologisk domineret af marine aflejringer fra Litorina- og Yoldiatid samt af relativt sandet moræne i Vendsyssels centrale egne, og dyrkningskvaliteten må generelt betegnes som moderat. Store dele af området har dog været opdyrket gennem århundreder, men der har også været omfattende ubenyttede hede- og mosepartier helt frem til dette århundrede. Bebyggelsesmønstret er en kombination af spredt enkeltgårdsbebyggelse og landsbyer.

Til de allerede nævnte begrundelser for udvælgelsen af de 4 regioner kan føjes, at de af statistiske årsager er et hensigtsmæssigt valg. Ved kommunallovreformen i 1970 ændredes landets administrative enheder, hvilket bl.a. indebar, at amternes antal blev reduceret og grænserne ændret. De fire udvalgte områder kan dog med relativt beskeden usikkerhed følges statistisk »hen over« 1970, da de nye amter stort set udgøres af ét eller flere hele »gamle« amter, som det fremgår af ovenstående kort og tabel.

### Afgrøder og husdyr

De enkelte afsnit om landbrugets forskellige produkter er opbygget efter et ensartet mønster. Udover kommentarer til den regionale fordeling af afgrøden eller husdyret, som den fremgår af kortene, er følgende hovedtemaer taget op: (1) Den historiske udvikling; den relative betydning for dansk landbrug gennem dette århundrede både hvad angår arealer (antal) og produktion. (2) Planternes krav til vækstforholdene, især næringsioner og vandforsyning. (3) Udbytteforhold, sort- og racevalg. (4) Anvendelse og marked.

Den grundighed, hvormed de enkelte temaer behandles, veksler fra det ene produkt til det andet. Det væsentlige og interessante er fremdraget i hvert enkelt tilfælde, og landbrugets mest betydningsfulde frembringelser er i almindelighed ofret størst opmærksomhed. Endvidere er produkter med stor regional eller tidsmæssig variation behandlet mere udførligt – også i tilfælde, hvor de i dag udgør en beskeden andel af den samlede landbrugsproduktion.

### Databehandlingen

Grundlaget for de talrige kort over forholdene i dansk landbrug i 1971 og 1981 er som nævnt Danmarks Statistiks landbrugstællinger på kommuneniveau, som velvilligt er blevet stillet til rådighed. Oplysningerne er blevet indtastet til bearbejdning og analyse på en mikrocomputer; databehandlingen er foretaget ved hjælp af programpakken GEOSTAT, udarbejdet af lektor Ole Hebin, Københavns Universitets Geografiske Institut, til dette og lignende formål. Kortudtegningen, som danner grundlaget for atlassets kortmateriale, er foretaget ved hjælp af programmer, der ligeledes er konstrueret af lektor Ole Hebin.



# 1 Jordbund

Der er aldrig udført en egentlig pedologisk kortlægning af Danmark, men der eksisterer flere kort, som viser landets jordbundsforhold. Af landsomfattende kortlægninger må nævnes boniteringen, der afsluttedes i 1844, Danmarks Geologiske Undersøgelses endnu uafsluttede kortlægning, der gengiver overfladelagens beskaffenhed i 1 m's dybde (Bornebusch & Milthers, 1935), og det kort over overfladelagens sammensætning, der er udarbejdet af landbrugsministeriets arealdatakontor (Nordby Madsen & Duus Mathiesen, 1976). Derudover foreligger talrige undersøgelser af udvalgte jordbundsprofiler og af mindre dele af landet. Blandt de sidste skal nævnes en kortlægning af Tøndermarsken (Kingo Jacobsen, 1964) og detaljerede studier af Himmerlands jorde (Madsen, 1983). Den følgende beskrivelse bygger på meget forskelligartede ældre og nyere undersøgelser. Den er centreret om de naturgivne jordbunds faktorer, der er vigtige for jordenes dyrkningsegenskaber og nært forbundne med jordenes sammensætning.

## Jordbundssammensætningen

Med mindre jorden er påvirket af et højt grundvandspejl, vil det almindeligvis gælde, at den i de øverste 15-25 cm indeholder 2-4% humus. I profilers dybere lag, fra ca. ½ meters dybde, er humusindholdet i reglen under 1%, og der er i den henseende ikke større forskelle mellem ler- og sandjorde. Variationerne i vore jorders sammensætning og kemiske egenskaber beror derfor især på forskelle i deres uorganiske fraktion og især på deres lerindhold.

Leret, d.v.s. fraktionen <0,002 mm, afviger fra silt (0,002-0,02 mm) og sand (0,02-2,0 mm) ved at indeholde lagdelte silikatminerale, som i deres krystalgitter har indbygget langsomt mobiliserbare reserver af vigtige plantenæringsstoffer og som desuden, på grund af deres opbygning, ved elektrostatisk tiltrækning fastholder positive ioner, kationer. Disse kan udveksles med andre kationer, heriblandt hydrogenioner fra den omgivende jordvæske. Lerminerale giver herved jordbunden en betydelig stødpudevirkning overfor syrer og opløste saltes kationer, fordi jorden kan fastholde de pågældende kationer i en tilstand, hvor de er beskyttet mod udvaskning uden at de bliver utilgængelige for planter. Humus har i den henseende lignende egenskaber som lerminerale, endda i højere grad, men da humus i reglen forekommer i små mængder, vil en lerjord have større adsorptions- og stødpudekapacitet end en sandjord.

Også jordens fysiske egenskaber afhænger af dens sammensætning. I rent sand bindes kornene kun sammen af vandhinder, og ved udtørring fås enkelte, løse korn, som kan flygte. Humus kan i nogen grad binde sandkornene sammen, men de aggregater, der dannes, er svage. Sandjordes indhold af fine porer er ringe, og deres kapacitet for plantetilgængeligt vand er derfor beskeden og beror i væsentlig grad på humusindholdet.

Et lerindhold bibringer jorden en større specifik overflade og muliggør dannelse af stabile, porøse aggregater, hvilket også er nødvendigt i udprægede lerjorde. I modsat fald ville der ikke findes de grovporer, der muliggør luftskifte og infiltration med vand; i våd tilstand ville en sådan jord

være en pasta, og ved indtørring ville den danne en skorpe eller hårde knolde. Man må tage hensyn til at fremme en gunstig aggregattilstand ved bearbejdning og benyttelse af meget svære jorde.

Af det anførte vil fremgå, at jordenes fysiske og kemiske egenskaber i høj grad beror på deres sammensætning og dermed på udgangsmaterialets geologiske oprindelse. Det er med god grund, at landbrugsministeriets jordklassifikation inddeler jordene efter deres ler- og humusindhold med henblik på at vurdere deres egnethed til landbrugsmæssige formål.

## Topografien

Også jordenes topografi er nøje forbundet med landskabernes geologiske oprindelse. Fra isens hovedopholdsline under den sidste istid, der bl.a. markeres af den jyske højderyg, har vi mod vest og syd svagt skrånende hedesletter og stærkt udjævnede bakkeøer, mod øst og nord unge morænelandskaber med markante bakkedrag og dybt nedskårne dale, men også med næsten plane inderlavninger og højtliggende moræneflader. Hertil kommer, navnlig i Jylland, marine flader af forskellig alder (fig. 1.1). For landbruget er de topografiske forhold vigtige i flere henseender. Terrænhældninger over ca. 12% medfører begrænsninger m.h.t. maskinanvendelse og dermed ved afgrødevalg. Men allerede ved betydeligt svagere hældning kan dyrkningen give betingelser for, at det afstrømmende vand forårsager en accelereret erosion og en dermed følgende jordforringelse. Det bør også nævnes, at man i mange højtliggende områder fx. ved den midtjyske højderyg finder grundvandet i så stor dybde, at det i praksis er udelukket at udnytte det til vandning.

## Udviklingen af jordbundsprofiler

En jords dyrkningsegenskaber afhænger ikke blot af udgangsmaterialets sammensætning og af humusindholdets størrelse, men beror også på de jordbundsdannende processer, der er foregået. De medfører typisk, at ca. den øverste meter af jordprofilet kan opdeles i lag, hvis karakter afhænger af dannelsesprocessernes art.

I Danmark er klimaet overalt så fugtigt, at jordbundsudviklingen domineres af udvaskningsprocesser. Afhængig af stedets nedbør og jordens vandkapacitet vil fra ca. 100 mm (i Storebæltregionen) til ca. 400 mm (i Sydvestjylland) af årsnedbøren sive ned gennem jordbunden. I dens øverste lag beriges det nedsivende vand med karbondioxid og eventuelt med organiske syrer, og det kan derfor undervejs efterhånden opløse og fjerne eventuelt forekommende kalk. Derefter vil ler- og humuspartiklernes adsorptionskompleks gradvis overgå på syreform, samtidig med at adsorberede calcium-, magnesium-, kalium- m.fl. ioner udvaskes, og letnedbrydelige mineraler forvitrer. Jorden bliver derfor næringsfattig og sur. Herved forringes vækstbetingelserne både for de fleste højere planter og for vigtige dele af jordbundens fauna og mikroflora. De forringede formulningsbetingelser kan endog medføre, at der dannes et overfladisk lag af råhumus (mor).

På sandjorde kan nedbrydningsprodukter fra et sådant,

Fig. 1.1

Landskabskort over Danmark

1. Morænelandskaber fra næstsidste istid (bakkeø).
2. Morænelandskaber fra sidste istid.
  - a. Moræneflade med svagt udviklede »bakkerygge«, der følger isens bevægelsesretning.
  - b. Bølget bundmorænelandskab.
  - c. Småbakket morænelandskab (dødisterræn) eller kame-landskab (bakker af smeltevandsmateriale uden tegn på glacialtektoniske forstyrrelser).
3. Hat-formede bakker (består af smeltevandsmateriale med tegn på glacialtektoniske forstyrrelser).
4. Fremtrædende israndsbakke.
5. Tunneldal (dal med ujævn bund).
6. As (ryg af smeltevandsmateriale).
7. Fladbundet smeltevandsdal eller lille smeltevandslette.
8. Stor smeltevandslette (hedeslette).
9. Smeltevandslette med dødishuller.
10. Sprækkedalslandskab i grundfjeld.
11. Høj kystklint.
12. Marint forland fra sen-glacial tid (Yoldia-plateau).
13. Marint forland opbygget siden stenalderen (Litorinaflader).
14. Marsk.
15. Vadehav (tidevandspræget sandflade).
16. Klitterræn.
17. Isens hovedopholdsline i sidste istid.
18. Rigsgrænsen.

Kortet er sammmentegnet af J. Krüger efter kort udarbejdet af Danmarks Geologiske Undersøgelse, Axel Schou, Per Smed og Johannes Krüger.

Bogstaverne på kortet angiver de største bakkeøer: A. Skovbjerg, B. Varde, C. Esbjerg, D. Rødding og E. Tofthund.



Geomorphological map of Denmark:

1. Morainic landscape from the Saalian glaciation.
2. Morainic landscape from the Weichselian glaciation.
  - a. Drumlinized ground moraine, mainly till plains.
  - b. Undulating ground moraine.
  - c. Hummocky moraine or fields of kames.
3. Field of dislocated kames, so-called 'hatshaped' hills.
4. Distinct ice-marginal hills.
5. Tunnel valley.

6. Esker.
7. Extramarginal meltwater valley or small outwash plain.
8. Extensive outwash plain.
9. Outwash plain with kettle holes.
10. Fissure-valley landscape.
11. High cliff
12. Marine foreland of Late-glacial age (the Yoldia plateau).
13. Marine foreland built up since the Stone Age (the Litorina plains)
14. Salt marsh.
15. Tidal flat.

16. Dune landscape.
17. Main Stationary Line during the Weichselian glaciation.
18. The Danish-German border.

Compilation based on maps by Geological Survey of Denmark, Axel Schou, Per Smed and Johannes Krüger.

The capital letters on the map indicate the main morainic landscapes from the Saalian glaciation: A. Skovbjerg, B. Varde, C. Esbjerg, D. Rødding, E. Tofthund.

råhumuslag føres med det nedsivende vand og undervejs intensivere forvittrings- og opløsningsprocesserne. Specielt opløses og medtages aluminium og jern, så der efterlades et blegsandslag under mor'en. De metalorganiske forbindelser udfældes, når deres indhold af jern og aluminium bliver tilstrækkeligt stort, med det resultat at der under blegsandslaget opstår et til tider sammenhængende og hårdt allag. Den podsolvjord, som herved er opstået, er ikke alene sur og næringsfattig, den frembyder også forringede muligheder for rodudvikling og ofte tillige for naturlig afdræning.

Hvis jorden har et vist lerindhold, fører forsuringen ikke til podsoloring. Indholdet af mobiliserbart jern og aluminium og overfladeaktive lerb Bestanddele er her så højt, at de foran omtalte organiske stoffer straks fastlægges. I reglen er lerjordene heller ikke blevet så stærkt sure som sandjor-

dene. Ved moderat sur reaktion øges lerets tilbøjelighed til at dispergeres imidlertid, og partiklerne bevæges lettere med det nedsivende vand. Det ler, der således nedslemmes, afsættes igen, oftest i ½-1 meters dybde, hvor det kan findes som karakteristiske belægninger. På denne måde kan der også i disse jorde opstå et tæt lag, som er vanskeligt at gennemtrænge for rødder, vand og luft. Sådanne jorde præges af sæsonmæssig vandopstuvning, som må afhjælpes ved dræning, uanset at det sande grundvandsspejl ofte findes langt under drændybde. Denne lerberigede horisont bør ikke forveksles med de komprimerede jordlag, som ofte dannes under pløjelaget i lerjord, der i våd tilstand udsættes for tung trafik og behandling med store maskiner.

Jordbundsudviklingen har været påvirket af yderligere faktorer og forhold: For Lerjordene gælder, at lernedslem-

## Signaturforklaring til jordbundskortet fig. 1.2.

### Legend to the soil map.

#### 1

Overvejende lerjorde – 15-25% lerindhold. Lærned-slemning med dannelse af et lerberiget lag i omkring ½-1 meters dybde er almindelig. Dette lag kan hæmme den naturlige afdræning, luftskiftet og afgrødernes rodudvikling. Stor risiko for strukturskader, hvis jorden bearbejdes uhensigtsmæssigt eller under ugunstige fugtighedsforhold, men jordene forsures relativt langsomt, har god vandkapacitet og evne til at opretholde passende plantenæringsstofpotentialer. Hermed følger dyrkningssikkerhed og frihed ved afgrødevalg.

*Sandy loam and sandy clay loam, 15-25% clay. A clay illuviation (Bt) horizon commonly occurs 50-100 cm below surface – and may hamper natural drainage, soil aeration and root development. These soils may be difficult to work and to keep in a good physical condition. But they have good water-holding and cation-exchange capacities and relatively high contents of plant nutrients. Therefore they are highly evaluated for all agricultural purposes.*

Sandblandede lerjorde (10-15% ler) og lerjorde. Lærned-slemning almindelig. Jordene har lignende egenskaber som de under nr. 1 omtalte, men i mindre udpræget grad. Generelt er de ret dyrkningssikre og giver god frihed ved valg af afgrøder.

*Sandy loam, 10-15% clay with sandy clay loam. A Bt-horizon common. Similar properties as for soils no. 1, but less pronounced. Also these soils may be used for nearly all crops.*

#### 3

Lerblandede sandjorde (5-10% ler) og sandblandede lerjorde. Lærned-slemning almindelig, men det lerberigede lag hæmmer ikke i samme grad som for lerjorde afdræning, luftskifte og rodudvikling. Ved jordbearbejdning stilles mindre krav til omhu og teknik. Men jordene har mindre evne til at opretholde passende plantenæringsstof- og fugtighedspotentialer. De er derfor mindre dyrkningssikre, især over for krævende afgrøder.

*Loamy sand, 5-10% clay, with sandy loam. A Bt-horizon is normally so weakly developed that it does not hinder internal drainage, aeration and root development. Compared with the more clayey soils, these soils are easier to cultivate, but have less capacity to supply crops with water and plant nutrients. Therefore, they give lower yields, especially of demanding crops in dry years.*

#### 4

Sandjorde (0-5% ler) og lerblandede sandjorde. Sandjordene er præget af podsolering, men indeholder i reglen ikke længere et ubrudt allag. De lerblandede sandjorde kan være noget påvirket af lærned-slemning. Generelt har jordene god dræningsevne, godt luftskifte og er lette at bearbejde. Men især for sandjordene gælder, at de er følsomme for vinderosion, let forsures og har ringe kapacitet for vigtige plantenæringsstoffer og for vand. Høstudbytte er generelt mindre, og hvis der ikke kan vandes, er dyrkningssikkerheden lille og afgrødevalget begrænset.

*Sand, 0-5% clay, and loamy sand. The sands are often podsolized, but in most cultivated soils the spodic B-horizon has been disturbed and mixed with the surface layers. In the loamy sands a weakly developed Bt-horizon may be found. Generally, the soils in this group have good internal drainage and are well aerated and easy to work. But the sands are sensitive to wind erosion, have low cation-exchange and water-holding capacities and contain only modest reserves of most plant nutrients. Therefore yields are lower. For many crops irrigation is necessary.*

#### 5

Sandjorde (0-5% ler). En del har før kultivering været mangelfuldt afvandet (hedmoser) og ofte findes grundvandet i ringe dybde. Mulighederne for vanding er ofte gode.

*Sand (0-5% clay). General properties as described in no. 4. Many of these soils are found in places with a high groundwater table and good possibilities of irrigation.*

#### 6

#### 6

Lerjorde (Yoldiaaflejringer) – ofte med påføjet sand. Kun svag pedologisk udvikling. Stedvis præg af mangelfuld eller vanskelig afvanding. Dyrkningsegenskaberne er meget varierende.

*Clay loam (Yoldia clay). Late-glacial marine deposits. In places with an admixture of eolian sand from recent coastal dunes. In other places characteristic by having low permeability and poor internal drainage. Generally, they form good agricultural soils.*

#### 7

Sandjorde (Yoldiaaflejringer). Før kultivering gennemgående præget af podsolering eller/og mangelfuld afvanding. Angående dyrkningsegenskaber se nr. 4 og 5.

*Sand (Yoldia deposits). Late-glacial marine sand. General characteristics: podsolization and/or poor natural drainage. Properties as described under no. 4 and 5.*

#### 8

Sandjorde (Litorina-aflejringer) ofte med et stort indhold af finsand, i nogle tilfælde også af humus. Før kultivering præget af mangelfuld afvanding men kun svag podsolering. Afhængigt af deres sammensætning kan de have bedre dyrkningsegenskaber end de under pkt. 5 beskrevne sandjorde.

*Sand (Litorina deposits). Post-glacial marine sand, often with a high content of fine sand and/or humus. Weakly podsolized and mainly with a high groundwater table. Depending upon composition, these soils may have better properties for crop-growing than the sand soils described under no. 4 and 5.*

#### 9

Lerjorde, svære lerjorde (25-45% ler) eller meget svære lerjorde (> 45% ler). Svag pedologisk udvikling. Belliggenheden nødvendiggør afvanding, ofte ved pumpning. Jordene er næringsrige og tørkeskader ses sjældent. Men især de meget svære lerjorde er vanskelige at afvande, bearbejde og dyrke.

*Clay loam (25-45% clay) and clay (> 45% clay). Young, weakly developed, low-lying salt marsh sediments. The soils are rich in plant nutrients, and drought is seldom a problem. But clay soils are difficult to cultivate and may give drainage problems.*

#### 10

Sandjorde (flyvesand). Jordbundsudvikling (podsolering) afhænger af alder. Generelle dyrkningsegenskaber som beskrevet under nr. 4 og 5.

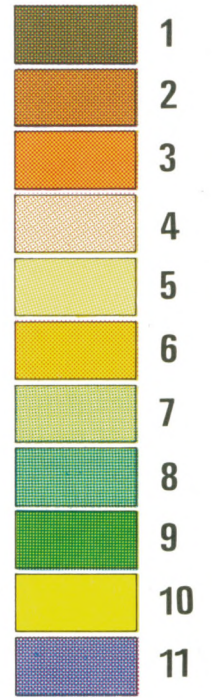
*Sand (drift sand). Soil development (podsolization) depends on age. General properties as described under no. 4 and 5.*

#### 11

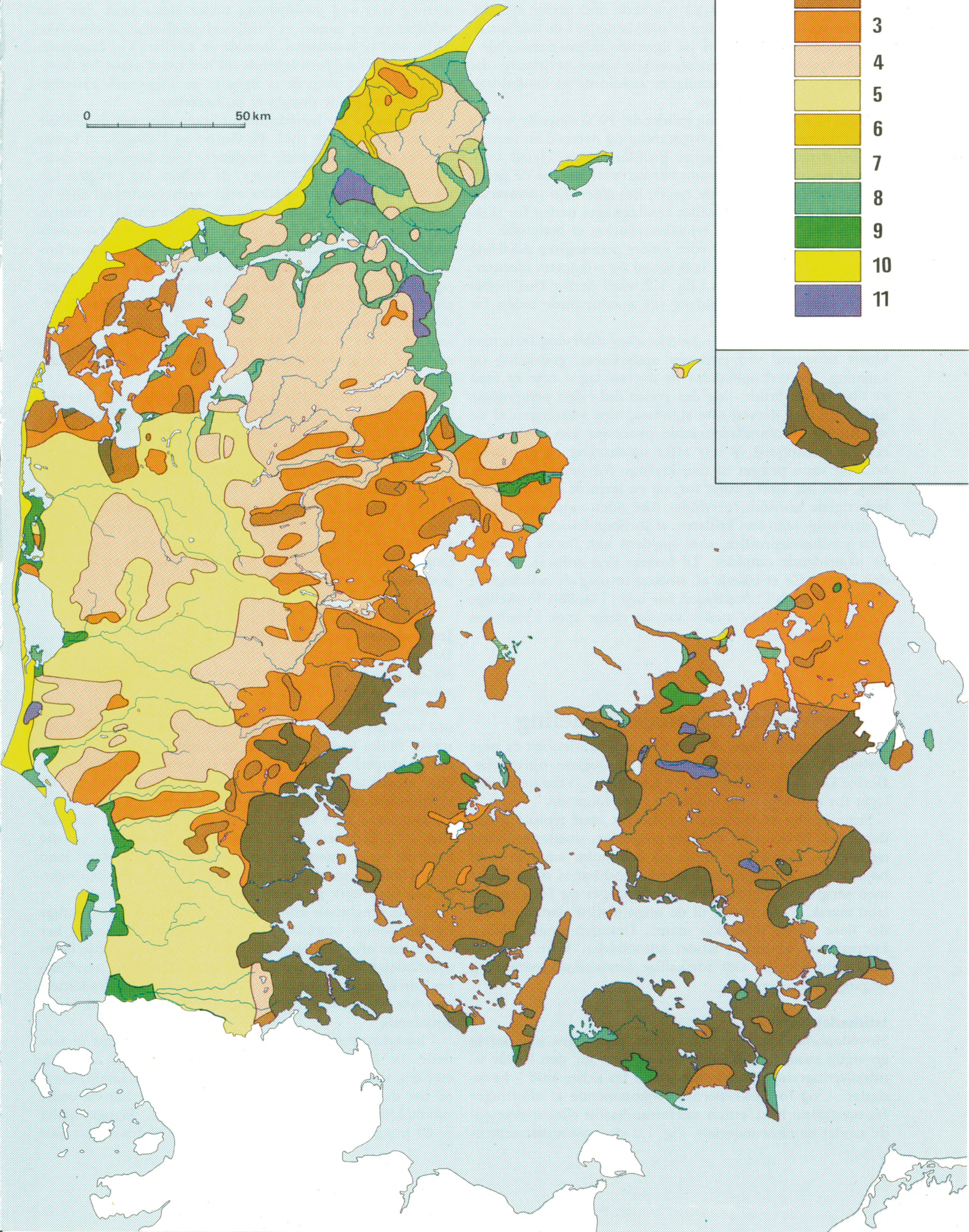
Tørvejorde. Hovedsagelig på højmoser, som Store og Lille Vildmose, hvor den oprindelige tørv er sur og næringsfattig. Mange af dem giver også efter afvanding specielle dyrkningsproblemer p.g.a. deres sammensætning, konsistens og høje vandindhold, forhold, som også påvirker dyrkningssikkerheden. I reglen kan nogle afgrøder dyrkes med rimeligt udbytte.

*Peat soils. Mainly developed on raised bogs, i.e. on materials with low base status and with low content of plant nutrients. All the cultivated areas have been drained. In spite of that, physical soil properties give problems. Certain crops may give good yields.*

# JORBUNDEN



0 50 km



ningen er foregået længst og har nået det største omfang på de steder, hvor morænen kun har indeholdt lidt eller intet kalk. Vegetationens betydning viser sig ved, at podsoleringen er foregået bedre på lynghede end under egekrat, og klimaets rolle ved, at den er nået længere i de nedbørsrige vestjyske områder end på lignende udgangsmateriale i Storebæltsregionen. I Vendsyssel kan tidens betydning ofte iagttages, når man sammenligner sandjorde af henholdsvis senglacial og alluvial alder.

Også topografien gør sig gældende. På skrånende terræn fås en større overfladisk afstrømning og dermed en mindre gennemsvivning og en svagere profiludvikling. Hertil kommer, at en forstærket erosion her kan medføre, at de profiler, der udvikles, aldrig når nogen høj alder. En tilsvarende fornyelse af jordbundsprofilen kan iagttages neden for skråninger, hvor der foregår en akkumulation af materiale.

Et detaljeret kort over vore jordes pedologiske udvikling ville således vise et meget sammensat og nuanceret mønster. Det kort, der er gengivet i fig. 1.2, viser derfor kun, hvilke jordbundstyper der oprindeligt var dominerende inden for de enkelte områder.

De fleste steder er disse jordbundsprofiler dog forlængst blevet forstyrret ved jordenes opdyrkning, gødskning og kalkning. Herved opblandes de øverste lag – ofte er også et allag blevet brudt – og der gribes ind i den pedologiske udvikling, som derved ofte standses, men virkningen af de stedfundne jordbundsdannende processer kan stadig spores. En podsoljord vil selv efter opblanding og grundforbedring være præget af den kraftige forvitring og udludning, den har været udsat for, og en lerjords dybtliggende, lerberigede horisont forsvinder ikke uden videre på grund af dyrkning. Man kan kritisere, at jordbundskortet opererer med jordbundsprofiler, som sjældent kan findes intakte i de pågældende områder. Til forsvar skal anføres, at man dog herved får et billede af, hvilken retning de pedologiske udviklingsforløb i hovedsagen har taget i landets forskellige egne. De har mange steder sat sig varige spor i jordenes dyrkningsegenskaber.

## Jordtypernes regionale fordeling

Kortlægningerne viser, at vore jordes beskaffenhed er nøje forbundet med udgangsmaterialets geologiske oprindelse. Derfor kan det geomorfologiske kort (fig. 1.1) danne grundlaget for den regionale inddeling i det følgende.

Størstedelen af Danmark er dækket med typiske istidsdannelser: lerede eller sandede moræner, smeltevandssand og issø-ler. Herudover findes på Bornholm områder med højtliggende klippegrund. I Nordjylland har vi store flader med senglaciale og alluviale havaflejringer og i Sydvestjylland marsk. I tilknytning til de unge marine dannelser findes flere steder udstrakte moser. Desuden findes både i kystregioner og inde i landet klitområder. Vore jorde er derfor udviklet på vidt forskellige landskabselementer og udgangsmaterialer.

### Istidsaflejringerne

Hovedopholdslinien for isen i sidste istid udgør som nævnt en vigtig naturlig skillelinie. Syd og vest for den består istidsaflejringerne af smeltevandssand fra sidste istid – hedesletter –, og for bakkeøernes vedkommende af aflejringer fra næstsidste istid, enten smeltevandssand eller overvejende sandet morænemateriale. Fig. 1.2 viser overensstemmen-

de hermed, at vi på hedesletterne finder sandjorde, på bakkeøerne sandjorde og lerblandede sandjorde. De højdedrag, bakkeøerne udgør, er blevet stærkt udjævnet, formentlig især ved jordflydning under sidste istid. Selv om bakkeøerne er gamle, er jordbundsprofilerne på dem ikke ældre end de østdanske, men de er udviklet i et materiale, der gennem lang forudgående tid har været udsat for forvitring og udvaskning; de er ligesom de omgivende hedesletter gennemgående præget af podsolering.

Nord og øst for hovedstilstandslinien stammer de glaciale dannelser fra sidste istid. På Øerne og i Østjylland består de overvejende af lerede moræner. Overfladelagene indeholder her typisk 10-20% ler, de dybere lag i reglen lidt mere. Lokalt findes områder med smeltevandssand eller issøler. De sidste kan have meget højt lerindhold. I Midtjylland, d.v.s. mellem den østjyske israndslinie og hovedstilstandslinien, og i Nordjylland er morænerne af mere forskelligartet sammensætning. I Vendsyssel og Himmerland og i en bred zone langs den jyske højderyg er de gennemgående sandede (oftest med 5-10% ler), og lokalt findes områder med smeltevandssand. En undtagelse udgør de lerede moræner, der findes i Salling, på Mors og i Thy samt i en zone langs Limfjorden fra Lemvig til Harboør, smlg. fig. 1.1 og 1.2.

Hvor isen har eroderet i kalkholdig undergrund, har morænerne fået et højt indhold af kalk. I Østsjælland og i nogle Limfjordsegne kan det dreje sig om 20% eller mere. De fleste steder har opløsning og udvaskning dog nu fjernet al kalk til en dybde af 1 m eller mere, d.v.s. fra hele jordbundsprofilen.

De jorde, der er udviklet på lerede moræner, er for en stor dels vedkommende præget af lernedslemning. På de sandede moræner og smeltevandssandaflejringer, der findes langs hovedstilstandslinien og i Nordjylland, er det ofte podsolering, som har domineret, se fig. 1.2.

### Jorde dannet på marine aflejringer

Det geomorfologiske kort viser forskellige marine dannelser; de vigtigste findes i Jylland og kan opdeles efter dannelsesmåde og -tidspunkt.

*Hævet havbund*, som er typisk for Nordjylland, er opstået ved landhævning. I Vendsyssel, hvor bevægelsen har været størst, findes både senglaciale, nu højtliggende flader (Yoldiaaflejringer) og lavere liggende flader med aflejringer fra den atlantiske havspejlsstigning (Litorinaaflejringer). De sidstnævnte findes også i Hanherrederne, i Himmerland, på Djursland og i de nordligste dele af Fyn og Sjælland (fig. 1.1). Sedimenterne i disse hævningsområder er ofte lagdelte, og sammensætningen varierer fra velsorteret sand til kalkholdige, stærkt lerede aflejringer. Litorinaaflejringerne kan også være gytjeholdige og brakvandsprægede.

For de senglaciale aflejringer gælder, at de i deres østlige og nordøstlige områder har sandede overfladelag, og her er jordene ofte podsolerede. Mod vest og sydvest har deres overfladelag stedvis høje lerindhold, men billedet heraf sløres i de kystnære egne, hvor vinden tilfører sand fra klitterne i vest. Mange steder er de kun svagt udviklet i pedologisk henseende.

I hovedtræk gælder, at også Litorinaaflejringerne er sandede. De består dog ofte af et mere finkornet materiale end det, vi finder på hedesletterne, og i nogle Limfjordsegne har de et højt siltindhold. Sådanne jorde har en bedre vandholdende evne end hedeslettejordene. Mange steder er de præget af et højt grundvandsspejl, der sammen med

deres ringe alder har medført, at de er mindre udvaskede og sure og kun svagt podsolerede. Deres sammensætning gør, at de let fyger i tør tilstand. I nogle områder er Litorinaaflejringerne dækket med højmoser som Store og Lille Vildmose (fig. 1.1 og 1.2).

*Marsken*, d.v.s. sedimenter, vi finder langs kysten i Sydvestjylland, er ikke opstået ved landhævning, men som tidevandsaflejringer. Marsksedimenterne er zonalt forskellige. I den ydre og dermed yngste zone findes typisk et ca. 0,5-1 m tykt lag af temmelig leret kalk- og humusholdigt forlandsklæg på et mange meter tykt underlag af velsorteret, finkornet vadesand. Marskens indre – og dermed ældre – partier er som regel dannet under mere beskyttede, laguneprægede forhold. Her findes overfladelag af svært, marint ler (fig. 1.2), som typisk hviler på brakvandsgytje eller tørv. Lignende aflejringer findes også i de vestjyske fjordområder, f.eks. i Skjernådeltaet, mens sandede sedimenter dominerer andre dele af disse fjordlandskaber.

Marskjordene må betegnes som næringsrige og potentielt frugtbare, men de må i reglen afvandes, ofte ved pumpning, for at kunne dyrkes. Den unge forlandsmarsk har på grund af dannelsesforholdene en næsten ideel sammensætning, men strukturen er stedvis skadet af et for højt indhold af adsorbereede natriumioner. I de indre marskområder vanskeliggøres afvanding og dyrkning af den lave beliggenhed og især af det høje lerindhold. Mange steder kan afvandingen medføre, at jernsulfidholdige gytjelag udsættes for iltning, så der dannes svovlsyre og jernsulfater til skade for afgrøder og det omgivende miljø (økkeforurening).

#### Alluviale ferskvandsdannelser

Også vore alluviale ferskvandsdannelser er meget forskellige afhængig af det miljø, der har præget overfladelagene. Til dem må bl.a. regnes de tørlagte områder i Lammefjorden og Kolindsund, der for en stor del domineres af lerede sedimenter, og Fiil Sø, hvor jordbunden består af ferskvandsgytje; i disse og tilsvarende områder findes nogle af vore mest frugtbare og dyrkningssikre jorde. En vis kontrast her til danner de forsumpningsmoser, der findes dels på den hævede havbund (Vildmoserne), dels på lavtliggende hede-flader. Tørven i dem er sur og næringsfattig, og ved opdyrking må de ikke alene afvandes, men også kalkes og gødes. Lavmosetørv er i reglen dannet under mere eutrofe forhold, men dækker mindre arealer.

Mange af de alluviale aflejringer er lavt beliggende. Dette kan besværliggøre eller fordyre deres afvanding, men kan på den anden side også medføre, at tørkeskader kan und-

gå, fordi afgrøderne kan tære på en konstant og højtliggende grundvandsbeholdning. For tykke tørve- og dyndlag gælder, at afvanding ledsages af en sætning, dels på grund af kompression, dels fordi iltningen af organisk stof i de afvandede lag fremmes. Det kan skabe behov for en fornyet og dybere afvanding.

Selv om Danmark er et lille og tilsyneladende ensartet område, rummer det, som vi har set, jorde som er meget forskellige med hensyn til fysiske såvel som kemiske egenskaber. En generel vurdering af disse egenskabers betydning for jordenes produktionskapacitet og dyrkningssikkerhed ville føre til, at lerjordenes større vandkapacitet må tillægges meget stor værdi. Dette vil blive nærmere behandlet i det følgende afsnit.

I relation til jordenes fysiske egenskaber i øvrigt kan tilføjes, at de problemer, der kan være forbundet med at opretholde en gunstig struktur i lerjorde, kun vejer lidt i sammenligning med de skader, vinderosion kan forvolde på sandjorde, navnlig når dyrkningsforholdene medfører, at de om foråret savner et beskyttende plantedække. Alene af disse grunde må vore østdanske morænelerjorde vurderes som landets bedste – dog med undtagelse af visse alluviale jorde. Med hensyn til sandjordenes og lerjordenes forskellige mineral-kemiske og fysisk-kemiske egenskaber kan anføres, at udvaskningsprocesser og et deraf følgende kalksvind ikke kan undgås i vort fugtige klima. Herunder vil sandjordene hurtigere forsure end lerjorde. Derimod afhænger det kalksvind, der over en årrække må erstattes, kun indirekte af jordens lerindhold og stødpudekapacitet: Det afhænger især af, hvor høj neutralisationsgrad (pH) man opretholder i jorden, hvor stor mængden af nedsivende vand er, og hvor stærkt det beriges med karbondioxid i muldlaget.

Tilsvarende gælder, at man i et intensivt jordbrug på langt sigt ved gødskning må erstatte jordbunden de plantenæringsstoffer, man fjerner med afgrøderne – næsten i lige høj grad hvad enten det drejer sig om ler- eller sandjord. Lerjordenes fortrin i den sammenhæng beror nok især på deres evne til at opretholde et for afgrøderne passende næringsstofpotentiale i jordbunden. Det kan være en væsentlig årsag til, at man selv i nedbørsrige år høster større afgrøder på lerjorde end på sandjorde. Til dette kan føjes, at lerjordene bedre end sandjorde kan fastlægge eller tilbageholde en række metaller, der kan optræde som miljøgifte, f.eks. kadmium, og i sammenhæng med deres større vandkapacitet vil også stoffer, der ikke fastlægges i jorden, f.eks. nitrat, udvaskes fra dem i mindre omfang end fra sandjorde.

*Professor dr. Kjeld Rasmussen*

# 2 Klima, vandforsyning og planteproduktion

Nedbør, solenergi og varme (temperatur) er væsentlige klimafaktorer for planteproduktion og behandles her i sammenhæng med afgrødernes vandforsyning. De beskrives ved hjælp af klimanormaler, der er middeltal af målinger i 30 år; den senest anvendte periode er 1931-60. Luftfugtighed, der udviser stor årstids- og døgnvariation, er også af betydning for planters vandbehov og sundhed; de forekommende regionale forskelle i luftfugtighed beskrives ikke her, men de svarer i betydelig grad til regionale forskelle i nedbøren.

Læplantning influerer på temperatur, luftfugtighed og afgrøders vandbehov, og lævirkning samt vindforhold er beskrevet i kapitel 3.

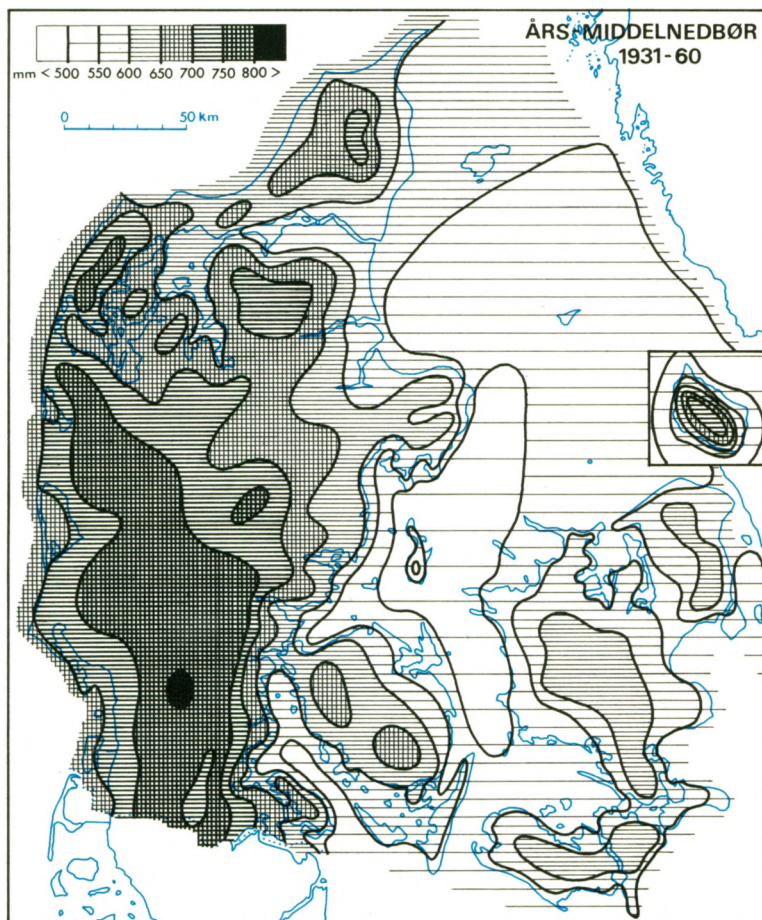
Atmosfærens indhold af kuldioxid (CO<sub>2</sub>) har gennem en længere årrække været stigende som følge af stigende brændstofforbrug. Der er 1984 ca. 340 ppm (0.034%) CO<sub>2</sub> i atmosfæren, og forøgelsen har i en årrække været godt 1 ppm årlig. Det større indhold begunstiger planteproduktionen.

Planteforædling, anvendelse af gødning, bedre kulturmetoder og plantebeskyttelse har bidraget væsentligt til øget planteproduktion. I perioden 1910-1980 er produktionen pr. ha således fordoblet med kun ringe ændring i vandforbruget, der er bestemt af klimaet og vandforsyningen.

Fig. 2.1

Årlig middelnedbør i mm 1931-60. (Meteorologisk Institut, 1975).

Annual average precipitation 1931-60, mm.



Amt	Måned												Året
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Nordjylland	52	35	29	38	34	50	72	78	73	71	65	52	649
Viborg	61	39	34	39	35	47	77	84	77	77	68	58	696
Arhus	54	38	34	38	35	49	72	80	69	66	59	51	645
Vejle	63	44	39	43	40	49	79	83	78	75	64	59	716
Ringkøbing	66	45	37	39	39	49	80	91	87	88	73	65	759
Ribe	62	45	37	41	42	48	82	89	87	84	70	64	751
Sønderjylland	59	45	38	45	45	48	80	92	78	75	65	60	730
Fyn	48	37	32	38	40	45	66	76	58	58	50	47	595
Vestsjælland	44	33	27	34	35	47	65	66	58	52	44	43	548
København, Frederiksborg, Roskilde	46	35	30	37	38	45	73	67	63	54	46	46	580
Storstrøm	46	36	31	34	40	47	68	70	59	56	46	50	583
Bornholm	54	39	31	33	34	43	60	61	63	63	58	54	593
Hele landet	55	39	33	39	38	48	74	80	72	70	60	54	662
Landet, korrigeret	67	48	40	46	44	55	83	89	81	80	70	64	767
% korrektion	22	23	21	18	16	15	12	11	11	14	17	19	16

Tabel 2.1. Månedlig og årlig nedbør (mm) i amterne og i hele landet 1931-60. Efter Met. Inst.

Monthly and annual precipitation (mm) by counties and for the whole country, 1931-60.

## Nedbør

Nedbør indbefatter regn, slud, hagl og sne. Middelnedbør for året fremgår af fig. 2.1, og i tabel 2.1 er for hvert amt anført middelnedbør for hver måned og årlig samt gennemsnit for landet som helhed. Det ses, at nedbøren er større i Jylland end på Øerne. Ribe og Ringkøbing har godt 200 mm større årlig nedbør end Vestsjælland. Lokalt kan der være væsentligt større forskelle.

Tabel 2.1 viser, at nedbøren i maj og juni og især summen af disse kun varierer lidt fra amt til amt. Det betyder imidlertid meget for planteproduktionen med 20 mm nedbør mere eller mindre i maj-juni, og der er i disse måneder væsentlige lokale forskelle, som det kan ses af fig. 2.2 og 2.3. Maj og juni er netop de to måneder, hvor den mulige vandfordampning fra areal med tæt, grøn afgrøde, der ikke mangler vand (= den potentielle evapotranspiration,  $E_p$ ), er væsentlig større end nedbøren, som det fremgår af fig.

2.4. Af fig. 2.2 og 2.3 ses også, at der forekommer områder begunstiget med nedbør i begge måneder f.eks. dele af Vejle amt, dele af Fyn, Sydsjælland og Falster.

Nedbørmålere er placeret på ca. 600 delvis læbeskyttede steder fordelt over landet. Målerens munding er ca. 150 cm over jordoverfladen. Den tømmes en gang daglig for måling af nedbørmængden. Ved beregning af middel- eller normalværdien for større områder tages hensyn til, hvor stort areal den enkelte måler repræsenterer.

Allerup & Madsen (1979) har vist, at hidtil anvendte nedbørmålinger trods delvis læ undervurderer mængden på

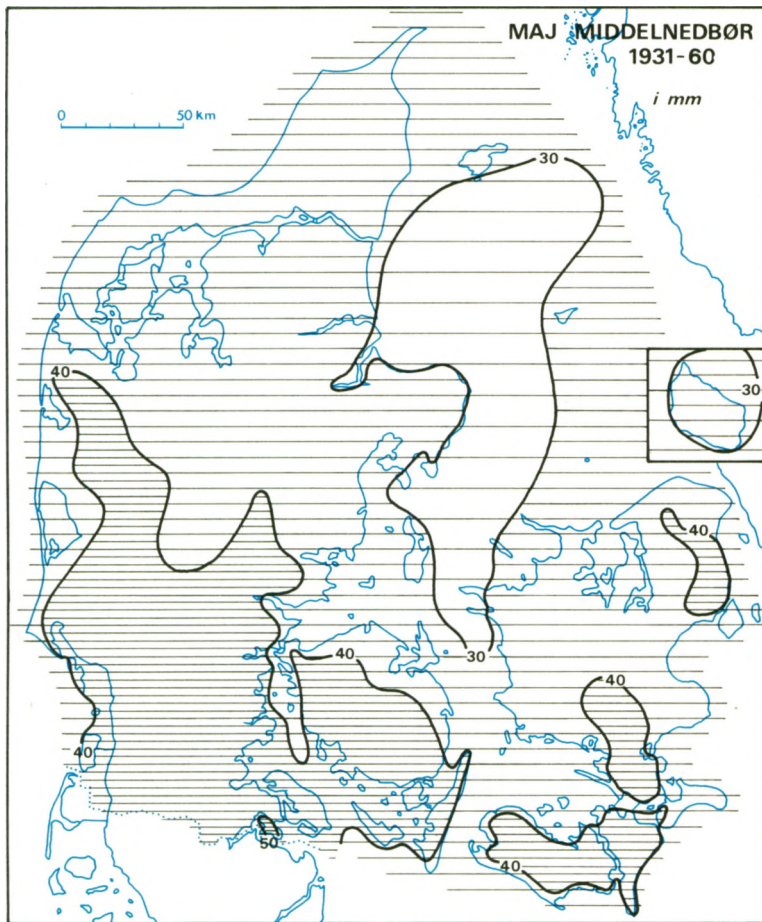


Fig. 2.2  
Maj middelnedbør i mm 1931-60. (Meteorologisk Institut, 1975).

Mean precipitation in mm, May.

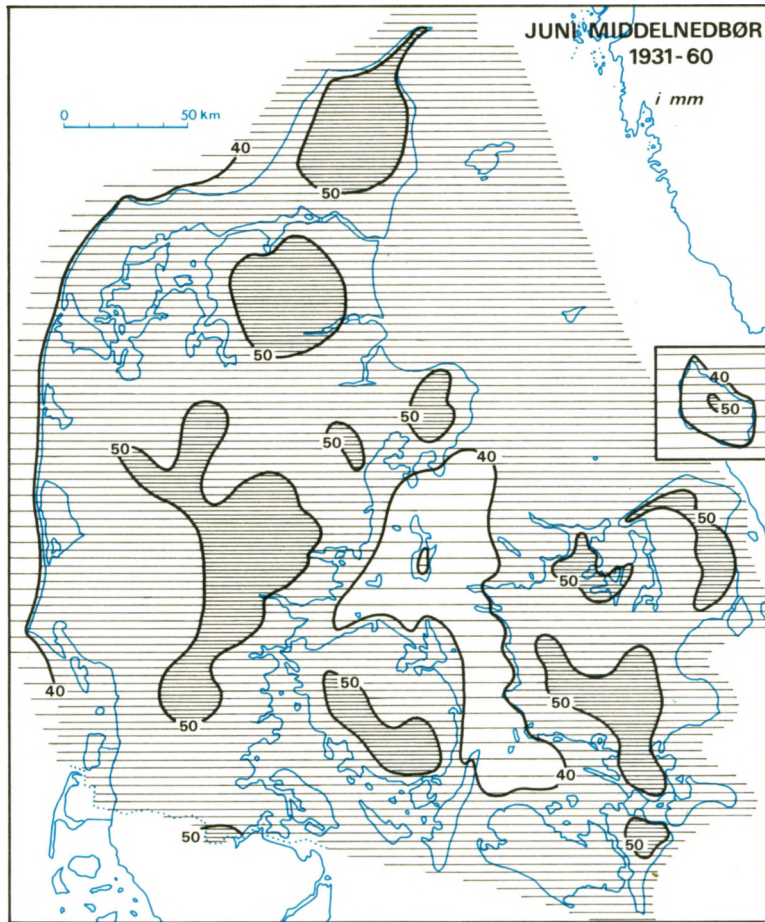


Fig. 2.3  
Juni middelnedbør i mm 1931-60. (Meteorologisk Institut, 1975).

Mean precipitation in mm, June.

grund af vindstrømning hen over måleren. Lidt undervurdering opstår yderligere ved at fugtighed ved tømning forbliver i måleren og kan tabes ved efterfølgende fordampning. I alt er årlig nedbør på jordoverfladen – afhængigt af læforholdene – 12-20% større end den målte i perioden 1931-60. De rigtige (korrigerede) månedsværdier for landet er anført nederst i tabel 2.1. Det ses, at fejlmålingen er størst om vinteren, og at landets årsnedbør er godt 100 mm større end angivet ved den anvendte middelnedbør – også i fig. 2.1. Dette, at nedbøren på jordoverfladen er større end målt, medfører, at der i vandbalanceopgørelser må korrigeres tilsvarende, hvorved summen af vandfordampning og vandafstrømning forøges (se tabel 2.5).

### Solenergi og temperatur

Danmark har årlig som middelværdi ca. 1730 timer med solskin; dersom skydække ikke forekom, ville der være godt 4300 soltimer årligt. I sommertiden er der kun ca. 50%, i vintertiden 10-30% af det mulige antal soltimer og angivet i solenergitilgang modtages ca. 65 og 30% af det mulige henholdsvis sommer og vinter. I vestlige egne af landet med stor nedbør og flere skyer er solenergitilgangen ca. 90% af tilgangen i østlige regioner med mindre nedbør.

Halvdelen af solenergien er synligt lys, (bølgelængde 0.4-0.7 nm), som er virksom ved grønne planters fotosyntese og en forudsætning for planteproduktion. Fotosyntesen består i, at grønne plantedele fra atmosfæren optager kuldiioxid som sammen med vand optaget fra jorden og energi fra absorberet sollys danner kulhydrat under samtidig udskillelse af ilt. En tæt plantebestand med et grønt plantearal målt ensidigt, der er 4-5 gange så stort som jordarealet, kan absorbere ca. 80% af sollyset, resten reflekteres eller

når jordoverfladen. Nyttet effekten af absorberet lys i form af energi i fotosynteseprodukter udgør ved stærkt sollys dog kun en lille procentdel, medens den ved svagt lys kan andrage 14-16% af absorberet lysenergi.

I en tæt plantebestand kan som gennemsnit for sommermånederne opnås en nyttevirkning på 8% og i efteråret op til 10%. Mindst halvdelen af energien i bruttoprodukterne forbruger planterne selv ved respiration. Nettoproduktionen udgør derfor ofte kun ca. 3%, hvoraf kun ca. 2% høstes, når rødder, stub og spild efterlades i marken. Angivet i procent af den totale solenergiindstråling høstes kun ca.

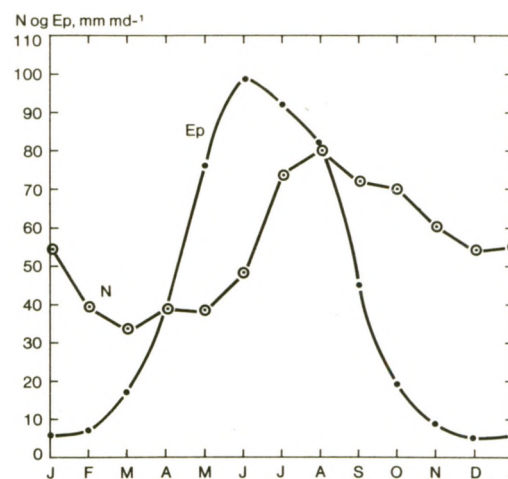
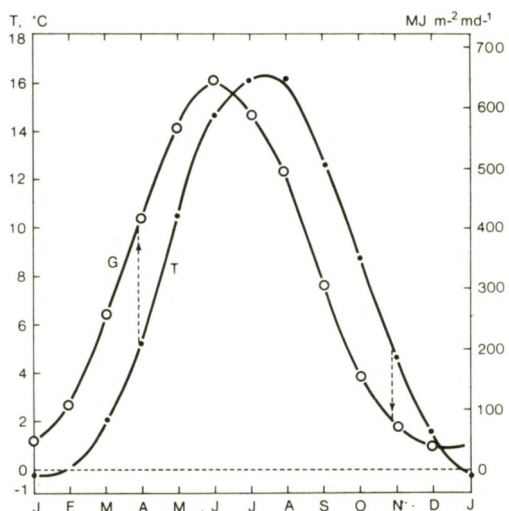


Fig. 2.4  
Middelnedbør, N, 1931-60 og fordampning fra græs (= potentiel evapotranspiration,  $E_p$ ) 1966-79 i mm (Meteorologisk Institut, 1975, og Hansen et al., 1981).

Precipitation, N, 1931-60 and potential evapotranspiration,  $E_p$ , from grass 1966-79, mm.





**Fig. 2.5** Solenergi, G, og lufttemperatur, T, ved Hydroteknisk Laboratoriums klimastation ved Tåstrup 1966-79 (Hansen et al., 1981).

*Global radiation, G, and air temperature, T, at the Climate Station at Tåstrup (Hydrotechnical Laboratory) 1966-79.*

1%, idet lysenergien er halvdelen af totalenergien. De almindelige afgrøder, der dyrkes her i landet, udnytter absorberet solenergi næsten lige godt. Forskelle i høstudbyttet skyldes navnlig forskelle i respiration, vandforsyning og vækstperiodens længde.

I fig. 2.5 er med kurve G (Globalstråling) vist den månedlige totale solenergitilgang angivet i millioner joule (MJ) pr. m<sup>2</sup> jordareal pr. måned. Divideres tallet med 4,2, angiver det kalorier pr. m<sup>2</sup> pr. måned. Den årlige solenergitilgang pr. m<sup>2</sup> svarer til ca. 1000 kilo Watt timer.

Solenergien er afgørende for atmosfærens og jordens temperatur, men med vinden tilføres landet tillige varme om vinteren og kulde om sommeren. I vort oceaniske klima er forskellene i vinter- og sommertemperatur derfor væsentlig mindre end i områder med fastlandsklima. Moskva og København ligger således på nær samme breddegrad, men klimaet er meget forskelligt. I fig. 2.5 er med kurve T vist gennemsnitlig lufttemperatur for hver måned. Det

ses, at temperaturstigning og -fald er ca. en måned forsinket i forhold til ændring i solenergitilgang. Det samme er tilfældet med jordtemperaturen.

Lufttemperatur måles i vejrhytter 2 m over jordoverfladen på ca. 125 lokaliteter fordelt over landet. I stille vejr kan temperaturen nær jordoverfladen være væsentlig lavere sidst på natten og væsentlig højere kl. 12-14 end målt i vejrhytten. Middelttemperaturen selv for et enkelt døgn kan derfor dække over store temperaturvariationer. For planterne er det temperaturen i plantehøjde, der er afgørende.

Ved varmeudstråling afkøles frit eksponerede overflader. På en bevokset jord indtræder de laveste nattemperaturer ved overfladen af vegetationen, der kan afkøles stærkt, da dens varmekapacitet er lille. Afkølingen modvirkes, når der ved vindbevægelse tilføres varmere luft. Stærkest afkøling med risiko for nattefrost forekommer derfor på lav vegetation, der er omgivet af læ. Varmeafgivelse fra jorden virker også beskyttende mod afkøling og nattefrostskade, og mest når jorden er fast og fugtig. Tør jordoverflade eller dækning med f.eks. halm virker isolerende og øger risikoen for nattefrostskade.

Når døgntemperaturen i middel er 5°C eller derover, regnes der med vækstperiode for landbrugsafgrøder, idet en etableret afgrøde da har en tilvækst af rimelig størrelse. I fig. 2.5 er anbragt en stiplede lodret linie ved 5°C forår og efterår. Det ses, at 5°C i foråret er kombineret med stor og i efteråret med lille solenergitilgang. I det tidlige forår begrænses planteproduktionen især af lav temperatur, medens den i efteråret kan være hæmmet af for lidt sollys. Sollyset i tidligt forår kan især udnyttes i drivhuse.

I fig. 2.6 er vist middeltemperatur for vækstperioden maj-oktober. Det ses, at denne temperatur i dele af Nordjylland og dele af Midtjylland er ca. 1°C lavere end i Storstrøms amt. Temperaturerne varierer fra 12,5 til 14°C og er højere ved kysterne end inde i landet. Disse temperaturer giver for en periode på 183 dage 2290-2560 varmeenheder (grad-dage, temperatursum). Selv om de viste temperaturforskelle forekommer små, kan de dog være af stor betydning for f.eks. produktion af majs, sukkerroer, bær og frugt. Med de foreliggende erfaringer kan majs til ensile-

Station	Dato for sidste frost		Dato for første frost		Længde af frostfri periode, dage
	Middel	Absolut	Absolut	Middel	
Tylstrup	2/5	23/5	24/9	16/10	167
Livø	30/3	30/4	24/10	22/11	237
Hanstholm	7/4	8/5	16/10	14/11	222
Thisted	13/4	8/5	20/10	16/11	217
Vestervig	23/4	15/5	2/10	4/11	195
Erslev	29/4	2/6	30/9	26/10	180
Søvang	11/5	9/6	23/9	15/10	157
Humlum	26/4	17/5	3/10	4/11	192
Hald Ege	18/5	15/6	17/9	12/10	147
Studsgård	6/5	6/6	23/9	19/10	166
Tvingstrup	28/4	20/5	29/9	24/10	179
Tarm	19/5	24/6	9/9	11/10	145
Borris	29/4	18/5	30/9	24/10	178
Sdr. Stenderup	22/4	17/5	3/10	4/11	196
Nordby (Fanø)	17/4	17/5	6/10	6/11	203
Tønder	27/4	18/5	27/9	23/10	179
Odense	29/4	22/5	24/9	19/10	175
Søndersted	2/5	6/6	23/9	20/10	171
Sorø	13/4	15/5	4/10	8/11	209
Landbohøjskolen	8/4	9/5	7/10	11/11	217
Bøgø	7/4	9/5	24/10	22/11	229
Sandvig	11/4	11/5	27/10	27/11	230

**Tablet 2.2.** Gennemsnitlig dato for sidste og første frost og gennemsnitlig længde af den frostfrie periode ved udvalgte stationer 1931-60. Met. Inst., Klimatologisk afd.

*Average date for last and first frost and average length of period without frost for selected stations, 1931-60.*

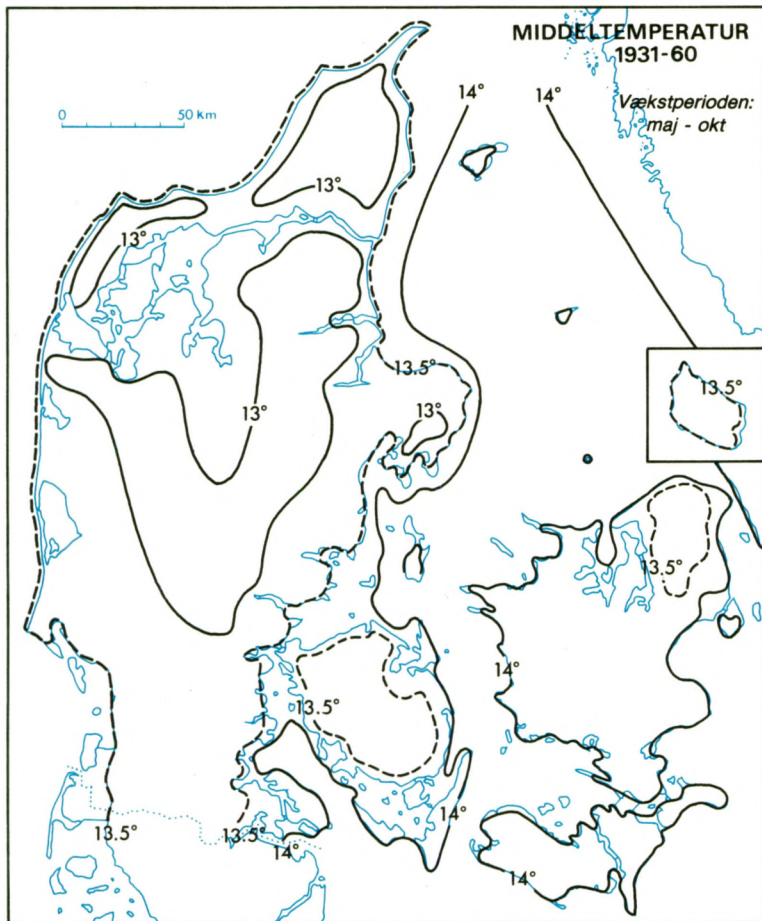


Fig. 2.6  
Middeltemperatur i vækstperioden maj-oktober i °C 1931-60 (Meteorologisk Institut, 1975).

Average air temperature May-October 1931-60, °C.

ring dyrkes i de sydlige og østlige områder med 13.5°C og derover.

Temperaturvariationer er ofte af meget større betydning for planteproduktion end middeltemperaturen; sen og tidlig nattefrost kan således være ret afgørende for planteproduktion. Den frostfrie periode er som regel væsentlig længere nær kysten end inde i landet. For 22 stationer har den normale længde af den frostfrie periode ved temperaturmåling i vejrhytte 1931-60 været som anført i tabel 2.2 og i fig. 2.7. Risikoen for sen nattefrost i maj-juni kan øges med løs og tør jordoverflade og med læ. Sen nattefrost hindrer produktion af tidlige afgrøder f.eks. kartofler og lave temperaturer begrænser mulighederne for produktion af majs for ensilering.

### Rodzonekapacitet

Som omtalt er de regionale forskelle med hensyn til sollys forholdsvis små. Større betydning har de viste temperaturforskelle og længden af frostfrie periode. Det er dog vandforsyningen gennem samspillet mellem nedbør, rodudvikling og jordens vandforhold, der i særlig grad er afgørende for de regionale udbytteforskelle af de almindelige landbrugsafgrøder.

Den for afgrøderne tilgængelige vandmængde, der kan magasineres i rodzonen, afhænger af en kombination af rodudviklingen og jordens beskaffenhed. Roddybden afhænger af afgrødeart og -benyttelse, men i væsentlig grad også af jordens beskaffenhed. Rodtætheden aftager med dybden i jorden, og ved de største dybder er den ikke tilstrækkelig til, at hele den plantetilgængelige vandmængde kan optages.

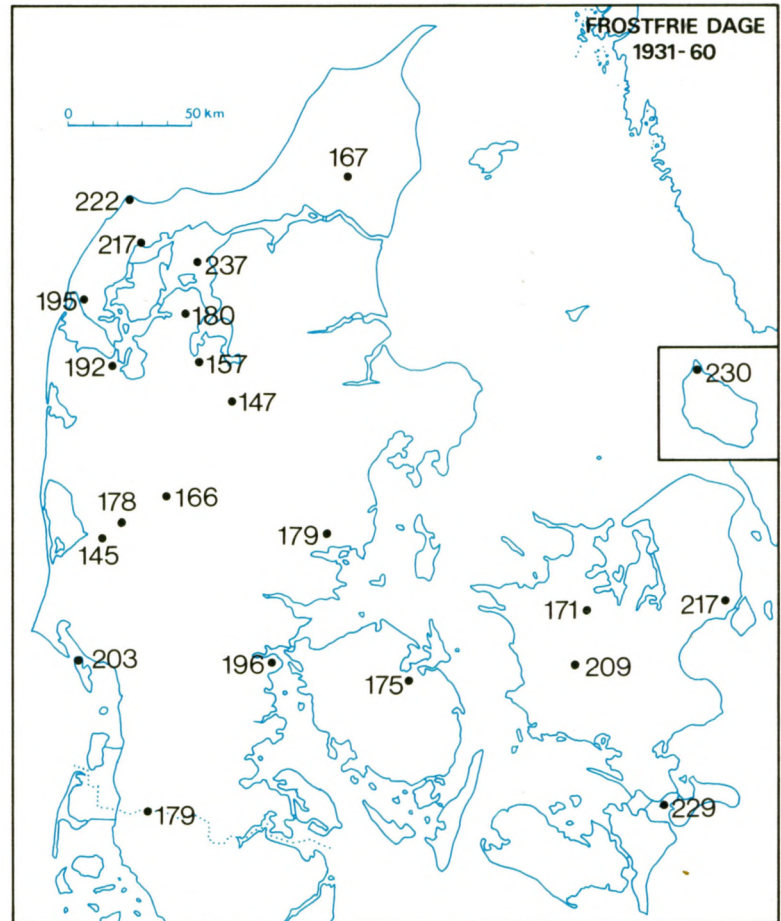


Fig. 2.7  
Middel årlig antal frostfrie dage 1931-60. (Efter Meteorologisk Institut).

Average annual number of days without frost 1931-60.

Den effektive roddybde defineres derfor som den dybde, hvortil hele den tilgængelige vandmængde udgør samme mængde, som rodsystemet i alt kan udnytte. Den effektive roddybde svarer til den dybde, hvortil rodtætheden er større end 0.1 cm rod/cm<sup>3</sup> jord (Madsen, 1979). I tabel 2.3 er anført en ca. effektiv og fuld roddybde for forskellige plantearter, når jorden ikke begrænser roddybden.

For at rødder kan skubbe jorden til side og få plads, er det nødvendigt, at der er vand i jorden, og at jorden har et indhold af humus- og lerkolloider på tilsammen mindst 5% af jordbestanddelene. I grovsandet jord standser rodudvikling ofte i 50 cm dybde på grund af et for ringe indhold af kolloider i større dybde. For rodudvikling må jorden ikke være for hårdt pakket. Som mål for pakningen

Tabel 2.3. Genetisk effektiv roddybde/total roddybde for forskellige afgrøder i fin, sandblandet lerjord, der ikke begrænser roddybden.

Genetically efficient root depth/total root depth for different crops in fine, sandy loam which does not impede penetration of roots.

25/30 cm	50/60 cm	75/100 cm	100/150 cm
Salat Løg Spinat	Jordbær Bønne Ært Kål Kartoffel, tidlig Græs (græsning)	Gulerod Kartoffel, sen Hvidkløver Vårrug Vårhvede	Græs (slæt) Vårhavre Vårbyg Vinterhvede Vinterrug Bederoe Sennep Raps Rødkløver Lupin

anvendes volumenvægt angivet som  $\text{g/cm}^3$  af tør jord. Volumenvægten bør ikke være større end 1.4-1.5. Der er dog observeret rodvækst ved gennemsnitlig volumenvægt indtil 1.8, men da oftest kun i sprækker og i kanaler efter henfaldne rødder. Forekomst af tætte – selv ret tynde – jordlag, som f.eks. al, kan være totalt rodstandsende.

Jordens porerumfang (porøsitet) udgør typisk omkring 45% af det samlede rumfang, hvilket svarer til en volumenvægt på ca.  $1.45 \text{ g/cm}^3$ . Porøsiteten er ofte nær ens i forskellige jordtyper, men i grovkornet jord er der få og store, medens der i finkornet jord er mange og små porer. Derfor karakteriseres jordstrukturen ofte ved porestørrelsesfordelingen eller ved en kurve, der viser vandets tilgængelighed som funktion af jordens vandindhold, den såkaldte retentionskurve. I kalkfattig undergrund med pH under 5 kan der forekomme koncentrationer af aluminium, der kan hindre rodudvikling, men i varierende grad afhængig af jordtype og planteart.

Er jorden vandfyldt, vil manglende luftskifte og iltforsyning hindre rodudvikling hos de fleste kulturplanter. Med et porerumfang på ca. 45% skal mindst de 10% være luftfyldte ved hurtig afdræning efter vandmætning. For at opnå dette, har det været nødvendigt at dræne lerjorde og i øvrigt lavtliggende jorde. Dræning med cylinderformede ler-rør er her i landet påbegyndt 1848. Senere er også anvendt betonrør til hovedledninger og i nyere tid er der drænet en del med bølgeformede (korrugerede) plastrør med åbninger for vandoptagelse. Indtil 1929 er det drænedes areal størrelse beregnet ud fra produktionen af drænrør og en antagelse om anvendt antal rør pr. ha. Senere er det drænedes areal bestemt på grundlag af statistiske indberetninger og registrering i forbindelse med ydet statsstøtte til dræning.

I fig. 2.8 er vist udviklingen i drænet areal fra 1850 til 1980. Der er ialt drænet ca. 1.45 mill. ha og deraf godt 800.000 ha i Jylland og 600.000 ha på Øerne. I hele landet er der drænet ca. 50% og i Jylland og på Øerne henholdsvis 41 og 69% af landbrugsarealet. Den mindre andel i Jylland svarer til, at der her er store sandjordsarealer, der ikke behøver dræning. Der regnes med, at ialt 60% af landbrugsarealet har behov for dræning. Dersom en dræning holder i 80 år, kræver vedligeholdelse dræning af 20.000 ha årlig. I årene 1980-83 er der drænet ca. 10.000 ha årlig. Siden 1933 har det – med undtagelse af nogle få år – været muligt at få statstilskud til dræning. Dette tilskud, der er fastsat

Fig. 2.8

Drænet areal på Øerne, i Jylland og ialt for hele landet.

Drained agricultural area on the Islands, in Jutland and in total for the country.

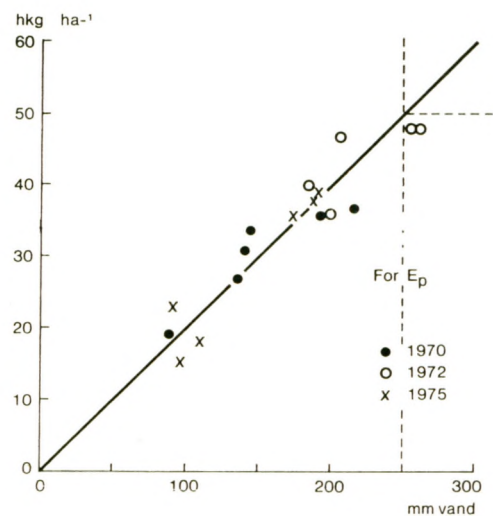
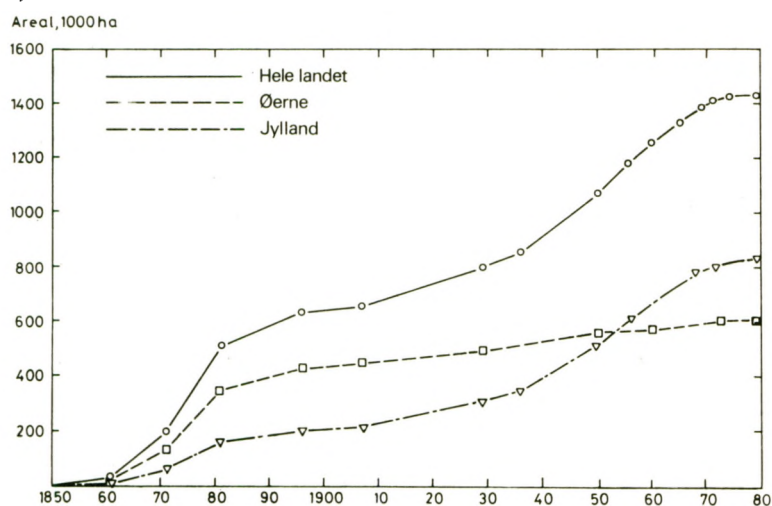


Fig. 2.9

Udbytte af byggerne ( $\text{hkg/ha}$  med 15% vand) som funktion af vandforsyning (= rodzonekapacitet plus nedbør i maj og juni) ved 6 af Statens Forsøgsstationer (Jyndevad, Lundgård, Tylstrup, Studsgård, Borris og Tystofte) i to tørre år 1970 og 1975 og i et vådt år 1972 (Aslyng, 1976).

Yield of barley (in 100 kg/ha with 15% water) as a function of water supply (root zone capacity plus precipitation in May and June) at 6 State Experimental Stations in two dry years, 1970 and 1975, and in one wet year, 1972.

ved lov, har varieret mellem 25 og 50% af omkostningerne og er nu (1985) 25%.

Dræning af vandlidende jord foretages med rørledninger i 110-130 cm dybde; det giver mulighed for dybere rodudvikling, bedre vandforsyning og dermed større og mere stabilt udbytte af bedre kvalitet. I tilslutning til dræning kan det være fordelagtigt at gennemføre supplerende kulturforanstaltninger som dyb blanding eller løsning af lagdelte jorde, tilførsel af kalk og af mere gødning samt at ændre afgrødevalget. En væsentlig yderligere fordel ved dræning af vandlidende jord er en reduktion af driftsomkostningerne. Behovet for jordbearbejdning og ukrudtsbekæmpelse mindskes, og markarbejde og maskinanvendelse kan gennemføres lettere og på flere af årets dage.

Jordens rodzonekapacitet for tilgængeligt vand, som med endelig roddebyde kan udnyttes af planterne, angives i mm ligesom nedbøren. For landbrugsafgrøder kan der regnes med en effektiv roddebyde på 50 til 100 cm dybde afhængig af jordtype og planteart. Den regionale fordeling af jordtyper er beskrevet og vist i kapitel 1. I tabel 2.4 er der angivet rodzonekapacitet for forskellige jordtyper til typisk effektiv roddebyde. Det ses af tabellen, at der er en variation i rodzo-

Tabel 2.4. Størrelsesordenen af rodzonekapaciteten i forskellige jordbundstyper til de angivne dybder ved anvendelse til landbrugsafgrøder.

Root zone capacities related to root depths for different soils when exploited agriculturally.

Jordtyper	Ler, %	mm tilgængeligt vand til cm dybde			
		25	50	75	100
Grov sandjord	0-5	40	60		
Fin sandjord	0-5	50	95	140	
Grov lerblandet sandj.	5-10	50	80		
Fin lerblandet sandj.	5-10	50	85	110	135
Grov sandblandet lerj.	10-15	50	90	120	150
Fin sandblandet lerj.	10-15	50	90	130	170
Lerjord	12-25	50	90	130	170

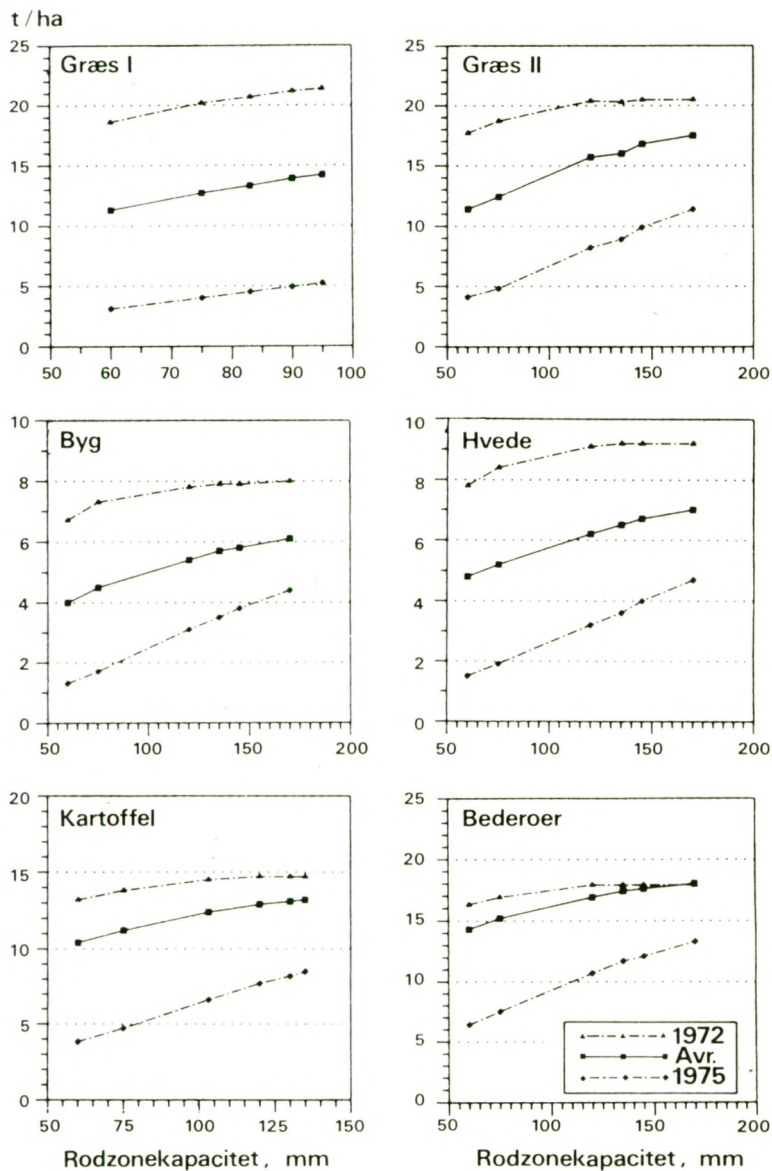


Fig. 2.10

Vandbegrænset afgrødcudbytte i ton tørstof/ha (for korn kun kerne) med Karup klima og forskellig rodzonekapacitet (jordtype) et vådt (1972) og et tørt (1975) år og gennemsnit 1968-1976 (Aslyng & Hansen, 1982).

*Water-limited yield in tons of dry matter per ha (for cereals exclusively the grain production) under Karup-climatic conditions (W-Jutland) and for different root-zone capacities (soil types) in a wet (1972) and a dry (1975) year and as average of 1968-1976.*

nekapacitet fra 60 til 170 mm. Disse størrelser og forskellen på indtil 110 mm er meget afgørende for jordens dyrkningsværdi, der yderligere påvirkes af lokalitetens nedbør – specielt i maj-juli.

### Naturlig vandforsyning og planteproduktion

Ved naturlig vandforsyning er vandbehovet bedst dækket i den sidste halvdel af sommeren, fig. 2.4. Sene afgrøder som f.eks. bederoer giver derfor et ret sikkert udbytte fra år til år. Med stigende rodzonekapacitet øges dyrknings sikkerheden for afgrøderne.

I fig. 2.9 er vist kerneudbyttet (med 15% vand) af byg ved 6 af Statens Forsøgsstationer som funktion af rodzonekapaciteten plus nedbøren i maj og juni. Det ses, at der er stærk sammenhæng mellem vandforsyning og udbytte. I det fugtige år 1972 er udbyttet stort ved alle stationer, og i det tørre år 1975 er det især lille på stationer med sandjord, der har lille rodzonekapacitet. Der er for hver 5 mm tilgængeligt vand høstet ca. 100 kg byg pr. ha.

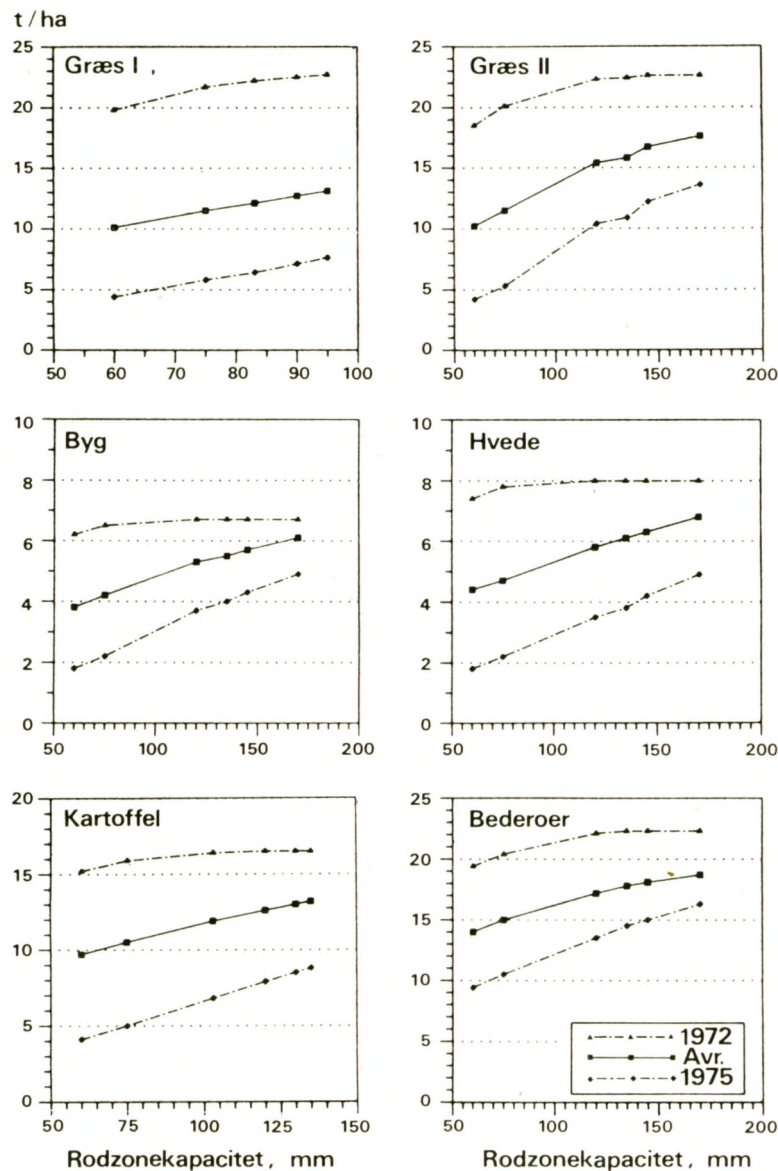


Fig. 2.11

Vandbegrænset afgrødcudbytte i ton tørstof/ha (for korn kun kerne) med Stevns klima og forskellig rodzonekapacitet (jordtype) et vådt (1972) og et tørt (1975) år og gennemsnit 1968-1976 (Aslyng & Hansen, 1982).

*Water-limited yield in tons of dry matter per ha (for cereals exclusively the grain production) under Stevns-climatic conditions (E-Zealand) and for different root-zone capacities (soil types) in a wet (1972) and a dry (1975) year and as average of 1968-76.*

Vandbalancen i rodzonen og planteproduktionen kan beregnes på grundlag af registrering af solenergitilgang, temperatur og nedbør samt kendskab til jord- og plantefaktorer. På grundlag af viden om samspillet mellem faktorerne og afprøvning gennem forsøg udvikles simuleringsmodeller for elektronisk databehandling. Aslyng og Hansen (1982) har udført sådanne undersøgelser med tidskridt et døgn. For planteproduktionen er forudsat, at planterne er sunde og passende forsynet med næringsstoffer.

Fra Aslyng og Hansen (1982) er gengivet fig. 2.10 og 2.11, der viser beregnet (simuleret) udbytte af forskellige afgrøder ved naturlig vandforsyning. Forskellige jordtyper med dertil hørende rodzonekapacitet er tænkt placeret i to områder for at belyse rodzonekapacitetens betydning for vandforsyningen – og dermed også for vandingsbehovet – når klimaet er som ved Karup og på Stevns. De klimatiske forhold som gennemsnit for de undersøgte 9 år kan for sommerperioden karakteriseres med følgende:

April-Oktober 1968-76

	Karup	Stevns
Solenergi, G i MJ/m <sup>2</sup>	3038	3265
Temperatur, °C	11.5	11.7
Nedbør, mm	421	357
Nedbør i hvede/byg's vækstperiode, mm	231/202	199/168

Græs I er afgræsning og græs II 3-5 græsslæt. Græsset opnår størst roddybde ved metode II. Figurene viser, at udbyttet i alle tilfælde øges med tiltagende rodzonekapacitet men mest, når nedbøren er lille som i 1975 og 1976. Med lille rodzonekapacitet er der meget stor forskel i udbyttet et tørt og et vådt år. Udbyttet af bederoer er mindst påvirket, da det er en sen produktion, hvor nedbøren i alle tilfælde bedst dækker vandbehovet. Det er interessant at sammenligne middeldudbytte fra fig. 2.10 til fig. 2.11. Det kan ses, at den noget større Karup-nedbør end Stevns-nedbør, uanset mindre solenergi, er fordelagtig ved lille rodzonekapacitet, medens udbyttet ved stor rodzonekapacitet er nær ens i de to områder.

Vurderes udbytterne i et tørt og et vådt år, viser fig. 2.10 og 2.11, at med lille rodzonekapacitet er der en faktor 3-4 i forskel, medens der med stor rodzonekapacitet (med undtagelse af græs I) er en faktor på omkring 2. I gennemsnit vil en optimal vandforsyning næsten kunne fordoble produktionen på sandjord og øge den med 10-20% på lerjord.

### Markvanding

Det er i indledningen nævnt, at udbyttet pr. ha er fordoblet uden væsentlig ændring af vandforbruget. Med en nærmest optimal planteernæring og bedre plantebeskyttelse mod ukrudt, sygdomme og skadedyr er der fortsat muligheder for produktionsstigning. Når produktionsstigning opnås gennem bedre vandforsyning, medfører den tilsvarende øget vandforbrug, og markvanding må derfor ses i sammenhæng med andre interesser i vandbalancen.

På lerjorde vil det i almindelighed ikke være økonomisk at vande landbrugsafgrøder. Undtagelser kan være afgræsningsmarker i omdriften og specialafgrøder (med lille rodzone) for frø- og grønsagsproduktion. På lerjord sikres vandforsyningen bedst gennem dyb rodudvikling, der kan fremmes ved dræning og passende ernæring. På sandjord er markvanding ofte en væsentlig forudsætning for at opnå fornøden sikkerhed i produktionen og økonomi i produktionsinvesteringen i øvrigt.

I forrige århundrede blev der etableret en del vandingskanaler for overrisling af græsenge med åvand, hvorved der også blev tilført små mængder af næringsstoffer. Sådanne anlæg er uden praktisk betydning i nutiden. Markvanding ved spredning af vandet i lighed med nedbør er i landbruget påbegyndt omkring 1950, og interessen har siden været voksende. I 1982 kunne der vandes 400.000 ha, og tilvæksten i de foregående 10 år har været ca. 250.000 ha.

I fig. 2.12 er vist udbredelsen af markvanding 1981 illustreret som procent af omdriftsarealet. Sammenholdt med kortet over jordtyper (kap. 1) kan det ses, at der også forekommer markvanding i områder med lerjord. Det forklares ved, at der kan forekomme arealer med sandjord og ved, at der dyrkes specialafgrøder, der har behov for og kan betale for vanding. Langt den overvejende del af markvandingen forekommer dog i sandjordsområderne i Jylland. En meget stor del af landets kvægbestand er nu placeret der,

	Sjælland	Ribe og Ringkøbing	Landet, gennemsnit
I Nedbør, normal	570	755	665
Fordampn. aktuel, (differens N-A)	400	340	370
Rest, målt som afstrømning	170	415	295
II Nedbør x 1.16	660	875	770
Fordampn. aktuel, målt	430	380	405
Rest	230	495	365
III Nedbør x 1.16	660	875	770
Fordampn. potentiel, beregnet	490	480	485
Rest	170	395	285

I Med normal nedbør (1931-60)

II Med korrigeret nedbør

III Med korrigeret nedbør og fuld vanding

**Tablet 2.5.** Vandbalance for to forskellige regioner og for hele landet.

*Water balances calculated for two different regions and for the whole country.*

og det har øget behovet for vanding for at opnå stabilitet i foderproduktionen. Fig. 2.12 viser, at der i Vestjylland kan vandes indtil omkring 60-70% af omdriftsarealet. Når markvandingen har mere begrænset udbredelse i sandjordsområder i Nordjylland, kan det skyldes mangel på vand af tilfredsstillende (saltfri) kvalitet.

### Vandbalance

En væsentlig forudsætning for markvanding er lette muligheder for indvinding af grundvand og amtsrådets tildeling af vand. I de østlige lerjordsområder er nettonedbøren (= nedbør ÷ fordampning) og den tilgængelige grundvandsmængde lille og ofte vanskelig at indvinde. Det er gunstigt for landbruget, at der i de vestjyske sandjordsområder er større nettonedbør og bedre muligheder for indvinding af grundvand.

Vandindvinding fra vandløb ønskes begrænset mest muligt, da vandføringen i sommerperioden er lille og en yderligere reduktion medfører en større koncentration af forurenende stoffer. Den mindre vandmængde og den ringere kvalitet har uheldige følger for de biologiske og hygiejniske forhold i vandløbet. Indvinding af grundvand i stor afstand fra vandløb udjævner indflydelsen på vandføringen over en lang periode. Dette kan eventuelt praktiseres ved kollektive anlæg for flere lodsejere. Der kan i så fald opnås 50% stats-tilskud til underjordisk anlæg mod ellers 25%.

I vandbalanceopgørelser har vandfordampningen i stort omfang været bestemt som differens mellem nedbør og afstrømning målt i vandløb. Fejl på nedbørmåling og ukendt underjordisk afstrømning kan medføre fejlbestemmelse af fordampningen. Der foreligger nu en del direkte målinger og simuleringer af fordampningen. I tabel 2.5 er anført vandbalancen for Ribe og Ringkøbing amter samt for Sjælland ved at anvende dels middelnedbør og dels korrigeret nedbør ved tillæg af 16% samt korrigeret nedbør og markvanding til optimal forsyning. Gennemsnit for Ribe og Ringkøbing og Sjælland svarer til gennemsnit for landet.

Fig. 2.12

Landbrugsareal, der kan vandes, i procent af omdriftsarealet 1981.

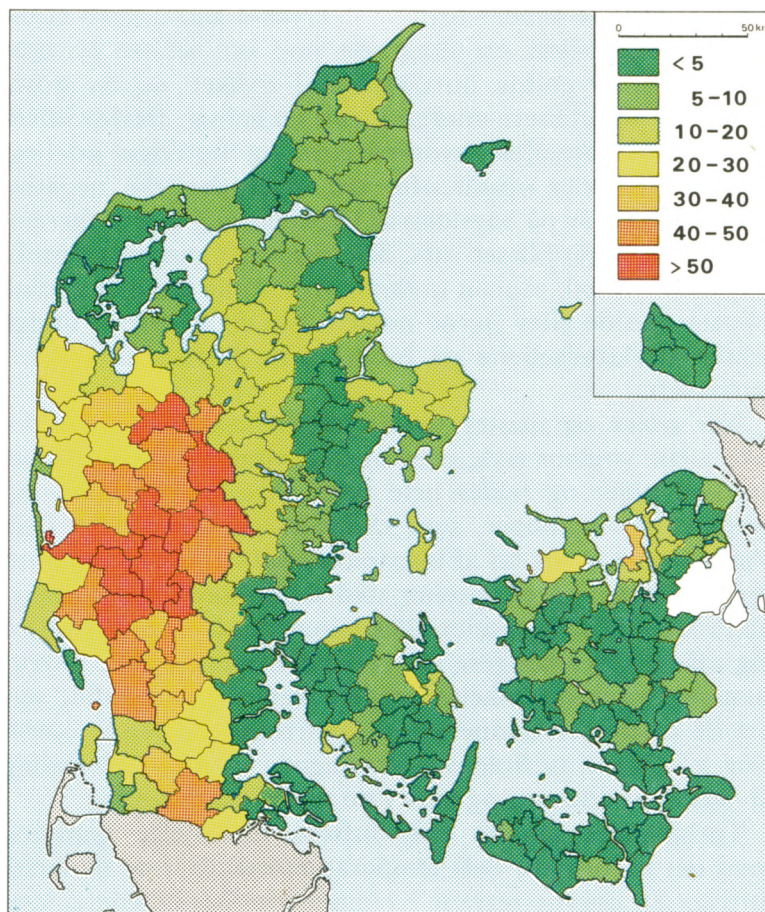
*Agricultural acreage under irrigation as percentage of arable land under crop rotation 1981.*

Det fremgår af tabel 2.5, at der med optimal vandforsyning (III) i Vestjylland og dermed ca. 100 mm mere fordamning stadig er langt større restvandmængde til andre formål og afstrømning end på Sjælland uden væsentlig markvanding (II). Fra de områder, der forsyner København med vand, indvindes omkring 100 mm grundvand, og restvandmængden derudover er meget lille.

#### Arealbenyttelse

En stor del af landbrugsarealet anvendes til produktion af korn, der høstes i august. I stort omfang er der på disse arealer ingen plantedyrkning efter høst. Mineralisering af organisk stof og nitratdannelse i jorden efter høst medfører risiko for udvaskning af nitrat fra rodzonen (Hansen & Aslyng, 1984). Denne udvaskning af nitrat kan dog begrænses en del ved dyrkning af sene afgrøder, efterafgrøder og vintersæd. Udvasningen af nitrat er større fra sandjord end fra lerjord. I specielt lerundergrunden kan nitrat reduceres, så kvælstoffet afgives til atmosfæren, og dette virker beskyttende mod nitrat i grundvandet (drikkevand). Med sandundergrund er der større risiko for nitratudvaskning til grundvandet.

*Professor dr. H. C. Aslyng*



## 3 Vinden og landbruget

For landbrugeren er vinden både ven og fjende. Den tørrer høet og spreder de nyttige mariehøns, men under storm slides afgrøderne, og de sandede marker plages af jordfygning. Den normale vind er en del af det klima, som er nødvendigt, for at jorden kan yde en rimelig høst. Danmarks beliggenhed i Nordvesteuropa bevirker, at lavtryk med regn og blæst fra Atlanterhavet ofte passerer. Det giver milde vintre og kølige somre. Nogle gange om året kommer der dog kuling og storm, som kan være produktionsbegrænsende eller endog afgrødeødelæggende. Det er nødvendigt at være forberedt på den katastrofale vind. Dette er sket bl.a. ved beplantning med læhegn og skove, der præger store dele af Jylland.

#### Vindens natur

For at kunne modvirke vindens skader eller mindske risikoen herfor er det nødvendigt at kende vindens fysiske egenskaber, specielt i Danmark. Fra gammel tid har man talt om vindens »styrke«, som vokser fra svag brise til kuling, storm og orkan. »Styrken« er et samlende sprogligt udtryk for vindens virkninger på land og hav. Det kan være svært at afgøre, om det »blæser mere« i en egn end i en anden, men det er velkendt, at træerne i Vestjylland er skåret skæ-

ve af vinden, og at der her findes store klitter. Den ældre, kystnære bebyggelse er også præget af den hyppige blæst. Den kan bestå af firlængede, lukkede gårde som på Holmslands Klit, eller af énlængede huse drejet parallelt med vinden som på Fanø. Det er tydeligt, at vinden må have særlig »magt« i Vestjylland.

»Styrke« er vanskeligt at oversætte til præcise talstørrelser. I de daglige meteorologiske vejrudsigter bruges målet *meter pr. sek.* for vore havområder, og de ovenfor nævnte styrkebetegnelser svarer nogenlunde til 3, 10, 23 og over 30 m/sek.

Det er dog vanskeligt at beskrive vinden ved kun én hastighed, fordi hastigheden varierer meget med højden over terrænet. Det blæser langt mindre i 1 meters højde end i 10, og vindhastighedens højdevariation afhænger både af markernes vegetation og bakkernes relief. Jo mere ujævnt, »ru«, landskabet er, desto mere bliver de store hastigheder løftet til et højere luftlag. Det ujævne terræn yder en gnidningsmodstand mod vinden; derved dannes der et ruhedsbestemt mikroklimatisk læ nær markoverfladen.

Hvis man færdes ude i en kuling, mærker man et pres, *et tryk* mod sin krop. Hvis vindstyrken vokser, vil trykket vokse langt hurtigere end hastigheden. Fordobles hastig-

den, vil trykket således firdobles. Trykket kan udføre et arbejde. Det arbejde, en tiltagende vind kan udføre pr. tidsenhed, vokser endnu hurtigere end trykket, og en storm er derfor meget mere energirig end en kuling. Derfor bliver storme let katastrofale, hvorved skove og bygninger ødelægges. Stormskader opstår ofte ved *suget*, dvs. det negative tryk, som opstår på bagsiden af bygninger og større terrængenstande: taget blæser »af«, ikke »ind«. Et gammelt husråd i Vestjylland lød, at man under storm skulle åbne et vindue i husets læside eller fjerne nogle tagsten i læ for at undgå skader (trykforskellene på husets sider bliver herved formindsket).

Når træer og master vælter eller knækker, skyldes det ikke alene vindens tryk, men også at vinden kommer i *stød*. Styrken stiger og falder hele tiden, hvorved de høje ting kommer i svingninger, som så forårsager brud eller fald. Vindstødene er en del af blæstens *turbulens*, som observeres ved, at vinden på et bestemt sted skifter retning og hastighed i løbet af få sekunder eller minutter på en noget tilfældig måde. Over længere tid er vinden mere stabil. I skorstensrøg farer de enkelte røgdele derfor hid og did, selv om de tilsammen danner en ordnet røgfane. Denne omrøring i luften – turbulens – er meget vigtig for udveksling af varme, vanddamp og støv i de terrænnære luftlag.

Turbulensen skyldes dels luftens mekaniske gnidning mod det ru terræn, dels temperaturforskelle i de nederste luftlag. Et ujævnt terræn hæmmer vindhastigheden, men forøger turbulensen. Den termiske turbulens overgår om sommeren langt den mekaniske, fx. i et tordenvejr, hvor polarluft kommer ind over solopvarmet terræn. Omrøringen kan da nå mange kilometer op i atmosfæren, mens den ruhedsbestemte turbulens knapt kan spores i 1000 m højde. En storm med stor turbulens (store temperaturgradienter) er særligt skadelig, fordi planter og træer ruskes i stykker. Turbulensen i den frie vind skal ikke forveksles med de stedbundne hvirvler omkring huse eller et hul i hegnet. En snedrive kan let afsløre en sådan hvirvel. Fx. kan man se sneen ligge snoet rundt om en husgavl med en konkav, skarpkantet flade ind mod huset. Sådanne stedbundne hvirvler kan lave ravage bag helt tætte læhegn eller skovbryn.

### Danmarks vindklima

Ved en karakteristik af de gennemsnitlige vindforhold kan man bruge de gamle styrkebetegnelser. Let til frisk vind er almindeligt ca. 70% af tiden, mens storm er sjælden (1-2 dage om året). Stille er det kun 2-5% af tiden i kystegne, mens det inde i landet kan være langt hyppigere, svarende til at middel-vindhastigheden her kan være betydeligt lavere end ved kysten. Dette skyldes både landskabets interne læ og temperaturforskellene, der ved kysten giver en mere vedvarende turbulens. De termiske forhold er også skyld i, at der i indlandet er forskelle i vindforholdene fra nat til dag – det blæser mest om dagen. Men i store træk er der forbausende ringe variation i vindklimaet fra egn til egn, især i de højere luftlag. De vestlige vinde forekommer knapt halvdelen af tiden og bliver sidst på året mere sydlige og fugtige. Det bringer i forhold til den lave solstand meget mildt vejr. De østlige vinde forekommer 25-33% af tiden og er koncentreret til senvinter og forår. Det er således rimeligt at lade nord-sydgående læhegn være helt dominerende i landskabet.

De store skadelige vindstyrker forekommer især, når en af de to følgende vejr-situationer dominerer NV-Europa:

1. Et dybt lavtryk fra Nordsøen vandrer hurtigt hen over Danmark mod øst. På lavtrykkets bagside (vest for) blæser der vestlige turbulente storme, og dette sker især om efteråret (fx i november 1981 med stormflod og væltede skove) samt ved vinterens slutning (i april 1980 med støv- og sandstorm).
2. Et højtryk ligger over Skandinavien og sender kølig, stabil østkuling hen over landet. Selv om kulingen ikke er stormende, er den ofte vedvarende og rammer de vegetationsløse marker. I marts 1969 forårsagede østkulingen meget store sanddrifter i mange egne.

### Vinden som vækstfaktor

Den almindelige og moderate vind er både en positiv og en negativ vækstfaktor. Den påvirker planternes kuldioxidmiljø, fordampning og temperaturforhold. Hvis det om dagen er næsten stille vejr, kan der i en ellers velforsynet, sund afgrøde opstå et lidt for lavt kuldioxidtryk, til at fotosyntesen bliver optimal. En kraftig eller jævn vind vil kunne udligne denne kuldioxid»mangel«, idet der ved turbulent transport vil blive bragt kuldioxid ned fra højere liggende luftlag. I stille vejr om natten vil kuldioxidtrykket blive over normalen, fordi luften er indfanget mellem planterne, hvorved åndingsluften fra jord og planter ikke bliver fordelt. Blæst vil fjerne et sådant lokalt overskud af kuldioxid, som planterne ellers kunne have udnyttet om morgenen.

I sommerhalvåret er vandmangel tit væksthæmmende. Nedbøren og jordens tilgængelige vand kan være utilstrækkelig til at dække den potentielle fordampning fra jord og planter. Stor vandmangel stopper helt væksten, og dette sker hyppigst på de jyske sandjorde, hvis vandkapacitet kun udgør  $\frac{1}{3}$  af de lerede jordes på Øerne. Vinden kan forværre vandmangelen ved turbulent at fjerne den smule vanddamp, som findes mellem planterne, og ved at vedligeholde store damptrykforskelle over marken. Kraftig vinds slid på planterne kan også bevirke, at spalteåbningerne lukker, eller bladene ødelægges. I begge tilfælde nedsættes fotosyntesen, selv om rødderne er velforsynet med vand. Paradoksalt nok virker vinden mindre udtørrende på en bar mark end på en afgrødedækket. Det skyldes dels, at den aktive overflade er større på en plantedækket mark, dels at vanddampenes diffusion er meget langsom i jorden.

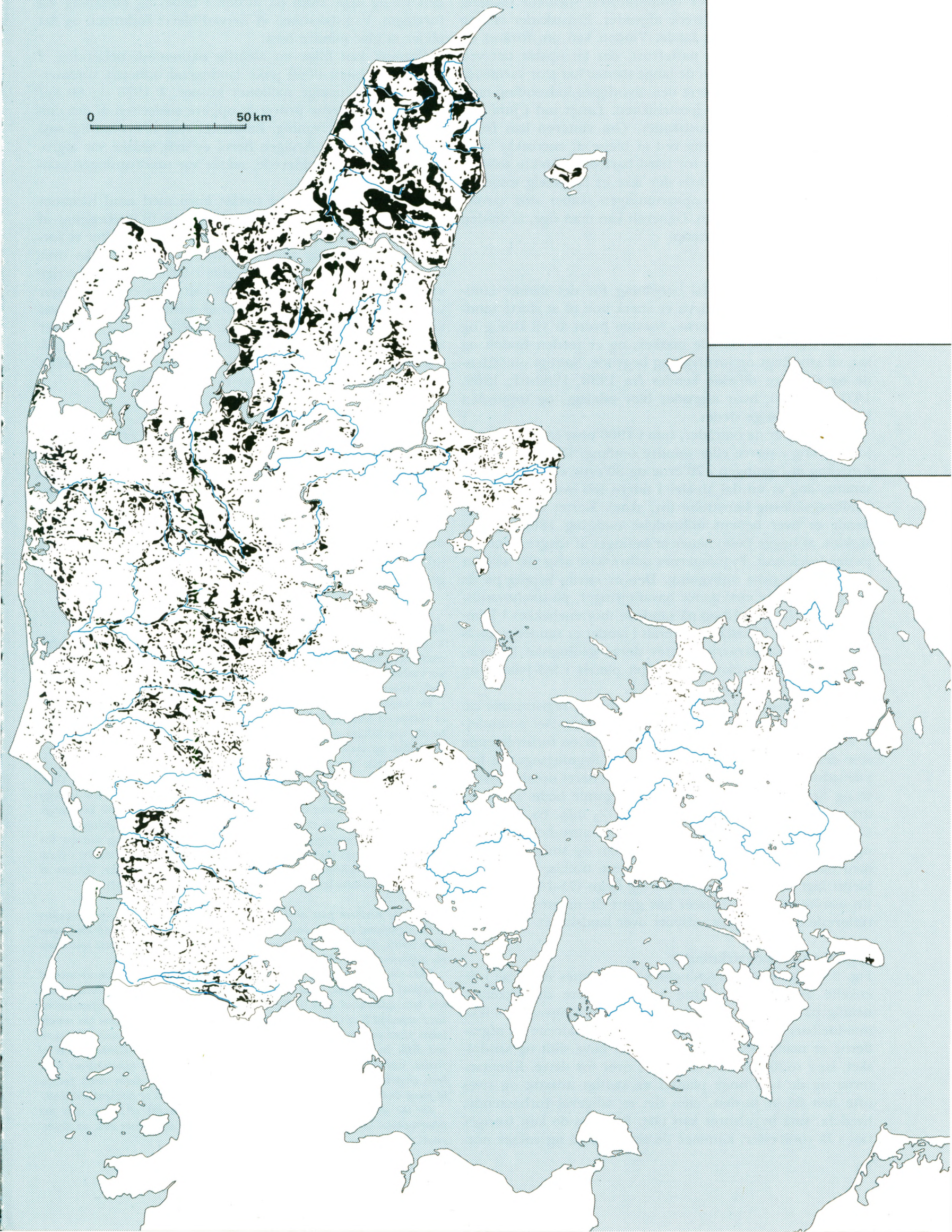
Fig. 3.1

Kortet viser landbrugsområder, der blev ramt af sand- og jordfygning i årene 1960-70 i følge autors undersøgelse. Nogle af arealerne havde fygning næsten hvert år, andre især i 1961 og 1969. I perioden 1970-84 var det omtrent de samme egne som blev berørt. Udbredelsen er registreret ved hjælp af landbrugstællingen i 1961, hvor samtlige ejendomme blev spurgt om de havde haft jordfygning i 1960/61, ved stikprøvekontrol i landskaberne samt studier af kort og flyvebilleder. De forskellige metoder supplerer hinanden. De arealer, som på grund af jordtyperne har en risiko for at blive fygningsramt, er skønmæssigt dobbelt så store som kortet viser; kortet bør iøvrigt sammenlignes med udbredelseskortet for det totale landbrugsareal (fig. 4.1).

*Map showing the agricultural areas which suffered from sand- and soil drift 1960-70, some of them almost each year, others specifically in 1961 and 1969. By and large, the same regions were hit again during the period 1970-84, but increasing urbanization and afforestation have gradually reduced the exposed area. To be included, an area is to cover roughly half a hectare and the erosion/deposit be half a centimeter. In the main, the distribution mirrors the occurrences of sandy soils, poor in humus. They have been registered by using the agricultural census for 1961, when all farmers were asked whether they had soil drift in 1960/61. This material was supplemented by systematic visits and studies of maps and aerial photographs. The areas threatened by drifting due to type of soil are estimated to be twice the area shown on the map; cf. map of the total agricultural area (fig. 4.1).*

**MARKER MED JORDFYGNING  
OG SANDFLUGT**  
i perioden 1960-1970

0 50 km





Planternes stofskifte fungerer bedst i visse specifikke temperaturintervaller, dog er temperaturen sjældent skadelig her i landet for de benyttede afgrøder. Frostskafer er dog frygtede, fordi de tit er fatale. Vinden kan om foråret og efteråret forhindre den nattefrost, der let opstår tæt ved jordoverfladen i læ, fordi de lange nætter har stor varmeudstråling. Det har altid været den alvorligste indvending mod læhegn, at de forøgede frostrisikoen. Langt ind i juni kan kartofler i Jylland få frostskafer. Om vinteren kan frostblæst forværre forholdene ved at blæse et snedække væk, så vintersæden udsættes for hård barfrost. Direkte solsvi-ning er meget sjælden, hvis der ikke er langvarig sommertørke, da vind og selve opvarmningen skaber stor varme-transport væk fra marken. Generelt kan man sige, at vinden spreder varme og vanddamp.

### Jordfygning

Vinden kan få katastrofal betydning for det danske landbrug, fordi den lejlighedsvis er stærk nok til at starte sand- og jordfygning på markerne. Næsten hvert år vil kuling og storm ramme ubevoksede marker, og er jorden findelt og løs, vil sandflugt og jordfygning begynde. Særligt omfattende og alvorlige tilfælde kendes fra 1938, 1960-61, 1969, 1975 og 1980, hvor afgrøder blev ødelagt, og topjorden blæste væk mange steder.

Fig. 3.1 viser de områder, som i 1960'erne hvert år havde jordfygning i større eller mindre omfang. Den geografiske fordeling af fygningen i 70'erne og 80'erne er omtrent den samme, dog er en del arealer i tidens løb overgået til ikke-landbrugsmæssig benyttelse (by, skov). Kortet ligner påfaldende ét over hedens udbredelse omkring 1800, og det skyldes, at begge fænomener er betinget af magre, sandede jordes forekomst. Fygningernes udbredelse afspejler således landets geologiske opbygning. Den er særlig hyppig på de nordjyske sletter med gamle havaflejringer, på smeltevands-sletterne i Vestjylland og på sandede morænebakker i Himmerland og på Djursland. Overalt i landet er sandede områder dog fygningsruede uanset deres geologiske historie, men sandjorde forekommer meget pletvis i SØ-Jylland og på Øerne. Dette afspejles i fig. 3.1.

Den undersøgelse, som kortet bygger på, registrerede ca. ½ mio. ha landbrugsareal som fygningsramt. Det potentielle areal er nok 2-3 gange større, og det er en foruroligende stor del af det danske dyrkningsareal. Fygningssegnene har i de sidste 150 år været meget ustabile i deres arealudnyttelse og dermed i deres udseende. De gamle hede- og overdrevsarealer er blevet opdyrket, ca. ½ mio. ha er blevet til ager og 1/3 mio. ha til skov. De nye agre behøvede læ, og man har siden 1888 plantet læhegn og småplantninger med statsstøtte. Herved er de tidligere træløse landskaber blevet lagt ind i et net af skove og hegn (75-100.000 km). En utrolig opvækst af træer har gjort de magre jyske egne tilslørede og har lukket udsynet over landskabet.

### Fygningens skadevirkninger

Fig. 3.1 angiver ikke fygningen og skadernes størrelse i de enkelte områder. Skaderne kan dels være øjeblikkelige, nemlig på afgrøder, veje og grøfter, dels langvarige – ikke umiddelbart målelige – på jordbunden. Skaderne på afgrøderne er mangesidige. Større planter blive slidt og sandpisket; især rodfrugter er følsomme over for dette. Kimplanter og de helt unge planter er særligt udsatte og rives ofte helt fri af jorden, men det er alligevel forbavsende, hvad fx. små bygplanter kan tåle. Selv om de kun hænger fast i få rodtrævler, kommer de sig alligevel og vokser nor-

malt til. Nysået korn og nylagte kartofler kan dog blæse helt fri og ligge oven på jorden i hobe, og omsåning må foretages. Vækstsæsonen er herved blevet forkortet, og det plejer at give mindre høst.

Fygning kan blive en alvorlig økonomisk belastning. I 1938 fik næsten 9000 jyske landmænd udbetalt skadeserstatninger på mange millioner kroner. I 1975 og 80 har landboforeningerne prøvet at opgøre størrelsen af det omsåede areal efter fygning. Resultatet viste mærkværdigt små tal, få tusinde ha. Årsagen hertil er uvis, måske var afgrøderne relativt veletablerede, måske var sandfygningen mindre end først antaget.

Tildækning af græs og nysået korn med sand hæmmer væksten, men giver sjældent anledning til omlægning af marken. Mange gange er det erfaret, at høsten efter et forår med jordfygning alligevel bliver god eller måske over middel. Det var særligt påfaldende i 1938, hvor den øvrige vækstsæsons vejr var gunstigt. Alt i alt giver erfaringen stor usikkerhed over for betydningen af jordfygning. I 1969 var kommunerne ikke i tvivl om, at sandflugten var dyr. Der måtte fjernes mange tusinde tons sand fra vejene, men afgrødeskaderne var ringe, fordi fygningen begyndte tidligt i marts, før forårsarbejdet var rigtig begyndt.

### Jordbundens ødelæggelse

For at forstå skadevirkningen på jordbunden er det nødvendigt at kende vindens måde at transportere jordpartiklerne på. Partikler i størrelser 0,2-0,5 mm hopper med vinden hen over markoverfladen. Man kan sige, at de i deres bevægelse er lænket til overfladen. De hoppende partikler må følge terrænets overflade og kommer ikke langt af sted under en enkelt kuling. En storm kan dog opslemme dem i luften og frigøre dem fra den hoppende og krybende bevægelse.

Fig. 3.2

Kortene viser eksempler fra Norddjursland på de store landskabelige ændringer, der er sket i mange jordfygningssegne siden år 1900. Øverste kort afbilder situationen i 1900 (målebordsblad 1:20000 M. 2018 Skærvad), nederste kort i 1979-80 (1:25000 nr. 1315 I SØ Glesborg).

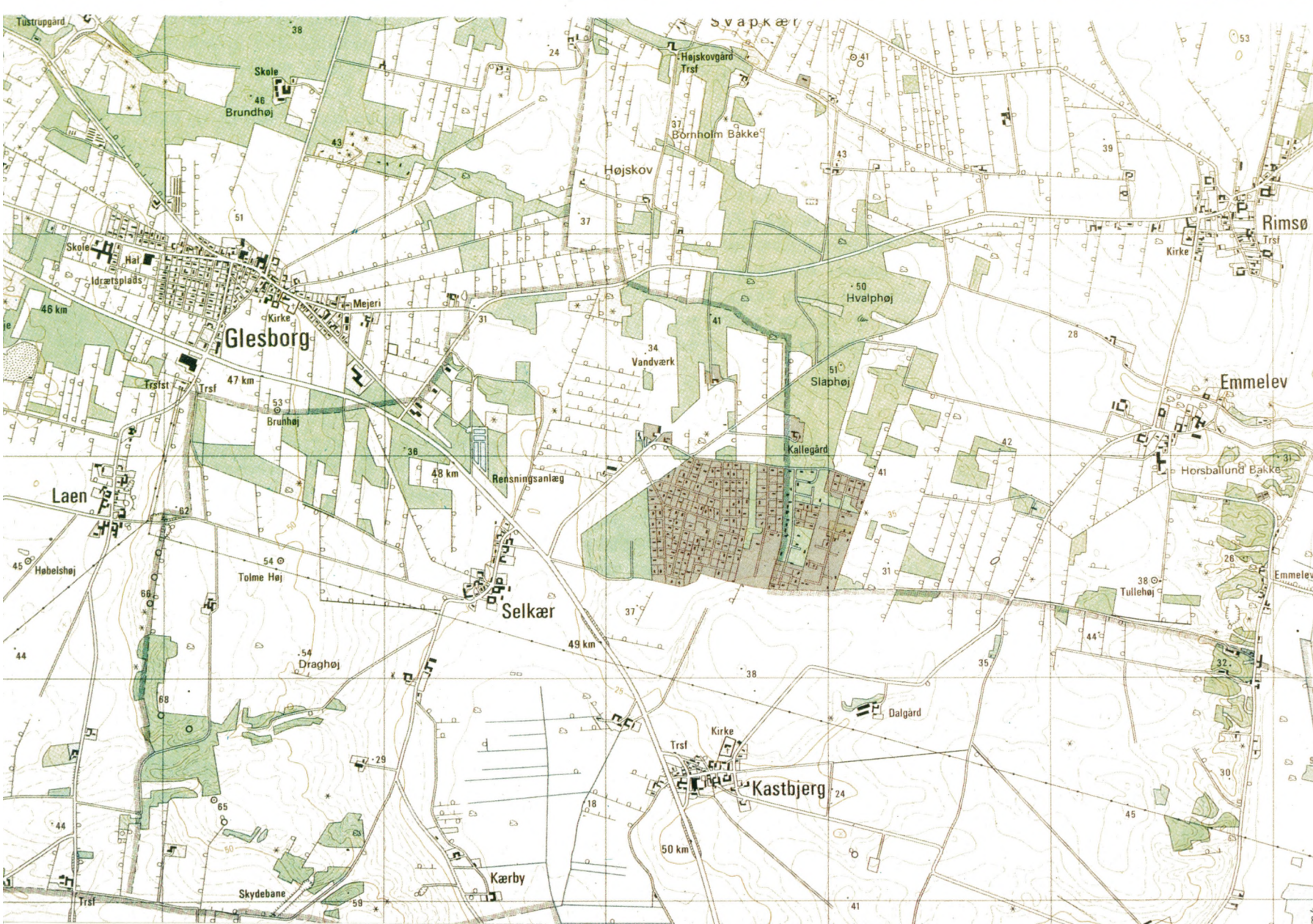
De væsentligste ændringer er, at et større plantageareal på 500 ha er vokset op omkring Hvalphøj og Slaphøj, at en 500 ha stor sommerhusby øst for Selkær er anlagt efter 1960, samt at en række småplantager er dukket op øst om Glesborg og sydvest for Emmelev. Skovrejsningen er overvejende sket på tidligere agerjord, som var sandet og ofte havde megen jordfygning. Yderligere er en del læhegn etableret øst for Glesborg, nordvest for Rimsø og sydvest for Emmelev. Næsten alle læhegn og plantager er plantet efter voldsomme sandstorme i 1938. De mange skovpletter og læhegn er sikre kendetegn på hyppig jordfygning.

På de mere muldrige jorde lige nord for Kastbjerg og sydvest for Selkær er der kun sket få ændringer i det topografiske indhold i form af enkelte nye læhegn og (på skrænter) små plantagearealer. (Udsnit af Geodætisk Instituts kort M. 2018 og 1315 I SØ. Copyright).

*Map of the northern part of the peninsula Djursland showing some examples of the significant changes which have taken place in many soil-drift landscapes since 1900. The upper map shows the situation in 1900 and the one below the appearance in 1979-80.*

*Most conspicuous is that an afforested area of 500 ha has grown up around Hvalphøj and Slaphøj, that a 500 ha big agglomeration of weekend houses has been established after 1960, and that a number of minor afforestations have appeared E of Glesborg and SW of Emmelev. The afforestation has mainly taken place on former agricultural areas with sandy soils exposed to frequent soil drift. In addition, windbreaks have been planted E of Glesborg, NW of Rimsø, and SW of Emmelev. Almost all windbreaks and afforestations have been established after heavy wind erosion in 1938. The many small patches of forest and planting of windbreaks are safe indications of frequent soil drift.*

*On the more fertile soil just N of Kastbjerg and SW of Selkær only few topographical changes have taken place; a few new windbreaks and, on slopes, small afforestations.*



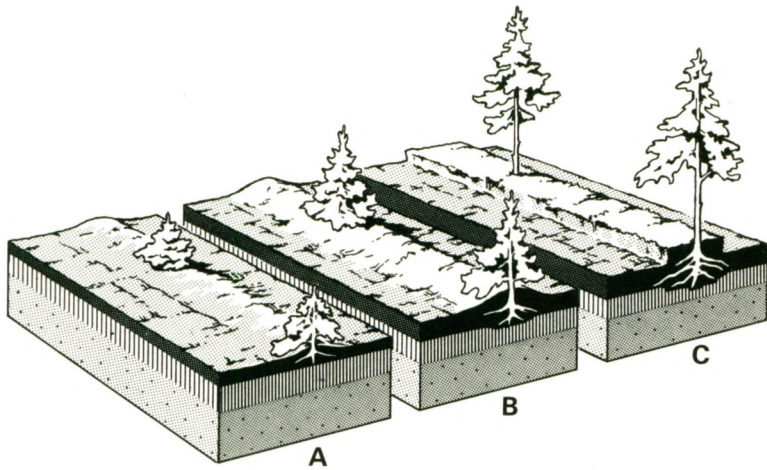


Fig. 3.3

Tegningen viser, hvordan et jordfygningsdige udvikles langs et skel eller hegn. Når fygninger indtræffer næsten hvert år, bliver skellet langsomt højere, og træerne kommer til at stå som på en sokkel. Af og til skærer man det tilføjede skels sider lodrette (C) for at mindske det areal, marken taber til fygningsdiget.

*The drawing shows how soil drifting may result in a bank along a fence or a hedge. Where sand drift occurs almost every year the bank will gradually grow in size, and the trees appear as standing on a base. At intervals, the bank sides may be cut vertically (C) to reduce the loss in field area.*

Finere partikler, mindre end 0,1 mm, opslemmes meget let i vinden og holder sig svævende, indtil de møder læ eller regn. Ler, silt og findelt humus følger derfor med vinden. Dette vindstøv kan forsvinde ind i skove og byer, samt blæse langt ud over havet, således at noget af »madjorden« er uigenkaldeligt tabt for den egn, den kommer fra. Vinden er virkelig god til at sortere løse partikler. På marken efterlades grus og sten, i hegnet lægges sanddriver, og leret blæses til havs. Gentages disse sorteringsprocesser, bliver de ramte marker langsomt mere grovkornede – »forgruses« – og dermed mindskes vand- og næringskapaciteten alvorligt.

Om vinteren vil sand- og jordfygning ofte ledsage snestorm. Hvis snemængderne ikke er for store, vil selv gode lerholdige jorde kunne flygte, fordi frosten gør jorden sprød, og sne og sand slår let partikler løse. Sneen kan blive helt sort under disse omstændigheder. Ved nytåret 1978/79 var frostfygning og sorte snedriver særdeles udbredte i Nordsjælland. Det viser sig, at finjordstabet fra de gode jorde er relativt lille; dels flyger materialet ikke langt, dels er mængderne små. Sne og snedriver skader mere under bortsmeltningen ved at sinke forårsarbejdet og ved at danne våde pletter.

#### Jordødelæggelsens omfang

Det er vanskeligt at angive størrelsen på jordskaderne. Man kan efter en storm opmåle de nydannede sand- og jorddriver og det areal, hvorfra materialet er kommet. Dernæst bestemmes, hvor meget mindre finjord driverne indeholder end den oprindelige topjord – det kræver, at man på forhånd har kendskab til topjorden. Man kan da beregne, hvor mange tons finjord, der er blæst væk pr. ha.

Det er mere almindeligt, at tale om, at der er sket »en afblæsning på 1-10 cm«. Den højdereduktion af markoverfladen, man iagttagere, kan imidlertid ikke umiddelbart omsættes til vægttab, fordi markjorden omlejres og synker sammen under fygningen. Men selv den »usynlige« højdereduktion på 1 mm svarer – hvis den var reel – til et tab på 10-20 tons pr. ha eller 2% af pløjelaget i sandjord. Kombinerer man eksempelvis denne afblæsning (10-20

tons) med målinger af drivematerialet, som viser mangel på finjord i forhold til den oprindelige topjord, giver det et finjordstab på 0,5-3,0 tons pr. ha. Dette er et betydeligt tab i forhold til de gødningsmængder, der normalt spredes ud over en mark. Arlige gentagelser af sådanne tab, som lokalt kan være 10-100 gange større, vil føre til jordtypens totale forarmelse. Jordbundsprofiler i jordfygningsegnes lavninger kan vise gamle muldhorizonte i 50-70 cm dybde, dækket af fygejord, og bakketoppene omkring kan være helt muldløse. Meget tyder på, at man i jernalderen har oplevet tilsvarende jordforarmelse på sandjordene. Mange tidligere hedeegne har ikke været opdyrket rigtigt mellem jernalderen og nutiden, hvilket må skyldes, at vinden og sandet til sammen gjorde dyrkningen for udsigtsløs.

#### Fygningslandskaber

Gentagne jordfygninger vil præge landskabsbilledet, så man selv i en frodig sommer kan kende fygningsegne. Hver fygning efterlader driverester i alle hegn, skel og vejkanter. Landskabet bliver langsomt tykkere i alle hjørner og kanter, hegnene står på »fodpuder«, og vejsiderne har små volde. På fig. 3.3 er denne udvikling skitseret. Sammen med hegn og skovpartier på »muldløse pletter« giver disse fygningsdige landskabet dets lukkede præg, som er i modsætning til de gode jordes frie og åbne terræn. Fig. 3.2 giver et eksempel på det brogede topografiske mønster, som jordfygningsegne har.

#### Fygningsens opståen

På fig. 3.4 er forsøgsvis sammenfattet de faktorer, som betinger, at fygningen opstår på en bestemt lokalitet på en bestemt dag. Der findes tre hovedgrupper af faktorer: de meteorologiske, de jordbundsmæssige og de økonomisk-tekniske. Det skal blæse tilstrækkeligt (6-7 m/sek. i 1 m højde) direkte på den nøgne mark, hvis overflade er findelt eller frosset. Det er afgørende, at den stærke vind kan nå ned til selve markoverfladen; en ujævn stubmark mellem tætte hvidgranhegn vil have så meget internt læ, at der skal blæse en stiv kuling over egnen, hvis sandet skal flygte. Stedbundne hvirvler ved tætte hegn og skovkanter kan dog forårsage vinderosion selv ved lave vindhastigheder. Regn og fugtighed behøver ikke hindre fygning, bare det blæser 15-20 m/sek. i et frit åbent terræn, men fugtigheden i luft og jord må dog ikke være tiltagende. 1% fugtigt sand kan flygte. Sandflugten bliver omfattende, hvis der forud for en storm er gået 8-14 dage med tørrende vejrforhold: nattefrost, sol og jævn vind. Frosten åbner jorden, solen driver vanddampene ud af den, og vinden fjerner dem. Marts og april har tit sådanne vejrforløb.

Hvis temperaturen under stormen aftager voldsomt med højden over terrænet – fx. når polarluft drives ind over landet – vil der opstå stor turbulens. Vindhastighederne nær markoverfladen og i opadgående vindhvirvler bliver da så store, at meget fint materiale kan løftes højt op i luften, men ved solnedgang kan en sådan støvstorm brat ophøre, fordi de termiske forskelle reduceres. Det sås tydeligt den 19. april 1980. De lokale læforhold har mindre betydning en sådan dag.

For at vinden overhovedet kan drive topjorden på vandring, må de fleste korn og jordaggregater være mindre end ½ mm i diameter. Findelingen kan skyldes den oprindelige geologiske aflejring, som kan være smeltevandssand eller klit- og strandsand. Hvad den kvartærgeologiske udvikling ikke har findelt, kan moderne markredskaber ofte ord-

ne. En del af den maskinkraft, som bruges under harvning og såning, bevirker, at jorden sønderdeles og udluftes – der kan stå en støvsky efter såmaskinen. Sker jordbehandlingen i en meteorologisk »tøringsperiode«, har man lagt op til ulykker på de lette jorde, men landbrugeren bliver let utålmodig om foråret, så han ikke kan lade markerne ligge ubehandlede i de kritiske vejrperioder.

Driftsformen og afgrødevalget bestemmer, om markerne ligger ubevoksede i de kritiske forårsmåneder. Landbrugets udvikling mod svine- og planteavl har i dette århundrede bevirket, at arterne af afgrøder er skiftet meget. Det forårsnøgne areal med vårsæd (byg især) og rodfrugter blev forøget med i alt ca. 400.000 ha fra 1920'erne til 1980, heraf ca. 200.000 ha efter 1950. Det betød, at 60-65% af landbrugsarealet i begyndelsen af 1980'erne var forårsnøgent. Forøgelsen skete bl.a. på bekostning af græsarealer uden for omdrift (ca. 150.000 ha reduktion); ikke megen landbrugsjord har »fysisk fred«. Erosionsfaren er også forøget, fordi markerne af arbejdsøkonomiske grunde er blevet større, skel og hegn er sløjfet, og vindens angrebsareal forøget.

### Læhegnenes betydning

Landbrugeren har længe været klar over, at den ændrede arealbenyttelse og større maskinkraft har forøget risikoen for vinderosion – modtrækket har været at plante flere hegn og småskove; siden 1888 er der plantet læhegn med statsstøtte, især givet til plantningsforeninger og plantningslaug. Læplantningen tog især fart efter de store sandstorme i 1938, hvor Hedeselskabet fik oprettet et læplantningskorps, som drog rundt til de forskellige ejerlaug og tilplantede større områder. Hegnene bestod af én-rækkede nåletræer på sandet jord og røn og tjørn på den bedre jord. Hegnene måtte ikke være hverken for tætte eller for åbne; en hulprocent på 30-50 gav mest læ ud over marken. I løbet af 1960'erne blev det evident, at mange gamle hegn skulle udskiftes, fordi alder og svamp ødelagde dem. Træerne gik ud eller blev visne fornedet, hvilket gav træk og dermed forøget vindhastighed i de fremkomne åbninger, hvorved hegnene blev mere til skade end til gavn. Da nåletræshegnene altså har kort levetid, og deres hyppige fornyelse er økonomisk uoverkommelig, skiftede man teknik. Den kollektive læplantning (laugene) satser efter 1975 på 3-rækkede løvtræshegn, som skal være gennemgående i landskabet og ligge med større afstand. Man kan da opnå et egenslæ, som det vil være overkommeligt at vedligeholde. De længelevende eg, elm og ahorn skal være de centrale bestandstræer, mens buske skal danne bundlæ. 1975-85 har EF og statskassen givet støtte til ca. 1.000 km løvhegn pr. år. De nye hegn vil atter ændre de jyske landskaber; de mørke, indmasketede marker bliver til mere åbne arealer med lyse læhegn. Det er imidlertid et spørgsmål, om de nye løvhegn er effektive nok til at dæmpe jordfygningen. De er åbne og bladløse om foråret, og deres stivhed som unge er mindre end nåletræshegnenes. Læet bag dem er måske for ringe i den kritiske forårsperiode.

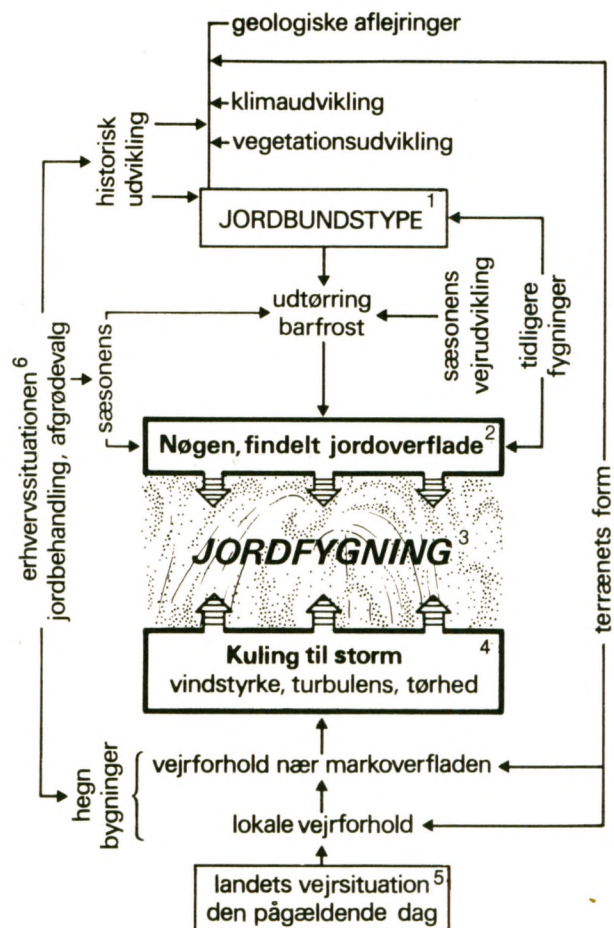


Fig. 3.4

Diagram over de forskellige faktorer, der samvirker og skaber jordfygning på en given mark en bestemt dag. Stormen eller kulingen skal ramme en vegetationsfri, findelt jordoverflade, som er næsten tør.

Diagram of the different factors which interplay and may result in soil drifting within a given field on a certain day. The gale, or storm, must hit a vegetationless, sandy, and almost dry top soil.

1. Type of soil. 2. Naked, »pulverized« top soil. 3. Soil drift. 4. Gale to storm, wind force, turbulence, dryness. 5. National weather situation on day of investigation. 6. Present economic situation, agricultural techniques, and types of crops.

Nytten af læhegn i det hele taget er med mellemrum blevet diskuteret, og der er igennem Hedeselskabet og landboforeningerne lavet mange forsøg, som viser hegnenes klimatiske værdi på sandjorde. De løvhegn, der tidligere var almindelige på Øerne, tjente helt andre formål – de markerede ejerskel og gav vidjer til gærder og lervægge. De jyske læhegn giver via forøget jordtemperatur og formindsket fordampning – ifølge forsøg – et merudbytte på 5-10%, som kan synes mærkeligt beskedent i forhold til ulemperne: øget frostrisiko, større drivedannelse, arealtab og vedligeholdelsesomkostninger. I sandjordsregne er læhegnene imidlertid nødvendige for at dæmpe vindens slid på planter og jord. Alternative metoder som stribebreg, græsbrug, ekstensiv jordbehandling eller udsprøjtning af olieprodukter på jorden er ikke gode nok til bekæmpelse af vinderosion. De er for dyre og ikke så permanente som hegnene.

Lektor Hans Kuhlman

# 4 Landbrugsarealet

Det af landbruget anvendte areal har på afgørende måde skiftet karakter gennem det sidste par hundrede år. På de store landboreformers tid omkr. 1800 måtte de fleste landbrug udnytte et stort spektrum af ressourcer i landskabet gående fra de fugtige græsningsområder over agerlandet til den mere spredte græsning på de tørre overdrev eller på hederne; endvidere gav skovbunden et vist tilskud til dyrefoderet, og lyngen var i mange egne en nødvendig reserve i misvækstår. Det udnyttede areal var således svært at afgrænse, og de ældste opgørelser fra 1800-tallets første halvdel angives da også som ret upålidelige.

Efter landbrugets individualisering i forbindelse med udskiftningen blev større og større arealer direkte dyrket, enge og andre fugtområder blev udgrøftet, og skovene blev hegnet, så i det mindste kreaturerne blev forment adgang. Det egentlige landbrugsareal blev efterhånden lettere at skelne fra de ubenyttede felter. Denne tendens forstærkedes i 1800-tallets slutning i takt med, at dyrefoderet blev dyrket på markerne, og vildvegetationen mistede sin betydning i foderbalancen.

I de første arealtællinger fra 1860-70'erne var der stadig usikkerhed om, hvilke områder der skulle medregnes som landbrugsareal, og især var der tvivl om overgangszonerne mod kær og moser; selve det dyrkede areal angives dog med rimelig sikkerhed, når man tager hensyn til »at befolkningen ikke var fortrolig med at svare på statistiske spørgsmål«, som datidige kilder påpeger.

Landbrugsarealet omfatter dels arealerne i omdrift – pløjelandet – og dels enge og andre vedvarende græsområder, der er uden for omdriften. I mange nyere statistikker anvendes betegnelsen »det dyrkede areal« synonynt med landbrugsarealet, men i ældre litteratur dækker dette begreb kun omdriftsarealet, hvor man havde et sædskifte. I de senere år har endnu en benævnelse, jordbrugsarealet, vundet indpas i sproget som en samlebetegnelse for de områder, der udnyttes af landbrug, skovbrug og gartneri.

På landsbasis blev landbrugsarealet udvidet stærkt gennem 1800-tallet, hvorefter det holdt sig nogenlunde konstant frem til 2. verdenskrig. På Øerne var tilvæksten størst i begyndelsen af 1800-tallet i forbindelse med opdyrkning af bl.a. overdrev og fugtområder, medens tilgangen i Jylland skyldtes hedeopdyrkingen i de sidste tiår af århundredet. Gennem 1920-30'erne kunne nyopdyrkingen holde trit med afgang af landbrugsjord til byggegrunde, veje og anlæg af plantager, men fra 1940 skete der en tydelig reduktion i landbrugsarealet fra et maksimum på knap 3,3 mio. ha i 1938 (se tabellen). Der har således været en netto-nedgang på næsten 10.000 ha om året i gennemsnit for efterkrigsperioden til knapt 2,9 mio. ha (1982), og selv om der var en opbremsning i 1970'erne efter den store reduktion i 60'erne, må man nok forvente yderligere indskrænkninger i landbrugsarealet i den kommende tid; de vedtagne kvotaordninger for mælk fra 1984 og udsigterne til en stor kornproduktion i EF kan meget vel placere en del af landbrugets jorder i en så marginal position, at de tages ud af driften og plantes til eller får lov at ligge hen som rekreative felter i landskabet.

	1861	1881	1907	1919	1919*	1938	1940	1960	1982
Øerne	1019	1082	1078	1063	1063	–	1022	960	874
Jylland	1444	1725	1840	1842	2163	–	2196	2134	2013
Danmark	2463	2807	2918	2905	3226	3268	3218	3094	2887

Tabel 4.1. Landbrugsarealet i 1000 ha.

\* inkl. Sønderjylland

*The agricultural area on the Islands, in Jutland and for the whole country 1861-1982.*

## Landbrugsarealernes regionale fordeling

Udbredelsen af landbrugs- og ikke-landbrugsarealerne er gengivet på fig. 4.1. Kortet er udarbejdet på basis af Geodætisk Instituts kortudgave 1:100.000 fra perioden 1975-81. Det er udtegnet i målestok 1:200.000, hvorved det har været muligt at få selv meget små arealer med; de mindste felter er derfor knapt 0,2 km<sup>2</sup> eller 15-20 ha.

Sammensætningen af ikke-landbrugsarealerne er meget forskellig fra egn til egn, hvilket kan gøre kortaflæsningen vanskelig, men det er ikke muligt i den anvendte målestok at skelne mellem enkelte typer. De omfatter arealklasser som skove, klitter, heder og moser samt bebyggelserne og trafikarealer, hvor disse dækker sammenhængende flader af tilstrækkelig størrelse. Kortets landbrugsarealer vil således svagt overdrive det virkelige billede, da mange veje og små bebyggelser indgår i dem, men til gengæld vil de fleste af disse arealklasser funktionelt være en del af landbrugslandet.

Landbrugsarealet dækker godt 67% af hele landet (1982), en meget stor procentdel i sammenligning med vore nabolande og helt specielt, når man tager i betragtning, at langt størstedelen (90%) er i omdrift. Kortene fig. 4.2 og 4.3 viser procenterne for de enkelte af landets kommuner i 1971 og 81. Generelt er landbrugsarealet aftaget med ca. 1% i løbet af dette tiår, men i statistikken opvejes det delvis af, at gartneriarealer, som udgør ca. ½%, medregnes fra 1977. Der er da heller ikke de store forskelle mellem kortene, men mindre positive forskydninger kan konstateres

Fig. 4.1

Arealanvendelsens fordeling på landbrugsarealer og ikke-landbrugsmæssigt udnyttede områder. Kortet er udarbejdet på grundlag af Geodætisk Instituts kortbog DANMARK 1:100.000 (1982), hvor det topografiske indhold refererer til perioden 1975-81. De sorte felter omfatter skove, heder, moser, klitter samt bebyggede arealer over 15-20 ha (mindstearaale, som kan gengives i dette målestoksforhold). Landbrugsarealet indeholder derfor også veje, enkeltbebyggelser og andre arealer med ringe udstrækning.

*The distribution of land-use on agricultural (yellow) and non-agricultural (black) areas. The map has been compiled on the basis of Geodetic Institute's book DANMARK 1:100.000 (1982), the topographic contents of which refer to the period 1975-81. The black colour designates forest, heath, bog, dune, and built-up areas above 15-20 ha (minimum reproducible unit in this scale), which means that the agricultural area also comprises roads, single buildings, and other minor areas.*

# LANDBRUGSAREALET

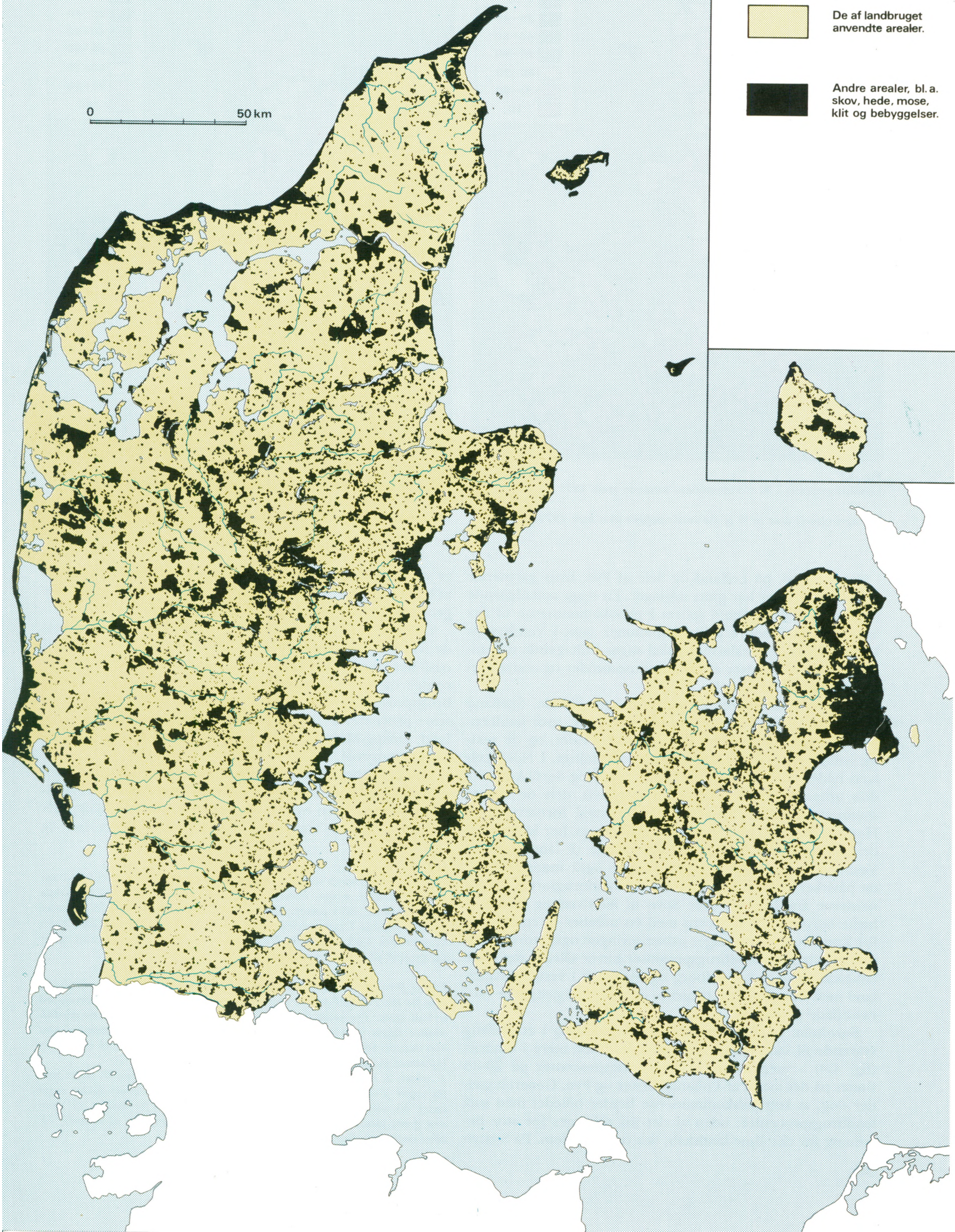


De af landbruget  
anvendte arealer.



Andre arealer, bl. a.  
skov, hede, mose,  
klit og bebyggelser.

0 50 km



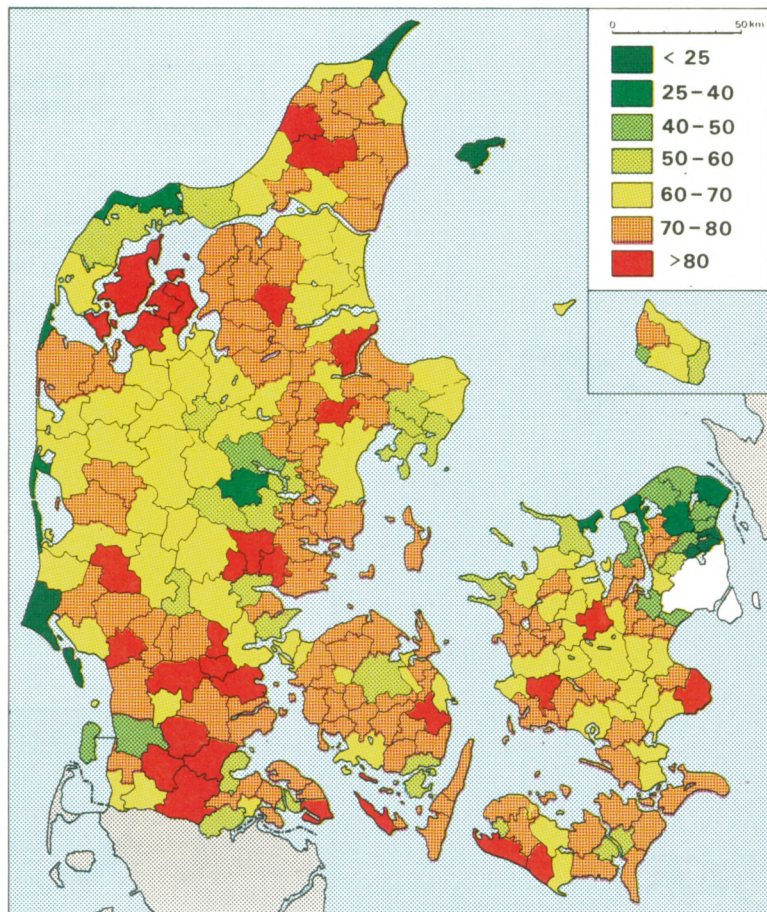


Fig. 4.2  
Landbrugsarealet i % af kommunens samlede areal 1971.

*The agricultural area in % of the municipality's total area 1971.*

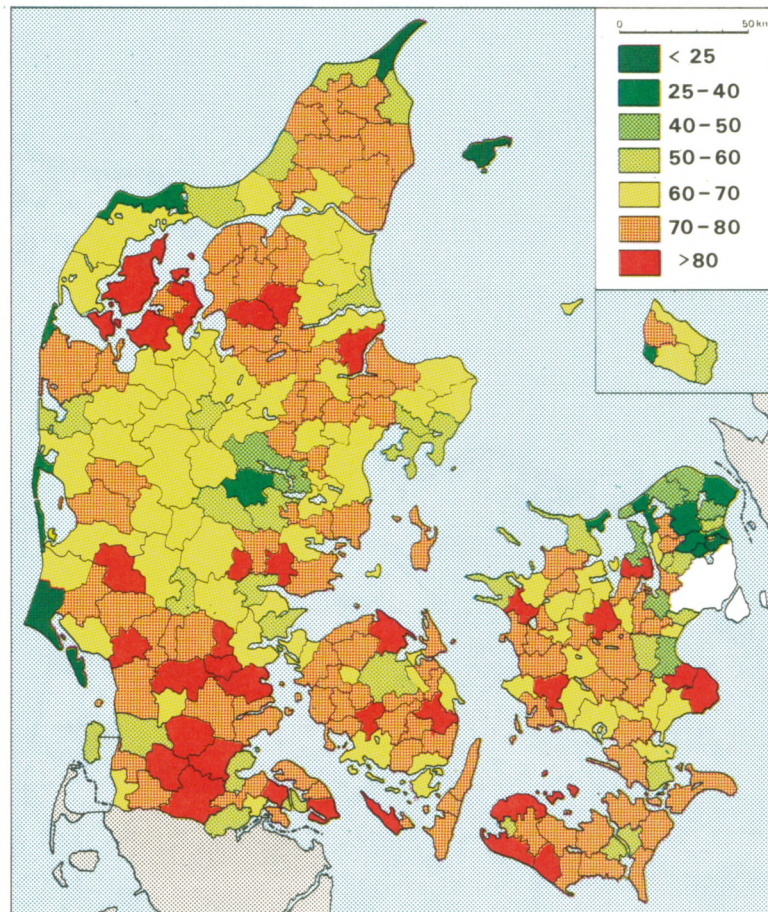


Fig. 4.3  
Landbrugsarealet i % af kommunens samlede areal 1981.

*The agricultural area in % of the municipality's total area 1981.*

i Midtsjælland, på Lolland og dele af Fyn, hvor gartnerier og frugtplantager har gjort udslaget. En svagt nedadgående tendens kan til gengæld spores i nabokommunerne til Århus, i nogle få andre østkystkommuner samt i Vendsyssels kystområder, og forklaringen skal søges i tiltagende urbanisering samt udvidelser af sommerhusområder og andre arealer til rekreative formål.

Kortene præsenterer et yderst broget billede. Sjælland er således delt mellem et nordøstligt område, hvor landbruget anvender mindre end halvdelen af arealet, og de vest- og sydlige egne, der ligger over gennemsnittet. I Nordsjælland fylder skovene godt op i landskabet, og dertil kommer dels urbaniseringen nord for København, dels de mange sommerhusområder langs nordkysten med fortsættelsen i Hornsherred og i hele Odsherreds kystegne; her bliver således kun omkring 50% af arealet tilbage til landbruget. I Vest- og Sydsjælland præger skovene også mønsteret, og de påvirker tydeligt procenterne for landbrugsareal i kommunerne fra Jyderup over Sorø til Næstved og igen i et bælte langs roden af Stevns med en udløber til egnen vest for Køge Bugt; her optager urbaniseringen også store områder. De vigtigste landbrugsprovinser bliver således det åbne landskab mellem Kalundborg og Skælskør i vest, Midtsjælland med Ringsted som centrum og den lettillgængelige moræneflade på Stevns.

Bornholm er stort set udnyttet til landbrug i et omfang svarende til landsgennemsnittet – dog med mere i omdrift (fig. 4.4) – medens større udnyttelsesprocenter på 70-85 findes på det meste af Lolland-Falster og Fyn. Generelt gælder dog, at købstadskommunerne bryder billedet med små landbrugsprocenter, uden at det må tillægges for stor betydning for det åbne landskab, der omgiver dem. På Sydfyn

er skovene og fredede arealer med til at trække procenten af landbrugsjorder ned, og langs hovedfærdselsåren øst-vest gennem Fyn ses påvirkning af urbanisering.

I Jylland har en stor opdykningsgrad altid været gældende for hele østkystområdet fra Als til Mariager Fjord, men også her fremtræder købstadskommunerne med lavere procenter og gør indtrykket af den sammenhængende landbrugsprovinc mindre tydeligt. De andre egne i Jylland med store procenter er Sønderjylland, enkelte områder i Vestjylland, Salling-Mors og tilstødende kommuner samt det centrale Vendsyssel.

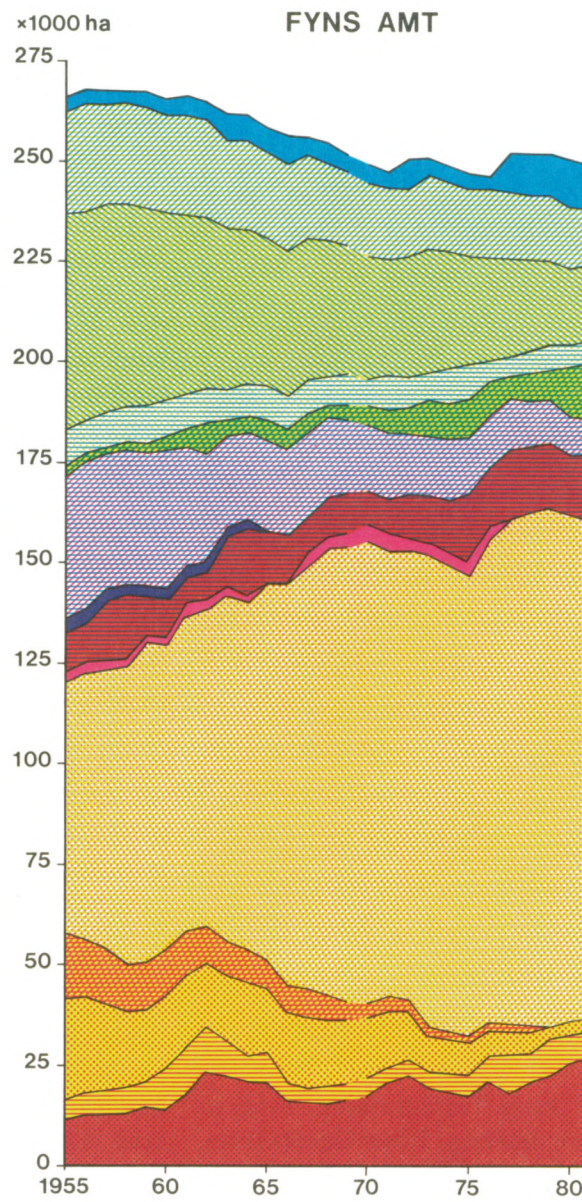
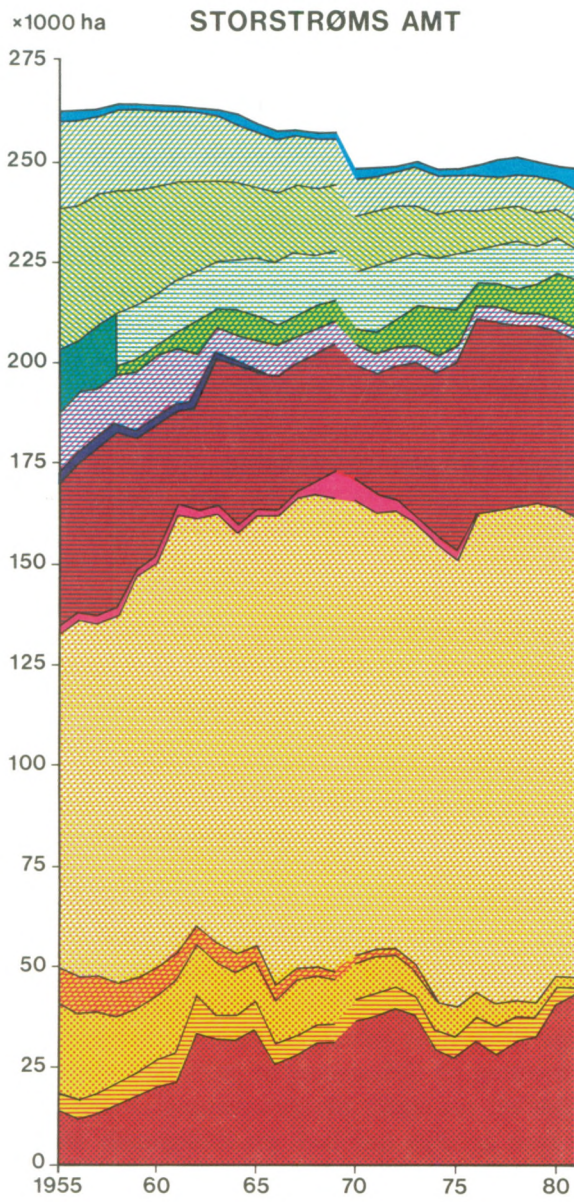
Landbrugsarealernes dominerende rolle i det indre Sønderjylland hænger i høj grad sammen med den naturmæssige opbygning, men også med den historiske udvikling. Hedesletten mellem Tinglev og Løgumkloster ligger lavt og

Fig. 4.5

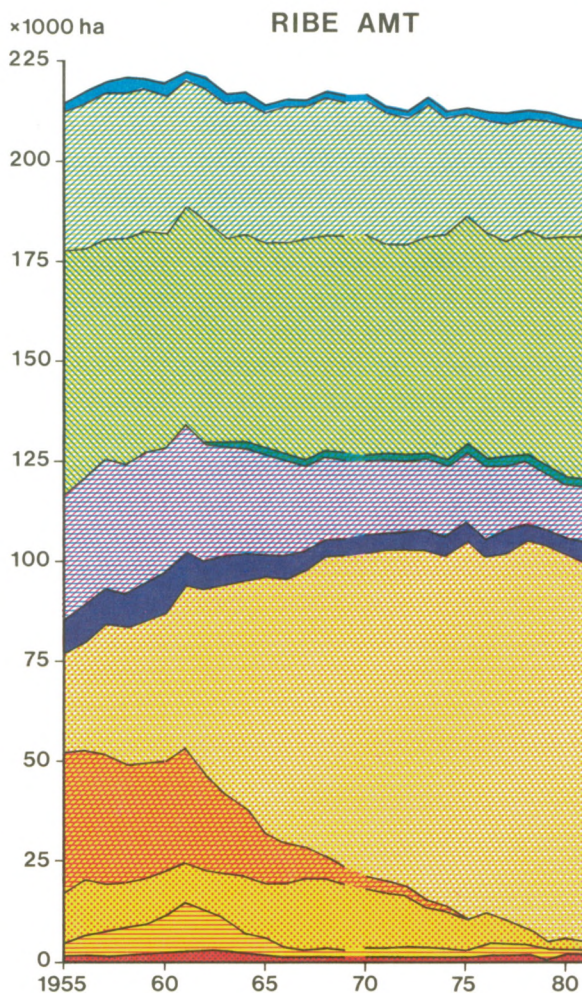
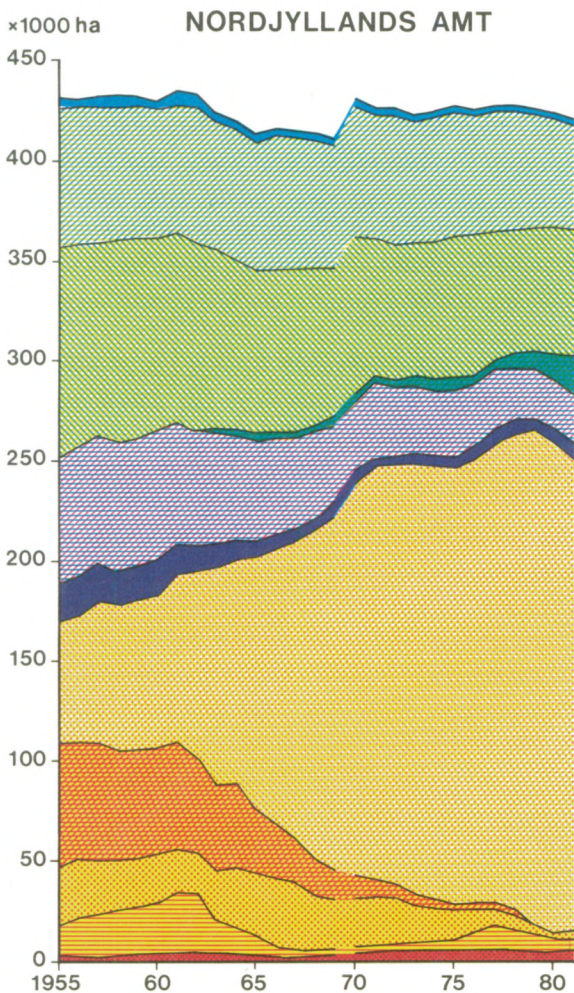
De enkelte afgrøders andel af landbrugsarealet i perioden 1955-81 for de fire udvalgte amter. Bemærk at Nordjyllands amt vises med halv skala i forhold til de andre amter. Afbrudelsen i linierne ved 1969-70 refererer til ændringerne i amtsinddelingen (se side 3). Fra 1977 omfatter landbrugsarealet også gartneribedrifter over 0.5 ha; denne ændring giver sig specielt til kende i Fyns amt.

*For the four selected counties is shown the share of each crop of the agricultural area for the 1955-81 period. Notice that Northern Jutland is reproduced in half scale. The breaks in the lines around 1969-70 are due to the administrative reform of county sizes (see page 3). From 1977 the agricultural area also includes horticultural cultivation above 0.5 ha, a change which has mainly influenced the pattern of Funen.*

*1. wheat, 2. rye, 3. oats, 4. mixed grains, 5. barley, 6. pulses, 7. sugar beets for sugar production, 8. potatoes, 9. other root crops (mainly fodder sugar beets), 10. seeds, 11. seeds for industrial use, 12. seeds for sowing, 13. grass and green fodder in rotation, 14. permanent grassland out of rotation, 15. other crops including horticultural products.*



- 15 øvrige landbrugsareal
- 14 græs uden omdrift
- 13 græs i omdrift
- 12 frø til udsæd
- 11 industrifrø
- 10 frø i alt
- 9 øvrige rodfrugter
- 8 kartofler
- 7 sukkerroer
- 6 bælg­sæd
- 5 byg
- 4 blandsæd
- 3 havre
- 2 rug
- 1 hvede



- 15 øvrige landbrugsareal
- 14 græs uden omdrift
- 13 græs i omdrift
- 12 frø til udsæd
- 11 industrifrø
- 10 frø i alt
- 9 øvrige rodfrugter
- 8 kartofler
- 7 sukkerroer
- 6 bælg­sæd
- 5 byg
- 4 blandsæd
- 3 havre
- 2 rug
- 1 hvede



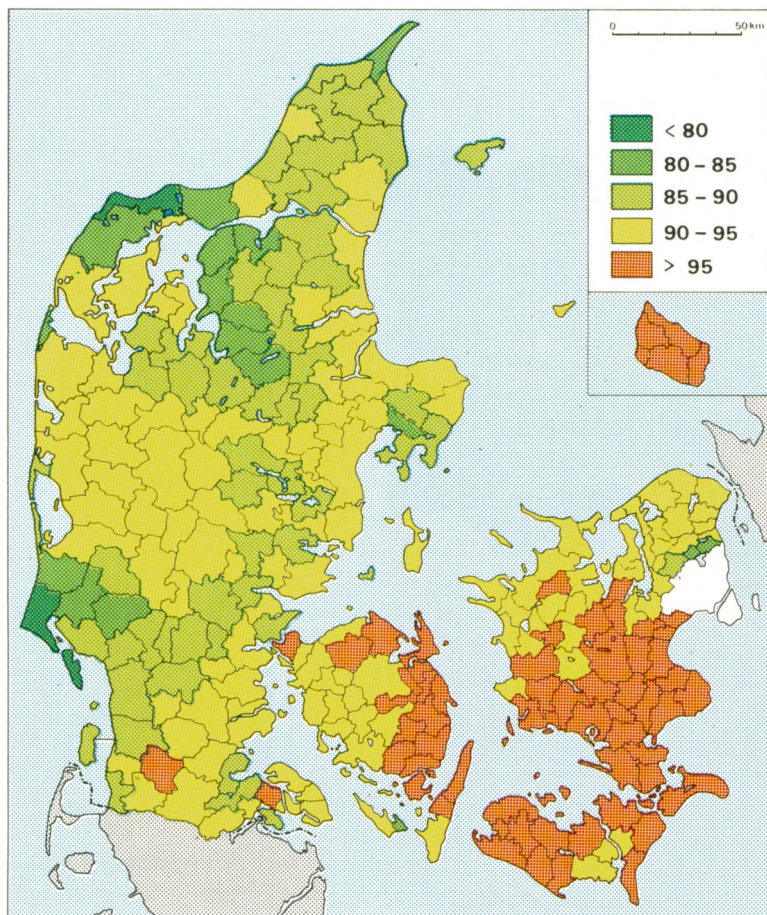


Fig. 4.4  
Omdriftsarealet i % af landbrugsarealet 1981.

*The rotational area in % of the agricultural area 1981.*

har tidligere været præget af store fugtområder, medens lyngheder kun forekom i mindre omfang. Efter Genforeningen har dræning og afstrømningsregulering gennem årene til Vadehavet fremmet opdyrkningen af enge, kær og moser med det resultat, at omkring 80% nu udnyttes af landbruget, og mere end 90% heraf indgår i omdriften (fig. 4.4). I kommunerne langs Vadehavet og på Toftlund bakkeø er dyrkningsgraden knapt så stor. Det er forståeligt for Skærbæk kommune, der også omfatter Rømø, men i Højer kan procenten på 60-70 kun forklares ved, at bl.a. forlandet, diger og eventuelt åbassiner holdes uden for landbrugstællingen. På Toftlund bakkeø optager skovene en del af landskabet, og plantagerne i vest dækker bl.a. over flere indsande. Rødding bakkeø med sin gode, lerrige jord træder derimod frem med høje landbrugsprocenter, og hertil slutter sig nogle af de bedre dele af Esbjerg-Varde bakkeøerne til Ølgod i nord.

Den markante landbrugsprovins i Nordvestjylland omfatter først og fremmest Mors og Salling, men strækker sig også ifølge kortene (fig. 4.2 og 4.3) ind over tilstødende kommuner i syd og øst. En sammenligning mellem disse kort og fig. 4.1 bekræfter den store landbrugsprocent i Salling og på Mors, men afslører samtidig, hvordan selv mindre administrative enheder som kommuner kan indeholde så forskellige landskaber, at det ikke rimeligt udtrykkes i en enkelt procentangivelse. Det er tydeligt tilfældet i Thy, hvor

kommunerne i deres østlige del har god landbrugsjord, medens de i vest er dækket af klitter og plantager. Gennemsnitsprocenten for landbrugsarealet i forhold til totalarealet slører de store modsætninger i sådanne kommuner, og her må oplysningerne suppleres med udbredelsesmønstret på fig. 4.1.

Jyske kommuner med en lille landbrugsprocent danner naturligt et bælte langs store dele af Vestkysten. I Søhøjlandet omkring Silkeborg dækker især skovene også så store dele af landskabet, at der bliver mindre end halvdelen til landbruget, og det samme er tilfældet på det sydlige Djursland med dets mange rekreative arealer.

#### Landbrugsarealets indre sammensætning

Det er, som nævnt, kendetegnende for det danske landbrugsareal – i modsætning til vore nabolande – at så stor en del, godt 90%, er i omdrift. Med denne store gennemsnitlige procent er variationerne selvsagt små, men der fremgår dog visse forskelligheder af fig. 4.4. Sydsjælland, Bornholm, Lolland-Falster og Østfyn med Langeland har så godt som hele arealet under plov, medens et omdriftsareal under gennemsnittet forekommer i de sydvestjyske marskegne, i et bælte fra Esbjerg mod Vejle og videre nordpå langs den jyske højderyg til Himmerland. Det er i egne, hvor enge og tørre, vedvarende græsmarker endnu spiller en rolle (se endvidere afsnittet om græs).

Udviklingen i landbrugsarealets fordeling på afgrøder kan illustreres med de fire udvalgte amter, der groft karakteriserer landets forskellige dele (fig. 4.5). *Storstrøms amt* er tydeligt domineret af salgsafgrøder med vægt på sukkerroer til fabrik og tillige af et stort udvalg af planter. Siden kornarealet i 1950'erne steg på bekostning af græs og foderroer, har man her holdt en ret stabil plantesammensætning gennem de seneste tyve år. *Fyn* har haft en tilsvarende alsidig kombination af afgrøder, men gennem alle årene er ændringen gået i retning af et større kornareal på bekostning af foderroer og græs. For alle fire amter gælder det, at byggen helt udkonkurrerer havre og blandsæd som foderkorn, men det anes også, at bygarealet topper i 1979. Vinterhvedens stærke fremmarch i begyndelsen af 80'erne bliver kun antydning, idet omlægningen til vintersæd først rigtig slår igennem i efteråret 1983. Fyn er i øvrigt det eneste amt, hvor den ændrede landbrugstælling fra 1977 gør sig gældende. Medtagelsen af gartneribrug under landbruget giver her en forøgelse på ca. 5.000 ha under gruppen øvrige landbrugsarealer.

De to jyske amter viser ret ensartede forløb i afgrødesammensætningen. De største ændringer sker før 1970 og går i retning af en kraftig dominans af byg og græs, suppleret med ca. 10% foderroer og lidt havre. Denne ensidighed i forhold til Øerne bliver yderligere styrket gennem 70'erne, hvor havren glider ud af afgrødelisten. Disse to amter satser således helt på dyrkning af foder, og kun i de allersidste år har man indarbejdet lidt frøavl (raps) i sædskiftet. Specielt i Ribe amt har der gennem de sidste 30 år været et næsten konstant græsningsareal – også i omdriften – og de gode muligheder for vanding har sikkert været hovedårsagen til, at man har holdt fast på denne foderproduktion.

# 5 Korn og bælgssæd

Kornarterne hører til vore ældste kulturplanter og var indtil slutningen af 1800-tallet helt dominerende som markafgrøder. Med den stigende anvendelse af foderplanter op mod århundredskiftet aftog deres relative betydning imidlertid, selv om det absolutte areal på landsbasis blev større. Af amtsdiagrammerne i det foregående kapitel (fig. 4.5) fremgår, at kornarealerne blev stærkt udvidet i tiden efter 2. verdenskrig og specielt i årene 1955-70. På Øerne har arealet ellers været ret konstante gennem de foregående hundrede år med en svagt aftagende tendens, som det ses i nedenstående tabel. I Jylland har der derimod helt siden de første tællinger i 1861 været tale om en udvidelse af kornarealet, med de største stigninger i 1920'erne og igen efter 1955. De østjyske egne fulgte dog i nogen grad Øerne i udviklingen, og frem til 2. verdenskrig skyldes den store tilvækst derfor de nye områder, som blev opdyrket i Midt- og Vestjylland. Kornarealernes andel af det samlede landbrugsareal på kommunebasis 1971 og 1981 ses af kortene fig. 5.1 og 5.2. I 1971 var gennemsnitligt 60% af landbrugsarealet tilsået med korn og i 1981 godt 62%. Den gule farve på kortene afspejler således kommuner med procenter omkring eller lidt over landsgennemsnittet.

På Sjælland har alle de østlige og centrale jordbrugsområder relativt mange kornarealer, hvilket især hænger sammen med de kvægløse brug og et betydeligt svinehold på Stevns og på Midtsjælland. Kornarealernes svagere repræsentation i nogle egne har forskellige årsager: langs Øre-

sundskysten optager græsningen op med en trediedel af landbrugsjorden, omkring Roskilde Fjord spiller også kartoffelavl en rolle, og i Vest- og Sydsjælland skal kornet konkurrere med sukkerroer til fabrik og med raps. I tiden 1971-81 konstateres en lille stigning i kornarealerne på Sjælland; det samme er tilfældet på Fyn, men både her og på Lolland-Falster afsætter man fortsat store områder til fabriksroer. Bornholm har ca. 70% af de dyrkede arealer med korn, nært relateret til et stort svinehold.

Langs den jyske østkyst optager kornet ligeledes omkring 70% af landbrugsarealet i områderne med højt boniterede lerjorde, og med undtagelse af Randerseggen kan man også her konstatere en tilvækst i tiåret 1971-81. Tilsvarende store kornprocenter ses i den frugtbare landbrugsprovins omkring den vestlige del af Limfjorden.

På de lavere boniterede jorde i resten af Jylland ligger kornarealet overvejende under det gennemsnitlige niveau. I et bælte fra Limfjorden gennem Vesthimmerland, langs den jyske højderyg, videre vestpå til Esbjerg og sydpå til Højer er kornet i konkurrence med græs og foderroer; i dele af Vendsyssel, det centrale Vestjylland og i Sønderjylland optager også kartofler en part af dyrkningsjorden. I visse dele af Vestjylland dyrkes en del helsæd til ensilering. Disse marker giver i forsommeren indtryk af en stor kornhyppighed på arealet, men de henregnes ikke til korn i landbrugstællingen.

Fig. 5.1  
Kornarealet i % af landbrugsarealet 1971.

*The acreage under cereals in % of the agricultural area 1971.*

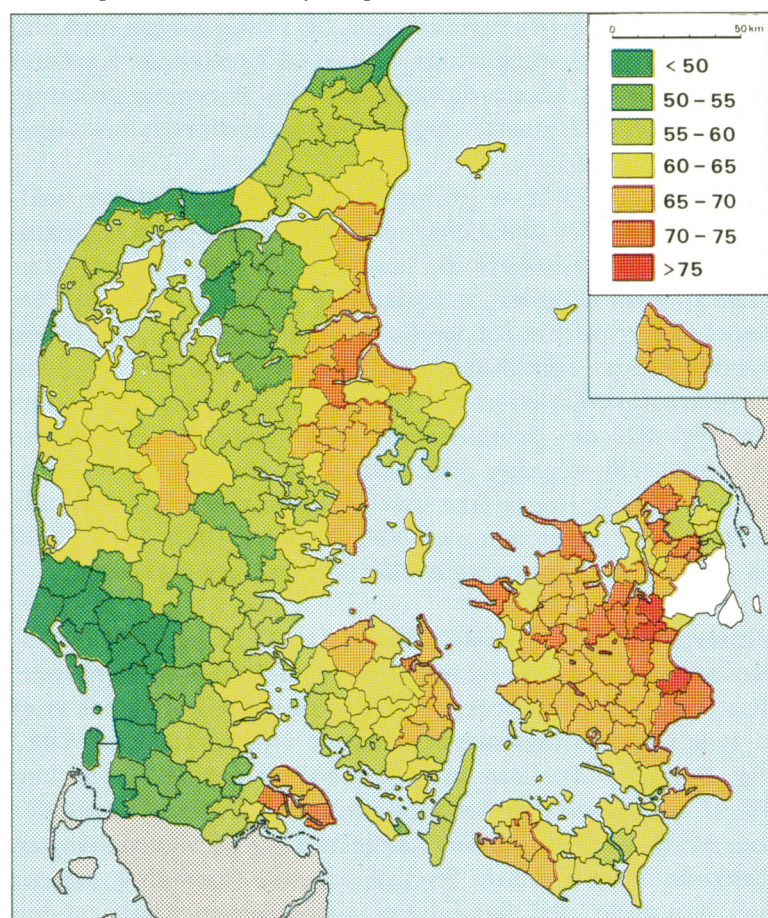
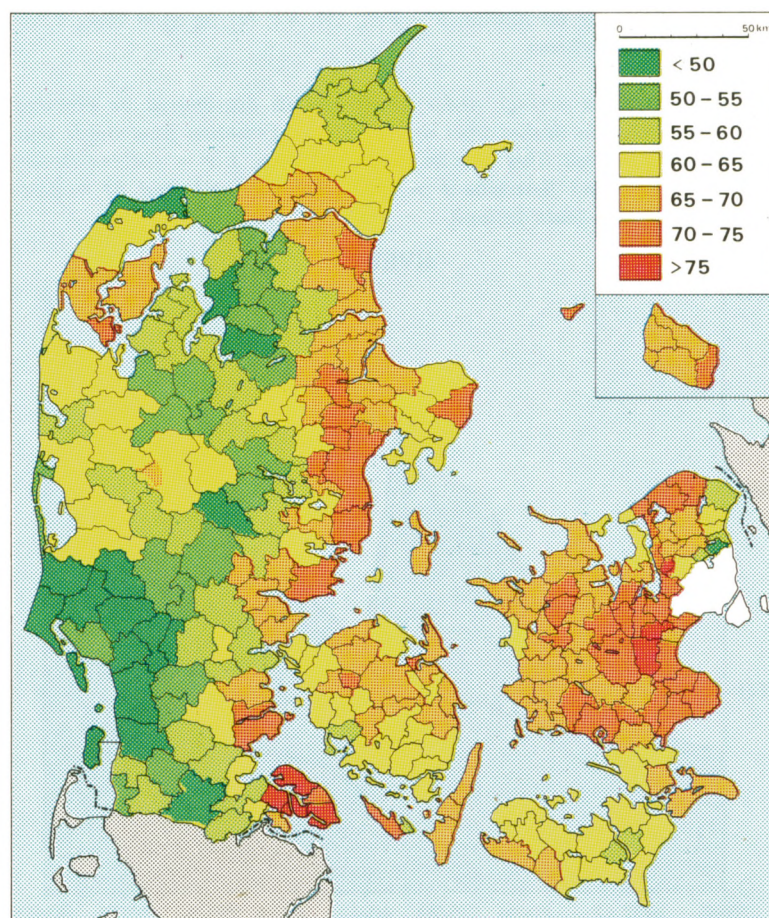


Fig. 5.2  
Kornarealet i % af landbrugsarealet 1981.

*The acreage under cereals in % of the agricultural area 1981.*



		1861	1881	1907	1923	1935	1950	1960	1971	1981
Øerne	Kornareal i 1.000 ha	510	526	491	479	472	450	523	573	586
	Kornareal i % af landbrugsarealet	50	49	46	45	47	45	55	66	67
Jylland*	Kornareal i 1.000 ha	618	723	747	791	863	839	930	1184	1200
	Kornareal i % af landbrugsarealet	35	35	35	37	40	39	44	58	60

**Tabel 5.1.** Kornarealet i 1000 ha og i % af landbrugsarealet på Øerne og i Jylland 1861-1981.

*The acreage under cereals in 1000 ha and in % of the agricultural area of the Islands and of Jutland 1861-1981.*

\* Sønderjylland er inkl. i 1861, 1881 og 1907.

## HVEDE

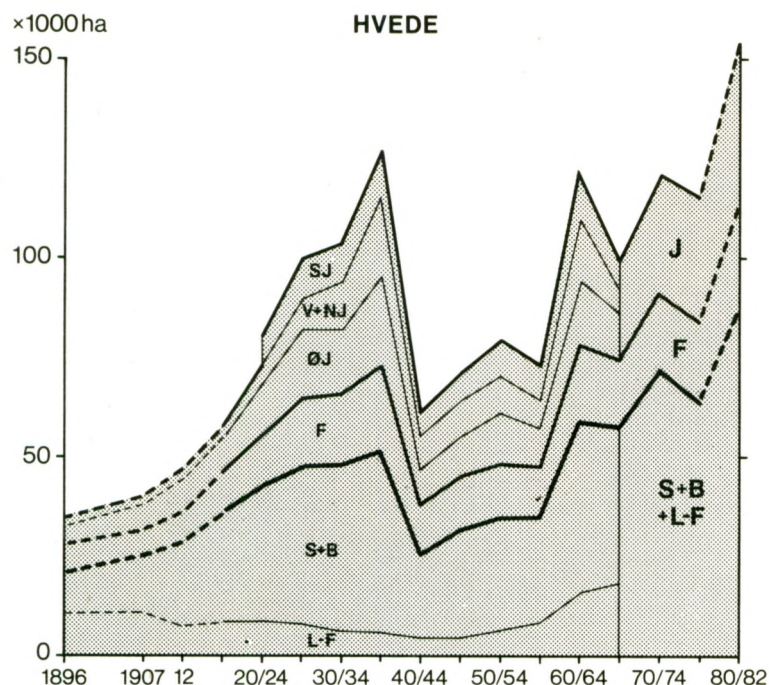
Ved den første landbrugstælling i 1837 var hvedeavl tydeligt koncentreret på de gode jorde på Lolland-Falster, Møn og Sydsjælland samt på Langeland og dele af Fyn. Dette udbredelsesmønster holdt sig ret uforandret frem mod århundredskiftet, hvor arealet blev reduceret på grund af den hårde konkurrence fra importeret oversøisk hvede. I de første årtier efter 1900 udvidedes hvedeavlen især på Sjælland, og efterhånden inddrog man også de bedre jorder i Østjylland, mens man skal frem til mellemkrigsårene, før større arealer blev tilsået med hvede på Fyn og i det øvrige Jylland (fig. 5.3).

I slutningen af 1930'erne anvendes næsten 5% af omdriftsarealet, svarende til ca. 10% af kornarealet, til hvededyrking. Gennem importregulering og en indmalingspligt på 50% forsøgte man fra midten af 30'erne at stimulere hvededyrking; kornpriserne kom derved på et så højt niveau, at det økonomiske udbytte af kornavl kunne konkurrere med udbyttet fra svineproduktionen, hvor noteringen blev holdt kunstigt oppe gennem en stærk regulering.

**Fig. 5.3**

Hvedearealets udvikling og fordeling på landsdele 1896-1980/82. De stiplede linier er kun baseret på oplysninger fra enkeltår, medens de fuldt optrukne refererer til femårs gennemsnit. L-F = Lolland-Falster, S+B = Sjælland og Bornholm, F = Fyn, ØJ, VJ, NJ og SJ = Øst-, Vest-, Nord- og Sønderjylland.

*The development in acreage under wheat and its distribution on provinces 1896-1980/82. The dashed lines are based on information from single years only, whereas the full lines refer to 5-year averages. L-F = Lolland-Falster, S+B = Zealand and Bornholm, F = Funen, ØJ, VJ, NJ, and SJ = East-, West-, North-, and South Jutland.*



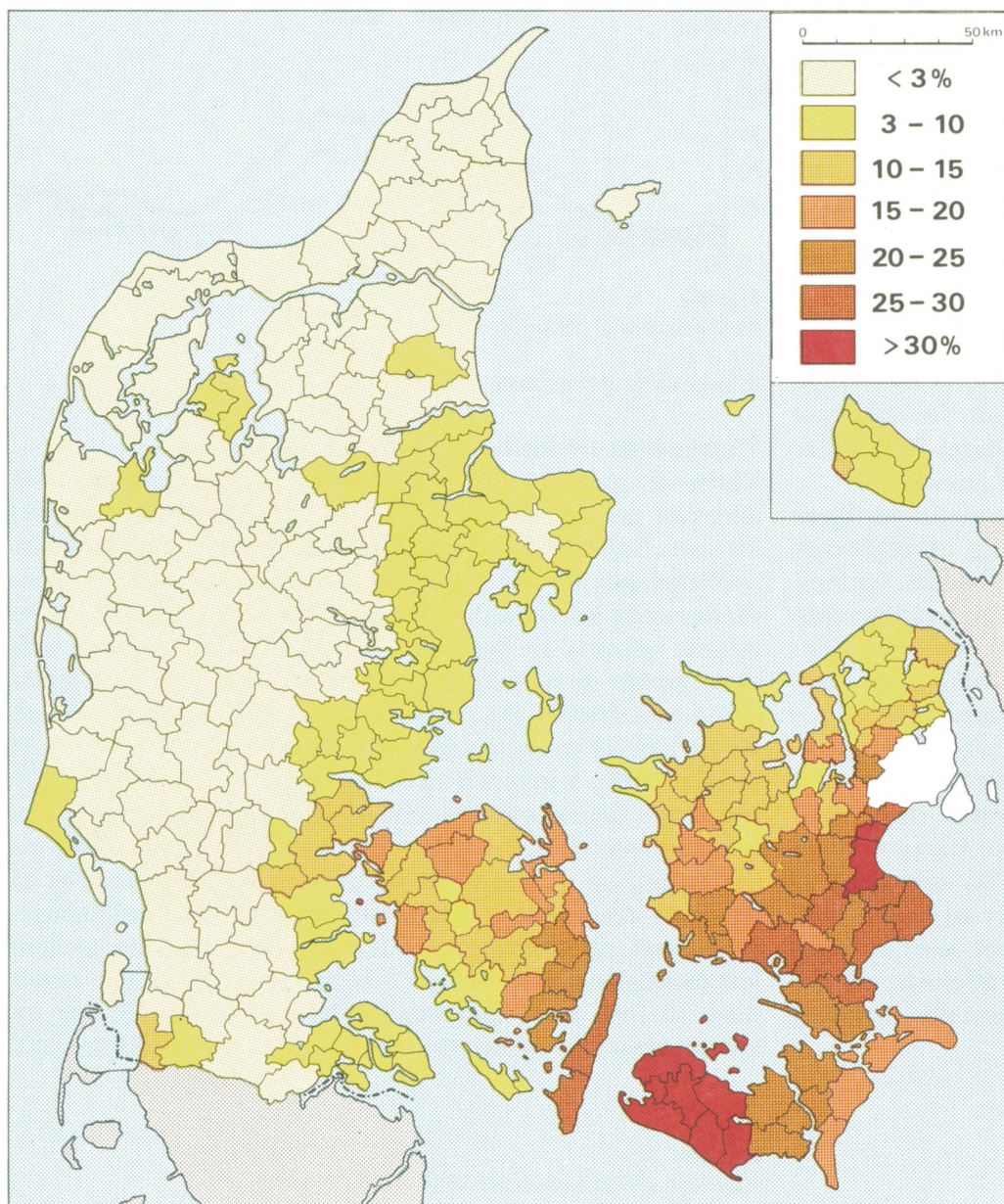
Opgangslinien for hvede blev imidlertid brat afbrudt i 1940'erne, da udfrysningen i isvintrene 1941 og 1942 og igen i 1947 totalt ødelagde markerne. Vanskeligheder med gødningsforsyningen under 2. verdenskrig og i efterkrigsårene – forårsaget af valutamangel – virkede ligeledes hæmmende på hvedeavlen, og det samme gjorde forskellige statslige indgreb i kornhandelen. Afleveringspligten for hvede, der var gældende under krigen, blev således forlænget frem til 1952-53 på grund af forsyningsusikkerheden omkring Koreakrigen, og en ret lav kornpris i forhold til verdensmarkedets blev opretholdt i efterkrigsårene for at sikre en billig brødforsyning. Midt i 50'erne normaliseredes både Danmarks valutaforhold og handelen med hvede, men allerede i 1958 medførte faldende priser på landbrugsvarer, at der efter forhandling mellem landbruget og regeringen igen indførtes kornordninger. Det indebar relativt gunstige priser for brødkorn i forhold til foderkorn; denne forskel blev dog nedtrappet i 1962 og helt fjernet i 1965.

Hvedearealets størrelse gennem de sidste halvhundred år er tydeligt påvirket af variationer i driftsmæssige, lovgivningsmæssige, økonomiske og klimatiske forhold. Først stigning gennem 20-30'erne, hvor hvede som vintersæd blev foretrukket for rug, da den egnede sig bedre til foderbrug; dernæst de stærkt reducerede arealer i 40-50'erne på grund af udvintring og prisreguleringer, og så stigningen omkring 1960 som følge af gunstige priser på brødkorn. I Jylland havde 1958-62 kornordningen kun en kortvarig virkning, men på Øerne fortsatte opgangslinien med få års undtagelse frem til 1985.

I de sidste 2-3 år er interessen for vintersæd steget voldsomt. Det skyldes dels hensynet til sædskiftet og dels gunstige klimatiske vækstforhold i konkurrence med vårsæd – især i 1983; dertil kommer, at reaktionen på mineralgødning har været særlig positiv for hvede. I samme periode har hvede vundet indpas som foderkorn til svin, fordi den med sin store arealproduktivitet har vist sig konkurrencedygtig overfor byg, selv om proteinkvaliteten i hvede er lidt ringere. Den generelle stigning i det samlede kornareal har imidlertid medført, at hvede ikke dækker mere end 15-20% af alle kornmarker, skønt den med 230.000 ha i 1983 og 320.000 ha i 1984 nu langt overgår alle tidligere arealrekorder.

### Vinterhvedens regionale udbredelse 1971 og 1981

Hovedparten af hvedearealet er tilsået med vinterhvede, hvis fordeling som procent af det samlede kornareal viser et tydeligt sydøstorienteret mønster i både 1971 og 1981 (fig. 5.4 og 5.5). Som landsgennemsnit for 1971 var kun 5% af kornarealet tilsået med vinterhvede, men i områder som Midt- og Vestlolland, Langeland og på Skælskøregnen dækkede vinterhveden 25-35%. Denne fordeling skyldes især den gode jord, det relativt varme sommerklima og den

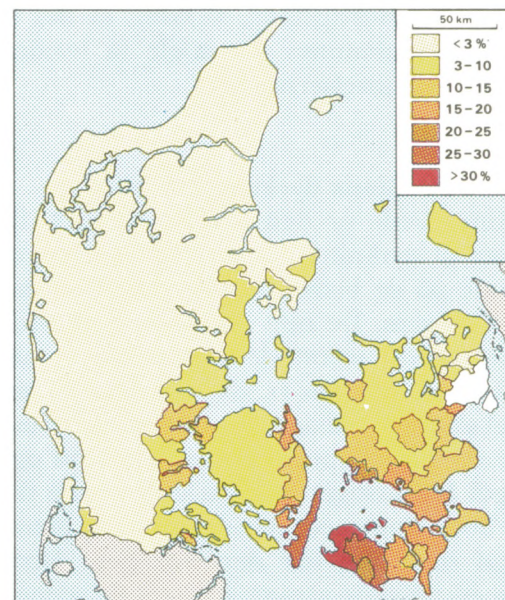


**Fig. 5.5**  
Vinterhvede i % af kornarealet 1981.

*Winter wheat in % of acreage under cereals 1981.*  
*The more fertile soil in the eastern part of the country has always been attractive for the growing of this crop, which is occupying increasingly larger areas during the last few years.*

**Fig. 5.4**  
Vinterhvede i % af kornarealet 1971. Kortet øverst til højre.

*Winter wheat in % of acreage under cereals 1971. Upper right.*



**Fig. 5.6**  
Ændringer i vinterhvedearealet 1971-81.  
1. reduktion på 2-6% i hvedearealet, 2. ændring fra 2% til 2%, 3. stigning på 2-10%, 4. stigning på 10-30%.

*Changes in acreage under winter wheat 1971-81.*  
*1. reduction of 2-6%, 2. change from -+2% to 2%, 3. increase of 2-10%, 4. increase of 10-30%.*

mindre risiko for streng frost i disse egne af landet; dertil kommer ejendoms- og driftsforhold, der specielt satser på hvede og sukkerroer. Udenfor de nævnte kerneområder aftager vinterhvede hurtigt i betydning; på Falster og Sydsjælland optager den dog stadig 15-20%, men nordpå gennem Sjælland reduceres dens rolle mere og mere, Lavbundsområder som Åmosen har særligt små vinterhvedearealer, og det samme er tilfældet for den lavere boniterede jord i Nordøstsjælland, hvor vårhvede, havre og vinterrug til gengæld spiller en større rolle i afgrødesammensætningen.

På Fyn kan man i 1971 se en aftagende arealprocent for vinterhvede fra Østfyns gode landbrugsarealer til de mere varierede jorde i den centrale del af øen. Længst i nordvest danner Middelfartegnen – med igen godt 10% – overgang til de bedste jyske hvedeområder på morænefladerne mellem Vejle, Fredericia og Kolding. Den jyske hvededyrking er i øvrigt tæt knyttet til østkystens gode lerjorde og findes hovedsagelig syd for Århus; men den dækker i alt kun små arealer.

På landsbasis er vinterhvedearealet steget fra 86.000 til 141.000 ha i tiåret frem til 1981 – dog ikke med jævn vækst.

I 1981 er Lolland og Langeland stadig vigtige hvedeområder, men nu er hele Syd- og Østsjælland også i 20-30% gruppen, og kun Nordsjælland har under 10% af kornarealet med vinterhvede. Tilvæksten har været moderat på Lolland (fig. 5.6), mens Falster og Møn viser stagnation i vinterhvedearealet; den store stigning er foregået på Sydøstsjælland, hvor arealet er mere end fordoblet i tiåret 1971-81, men samtidig er vårhveden her gået stærkt tilbage.

Fyn viser generelt fremgang for vinterhvede 1971-81, hvorimod det sydøstlige Jylland har en mindre tilbagegang. Til gengæld har vinterhveden bredt sig mellem Vejle Fjord og Mariager Fjord – i absolut areal er det ikke den store stigning, men relativt set er det en fordobling. Endelig kan man konstatere, at hvedeavlens også har vundet indpas på den gode jord i Salling. At Blåvand, Højer og Tønder fremtræder med nogle procent hvede i det i øvrigt hvedetomme

Vest- og Nordjylland, skyldes, at det lille totale kornareal i disse kommuner får nogle få hvedemarker til at træde frem i opgørelserne.

**Vinterhvedens dyrkningsforhold**

Vinterhvede er den danske kornart, der stiller de største krav til dyrkningsmiljøet, og den har derfor altid været at finde på de bedste jorde – såvel på landsbasis som på det lokale plan. De højt boniterede lerjorde i Østdanmark har som nævnt været de foretrukne arealer for hvedeavl, og på lokalt plan har fx. dyndjordene i Lammefjordens vestlige del skabt grundlaget for de helt store udbytter. De lidt højere sommertemperaturer på Sjælland og Lolland-Falster har også begunstiget hvedeavl i denne del af landet.

Som vintersæd klarer hvede sig gennemgående dårligere end rug. Dog har den hurtigere klargøring af markerne og en tidligere såning gennem de senere år (15.-20. september) medført en bedre overvintring. Det tidlige såtidspunkt har givet sig positive udslag i spiring, udbytte og sygdomsresistens; derimod influerer det ikke på modning eller høsttidspunkt, der ligger i sidste halvdel af august.

Udsædsmængden for hvede er omkring 180-200 kg pr. ha med en opadgående tendens efter de senere forsøg. De anvendte gødningsmængder er gennemgående større end til de andre kornarter – bl.a. som følge af det større udbytte pr. ha; af kvælstof tilføres 100-150 kg pr. ha afhængigt af forfrugten. Vinterhvede dyrkes normalt i et sædskifte med sukkerroer eller raps, og kun med et meget stort forbrug af bekæmpelsesmidler mod bl.a. svampesygdomme vil det være muligt at avle hvede i monokultur; ensidig dyrkning af hvede er endnu på forsøgsstadiet.

Fig. 5.8  
Vårhvede i % af kornarealet 1971.

Spring wheat in % of acreage under cereal's 1971.

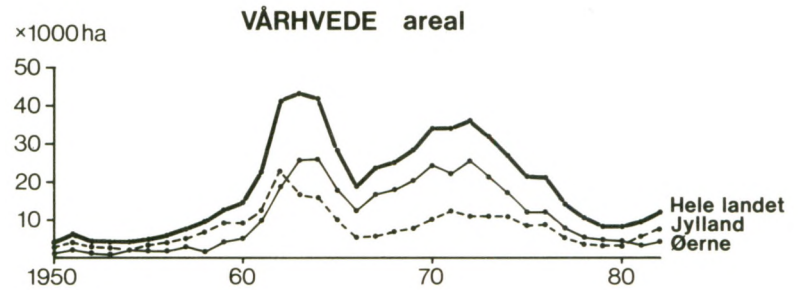
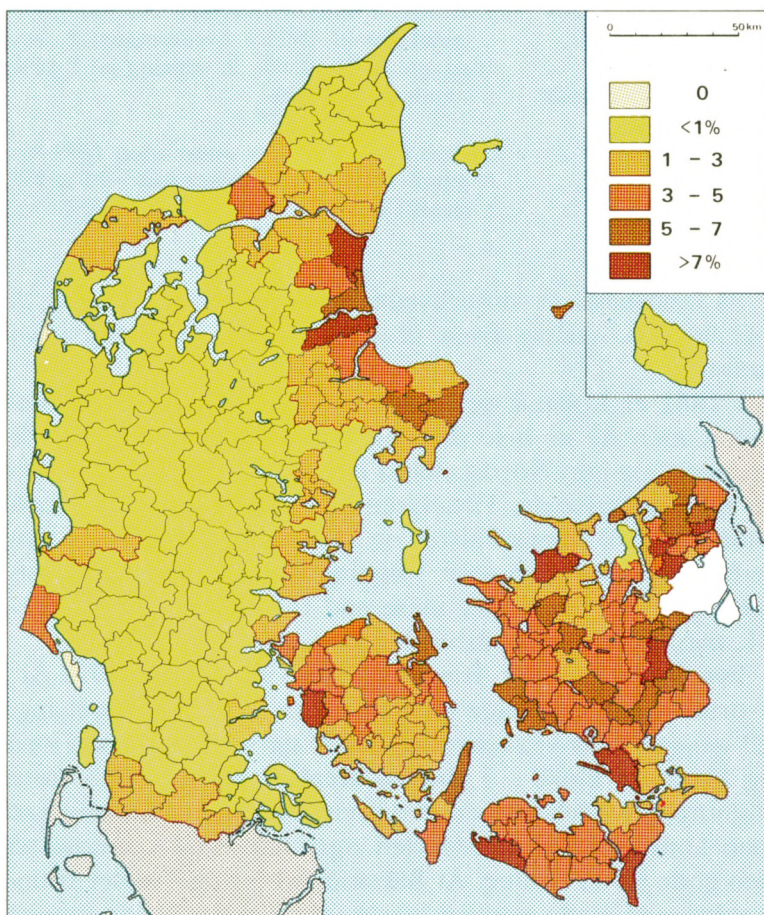


Fig. 5.7  
Vårhvedearealet 1950-82.

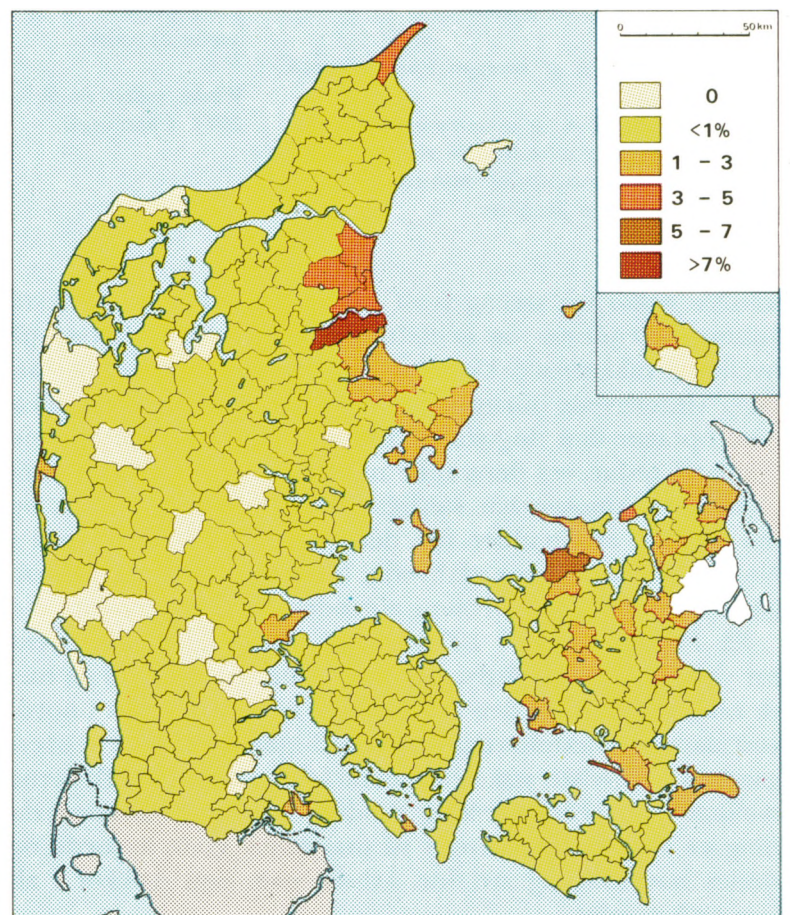
Acreage under spring wheat 1950-82.

**Vårhvedens dyrkningsforhold og udbredelse**

Vårhvede indtager en speciel plads i dansk kornavl, idet den kun har været med i en kort årrække gennem 1960-70'erne. Som det fremgår af fig. 5.7, dyrkede man kun vårhvede på ganske små arealer gennem 50'erne, men det ændredes med kornordningerne af 1958, der garanterede en relativt høj pris for brødkorn; samtidig tvang loven om indmalingspligt de hjemlige bagere til udelukkende at anvende danskavlet hvede. Da vårhvede med sit proteinindhold på op til 14% er mere anvendelig til bagning end vinterhvede med 11-12%, kunne en del landmænd se det fordelagtige i at dyrke denne afgrøde som vårsæd i stedet for byg. Fra 1962 reduceredes overprisen for brødkorn i forhold til foderkornet, og i 1966 udjævnedes priserne helt. Avlerne af vårhvede reagerede tydeligt, men den fortsatte indmalingspligt samt de frivillige prisaftaler sidst i 60'erne mellem kornhandelen og landbruget – brødkorn blev normalt betalt med 10-15% mere end byg og havre – fastholdt dog en vis interesse for vårhvede frem til Danmarks indtræden i

Fig. 5.9  
Vårhvede i % af kornarealet 1981.

Spring wheat in % of acreage under cereals 1981.



EF. Hermed bortfaldt den nationale ordning, og dyrkningen af vårhvede reduceredes igen til få tusinde ha på specielle jorde.

Vårhvede skal helst sås tidligt i april, da den har en relativt lang vækstperiode. Den høstes derfor også som den sidste af vore kornarter, efter både byg og havre. Med undtagelse af de omtalte ca. 15 år har vårhvede næsten altid været henvist til lavtliggende arealer. Med sine stive strå er den mindre tilbøjelig til at gå i leje end byg og havre på sådanne kvælstofrige humusjorde. Udbyttet er gennemgående mindre end af byg, og derfor kræves der en højere pris for vårhvede for at gøre den konkurrencedygtig. Det sene høsttidspunkt kan arbejdsmæssigt være en fordel, men samtidig øges usikkerheden m.h.t. at få en tør afgrøde i hus. I vanskelige høstår bliver vårhveden ofte udsat for spiring i aksene og for svampeangreb, der gør den mindre anvendelig til brødkorn.

Kortet over vårhvede i 1971 giver et godt billede af den maksimale udbredelse (fig. 5.8). I store træk ligner mønstret fordelingen af vinterhvede i 1971 med tyngdeområderne på Lolland-Falster, Sjælland og Fyn; dog skiller mange inddæmmede arealer sig ud med en stor vårhvedeprocent, fx. Bøtø Nor på Sydfalster, de inddæmmede felter syd for Nakskov Fjord, Lammefjorden og dele af Nordfyn. I Nordøstjylland havde vårhvede gennemgående en større udbredelse end vinterhvede, og det angik især Kolindsund, inddæmningerne langs Randers og Mariager Fjorde samt Litorinafladerne på begge sider af Langerak. I 1981 er vårhvede tydeligt indskrænket til sådanne specielle lavbundslande (fig. 5.9).

#### Udbytter af vinterhvede

En sammenligning af udbytterne på amtsbasis understreger klart de regionale forskelle i hvedeavl (fig. 5.10). Således har udbyttet pr. ha for de sidste 10-15 år ligget på 45-60 hkg i Storstrøms amt, på 45-55 hkg i Fyns amt, på 35-50 hkg i Nordjyllands amt, mens man i Ribe amt kun har høstet 35-45 hkg. Lignende forskelle har været at finde i udbytterne tilbage i tiden; således varierede høsten i 1920'erne mellem ca. 20 og 40 hkg pr. ha. Det generelle træk ved hvedens udbyttekurver er den store variation fra år til år – større end for de andre danske kornarter; men i gennemsnitsudbytte ligger hveden dog klart over de andre.

Den generelle stigning i udbyttet er en naturlig følge af de forbedrede dyrkningsforhold i form af jordbearbejdning, dræning, gødsning og renholdelse af markerne, men i lige så høj grad af sortsvalget. Fra den engelske sort Squarehead, der var stærkt udbredt til omkr. århundredskiftet, har valget derefter stået mellem danske, svenske, tyske og franske sorter til de allerseneeste års nye danske som Kraka og Anja. De svensk/danske sorter har gennemgående den største vinterfasthed, men under forædlingsarbejdet har det vist sig meget vanskeligt at kombinere kulde-resistens med andre vigtige egenskaber som høj ydeevne, stort proteinindhold (glutenindhold = bageevne) og sygdomsresistens. Der er dog altid 10-15 sorter at vælge imellem alt efter jordbund, lokale klimatiske forhold og krav til udbyttet.

De regionale forskelle i udbyttet af vinterhvede i 1980 og 1981 er vist i fig. 5.11 og 5.12. Kortene er baseret på oplysninger fra omkr. 10.000 landmænd fra hele landet, men den ulige fordeling af hvedearealerne medfører, at også udbytteoplysningerne bliver skævt fordelt, som det er vist i fig. 5.13. Umiddelbart er der stor forskel på de to kornmønstre fra 1980 og 1981, men generelt dækker den

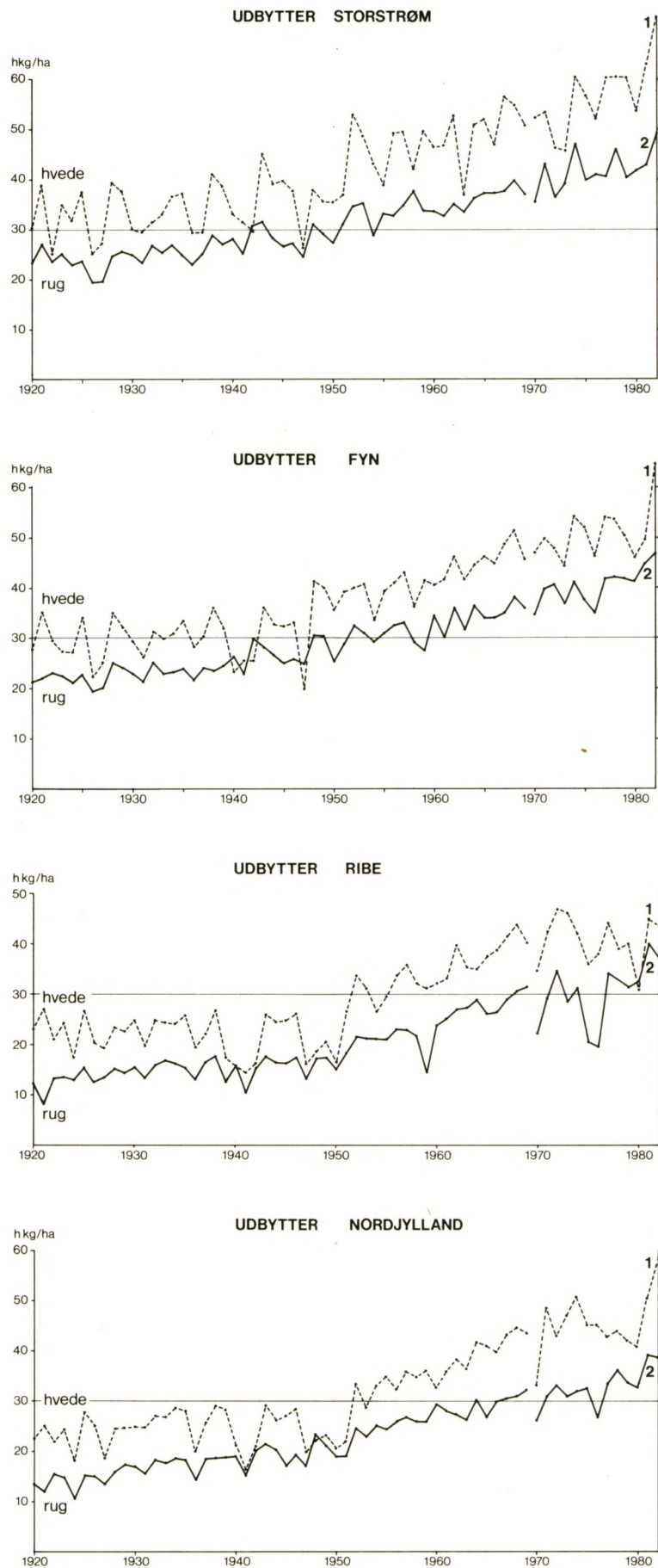
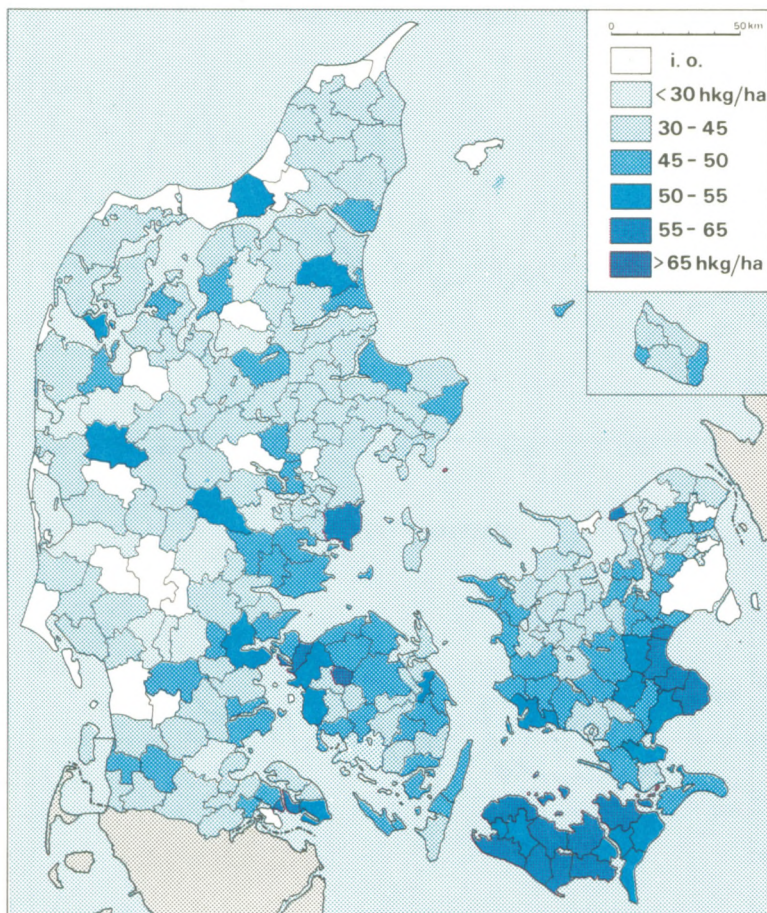


Fig. 5.10

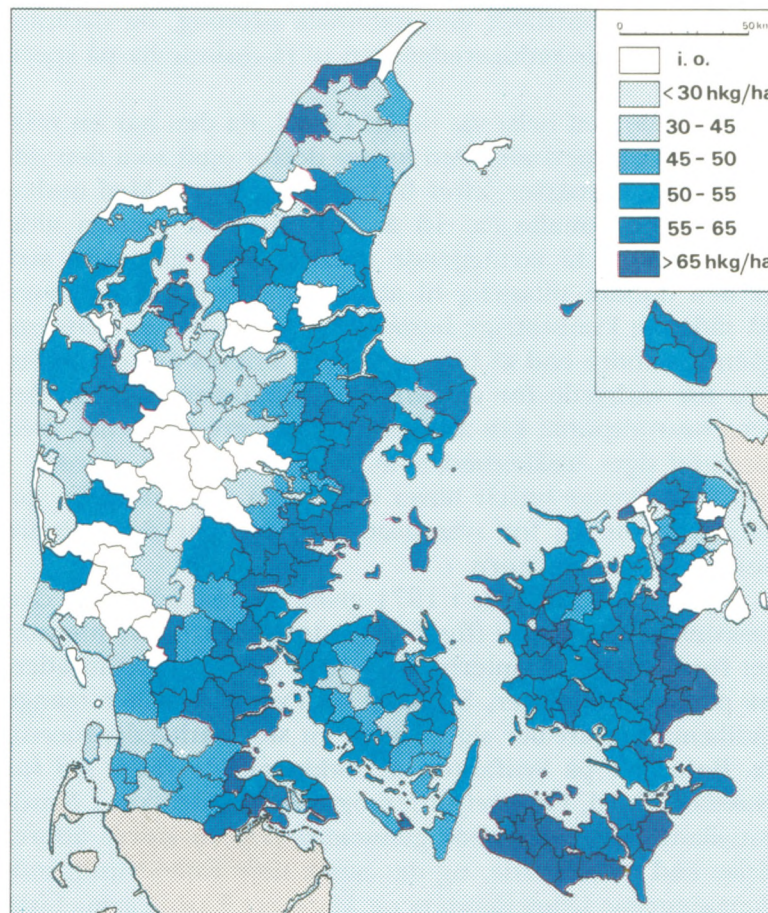
Hektarudbytter for hvede og rug i årene 1920 til 1982 for de udvalgte amter (fra 1962 kun vinterhvede). Indtil 1970 angiver diagrammet for Storstrøms amt kun hvedeudbytterne i Maribo amt og rugudbytterne i Præstø amt. For Nordjylland er kun Ålborg amt medtaget frem til 1970.

*Yields per ha of wheat (1) and rye (2) for the years 1920 until 1982 for the selected counties (from 1962 only winter wheat). Up to 1970, the diagram of Storstrøm county indicates only the yields of wheat for Maribo county and only those of rye for Præstø county. For North Jutland, only Ålborg county is included up to 1970.*



**Fig. 5.11**  
Hektarudbyttet 1980 af vinterhvede, beregnet på grundlag af stikprøver (i.o. = ingen oplysninger).

*Yield per ha 1980 of winter wheat, based on sample (i.o. = no information).*



**Fig. 5.12**  
Hektarudbyttet af vinterhvede i 1981. Kortet skal sammenholdes med figur 5.13 (i.o. = ingen oplysninger).

*The yield per ha of winter wheat 1981. This map is to be related to fig. 5.13.*

kun over afvigelser på 10 hkg pr. ha, som det også fremgår af amtstallene i fig. 5.10; mens 1981 klart lå i toppen, var 1980-udbytteerne blandt de laveste i det sidste tiår.

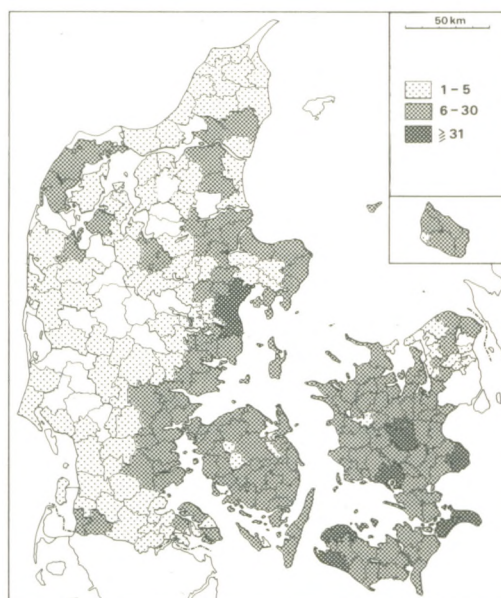
Denne difference kan overvejende henføres til de vejrmæssige forhold i de to år. Hveden til høst i 1981 var således begunstiget af få kuldeskader fra vinteren, og selv om der kom megen regn i første halvdel af august, blev indhøstningen hjulpet af fint vejr omkr. månedsskiftet august/sep-tember. I 1980 hæmmedes væksten af forårs- og forsom- mertørke, og selv om der senere kom regn, modnede hve- den allerede 15.-20. august med en dårlig kerneudvikling. Dertil oplevede landet et voldsomt stormvejr d. 21-22. au- gust, som medførte et spild af kerner på op til 10 hkg pr.

Atlasets kort over udbytter for nogle vigtige danske landbrugsafgrøder er baseret på stik- prøve-undersøgelser foretaget af Danmarks Statistik. For hver kommune udtages et antal landbrug, fordelt så de repræsenterer forskelli- ge brugsstørrelser. Det gennemsnitlige udbytte for de udtagne brug danner grundlag for det skønnede hektarudbytte for den pågældende kommune. Når udbyttekortene alene vises for årene 1980 og 1981, skyldes det, at der kun for disse år er blevet udtaget stikprøver i rimel- ligt stort omfang.

Som det fremgår af kortene over stikprøvernes størrelse i de enkelte kommuner, varierer de en del. Der er her skelnet mellem stikprøver på 1-5 brug, på 6-30 og på over 30. De små stikprøver bør kun danne grundlag for grove fingerpeg om udbyttens niveauet på stedet; mid- delkategorien kan betragtes som et rimeligt skøn, mens man skal op i kommuner med store stikprøver, før resultaterne kan forventes at gi- ve sikre tal for kommunens hektarudbytte.

ha for de tidlige sorter, og høstforholdene var vanskelige.

Kortene bekræfter overensstemmelsen mellem den gode jordbund og det store udbytte. Ved vurderingen må man tage hensyn til hvedens arealmæssige udbredelse i de enkelte kommuner. På Lolland-Falster og Sydsjælland har man i 1981 kunnet opnå de største udbytter samtidig med den store udbredelse, mens hveden på Østfyn og Langeland til- syneladende bliver dyrket på ringere jorde med et lavere gennemsnit til følge. I Østjylland er udbyttet pr. ha relativt stort, hvilket muligvis kan skyldes, at der kun er små hvede- arealer placeret på de bedste jorde. Lignende forhold gør sig gældende i det nordlige Jylland; sammenfaldet mellem god jord og højt udbytte konstateres også i Salling og mel-



**Fig. 5.13**  
Stikprøvestørrelse pr. kommune for hektarud- byttet af vinterhvede i 1981.

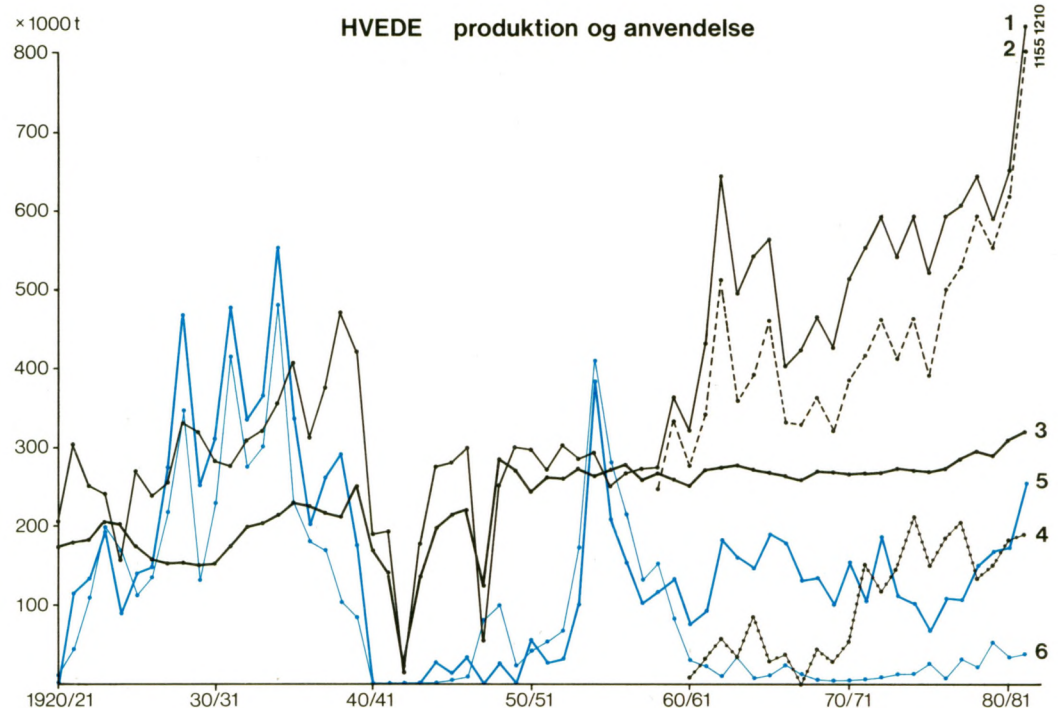
*Sample size by municipalities for estimate of yield per ha of winter wheat 1981.*

Fig. 5.14

Produktion og anvendelse af hvede 1920/21-82/83. 1. hele hvedeproduktionen, 2. vinterhvedeproduktionen, 3. forbrug til formaling, 4. eksport, 5. anvendelse til foder, 6. import. Ved sammenligning mellem produktion og anvendelse må man være opmærksom på et vist svind, der skønsmæssigt ansættes til 5-10%, og på eventuelle lagerforskydninger.

*Production and use of wheat 1920/21-82/83. 1. total production of wheat, 2. production of winter wheat, 3. wheat for grinding, 4. export, 5. used for feeding, 6. import.*

*When comparing production and use a certain waste must be taken into account, estimated to be 5-10%, and also some stock changes.*



lem Struer og Holstebro. Ved denne vurdering må der i høj grad skeles til stikprøvekortet fig. 5.13.

### Produktion og omsætning

Hvedeproduktionen og handelen med hvede har undergået enorme svingninger gennem de sidste 50-60 år (fig. 5.14). Gennem 1920-30'erne steg den indenlandske produktion jævnt i overensstemmelse med såvel større hvedearealer som tiltagende udbytte pr. ha. Langt den overvejende del af den danskavlede hvede blev brugt til foder, og den stærkt svingende import dækkede såvel anvendelse til formaling som til foder. Samlet udnyttedes dengang større mængder hvede til dyrene end nu, selv om der i de senere år som nævnt er en stigende tendens til at blande hvede i svinefoder. Med valutarestriktionerne og importbegrænsningen svandt tilførslerne af udenlandsk hvede stærkt ind sidst i 30'erne. Forbruget af dansk hvede til formaling steg som følge af mindre melimport, og hvede til foder aftog samstemmende hermed.

## RUG

I flere århundreder har rug været det vigtigste brødkorn i Danmark, og under trevangssystemet dækkede denne kornart mange steder op mod en trediedel af det dyrkede areal. Rugarealerne var tidligere jævnt fordelt over hele landet, dog mest på sandede jorde. Denne jævne udbredelse bevarede rug til omkr. århundredskiftet, hvor den dækkede 10-12% af omdriftsarealet i alle landsdele med undtagelse af Lolland-Falster (5%).

Når selv den bedre jord på Øerne forhen blev tilsæt med rug, må det ses i sammenhæng med datidens driftsform. Det var en almindelig opfattelse, at rug var mere skånsom overfor næringsressourcerne end hvede, og næringsioner – helt overvejende staldgødning – var en mangelvare. Udbyttet af rugkerner var ganske vist også mindre end af hvede, men til gengæld foretrak man rugens halm såvel til foder som til tækkebrug, og den sidste anvendelse var af væsentlig betydning.

Med katastrofeårene for hvedeavl under 2. verdenskrig og igen i isvinteren 1947 ændredes billedet totalt. I mere end ti år måtte den reducerede indenlandske avl alene dække forbruget, og den anvendtes da kun til formaling og udsæd. Midt i 50'erne importerede man igen en del hvede i tilslutning til valutalempelserne, men det blev en kort gen-tagelse af tilstanden omkr. 1930, da nye danske hvedesorter efterhånden kunne tilfredsstille forbrugernes krav til brødhvede. Kornordningerne fra 1958, fordoblingen af den danske produktion fra 1960 og den stærke satsning på byg som svinefoder stabiliserede i nogen grad produktion og forbrug af hvede gennem de følgende 20 år. Til udsæd anvendtes ca. 5% (20.000 tons), og melproduktionen har konstant aftaget 260-290.000 tons pr. år siden 1950. Importen er praktisk taget faldet bort og er igennem 70'erne endog erstattet af en eksport på 100-200.000 tons. Foderforbruget har været af en lignende størrelse, men som nævnt med stigende tendens parallelt med den eksplosionsagtige vækst i produktionen efter 1980.

Efter århundredskiftet ændredes landbrugsjordens kulturtilstand med tiltagende husdyrhold, bedre håndtering af staldgødningen og stigende anvendelse af mineralgødning. Rugens plads i vintersædsarealerne blev derfor overtaget af den mere krævende hvede i årene frem til 1940, som det fremgår af fig. 5.3 og 5.15; samtidig blev vintersæd sjældnere, som følge af den stigende interesse for de rene foderkornarter. Nedgangen i rugarealerne var mest udtalt på Øerne (til ca. 3% af omdriftsarealet) og til dels også i Østjylland (5%), mens de vestlige dele af Jylland kun oplevede en mindre reduktion til godt 8% af et omdriftsareal, der samtidig var blevet meget større gennem opdyrkning.

Under 2. verdenskrig sikredes den danske brødkornsforsyning gennem stigende rugarealer i alle landsdele. Afleveringspligt for brødkorn og visse prisfordele i forhold til foderkorn regulerede forsyningerne, og man undgik på den måde at indføre en direkte så-tvang. Som nævnt i hvedeaf-

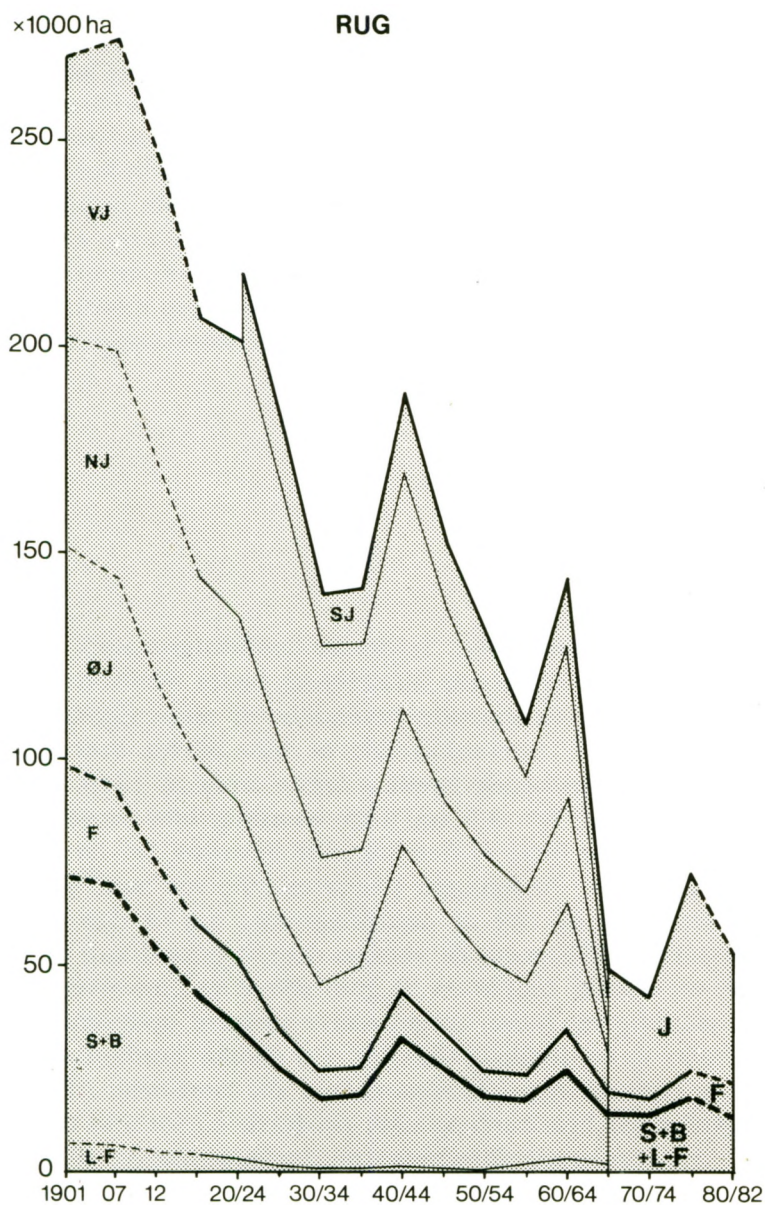


snittet fortsatte krigstidens kornordninger helt frem til 1952/53, og med undtagelse af høståret 1946/47, hvor rugen led under den strenge barfrost, medførte de gunstige prisforhold, at rug fortsat optog ret store arealer frem til 1950.

Efter en kortere nedgangsperiode i 50'erne med friere handels- og valutaforhold fik brødkorn en renæssance med kornordningerne af 1958 – denne gang som led i en støtte til landbruget. Uden sådanne særordninger har rug i de sidste tyve år ikke kunnet klare sig i konkurrencen med dyrkning af byg og hvede, og med undtagelse af årene 1976-78 har den været henvist til ganske små arealer af mere marginal karakter – med en ret jævn fordeling over landet. Den kortvarige stigning i arealerne med vinterrug 1976-78 skyldtes, at de ekstremt tørre somre i 1975 og 1976 generelt gav små kornudbytter; en del landmænd forsøgte derfor at sikre sig det næste par år med en mere tørkeresistent kornart. Dertil kom, at nogle af rugarealerne i 1976-77 som helsædsensilage skulle erstatte grovfoderproduktionen fra de græsmarker, der gik ud i tørkeårene. Allerede i 1979 aftog interessen igen for rug, og begrænsede eksportmuligheder bragte arealet ned til omkr. 50.000 ha, der dog stadig gjorde Danmark selvforsynende med rug

Fig. 5.15  
Rugarealets udvikling og fordeling på landsdele 1901-80/82. (Se også fig. 5.3).

*Development of acreage under rye and its distribution on provinces 1901-80/82 (see also fig. 5.3).*



som brødkorn; den stigende interesse for vintersæd har igen øget arealet med rug og i 1984 høstedes omkr. 120.000 ha.

Rugavlens udbredelse fremgår af fig. 5.16 og 5.17. Udyndingen i arealerne i Midtjylland er fortsat i det viste tiår, men ellers afspejler kortene i øvrigt den fordeling, der har været gældende gennem de sidste 20-30 år. Djursland og Sønderjylland har fortsat 5-10% af kornarealet med rug på sandede jorde, og på Øerne er det også de relativt lavere boniterede arealer, der tilsås med rug; det gælder dele af De fynske Alper og sandjordene i fx. Langeskov kommune, ligeledes smeltevandslandskaberne i Nordvestsjælland og områder med lette jorde i Nordsjælland, og selv på Lolland kan man finde en del rugmarker i de sydlige kommuner, hvor jorden er knapt så højt boniteret som på resten af øen.

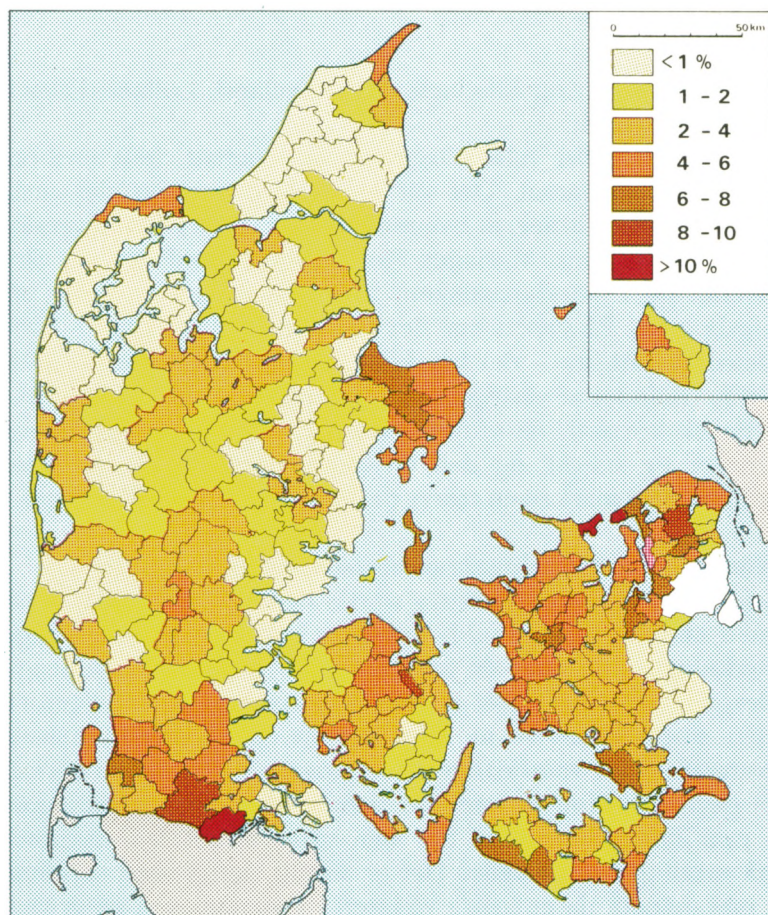
### Vinterrugens dyrkningsforhold

Rug er den danske kornart, der stiller de mindste krav med hensyn til jordbunds- og klimaforhold. Den giver et rimeligt udbytte selv på mager, sandet jord, da den tåler lange tørkeperioder; til gengæld medfører dens tilbøjelighed til lejesæd, at den er mindre egnet til svær lerjord. I modsætning til hvede tåler rug som regel de kolde vintre, dog er den følsom overfor barfrost under  $-20^{\circ}\text{C}$ , og sneskimmel angriber især rugen efter kraftig vækst om efteråret; overvintring er også vanskelig på fugtige arealer.

Mens vinterkulde normalt ikke ødelægger rugplanterne, er de meget følsomme overfor nattefrost i blomstringsperioden. Som den eneste af vore kornarter har rug fremmedbestøvning; i første halvdel af juni kan man iagttage hele skyer af »støv« over rugmarkerne – rugen dræer. Netop denne spredning begrundes, at der kun arbejdes med ganske få rugsorter, da der er meget stor risiko for sortsblending gennem fremmedbefrugtning selv over store afstande. De vigtigste sorter er den tyske Petkus og den svenske Kongrug.

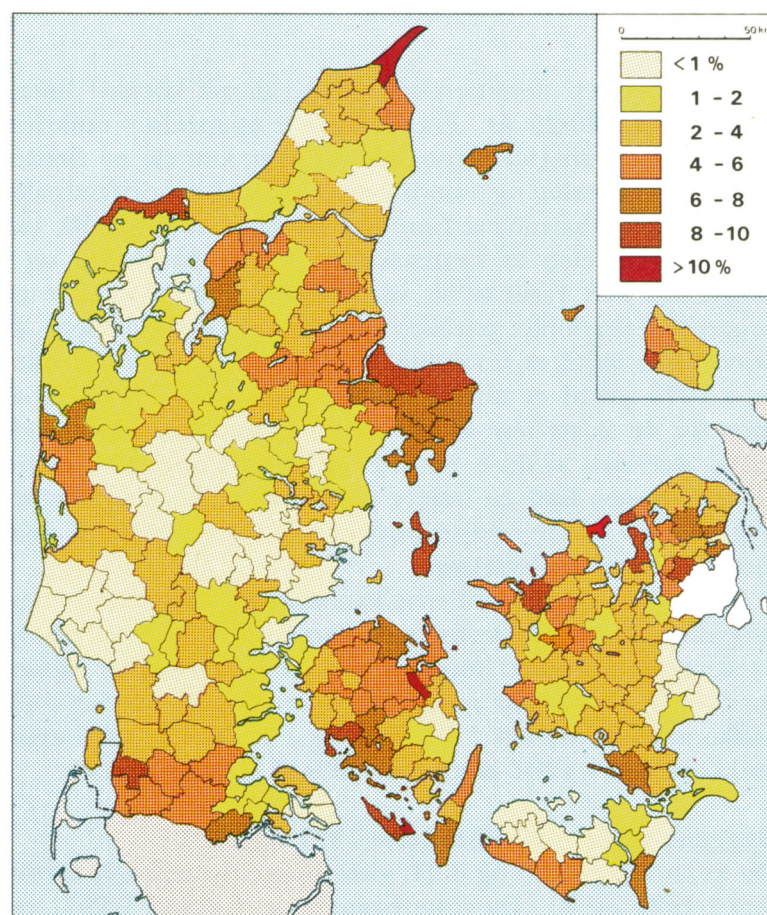
Rugen skal helst i jorden midt i september, især på de bedre lerjorde. Mængden af udsæd går op til 180 kg pr. ha og afhænger bl.a. af rugkernernes størrelse og dermed antal spiremuligheder pr. kg. Høsten finder sted omkr. midten af august og ofte før de andre kornarter. Der kræves agtpågivenhed i høstperioden, da rug er meget tilbøjelig til at spire i aksene i fugtigt vejr, hvorved kernernes anvendelighed til bagning nedsættes. Risikoen for spiring i aksene hænger sammen med, at rugen hyppigt går i leje, og i såvel forædlingsarbejdet som den kemiske vækstregulering sigtes der da også imod planter med korte og stive strå; her støder man imidlertid som i andet forædlingsarbejde på vanskelighederne med at kombinere sådanne ændringer med et fortsat højt udbytte.

Den store stigning i rugudbyttet pr. ha siden 1920'erne fremgår af fig. 5.10. I Storstrøms og Fyns amter har forløbet været næsten parallelt; i perioden 1920-50 lå udbytterne således på 20-30 hkg/ha uden de store variationer fra år til år. 1950-70 var der en stigende tendens fra 30 til 40 hkg/ha, men enkelte år – som 1954 med en meget fugtig sommer – gav sig dog til kende med lave værdier. I det sidste tiår har ekstreme vejrforhold også medført store variationer, fra 35 til 45 hkg/ha; det gælder især for rugudbyttet i Storstrøms amt. Udviklingen i det vestjyske område, Ribe amt, har delvis samme forløb, men udgangspunktet var 12-18 hkg/ha indtil 1950, stigende til ca. 30 hkg sidst i 60'erne. Et tørkeår som 1959 viser sig her tydeligt, ligesom manglende nedbør i årene 1970, 75 og 76 var årsag til



**Fig. 5.16**  
Rugarealernes regionale fordeling i % af komarealeme 1971.

*The regional distribution of rye crops in % of acreage under cereals 1971.*



**Fig. 5.17**  
Rugarealerne i % af komarealeme 1981.

*Rye crops in % of acreage under cereals 1981.*

de store udsving i det sidste tiår. I alt kan man dog konstatere en fordobling af udbyttet pr. ha i Ribe amt siden 1950, og med den større vandingskapacitet opbygget sidst i 70'erne kan man håbe, at tørkeårenes tydelige reduktioner i udbyttet kan afbødes. I Nordjyllands amt har udviklingen været næsten som i Ribe amt, men med mindre variationer fra år til år.

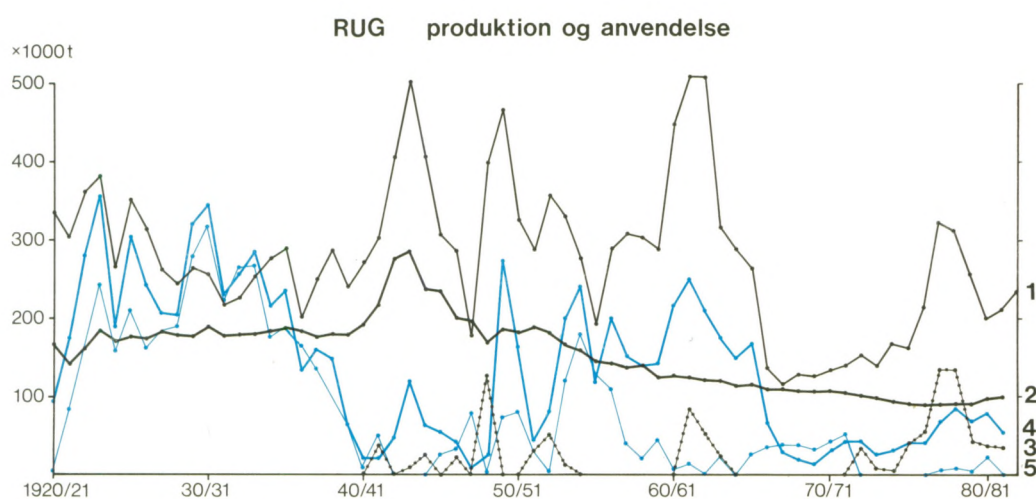
### Produktion og forbrug

I en lang periode frem til 2. verdenskrig blev høsten af rug (fig. 5.18) suppleret med en lige så stor import (200-300.000 tons pr. år). Forbruget til melfremstilling var da ret konstant på 170-180.000 tons, hvoraf  $\frac{3}{4}$  var importeret rug af bedre bagekvalitet end den danske; godt halvdelen af den til rådighed værende rugmængde gik dengang til

foder. Efter kornordningerne fra 1958 har importen været ubetydelig, og sidst i 70'erne blev den afløst af en mindre eksport af dansk rug. Forbruget af rugmel er faldet stærkt, fra ca. 40 kg pr. indbygger i 1930'erne til 18 kg i 1980; nu udgør det årlige forbrug af rug til mel ca. 90.000 tons, hvilket fuldt ud dækkes af den indenlandske produktion.

### Vårrug

Vårrug har igennem de sidste halvhundrede år kun været avlet på 5-10.000 ha, d.v.s. på mindre end en halv procent af kornarealet. Den har især været anvendt på den dårligste sandjord i Jylland, ofte i blanding med havre og byg og overvejende med det formål at skaffe et rimeligt halmudbytte, da en sådan blandsæd normalt giver lidt mindre kerne end ren havre eller byg.



**Fig. 5.18**  
Produktion og anvendelse af rug 1920/21-82/83.  
1. produktion, 2. anvendelse til formaling, 3. eksport, 4. anvendelse til foder, 5. import.

*Production and use of rye 1920/21-82/83.  
1. production, 2. used for grinding, 3. export, 4. used for feeding, 5. import.*

## BYG

Vårbyggens helt dominerende rolle i dansk kornavl hører til de sidste 20-25 år. Fra de første opgørelser omkring 1840 og frem til 1930'erne dækkede byg kun ca. en fjerdedel af kornarealet og mindre end 15% af omdriftsarealet mod nu godt halvdelen. Som det fremgår af fig. 5.19, var langt størstedelen af bygmarkerne samlet på Øerne og i Østjylland helt frem til 2. verdenskrig. Fra 1940'erne er bygarealet firedoblet parallelt med den stærke udvidelse af svineavlen, indtil et foreløbigt maksimum på godt 1,6 mio. ha i 1979 ud af et samlet landbrugsareal på 2,9 mio. ha; men for de sidste fem år kan man konstatere en brat nedgang, der dels skyldes en mindre reduktion i det totale kornareal men især en højere prioritering af hvede, vinterbyg og raps på de bedste jorde, og i 1984 anvendte man knapt 1 mio. ha til vårbyg.

Stigningen siden 1940'erne kan bl.a. tilskrives en fordobling af arealerne på Øerne, men den virkelig store udvikling er foregået i Jylland med en 6-dobling af marker tilsæt med vårbyg. Det har resulteret i, at byggen nu for 70% vedkommende dyrkes i Jylland, og i de fleste jyske egne dækkede den i 1981 mere end 90% af kornarealerne.

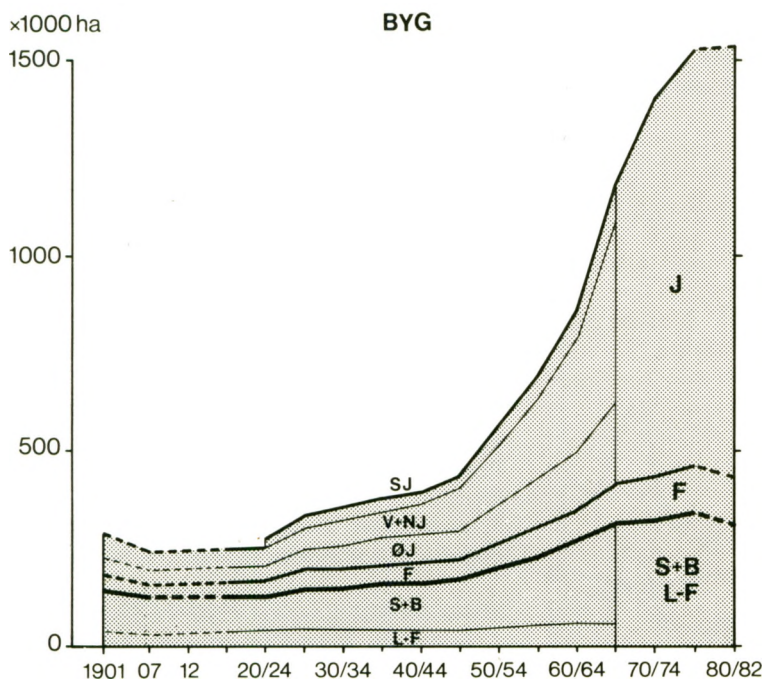
### Byggenes regionale udbredelse 1971 og 1981

De to kort, fig. 5.20 og 5.21, viser byggenes regionale fordeling i 1971 og 81. Da vinterbyggen var forbudt i 1971 og dækkede mindre end 20.000 ha i 1981 – eller ca. 1% – illustrerer kortene kun vårbyggens fordelingsmønstre. I 1971 kan man konstatere en tydelig overvægt af byg i kornavlen for Øst- og Nordjylland og en stor dækningsgrad på bakkeøerne Esbjerg-Varde, i kommunerne langs Isefjord samt på Bornholm. De dele af landet, hvor byg ikke gjorde sig helt så stærkt gældende i 1971 – men dog stadig dækkede 50-70% af kornarealet – var områder i Syd- og Vestjylland i konkurrence med havre og blandsæd samt i hvededi-

Fig. 5.19

Bygarealets udvikling og fordeling på landsdele 1901-80/82. Bemærk at skalaen er 10 gange så stor som for hvede/rug og 5 gange skalaen for havre/blandsæd; se i øvrigt kommentaren til figur 5.3.

*The development of acreage under barley and its distribution on provinces 1901-80/82. Notice that the scale is ten times greater as compared with the diagram for wheat/rye and five times greater than for oats/mixed grains; further comments are found in fig. 5.3.*



strikerne omkring Lillebælt, på Langeland, Lolland-Falster og Sydsjælland.

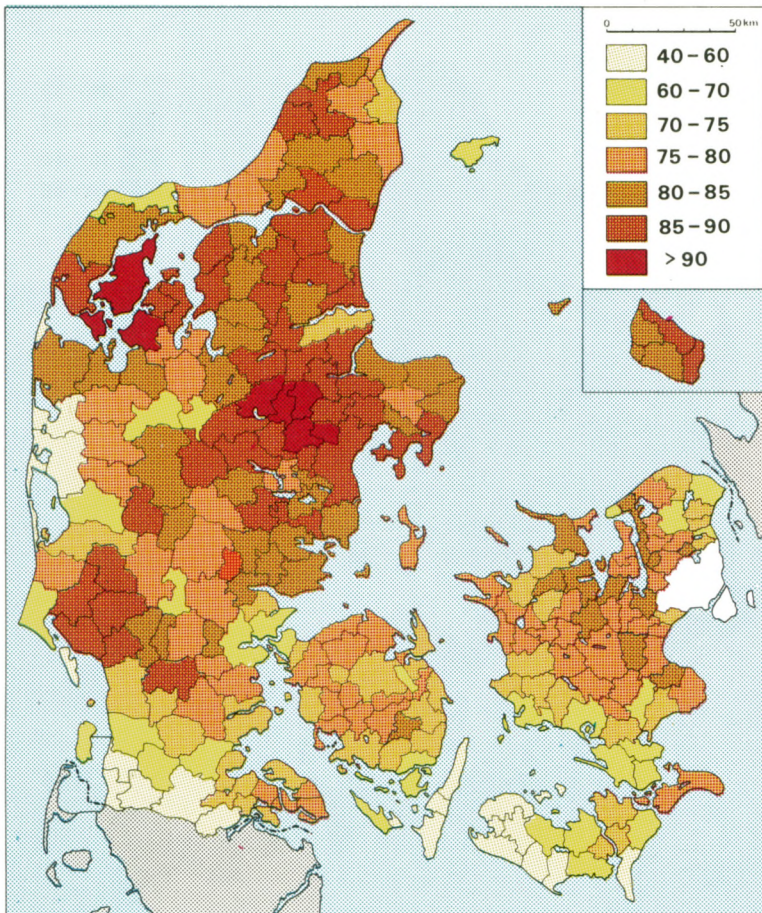
Frem til 1981 havde byggen, som nævnt, helt erobret det jyske kornareal. Det var kun i lavbundsområder med specielle traditioner, at byggen ikke var totalt dominerende, eksempelvis langs Mariager Fjord, der er kendt for sin vårhvede, og i Tøndermarsken, hvor havremarker spiller en vigtig rolle. På Øerne var det stadig de sydlige egne – hvedeavlsområderne – der havde de mindste bygprocenter (60-70%). Billedet af vårbygavlen i fig. 5.21 viser et vendepunkt i dansk kornavl, da vintersæden og bl.a. vinterbyggen nu breder sig stærkt, og den tiltagende interesse for at have afgrøder på marken en større del af året taler mod vårbyggen.

### Vårbyggens dyrkningskrav og sortsvalg

Et sikkert udbytte af vårbyg opnås bedst på lermuldet jord med et stort kalkindhold. Tidligere måtte man undgå bygdyrkning på de sandede jorde, men øgede gødningsmængder, rigelig kalktilførsel og vanding har også her muliggjort den store udvidelse af bygarealerne. Som regel kommer byggen ud for vandmangel i vækstperioden, og på sandjord er den særlig følsom over for tørke under kerneudviklingen i juni-juli. Til gengæld har den givet meget stor respons på vanding i disse egne. Det er særlig vigtigt med vanding i maj måned, da et stop i væksten i forsommeren på grund af tørke kan give mange nye skud – såkaldte grønsrud – og disse kan igen medføre uensartet modning til gene for høsten.

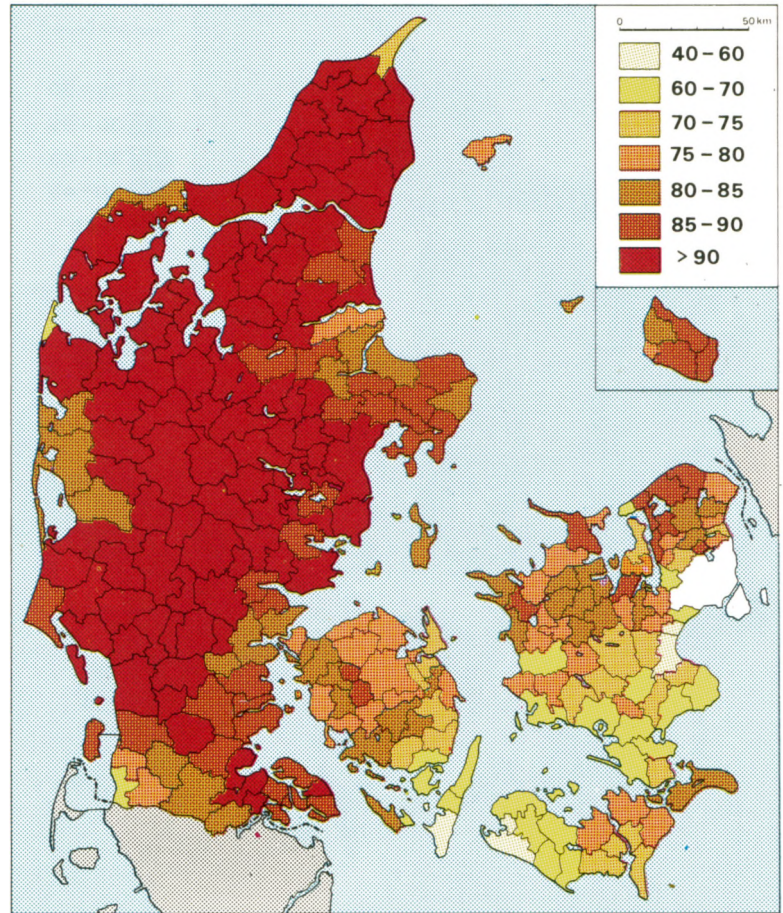
Gødningsbehovet i en bygmark (60-120 kg N, omkring 20 kg P og 50-60 kg K pr. ha) er bl.a. afhængigt af, hvilken afgrøde der blev dyrket det foregående år, idet bælgplanter og rodfrugter efterlader flere næringsioner i jorden end fx kornafgrøder – de har en større forfrugtverdi. Endvidere spiller klimaet en rolle for kvælstofbehovet, da især nedbørsfordelingen i vækstperioden påvirker N-forbruget. Dertil kommer, at den enkelte landmand må afpasse gødningsmængderne efter jordbund og fugtighedsforhold på en sådan måde, at han ikke får en for tæt plantebestand og dermed risiko for lejesæd; det største udbytte opnås ved en svagt forekommende lejesæd.

Vårbyg optræder i to hovedformer, 2-radet og 6-radet. Her i landet har man i ældre tid især dyrket den 6-radede. I løbet af det 19. århundrede blev 2-radet byg mere og mere almindelig, og i tiden op til 1. verdenskrig udgjorde 6-radet byg kun ca. 20% for helt at udgå i mellemkrigsårene. Forædlingsarbejdet satsede især på 2-radet byg, der normalt gav et større udbytte end 6-radet, og få sorter dominerede gennem lange perioder. Således var den engelske Prenticebyg stærkt anvendt fra 1890'erne til omkring 1920, da den afløstes af Guld- og Binderbyg. Disse blev igen erstattet af de dansk fremavlede sorter Kenia og Maja sidst i 30'erne. I 1950'erne foretrak man de svenske sorter Bonus og Pallas, der i 60'erne blev udkonkurreret af Emirbyg fra Holland. I hele denne periode frem til omkring 1970 gik forædlingsbestrebelse primært ud på at fremavle sorter med stigende udbytte; efterhånden som vårbyggen optog større og større arealer, blev dyrkningssikkerheden ligeså afgørende, og i 70'erne har megen forædling sigtet mod at finde resistente sorter med hensyn til meldug, rust og nematoder, delvis på bekostning af en udbyttestigning. Udvælgelsen har også rettet sig mod tidligt modne bygsorter, nu hvor en større kvælstoftilførsel og overgang til mejetærskning gav en senere høst end tidligere. Endvidere er



**Fig. 5.20**  
Byg i % af kornarealet 1971. Den gennemsnitlige % for landet var 78.

*Barley in % of acreage under cereals 1971. The national average was 78%.*



**Fig. 5.21**  
Byg i % af kornarealet 1981. Den gennemsnitlige % for landet var 86.

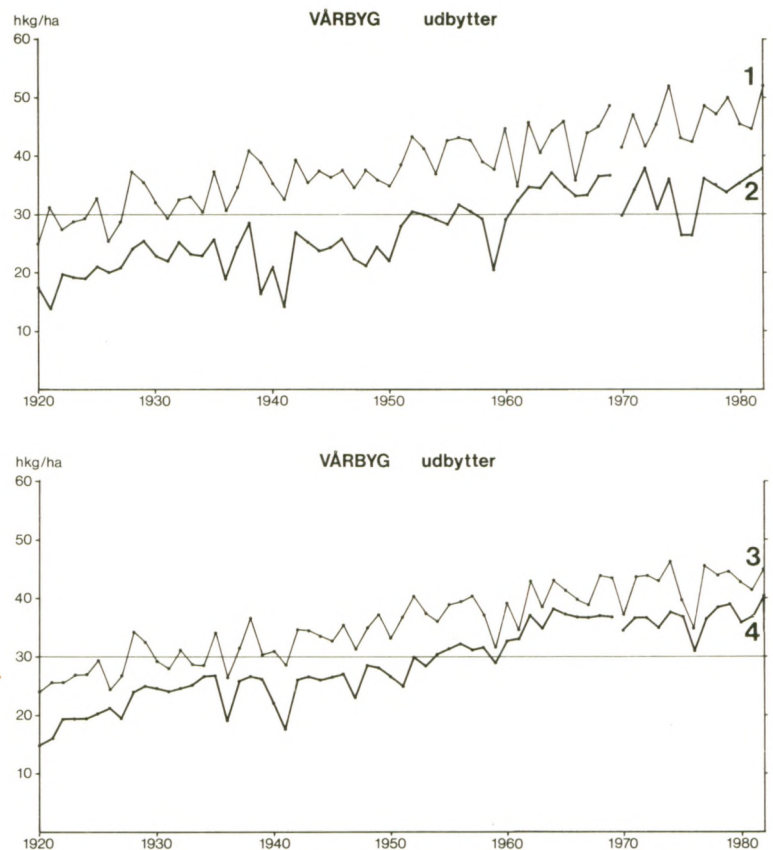
*Barley in % of acreage under cereals 1981. The national average was 86%.*

en tidlig modenhed med til at udjævne den arbejdsmæssige spidsbelastning i høsttiden, og de tidligt modne bygmarker kan også lettere behandles og gøres tjenlige til en efterårs-sået afgrøde i sædskiftet. Disse forskellige forædlingsbestræbelser har medført et hyppigere skifte i sortsvalget gennem de senere år. Netop sygdomsresistensen har ofte kun en kortvarig effekt, da fx. nye meldugracer hurtigt udvikler sig, når andre er nedkæmpet – og så må der igen skiftes bygsort. I de senere år har man også forsøgt sig med at så en blanding af flere bygsorter for at mindske risikoen for sygdomsangreb i hele bygmarken.

Såtidspunktet er sidste halvdel af marts og begyndelsen af april – så tidligt som muligt for at udnytte jordens fugtighed, specielt på sandjorde. Udsædsmængderne ligger omkring 150 kg pr. ha, og byggenes store evne til at buske sig giver endda ofte mulighed for at anvende lidt mindre udsæd, uden at det går ud over udbyttet. Høsten foregår normalt omkring midten af august afhængig af vejrforhold og sortsvalg. Tidligere var det vigtigt, at kornet var tørt ind til 14-16% vandindhold for at kunne opbevares forsvarligt, men med de mange lufttætte siloer, der er opført i de senere år, kan kornet med fordel høstes og opbevares med et vandindhold omkring 20%, når det vel at mærke skal anvendes til foder og ikke til såsæd.

#### Udbyttet af vårbyg

Høstudbyttet af byg viser en stigende tendens frem til 1960-70 i de fire udvalgte amter (fig. 5.22). I Storstrøms amt fortsætter tendensen endog helt frem til 1982, medens fx. Ribe og Nordjyllands amter kun viser en stigning til midt i 60'erne, hvorefter udbyttet svinger omkring 35 hkg/ha, eller knapt det dobbelte af udbyttet omkring 1920.



**Fig. 5.22**  
Hektarudbyttet af vårbyg i årene 1920-82 for de fire udvalgte amter. 1. Storstrøm (indtil 1970 kun Maribo amt), 2. Ribe, 3. Fyn, 4. Nordjylland (til 1970 Ålborg amt).

*The yield per ha of spring barley for the years 1920-82 in the four selected counties. 1. Storstrøm (until 1970 only Maribo county), 2. Ribe, 3. Funen, 4. North Jutland (until 1970 Ålborg county).*

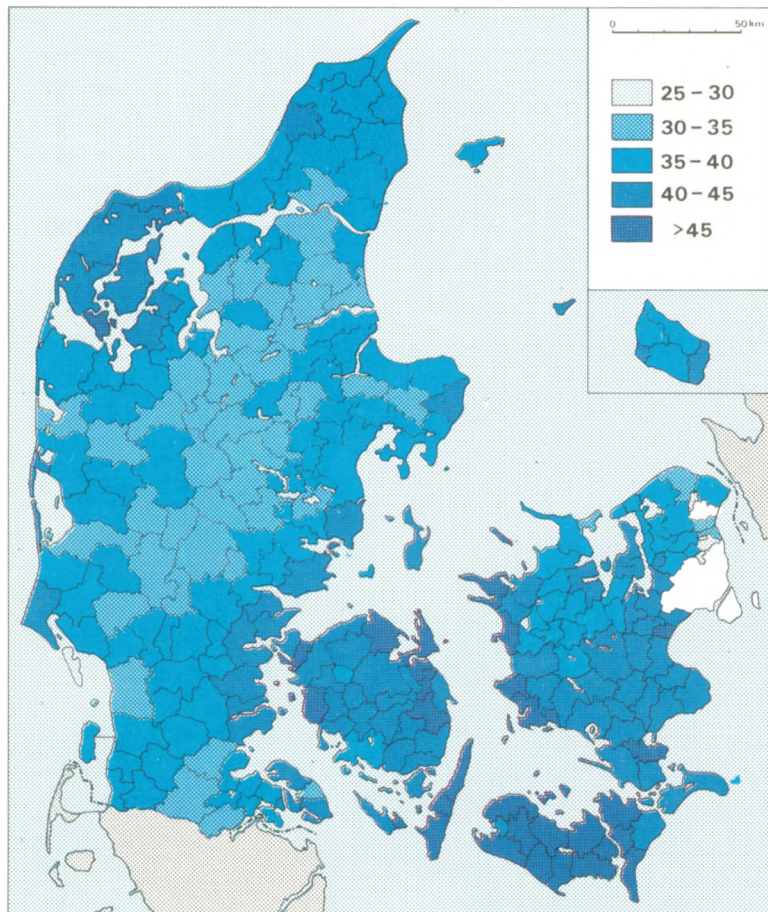


Fig. 5.23  
Hektarudbytter af vårbyg 1980 (beregnet på grundlag af stikprøver).

*Yields per ha of spring barley 1980 (based on sample).*

I de årlige variationer, der kan være op til 10 hkg/ha, er der i mange tilfælde overensstemmende udsving for de enkelte amter. Det gælder især tørkeår som 1959, 1970, 1975 og 1976, medens fx. et fugtigt år som 1954 kun viser sig med små udbytter på Øernes bedste jorder og slet ikke har påvirket udbyttet i Ribe eller Nordjyllands amter.

Stagnationen i det gennemsnitlige høstudbytte, som tydeligt træder frem i tallene for hele landet, er forårsaget af flere forskellige forhold. Vigtigst i denne henseende er nok bygarealernes enorme udvidelse og især i Jylland til egne, hvor bygavl kun var lidt kendt for blot 30-40 år siden. Medens byg tidligere blev dyrket på relativt god jord, har man nu inddraget store arealer med lavere bonitet, og som følge heraf har gennemsnitsudbyttet pr. arealenhed været stagne-rende. At gennemsnittet ikke har været aftagende, når man har inddraget flere områder med små udbytter – på 25-35 hkg/ha, medens de gode jorder ligger på 45-50 hkg – kan skyldes tiltagende anvendelse af gødning samt forædlingsarbejdet, selv om denne indsats i 70'erne i højere grad har koncentreret sig om sygdoms- og skadedyrsresistens, som ovenfor omtalt. Et andet forhold, der påvirker udbyttet, er den tiltagende dyrkning af vårbyg flere år i træk på samme areal. Denne monokultur gav i de første år en udbyttmæssig nedgang på ca. 10%, men efter nogle få år synes udbytterne at stabilisere sig på et niveau 5-10% under byg i sædskifte på de gode jorder – hvor den ensidige dyrkning er mest udbredt – og lidt lavere på sandede jorder.

Den regionale variation i bygudbytterne belyses af de to kort fra 1980 og 81 (fig. 5.23 og 5.24). Kommunedataene er udregnet på grundlag af stikprøver foretaget af Danmarks Statistik, men da stikprøvetætheden er stor i næsten alle landets kommuner (fig. 5.25), kan tallene med rimelighed vise det faktiske udbytt niveau i kommunerne.

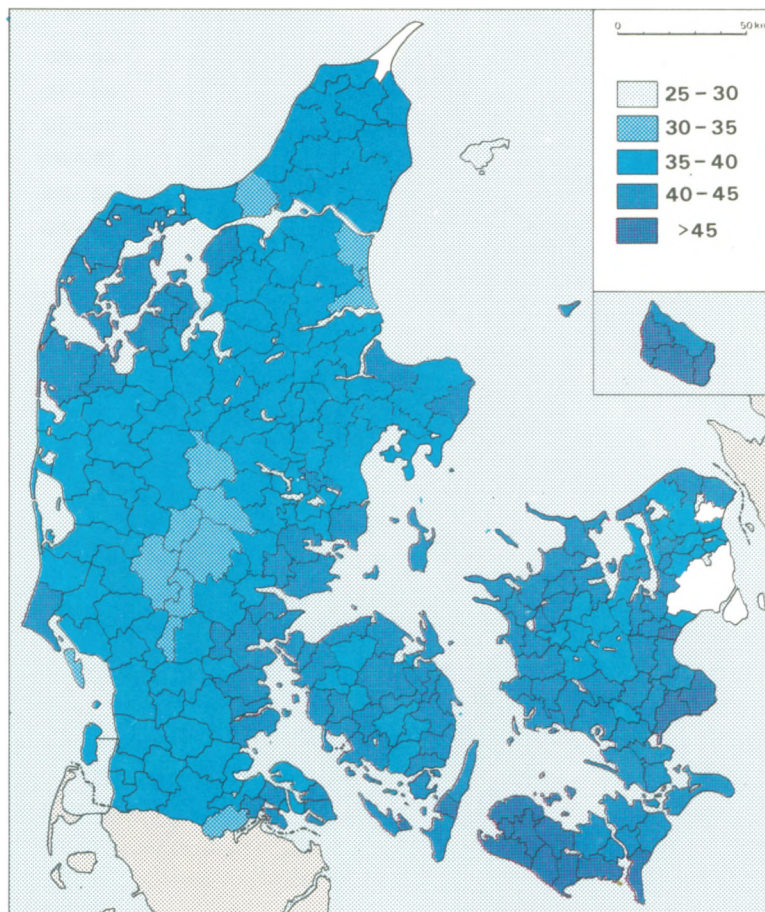


Fig. 5.24  
Hektarudbytter af vårbyg 1981; sammenhold kortet med figur 5.25.

*Yields per ha of spring barley 1981; this map is to be related to fig. 5.25.*

De klimatiske vækstbetingelser spiller en afgørende rolle for udbytt niveauet. I 1980 generedes bygmarkerne både af en stærk storm i april og af nattefrost og kulde i maj samtidig med, at der var tørt i den første del af vækstperioden. Til gengæld kom der rigeligt med regn i juni-juli-august med lejesæd til følge mange steder; i et bælte fra Sydvestjylland over Fyn og Nordsjælland faldt der mellem halvanden og to gange normalnedbøren i disse sommermåneder. Høsten blev vanskeliggjort både af regn og af storm, og den kom først rigtig i gang sidst i august og fortsatte ind i september. På lerjord med vanskelige dræningsforhold blev udbytterne relativt lave, medens byg på sandjord klarede sig rimeligt godt.

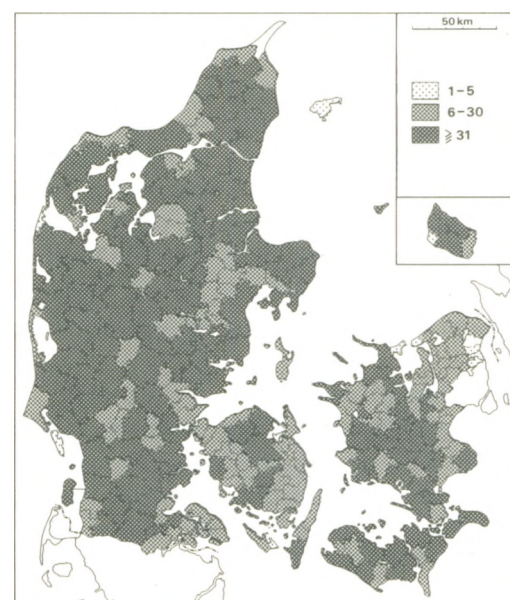


Fig. 5.25  
Stikprøvestørrelse pr. kommune til beregning af hektarudbytter for byg i 1981.

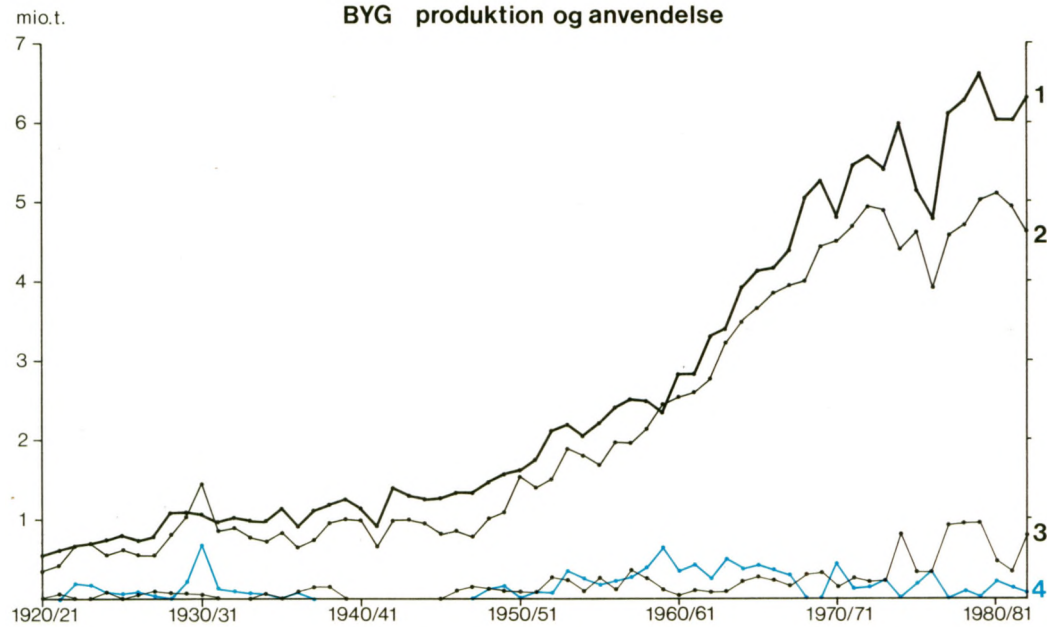
*Sample size by municipalities for estimate of yields per ha of barley 1981.*

**Fig. 5.26**  
 Produktion og anvendelse af byg 1920/21-81/82.

1. bruttoproduktionen, 2. anvendelse til foder, 3. eksport, 4. import. Anvendelsen til industri og formaling ansættes nu ialt til 0,2 mio. tons pr. år.

*Production and use of barley 1920/21-81/82.*

1. gross production, 2. used for feeding, 3. export, 4. import. The estimate of barley now used for manufacturing and grinding is 0.2 mio. tons per year.



Det fugtige vejr fortsatte vinteren over, og mange vandfyldte lavninger prægede markerne i foråret 1981. Såning af byg forløb dog ret let med godt vejr, men blæst og jordfygning samt hård nattefrost sidst i april hæmmede væksten. Fra sidste uge af maj og gennem hele juni-juli kom der megen regn – ofte i stærke byger. Det gav lejesæd på visse lerjorder, men også god vækst på veldrænet jord. Plantesygdomme var meget mere udbredt i 1981 end året før, medens afgrøderne i de to år var forskånet for skadedyrangreb i væsentligt omfang. Bortset fra en fugtig uge i midten af august forløb høsten i 1981 godt, og igen gav sandjorderne den bedste respons på det fugtige vejr med relativt god høst.

I begge år svingede udbytterne mellem ca. 30 og 50 hkg/ha på kommunebasis, men 1980 havde dog de største variationer. De højeste udbytter på 40-50 hkg/ha forekom i både 1980 og 81 på Bornholm, Lolland-Falster, Syd- og Vestsjælland og på størstedelen af Fyn; i Østjylland opnåedes de i egnen mellem Haderslev og Horsens, ved Grenå samt i provinsen Salling-Mors-Thy. I 1981 havde næsten alle andre egne af landet udbytter på 35-40 hkg, og kun nogle midtjyske kommuner, der er præget af sandjorde på hedesletterne, lå nede på 30-35 hkg/ha. Sådanne lavere udbytter forekom i 1980 i større dele af halvøen, især i Midtjylland og i Himmerland.

Det skal i øvrigt bemærkes, at udbyttmønsteret fra 1980 viser stor overensstemmelse med en tilsvarende registrering af den regionale variation i bygudbyttet for 1973, som fremgår af et kort udarbejdet af Humlum og Nygaard.

### Produktion og anvendelse

Byggen anvendes nu helt overvejende til foder for svin. I gammel tid indgik byggryn og bygmel i den daglige diæt, men som mel har byg været udkonkurreret af rug og hvede i det sidste par århundreder lige med undtagelse af krigsperioder, hvor bygmel blev anvendt i blanding med brødkorn for at strække forsyningerne.

Fra en produktion på ca. 1 mio. tons i 1930'erne steg byghøsten gennem 1950'erne til 2 mio. og videre til 4 mio. tons i 1967-68 for at toppe med 6,5 mio. tons i 1979 (fig. 5.26). Af de godt 6 mio. tons, der er gennemsnittet for de sidste fem år, er knapt 5 gået til foder, små 300.000 tons er anvendt til udsæd, og det industrielle forbrug bl.a. til brygning af øl er af Danmarks Statistik i mange år sat til 200.000 tons eller godt 3% af høsten. Kun 1.000 tons bruges til formaling.

Helt frem til omkring 1970 har Danmark været nettoimportør af byg, men kun i et par perioder har importen været af nævneværdig betydning. Det gælder i årene 1929-31, hvor landbruget udnyttede de stærkt faldende kornpriser på verdensmarkedet i et forsøg på at producere sig ud af den økonomiske krise gennem stærkt øget svineavl, og igen i årene efter 1953, da valutaforholdene tillod, en import til den eksplosive udvikling i baconproduktionen. Nettoimporten fortsatte frem til 1967-68, hvorefter ekspansionen af den danske bygavl muliggjorde selvforsyning. Foderforbruget af byg gennem 70'erne var ret konstant på 4,5-5 mio. tons, og den stigende bygproduktion tillod en betydelig eksport – op til næsten 1 mio. tons i gode høstår.

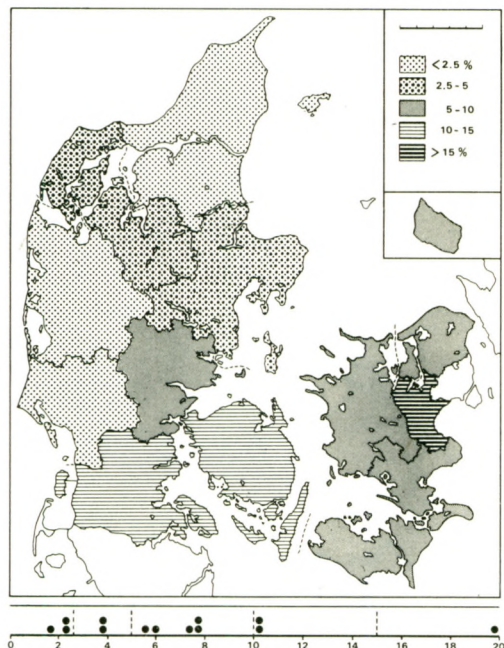
Det industrielle forbrug og en del af eksporten har altid bestået af maltbyg, der stiller helt specielle krav til dyrkningen. Det endelige produkt skal være rent og tørt og bestå af store kerner med en god spireevne; endvidere må proteinindholdet ikke være for stort (10-11%). Avlen af maltbyg forudsætter en god jord samt en behersket tilførsel af kvælstofgødning til de pågældende marker.

## Vinterbyg

Vinterbyg har været meget lidt anvendt i dansk kornavl indtil de allerseneste år. Kun et par tusinde ha blev årligt tilsået med denne afgrøde, frem til et totalt forbud blev gennemført i 1968, fordi vinterbyggen fungerede som overvintrende smittebærer for især meldug til vårbyg. Imidlertid tiltrak vinterbyg sig igen opmærksomheden sidst i 70'erne, bl.a. på grund af den stigende anvendelse i Holland og Nordtyskland, og efter nogle forsøgsår med sygdomsresistente sorter blev dyrkningen genoptaget fra 1979 i mindre omfang og under streng kontrol. Fra efteråret 1982 blev den næsten helt frigivet – en forebyggende sygdomsbekæmpelse er dog påbudt.

### Fordele og ulemper ved vinterbyg

Den store interesse for vinterbyg skyldes, at denne kornart på en række punkter adskiller sig især fra vårbyg, men også fra de andre vinterafgrøder. Tørkeårene midt i 70'erne efterfulgt af et par år med fugtig, sen høst af vårbyg aktualiserede avlen af vinterbyg, der bedre tåler forårs- og forsommertørken end den tilsvarende vårsæd. Vinterbyg sås i begyndelsen af september – et par uger før rug og hvede. Den har således rodnettet helt udviklet i løbet af efteråret



**Fig. 5.27**  
Vinterbyg i % af korn-arealet på amtsbasis til høst i 1983; i 1984 blev vinterbygarealet mere end fordoblet, men til høst i 1985 er det igen reduceret med mere end 50%.

*Winter barley in % of acreage under cereals by counties for harvesting in 1983; in 1984 the area with winter barley more than doubled, but was again reduced by more than 50% for the 1985-harvest.*

og kan modstå en udtørring i april-maj. Høsten foregår i slutningen af juli måned, hvilket er 2-3 uger før vårbyg og tillige før rug og hvede. Såvel den tidlige såning som den tidlige høst er med til at udjævne arbejdsbelastningen, hvor vinterbyg indføres i sædskiftet. Samtidig medvirker den tidlige høst til at give et sundt kerneudbytte med få svampeangreb i den mere sikre høsttid, og for såvel landmanden som kornhandleren er den nye avl velkommen et par uger før den generelle byghøst. Det virker overalt aflastende for mejetærskning, for tørrerier og renseanlæg, og tillige dæmpende på prisniveauet for byg sidst på sæsonen. Endelig muliggør høsten i den sidste uge af juli, at jorden kan behandles og gøres tjenlig til en ny afgrøde allerede i midten af august, hvilket fx er en forudsætning for at anvende vinterraps i sædskiftet.

De mange nævnte fordele må vejes op imod ulemperne, der først og fremmest er knyttet til vinterbyggen som smittebærer for meldug. Selv om vinterbyg ikke selv lider så meget under et meldugangreb i den tidlige forsommer, giver den stor risiko for smitte på de unge vårbygplanter i nabomarker, og netop denne effekt var årsag til forbudet mod vinterbygdyrkning i 70'erne. Fremavl af sygdomsresistente sorter, men især bedre bekæmpelsesmidler er med til at holde smitten i ave. Det større forbrug af kemisk planteværn betyder, at vinterbyg skal give større udbytte end vårbyg for økonomisk at klare sig i konkurrencen, hvis ikke de øvrige nævnte fordele kan opveje ekstraudgiften. Med hensyn til udvintringsskader klarer vinterbyggen sig gen-

nemgående dårligere end den øvrige vintersæd. Det er især fugtskader og sneskimmel, den lider under, men også frostsikkerheden er mindre end for rug og hvede. Endelig skal man være meget opmærksom på spildkorn, der kan vokse op i næste afgrøde og fungere som smittebærer for meldug til omgivende marker.

#### Udbytte og udbredelse

Udbytteerne er forskellige efter jordbundstype. På sandjord giver vinterbyg gennemgående et lavere afkast (30-35 hkg/ha) end vårbyg og rug, men toårs kombinationen af vinterbyg-vinterraps kan til gengæld konkurrere økonomisk med vårbyg-vårraps i sædskiftet. På lerjord er udbyttet på ca. 50 hkg/ha og således mindre end af vinterhvede, men den store udbredelse i vore sydlige nabolande og en fortsat indsats i forædlingsarbejdet har stillet store forventninger til vinterbyggen.

Vinterbyg optræder både i en toradet og en flerradet form. I de få år disse bygsorter har været anvendt, synes den flerradede at have ydet mest, men til gengæld er kerne-kvaliteten uensartet, og landmændene foretrækker derfor den toradede vinterbyg. Anvendelsen har hidtil været til foder, og det vil kræve et omfattende forsøgsarbejde, inden vinterbyggen eventuelt også kan indgå som maltbyg.

Den eksplosive udvikling i dyrkning af vinterbyg viste sig i 1982/83 og fortsatte i 1983/84. Fra de 1.000 ha spredt over landet, der dannede forsøgsgrundlaget i 1978, begyndte dyrkningen af vinterbyg i 1980-82 med ca. 20.000 ha. Arealet udvidedes i efteråret 1982 til knapt 100.000 ha og i 1983 tilsåedes omkring 200.000 ha til høst i 1984. Hermed har vinterbyggen muligvis nået sit foreløbige maksimum, da usikkerhed i sygdomsbekæmpelsen resulterede i en reduktion på 20-25% af det tilsåede areal i efteråret 1984. Den manglende vinterfasthed sammen med de lave frostgrader i begyndelsen af 1985 medførte yderligere, at meget store arealer blev pløjet op og tilsået med andre afgrøder.

I 1981 samlede vinterbyggen sig hovedsagelig på Øerne og langs Sønderjyllands østkyst; især Køge Bugt området, Langeland og Als gjorde sig gældende. Disse egne er stadig stærkt repræsenteret i vinterbygavlen, men den var i 1983 og især 84 ret jævnt udbredt over Øerne og Østjylland, mens den var mindre hyppig i Vest- og især Nordjylland, som det fremgår af amtskortet fig. 5.27. Tidoblingen af arealet i løbet af tre år har givet sig stærkt til kende i det danske vinterlandskab, hvor man helt frem til 1980 kun så ganske få grønne kornmarker, men hvor vintersæden det sidste par år for landet som helhed har dækket en trediedel af dyrkningsjorden.

## HAVRE

Havren har gennem et par hundrede år haft en central plads i dansk kornavl; på landsbasis var det således den mest udbredte kornart, indtil den i 1930'erne blev overgået af byg. Havren dominerede mest i Jylland; her var op mod halvdelen af kornarealet gennem hele 1800-tallet tilsået med havre – med hovedudbredelse i Nordjylland, og først efter 1925 reduceredes havrearealet til fordel for blandsæd. På Øerne har havren altid været nr. 2 i rækken af kornarter efter byg; til gengæld forblev arealet ret konstant helt frem til 1950.

De store havrearealer i sidste århundrede gav ikke tilsvarende store udbytter, fordi havren som udpræget foderkornart i vidt omfang var henvist til den ringeste jord. Et godt stykke ind i 1800-tallet var kornproduktionen nemlig rettet mod befolkningens forsyning med brødkorn (hvede og rug) og med gryn, hvortil man foretrak byg frem for havre. Kreaturenes foderbehov blev dengang tilgodeset med græs om sommeren og hø eller halm til et sparsomt vinterfoder; havren blev overvejende anvendt til hestefoder. Først omkring midten af 1800-tallet steg interessen for hav-

re; det skyldtes, at opmærksomheden blev rettet mod foderafgrøder, som blev anvendt til en mere intensiv opfødning af stude og til den tiltagende mælkeproduktion. Samtidig var den foretrukket i forbindelse med den store nyopdyrking af kærjorder og heder i sidste halvdel af århundredet, og havrearealet nåede efterhånden op på 400-450.000 ha (se fig. 5.28).

I mellemkrigsårene 1920-40 gik arealerne med ren havre jævnt tilbage og erstattedes i stort omfang af blandsæd. En større arealproduktivitet førte dog til en forøget totalhøst af havre både i 1920'erne og 30'erne i tydelig overensstemmelse med et intensiveret husdyrhold og større mængder af staldgødning. Efter 2. verdenskrig faldt både havrearealet og i lidt mindre omfang produktionen frem til begyndelsen af 60'erne (fig. 5.29), en nedgang der bl.a. var sammenfaldende med reduktionen i antal af heste, men tillige med den større interesse for at dyrke byg som foderkorn til svin.

Med kornlovens ændring i 1962 til gunst for foderkornarterne fik havren en kort stigningsperiode frem til 1967. Arealtilgangen i disse år skal dog også ses i lyset af den enorme reduktion af blandsædsarealet, som skete i erkendelse af, at de enkelte kornarter efterhånden gav lige så stort et udbytte hver for sig som i blanding med hinanden. Fra 1967 fortsatte faldet i havrearealet drastisk gennem det følgende tiår for endelig at stabilisere sig på ca. 30-40.000 ha eller godt 2% af kornarealet. Denne stærke reduktion af havredyrkningen er resultatet af en stadig opprioritering af byg som foderkornart samt af det tilpasningsarbejde, der har resulteret i, at byg nu også kan anvendes på lavbunds-

Fig. 5.28

Havrearealets udvikling og fordelingen på landsdele 1901-80/82 (se også figur 5.3).

Development in acreage under oats and their distribution on provinces 1901-80/82 (see also fig. 5.3).

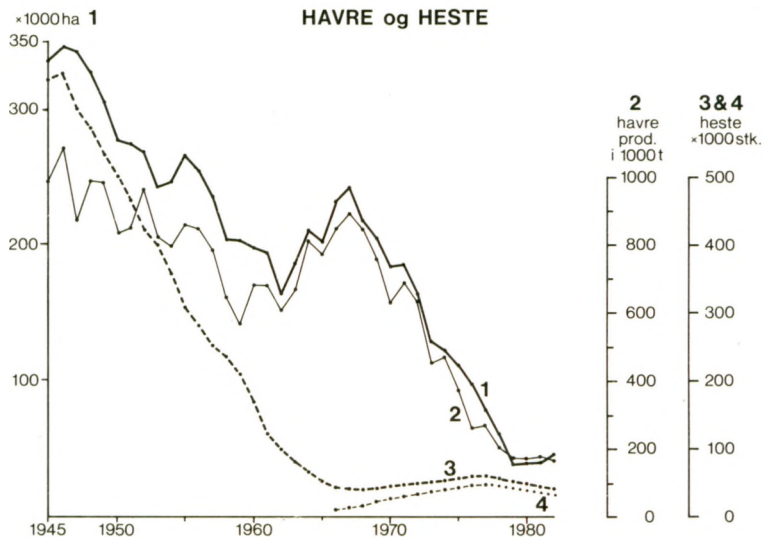
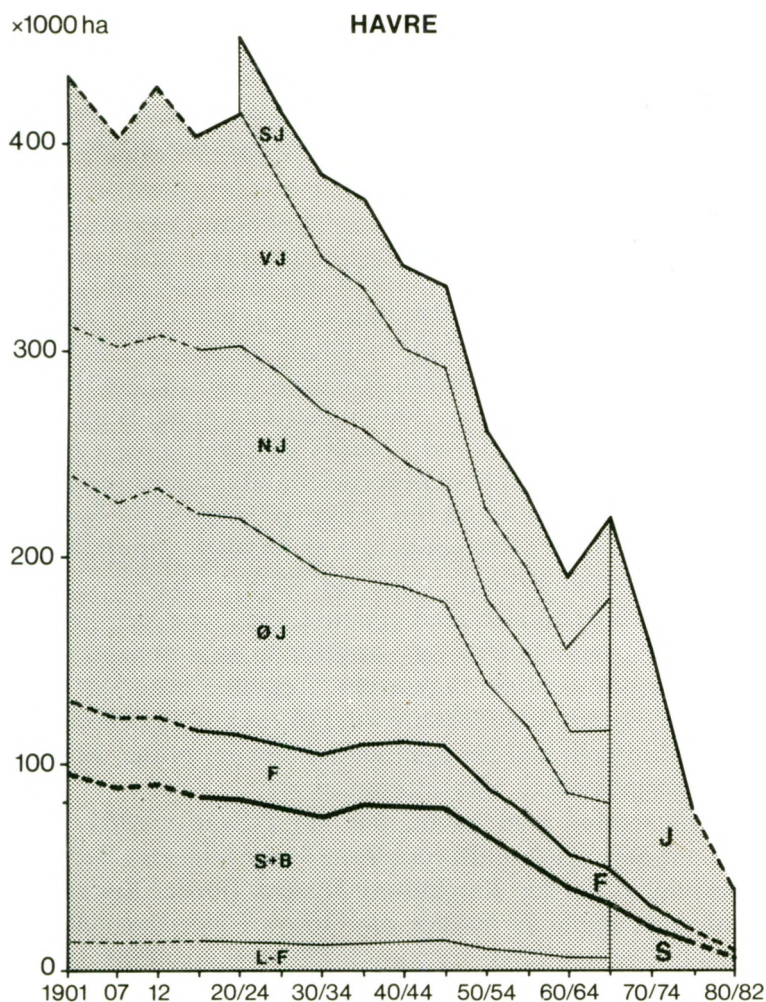


Fig. 5.29

Havrearealet (1) og -produktionen (2) i perioden 1945-82. Hvor de to kurver falder sammen svarer det til et hektarudbytte på gennemsnitlig 40 hkg. (3) angiver antal heste og heraf sportsheste (4). Medens havrearealet allerede aftog fra 1920'erne – (største udbredelse i 1924 med 460.000 ha) viser kurve 3 hele nedgangen i hesteantallet fra godt 650.000 ved 2. verdenskrigs slutning til knap 50.000 stk. tyve år senere.

Oats, 1; indicates acreage, and 2; production in the period 1945-82. Coinciding curves correspond to an average yield per ha of 40 hkg. 3; indicates number of horses and 4; riding horses. While the areas with oats were decreasing already from the 1920s (largest extension in 1924 with 460,000 ha), curve 3 shows the total decrease in number of horses from well 650,000 at the end of World War 11 to about 50,000 twenty years later.

jord, hvor havren tidligere havde et fortrin. Dertil kommer, at havren ikke er den samme gode handelsvare som byg og ikke nyder de samme fordele m.h.t. interventionspris i EF-handelen.

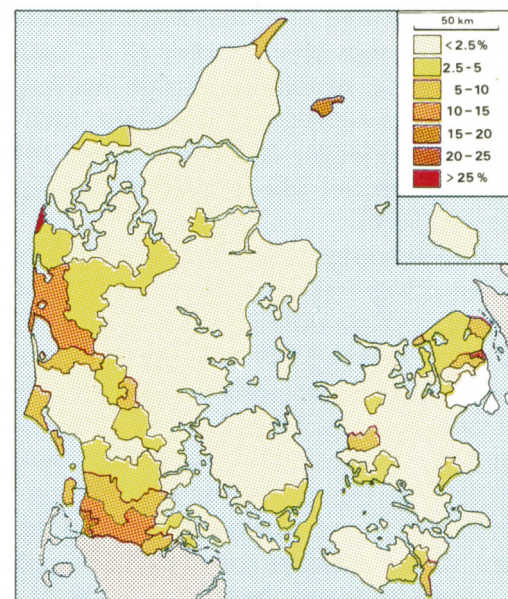
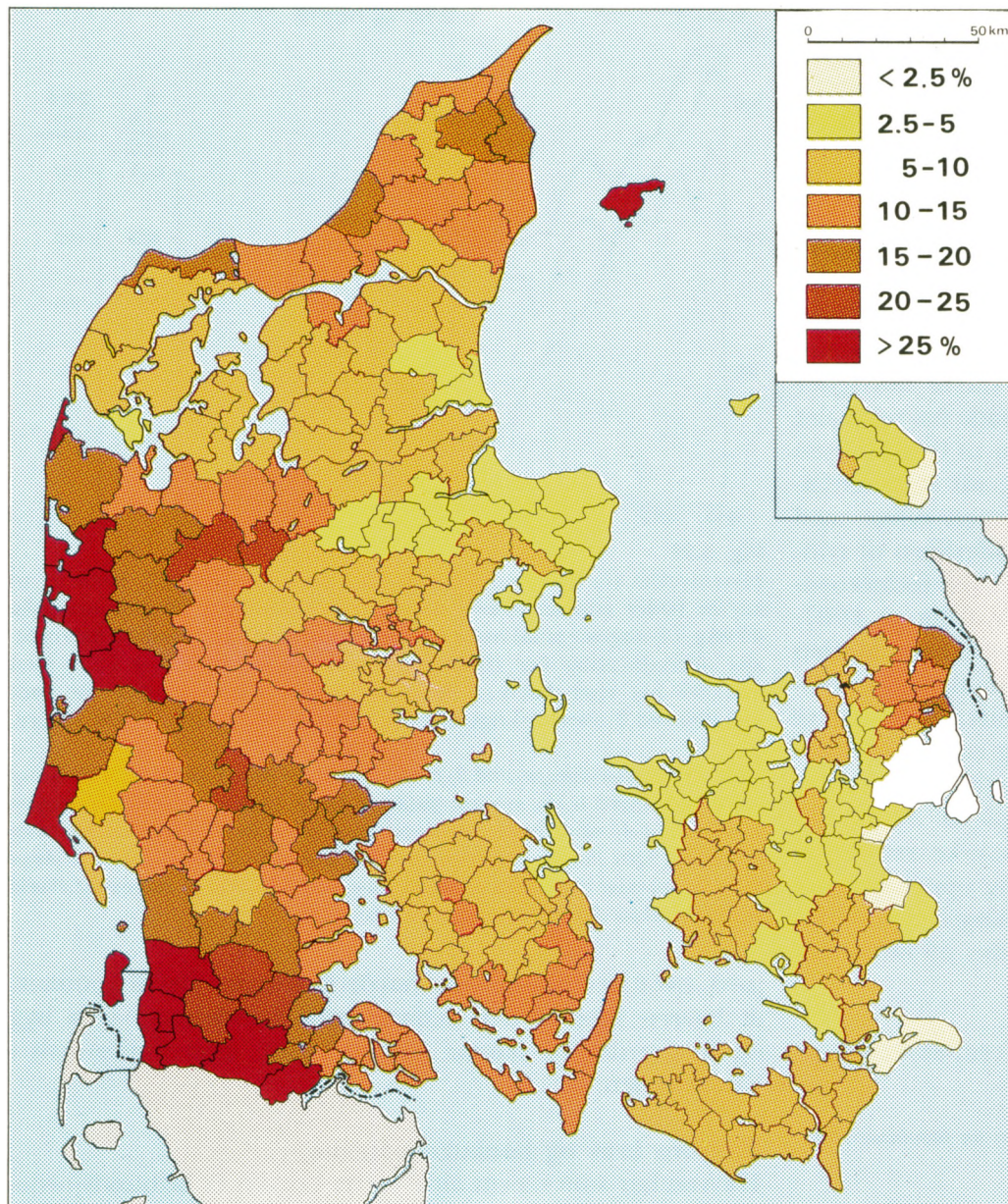
### Havrens krav og konkurrenceevne

Havren har som nævnt altid været knyttet til lavbundsjordene. Den kan klare sig under fugtige og samtidigt kølige vejrforhold, og den tåler sure kær- og mosejorde, selv om de bedste udbytter opnås på lermuldede arealer. Efterhånden som dræning og kalkning vandt frem, kunne byggen yde den konkurrence overalt, og med samme udbytte giver byggen større foderværdi, da der – mod 1 kg byg – medgår 1.2 kg havre til en foderenhed på grund af et større træstofindhold i de vedhængende avner. Havrens relativt store fedtindhold (5% mod byggenes 2-3%) tæller heller ikke til dens fordel, men det gør til gengæld det større proteinindhold og en lidt større mængde af aminosyren lysin pr. kg. I svineavl, hvor de to kornarter især skal konkurrere, har man konstateret en forringelse af spæklaget med for megen havre i foderet og tillige en mindsket appetit; havren bruges derfor overvejende til foder for søer og smågrise, der værdsætter henholdsvis træstoffet og fedtindholdet.

Havre rammes hyppigt af nematodangreb (havreål), forøvrigt ligesom både byg og hvede, hvorfor havren ikke må optræde for ofte i et sædskifte. Derimod angribes den ikke af fodsye, og på marker med denne svamp kan det derfor være en fordel at indlægge havre i sædskiftet.

Gennem hele forrige århundrede dyrkede man flere former af havre her i landet: grå eller broget havre på sandjord i Vestjylland og gul samt hvid havre i det østlige Jylland og på Øerne. I løbet af 1920'erne gled den grå havre ud, og i lang tid dominerede nogle få svenske sorter af gul og hvid havre samt den danske sort Gul Næsgaard. I de sidste tyve år er også tyske og hollandske sorter kommet på markedet og nogle med en vis resistens mod havreål.





**Fig. 5.31**  
Havre i % af kornarealet 1981.

*Oats in % of acreage under cereals 1981.*

**Fig. 5.30**

Havre i % af kornarealet 1971. Havrearealet var da allerede stærkt reduceret, men den regionale fordeling i 1971 var den samme som tidligere i århundredet, hvor havren var den mest udbredte kornart helt frem til 2. verdenskrig.

*Oats in % of acreage under cereals 1971. This crop had then already been greatly reduced, but its regional distribution was the same as earlier in this century which had oats as most common cereal up to World War II.*

Havren skal helst sås omkring 1. april. Udsædsmængden er på 160-200 kg pr. ha varierende efter jordbunden. De krævede gødningsmængder afhænger ligeledes af jordbund og af forfrugten, men er gennemgående lidt lavere end for byg især m.h.t. kvælstof; 60-80 kg rent N pr. ha er almindeligt efter en kornafgrøde, med større mængder kvælstof bliver havren let udsat for lejesæd. Høsten foregår i sidste del af august, men havren bør høstes, så snart den er tjenlig, da kernerne let tabes ved overmodning. Det er derfor bedre at ofre en tørring end at vente med at høste.

#### Udbytte og produktion

På landsbasis har hektarudbyttet af havre gennemgående været 10-15% mindre end af byg, men der er ret store regionale forskelle; på Øerne har havreudbyttet ligget højest, hvorimod byggen har ydet mest i Vest- og Nordjylland. Begge kornarter giver nu samme mængde kerne pr. ha. Udbyttet er i løbet af de sidste 50-100 år næsten fordoblet fra godt 20 hkg til 35-40 hkg/ha.

I mellemkrigsårene lå den totale produktion af havre på knapt 1 mio. tons og i efterkrigsårene helt op til 1970 varierede den mellem 600- og 900.000 tons (fig. 5.29), men igennem 70'erne er produktionen reduceret til ca. 160.000 tons, hvor den nu har stabiliseret sig. Havren anvendes som nævnt overvejende til foder; 5-7% bliver brugt til udsæd, og til formaling er der igennem 1950-60'erne brugt 40-50.000 tons årligt (ligeledes 5-7%), men grynproduktionen lægger nu kun beslag på 25.000 tons om året. Havregryn

til konsum blev først almindeligt udbredt efter århundredskiftet, og langt størstedelen af grynene fremstilles af importeret havre, så foderandelen af den danskproducerede kommer op over 90%.

#### Havrens regionale udbredelse

I 1971 dækkede havren 185.000 ha eller lige godt 10% af kornarealet, størrelser der også er repræsentative for de foregående 10-15 år. Som det fremgår af fig. 5.30 lå tyngdeområderne for havredyrkning klart i Vest- og Sønderjylland. Her fandtes havren især i marsken samt langs den vestjyske kyst og derfra ind i landet på såvel hedesletterne som de sandede dele af bakkeøerne. En undtagelse fra mønstret dannes af et bælte fra Esbjerg-Varde mod Brørup og Rødding, hvor bakkeøerne har et rimeligt lerindhold.

Det sydøstlige Jylland – syd for Vejle – havde overalt 10-20% af kornarealet med havre i 1971, og det samme var tilfældet med Sydfyn og Langeland, men nordpå i Jylland aftog det til nogle få procent. I egnene nord for Limfjorden dyrkedes dog endnu en del havre i 1971. På Øerne øst for Storebælt avledes kun havre i nævneværdigt omfang i Nordøstsjælland til lokalt hestefoder.

De få arealer med havre, der var tilbage i 1981, (fig. 5.31), fandtes i lavbundsområderne langs Vidåen i Sønderjylland og inden for Ringkøbing-Nissum fjorde. Endvidere kunne man stadig se marker med havre i Nordøstsjælland, men i det øvrige land var kun 1-2% af kornarealet tilsæt med denne afgrøde.

## BLANDSÆD

I en periode på omkring hundrede år – fra 1860'erne til 1970'erne – indgik blandsæd som en del af de danske kornafgrøder. Frem til århundredskiftet blev størstedelen avlet på Øerne, men efter 1. verdenskrig udvidedes dyrkningen stærkt i Jylland; den toppede under 2. verdenskrig med godt 350.000 ha for hele landet, hvoraf de  $\frac{4}{5}$  fandtes i Jylland, især i Nord- og Vestjylland som det fremgår af fig. 5.32. I årene frem til 1960 blev blandsæd stadig sået på 250-300.000 ha, men derpå aftog arealerne voldsomt, og i løbet af 10-15 år gled den helt ud af afgrøderækken.

Blandsæd var langt overvejende sammensat af byg og havre, men på sandet jord i Vest- og Nordjylland blandede man også med vârrug; endelig forekom kombinationen af byg, havre og bælgplanter, men den gav normalt så store vanskeligheder i høsten, at den kun blev anvendt på små arealer (4-5%).

De vigtigste argumenter for at så flere kornarter i blanding samlede sig om den såkaldte »forsikringsid«: man sikrede sig et rimeligt stabilt udbytte gennem blandsædens evne til at udnytte et stort spektrum af næringsioner og dens gode tilpasning til en uensartet jordbund, hvor de enkelte kornarter kunne udnytte hver sin niche i marken og dermed give større udbytte end de tilsvarende rene afgrøder. Endvidere havde man den opfattelse, at blandsæd modvirkede udsving i udbyttet over en årrække i højere grad end renbe-

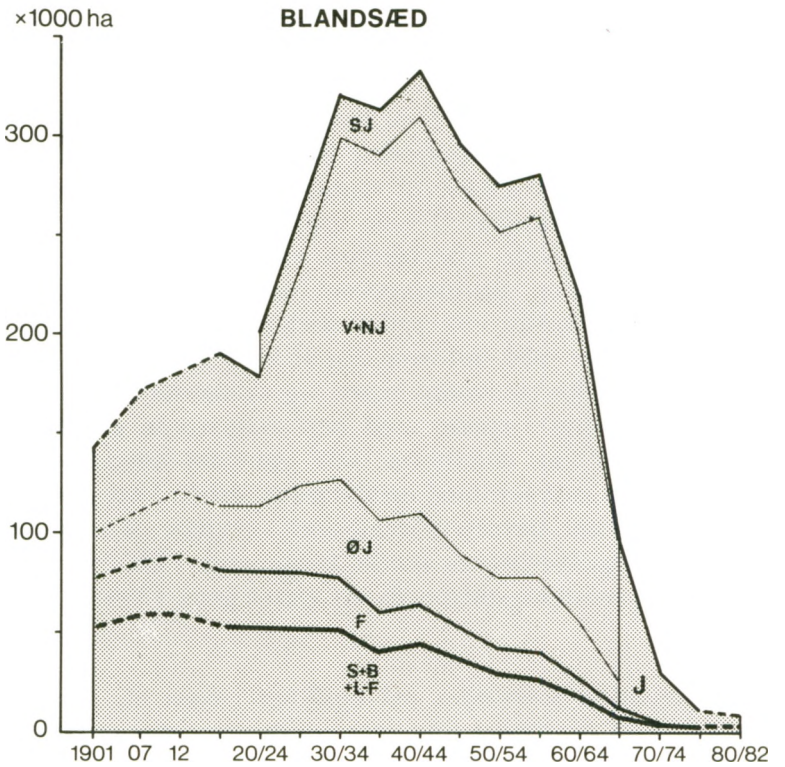


Fig. 5.32

Blandsædsarealets udviling og fordeling på landsdele 1901-80/82 (se også figur 5.3).

The development of acreage under mixed grains and its distribution on provinces 1901-80/82 (see also fig. 5.3).

Fig. 5.33

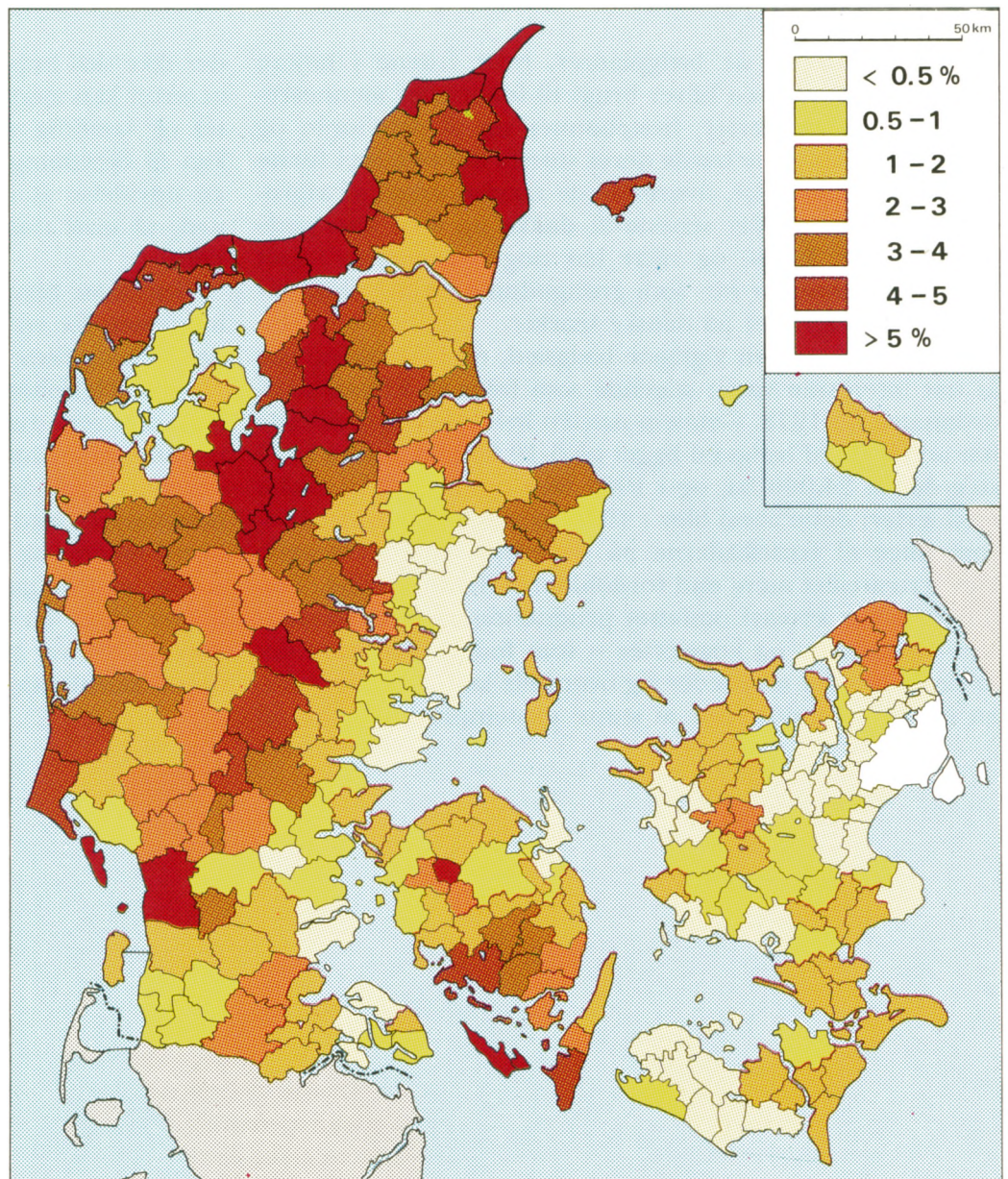
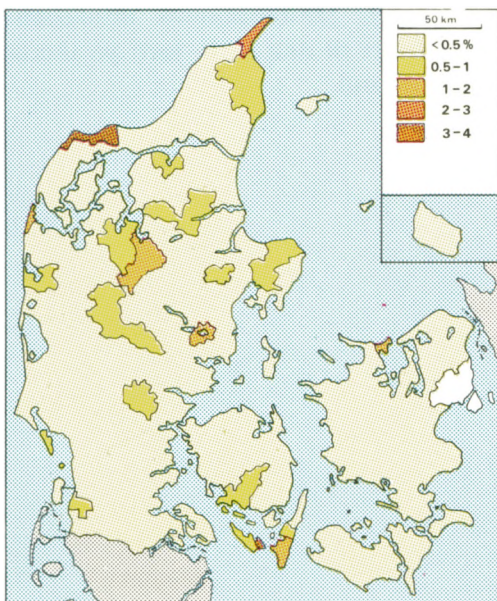
Blandsæd i % af kornarealet 1971. I en periode på 100 år, fra 1870'erne til 1970'erne, var blandsæden – overvejende byg og havre – en vigtig foderafgrøde. Kortet afspejler, hvor blandsæden spillede en afgørende rolle som foder i de foregående årtier, da det regionale mønster ikke er ændret væsentligt.

Mixed grains in % of acreage under cereals 1971. For a period of 100 years, from the 1870s to the 1970s, mixed grains – mainly barley and oats – was an important crop for feeding. As the regional pattern has by and large remained stable, the map also reflects where mixed grains dominated for feeding in the preceding decades.

Fig. 5.34

Blandsæd i % af kornarealet 1981.

Mixed grains in % of acreage under cereals 1981.



Stande. Da blandsæd udelukkende blev anvendt som foderkorn, skænkede man ikke sammensætningen den store opmærksomhed.

Argumenter af denne type havde nok større gyldighed i første halvdel af århundredet, hvor landbruget i højere grad end nu var overladt til »naturens luner«. Den bedre gødsning, forædlingen af især bygsorterne samt dræning og vanding fjernede efterhånden eventuelle fordele ved blandsædsdyrkning, og ulemperne kom til at veje tungest – især vanskeligheder ved sygdomsbekæmpelse og høst. Det giver problemer med opformering af havrenematoder, hvis havre dyrkes ofte på samme mark, og de moderne høstmetoder går dårligt i spand med den uensartede modning, som ikke helt kan elimineres, selv om man anvender en sildig bygsort sammen med en tidlig havresort. Ved selvbindehøsten kunne havren eftermodnes i negene på marken, men med mejetærskernes stærke fremmarch i 60'erne blev forskellen i modningstidspunkt en større gene i høsten end tidligere.

At blandsæden forsvinder må også ses i lyset af, at dens handelsværdi er mindre end de rene varers, og at den tiltagende specialisering inden for svineavl stiller stigende

krav til en nøjagtig fodersammensætning. Endelig har dyrkningsforsøg vist, at byg i renbestand normalt giver større udbytte end blandsæd, der også knapt kunne konkurrere med havre.

Blandsædsarealernes regionale fordeling i 1971 fremgår af fig. 5.33. Dette billede afspejler fordelingen på landsplan siden 1920'erne, dog med ændret intensitet. De vigtigste områder var Vest- og Nordjylland, hvor jordbund af lavere bonitet er karakteristisk. Mønsteret i 1971 var dog lidt mere differentieret end i de foregående årtier; udbredelsen var tidligere mere jævn, men nedgangen i blandsædsarealerne har især fundet sted i dele af Vestjyllands bakke- og hedesletteegne, således at tyngdeområdet blev kommunerne langs den midtjyske højderyg og videre nordpå i Himmerland. Dertil kom visse kystegne med små landbrugsarealer og sandet jord samt de magre dele af Djursland. På Øerne havde Sydfyn og Ærø-Langeland endnu en del blandsæd. Som nævnt har blandsæden holdt sig på mager jord samt i uroligt terræn, der har vanskeliggjort en stærk mekanisering, men også tradition har uden tvivl spillet et stor rolle for udbredelsen frem til 70'erne. I 1981 (fig. 5.34) forekommer blandsæd næsten kun i afsidesliggende kystegne.

## BÆLGSÆD

Bælgsæd omfatter de bælglplanter, hvor frøene i højere grad end hele planten bliver brugt til foder eller menneskeføde; det gælder ærter, hestebønner og til dels lupin og vikke. Bælglplanterne havde deres største udbredelse i første halvdel af 1800-tallet, hvorefter de næsten udgik af afgrødespektret for på det seneste at dukke op igen som gode proteinkilder. Lupin og vikke har dog overvejende været dyrket til grønfoder evt. som grøngødning og har altid været sjældne afgrøder på danske marker.

Ært har været den vigtigste bælgsæd, og i det sidste par år har interessen været stigende som følge af EF-markedsordninger fra 1978. Gennem næsten hele dette århundrede har arealet med bælgsæd ligget på 5-10.000 ha, men i 1983 steg det til 24.000 ha, og i 1984 blev ca. 40.000 ha tilsæt med ærter; dette areal blev i 1985 igen stærkt udvidet bl.a. som følge af frostskaerne på vinterbyg, og i flere egne blev ærtearealet mere end fordoblet i forhold til 1984. Traditionelt har ærteavl omfattet produktion af såvel spiseærter – konserves- og kogeærter – som foderærter, men det er de sidste, der nu breder sig over hele landet. Prisgarantien fra EF er indført for at støtte proteinproduktionen, så

der ikke skal importeres så store mængder; dertil kommer, at ærter kan indgå som et sygdomshæmmende led i sædskiftet og samtidig være selvforsynende med kvælstof, hvilket kan få betydning i den standende nitratdebat. Endelig er en udvidelse af ærtearealet med til at bringe kornarealet ned, så man undgår en del af overskudsproduktionen af korn.

*Hestebønne* blev produceret ganske få år omkr. 1970, og interessen for en bedre balance i landets proteinproduktion og -forbrug førte til, at staten ydede et arealtilskud til dyrkningen. Hestebønne blev avlet på omkr. 15.000 ha, men især den sene høst i september-oktober medførte en stor usikkerhed i produktionen, og dyrkningen blev opgivet. I det sidste par år er der igen gjort forsøg på at indføre hestebønner med anvendelse af hollandske sorter; de er tidligere modne og har samtidig et mindre indhold af bitterstoffer end de gængse sorter, så de kan indgå i foderblandinger med en større andel. Hestebønnens udbredelse omkr. 1970 var tydeligt knyttet til den gode jord på Øerne (undt. Bornholm) og i Østjylland.

# 6 Rodfrugter

## KARTOFLER

Kartofflen hører til de nyere afgrøder i dansk landbrug. Den omtales her i landet fra ca. 1720 og bemærkes især efter 1760, da staten foranledigede, at kolonister – de såkaldte kartoffeltyskere – påbegyndte opdyrkningen af hedearealer i Midtjylland. Kartoffeldyrkning havde dog svært ved at vinde indpas i det dengang eksisterende dyrkningssystem, så længe man opretholdt reglerne om, at kreaturer kunne færdes frit på arealerne efter kornhøsten; men efter udskiftningen og individualiseringen af landbruget bredte avlen sig. Først omkring 1850 blev kartofler en almindelig foderafgrøde, og i tiden frem til 1870'erne blev den klart foretrukket frem for roer som et nyt grovfoder til det voksende kreaturhold.

På Øerne har tyngdepunktet for kartoffelavlens altid ligget i Frederiksborg amt og især i egnene langs Roskilde Fjord; her fik kartoflerne deres største udbredelse i 1870'erne kun overgået af årene lige efter de to verdenskrige. Ved den første arealtælling i 1861 var kartoffelavlens i Jylland kun af samme omfang som på Øerne. Men stigningen i de jyske kartoffelarealer fortsatte selv efter en rekordagtig tilvækst på 50% i tiden 1861-71, og ved århundredskiftet var arealet i Jylland 2-3 gange så stort som på Øerne (fig. 6.1) med Ålborg og Ringkøbing amter som de førende. I dette århundrede er det jyske kartoffelareal tiltaget helt frem til ca. 1950 med tydelige maksima under og lige efter de to krige, hvor efterspørgslen på såvel spise- som læggekartofler var stor.

Det ekstraordinært store areal i 1948 (fig. 6.2) demonstrerer på udmærket vis, at det forventede prisniveau har stor indflydelse på kartoffelproduktionens omfang. Et samspil af omstændigheder havde forårsaget en yderst gunstig prisudvikling i 1947. Udbuddet var begrænset, fordi kartoflerne frøs i kulerne i den hårde vinter 1946-47, og fordi de på grund af kulden vanskeligt kunne bringes frem til forbrugerne – især ikke over Storebælt; der indførtes derfor maksimalpriser på kartofler. Dertil kom, at eksportmulighederne var gode det første par år efter krigen, og de høje priser frem til foråret 1948 lokkede mange landmænd til at lægge kartofler i store arealer. Imidlertid blev hektarudbyttet det år over normalen både herhjemme og i vore nabolande. Eksporten svigtede, og det resulterede altsam-

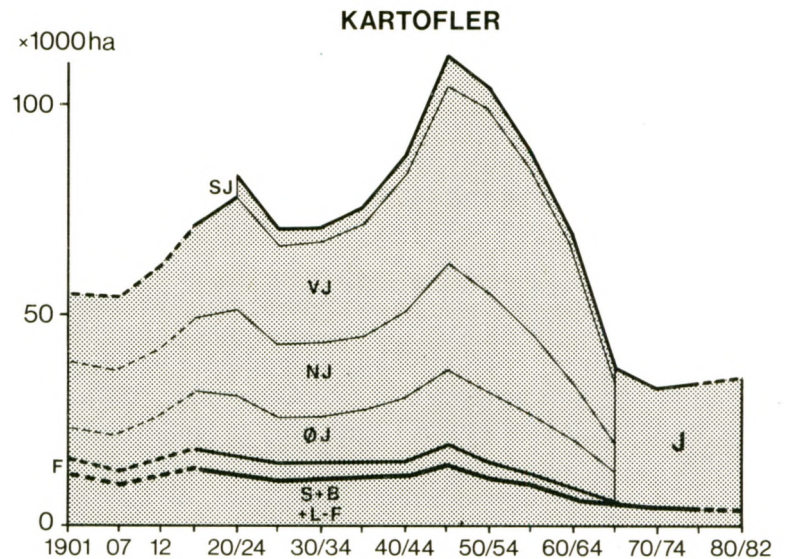


Fig. 6.1 Kartoffelarealets udvikling og fordeling på landsdele 1901-80/82 (se kommentaren til fig. 5.3).

*The development of the acreage under potato and its distribution on provinces 1901-80/82 (cf comments on fig. 5.3).*

men i, at priserne i efteråret 1948 faldt med næsten 50% på grund af det enorme udbud. Landmandens økonomiske udbytte stod derfor ikke nær mål med høstens størrelse, og som det fremgår af fig. 6.2 måtte en usædvanlig stor mængde kartofler fodres op.

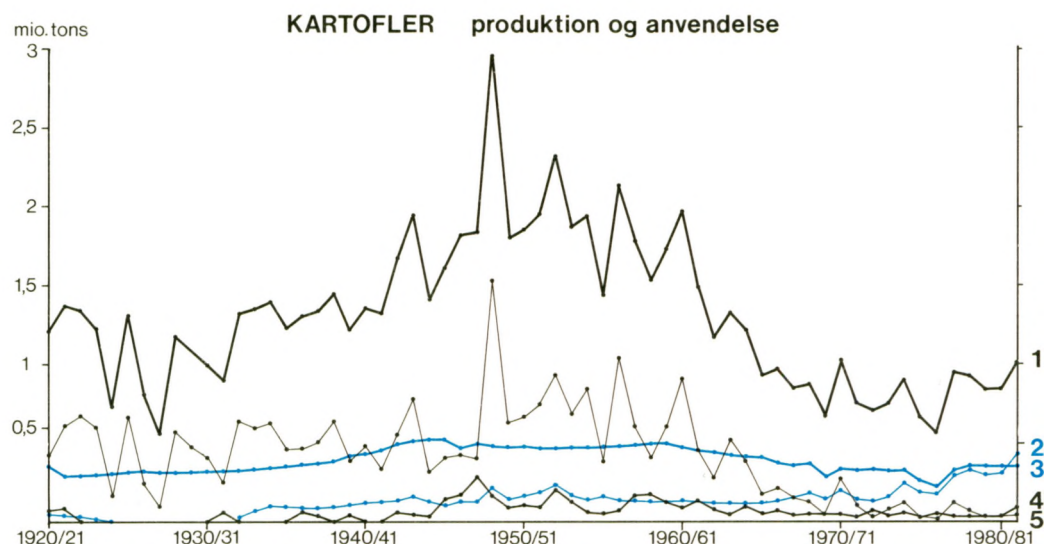
Gennem 1950-60'erne aftog kartoffelarealerne stærkt. Dels stiller afgrøden store krav til arbejdsindsatsen, og sammenlignet med andre afgrøder kunne man vanskeligt kompensere ved mekanisering i takt med reduktionen i landbrugsmedhjælpernes antal. Dels ændredes anvendelsen af kartoflerne i begyndelsen af 60'erne; tidligere blev store mængder kogt og kulet ned til svinefoder, men denne mulighed svandt ind med nedlæggelsen af kogestederne bl.a. på mejerierne, og svineavlerne foretrak mere og mere byg som et lettere tilgængeligt foder.

Samtidig med indskrænkningen af arealerne specialiseredes kartoffelavlens med sigte på de forskellige afsætningsmuligheder: tidlige kartofler, alm. spisekartofler, læggekartofler samt avl til fabrik og øvrige industri. Gennem 1950'erne forblev produktionen på sit tidligere niveau på trods af arealnedgangen takket være bedre sortsvalg og større opmærksomhed m.h.t. gødningsanvendelse og sygdomsbekæmpelse; gennem 60'erne blev såvel arealet som høsten halveret, og avlens beslaglagde gennem 70'erne godt 30.000 ha med en varierende produktion på 0.6-1 mio. tons.

Fig. 6.2

Produktion og anvendelse af kartofler 1920/21-81/82. 1. produktion, 2. anvendelse i industrien, 3. konsum, 4. eksport, 5. anvendelse til foder. Import af kartofler har næsten kun fundet sted efter 1972, og da i et omfang svarende til eksporten.

*Production and utilization of potatoes 1920/21-81/82. 1. production, 2. used for manufacturing, 3. consumption, 4. export, 5. used for feeding. Until 1972 so to say no potatoes were imported; since, import and export have counterbalanced each other.*



## Kartofflens krav og dyrkning

Kartofflens dyrkningskrav anses almindeligvis for at være beskedne. Den er da også konkurrencedygtig overfor de fleste andre afgrøder på sandet jord, men den giver de største udbytter på en lermuldet sandjord eller en lettere lerjord. Dens behov for gødning og vand er dog betydeligt, hvis der skal opnås et godt udbytte; især fordrer kartofflen store kaliumtilførsler (150 kg K pr. ha), mens kvælstofbehovet ligger på 100-120 kg N pr. ha afhængigt af, hvad afgrøden skal anvendes til. Store kvælstofmængder giver store udbytter, men medfører mørkfarvning af knoldene ved kogning og kan derfor kun anvendes til fabrikskartofler. Da kartoflerne traditionelt blev dyrket i egne med et omfattende husdyrhold, var staldgødning den almindeligste gødningsform, og det har været den udbredte opfattelse, at kartoflerne gav god respons på denne gødskning. Forsøgsarbejde har imidlertid vist, at afgrøden er tydeligt afhængig af de rigtige næringsstoffer på det rette tidspunkt i vækstperioden, og den langsomme frigørelse af ioner fra staldgødningen kan være en ulempe. Det er derfor mere og mere udbredt at anvende mineralgødning også til kartofler og i alle tilfælde til de tidlige sorter.

Kartoffeldyrkningens udbredelse på de sandede jorde har fremhævet dens krav til vand. Normalt klarer planterne sig godt i forsommeren, men under knolddannelsen i juni-juli stiger vandforbruget, og vanding er efterhånden en nødvendighed for at sikre afgrøden. Kartofflen taber i værdi, hvis den bliver stoppet i knoldvæksten, da der i så fald ofte dannes udvækster på knoldene. I almindelige vækstperioder kan udbytterne forøges med 10-15% ved vanding – i ekstremt tørre år som 1975-76 gav vandede kartoffelmarker mere end dobbelt udbytte i forhold til de uvandede.

Vanding kan dog også blive aktuel i den første del af vækstperioden, da en fugtig jord gennem sin større varmekapacitet giver en temperaturbeskyttelse for kartoffelplanten, der er yderst følsom overfor frostgrader. Blot et par graders frost kan svide bladene og hæmme væksten; de meget tidlige kartofler er derfor henvist til øer (Samsø) og kystnære egne med få frostnætter i maj. Kartoffelknoldene tåler heller ikke frost, og vore vintertemperaturer hindrer normalt efterladte knolde i at spire det følgende år, men efter særlig milde vintre kan man se en del gengroning i gamle kartoffelmarker med tilhørende risiko for spredning af sygdomme og skadedyr.

Kartoflerne lægges i jorden i sidste halvdel af april, eller så snart jordtemperaturen er nået op på ca. 8°. Ved kraftig forspiring eller overdækning med plastic kan væksten fremmes, men det er i begge tilfælde en meget arbejdskrævende proces og derfor kun rentabel til tidlige spisekartofler. Arbejdsgangen ved kartoffellægning kræver stor omhu såvel ved udvælgelsen af læggematerialet m.h.t. sundhed og størrelse som ved række- og planteafstand. Afgrødens kvalitet afhænger i høj grad heraf, og efterhånden som avlen specialiseres mere og mere, bliver forarbejdet også vigtigere. Ved fx. at ændre afstanden mellem de enkelte planter kan man påvirke knoldenes størrelse; mere plads giver større kartofler, og det influerer igen på afsætningsmulighederne.

Efter blomstringen i juli måned er de tidlige sorter af spisekartofler modne i begyndelsen af august, mens de sildige industri- og foderkartofler først kan tages op i løbet af september og ind i oktober. Den maksimale stivelsesprocent er opnået, når ca. halvdelen af kartoffelplantens blade er visne, og fra det tidspunkt kan man sprøjte med nedvisningsmidler uden at miste noget i udbyttet. En tidligere nedvisning af fabrikskartofler kan komme på tale for at gøre

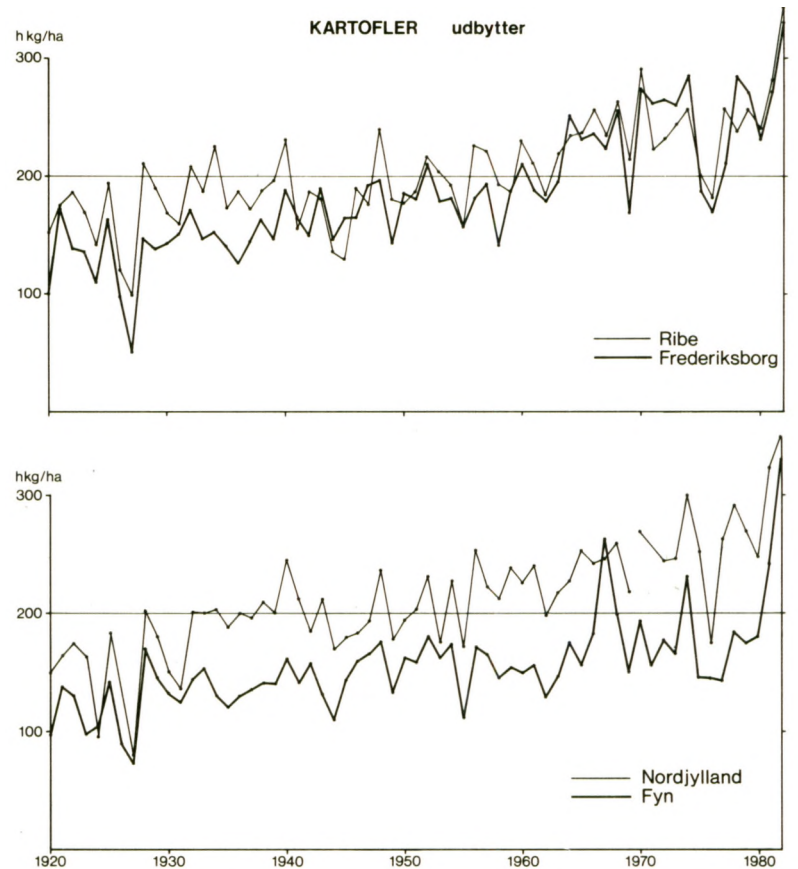


Fig. 6.3

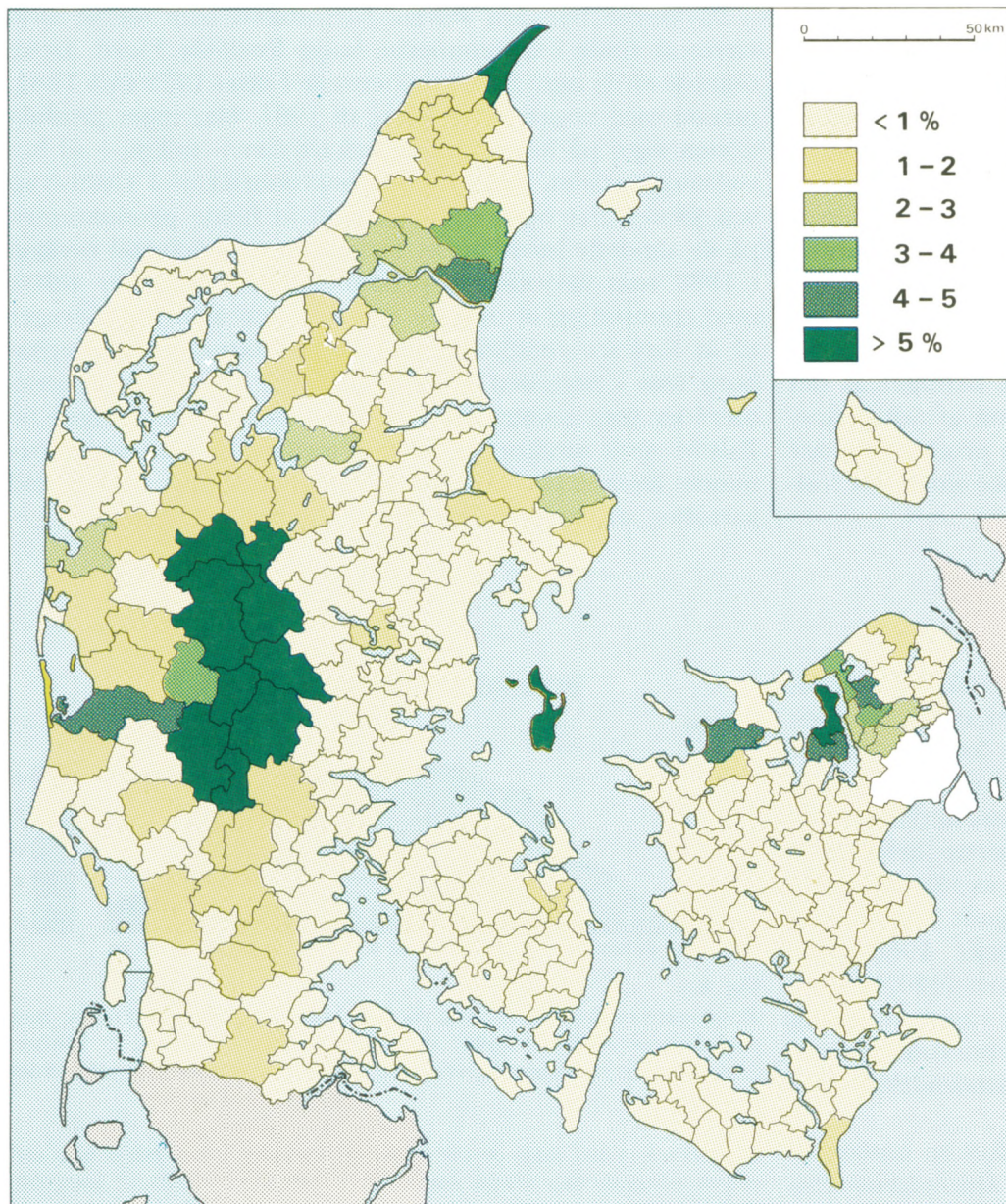
De årlige hektarudbytter for kartofler i amterne Frederiksborg, Ribe, Fyn og Nordjylland (indtil 1970 Ålborg).

*The annual yields per ha of potatoes in the counties Frederiksborg, Ribe, Funen, and North Jutland (until 1970 Ålborg).*

kartoffelmelsfabrikkernes kampagne længere. Nedvisning kan endvidere stoppe skimmelangreb og fremme modningen, så optagning kan ske i september, hvor vejret normalt er mere stabilt end i oktober.

For blot 10-15 år siden foregik dyrkning af kartofler med et meget bredere sigte end i dag. Hvis det dengang ikke var muligt at sælge avlen til spise- eller læggekartofler, forsøgte man at afsætte den på kartoffelmelsfabrikken eller fodre den op. Den tiltagende specialisering har skærpet kravene til såvel læggekartofler som til opbevaringen af knoldene efterår og vinter. Enhver form for sygdomsangreb kan være katastrofal for afsætningen, og der gøres en stor indsats for at kontrollere hele dyrkningen. De mest almindelige skader forvoldes af skurv og skimmel, men dertil kommer kartoffelbrok og nematodangreb, og det frarådes at have kartofler i en mark mere end hvert 4. år. Stærkt smitsomme sygdomme som fx. ringbakteriose har dansk kartoffelavl været delvis forskånet for, men i efteråret 1982 forårsagede sygdommen omfattende vanskeligheder for eksporten. For at undgå udbredelse af ringbakteriose er der fra 1986 krav om, at alle avlere skal overgå til såkaldte meristemlæggkartofler, d.v.s. planter fremavlet af skudspidser udpræpareret under mikroskop i laboratorier; herfra opformeres nye smitfri planter under stærk kontrol, og via forsøgsgårde bringes de efterhånden ud til avlerne. Angreb af koloradobiller har man været opmærksom på gennem de sidste 50 år, og man har hidtil kunnet stoppe dem i Sønderjylland; i 1983 var der imidlertid spredte forekomster flere steder i landet, og en bekæmpelse blev iværksat.

Kartoffelavlens er nu koncentreret på godt 10.000 landbrug, hvoraf 1/4 producerer til industrien; ca. 10% satser på læggekartofler, mens resten avler spisekartofler.



▲ Fig. 6.5

Beliggenhed af de eksisterende og nedlagte kartoffelmelsfabrikker. Ved sammenligning med fig. 6.4 ses en tydelig koncentration af kartoffelarealer omkring fabrikkene. Produktionen af kartoffelmel er mere end fordoblet i løbet af det sidste tiår.

*Location of existing and closed potato-flour factories. Comparison with fig. 6.4 shows a marked concentration of acreage under potato around the factories. During the last decade the production of potato flour has more than doubled.*

◀ Fig. 6.4

Kartofler i % af landbrugsarealet 1981.

*Potato crops in % of agricultural area 1981. The regional distribution has changed only little since 1971; although production has varied, throughout the century, the distributional pattern has remained almost stable.*

### Udbytter og anvendelse

Kartoffel-udbytterne er meget stærkt varierende fra år til år, som det fremgår af de fire amts-diagrammer i fig. 6.3, men generelt er der samstemmende udsving på kurverne, overvejende forårsaget af klimatiske forhold. I modsætning til næsten alle andre afgrøder kan de jyske amter opvise større ha-udbytter end Øernes. Sammenligningen er dog ikke helt reel, da der på Øerne produceres spisekartofler med tidlig optagning, mens man i højere grad satser på foder- og fabriksanvendelse i Jylland.

Den allerede omtalte reduktion og specialisering af kartoffelavlens har resulteret i en stigning af gennemsnitsudbytterne på ca. 50 hkg/ha – se især Ribe og Nordjyllands amter, hvor niveauet lå på ca. 200 hkg/ha frem til 1960, og hvor det efter 1970 svinger omkring 250-260 hkg/ha. Til sammenligning skal nævnes, at nogle af vore nabolande opnår udbytter på 350-400 hkg/ha, og tilsvarende udbytter forekommer også på hjemlige forsøgspareceller. Ved vurdering af udbytterne må man være opmærksom på tørstofindholdet, der for de tidlige kartofler kun er på 15-18%, mens det for almindelige spisekartofler ligger på ca. 20% og for industrikartoflerne på op mod 25%. Det er værd at bemærke, at kartofler er en af de danske afgrøder, der har størst energiproduktion pr. ha, men de store arbejdsomkostninger og vanskelighederne med opbevaring og opfodring har alligevel presset den ud af afgrødevalget for mange landmænd.

Anvendelsen af kartoflerne fremgår af fig. 6.2. Totalproduktionen skal reduceres for svind, der skønmæssigt ansæt-

tes til 10%, og derfra går andre 10% til læggekartofler, ca. 25 hkg pr. ha. Forbruget til konsum steg med væksten i folketallet frem til 1950, dog med et øget forbrug i krigsårene. Ændring af spisevaner har imidlertid medført, at forbruget er reduceret fra ca. 125 kg til ca. 70 kg årligt pr. person i 1980. Derimod er anvendelsen af kartofler i industrien steget gennem det sidste tiår. Kartoffelmelsfabrikkerne blev anlagt dels under 1. verdenskrig og dels i 30'ernes kriseår, og de aftog i en lang periode frem til 1965 100-200.000 tons kartofler om året. I begyndelsen af 80'erne er fabrikernes forbrug helt oppe på godt 400.000 tons, og desuden går 15-20.000 tons til spritfabrikation. De gode afsætningsmuligheder i EF er en afgørende årsag til denne stigning i produktionen af kartoffelmel.

I årene efter 1945 blev der satset en del på eksport af læggekartofler, men dette salg har været nedadgående i en årrække. Som det ses af fig. 6.2, var foder en vigtig anvendelsesmulighed for kartofler frem til begyndelsen af 60'erne, stærkt afhængig af det enkelte års høst; endnu bruges små mængder til foder, men det drejer sig især om frasorteret materiale og affald fra de øvrige anvendelsesområder.

### Kartoffelavlens udbredelse

Det regionale mønster for kartoffeldyrkning har kun ændret sig ganske lidt gennem det sidste tiår, og kortet for 1981 (fig. 6.4) repræsenterer derfor også situationen i 1971. Udbredelsesmønsteret har endda i store træk været

det samme siden århundredskiftet, dog med meget varierende intensitet.

Det vigtigste område er Midtjylland, hvor 8-10% af landbrugsarealet anvendes til kartofler. Avlen er tydeligt placeret på de store hedesletters sandjorde, hvor kartoflerne er konkurrencedygtige; kartoffelmelsfabrikkerne i Karup og Brande har dog uden tvivl været stabiliserende for denne lokalisering. Lignende jordbunds- og afsætningsforhold danner baggrund for udbredelsen i Sønderjylland, på den hævede havbund langs den østlige del af Limfjorden og på Djursland (fig. 6.5).

Den stærke koncentration på Samsø er betinget af det milde forår og mulighederne for produktion af tidlige kartofler til optagning allerede i maj-juni – en produktion, der har været udsat for meget hård konkurrence siden vor indtræden i EF.

## FODERROER

Med omlægningen i landbruget fra vegetabiliske til animalske salgsprodukter i 1800-tallets sidste årtier steg interessen for grovfoderafgrøder. Det gjaldt specielt for dyrkning af roer, både fordi de gav relativt stort udbytte pr. arealenhed, og fordi roer i nogen grad kunne afløse brakmarken i sædskiftet. Fra ubetydelige arealer ved de første tællinger i 1860-70'erne bredte foderroedyrkning sig så meget i løbet 1880-90'erne, at den i 1901 beslaglagde godt 5% af landbrugsarealet; væksten fortsatte frem til omkr. 1960, hvor foderroearialet var blevet tre gange så stort (420.000 ha) og dækkede godt 13%. Siden da har der været en hastig tilbagegang til 130.000 ha i 1984; men selv om foderroearialet således er knapt så stort som ved århundredskiftet, er udbyttet nu mere end fordoblet.

Samtidig med arealændringerne er der sket en omfattende udskiftning i roeafgrøderne. Frem til århundredskiftet var turnips og runkelroer dominerende som foderroer henholdsvis i Jylland og på Øerne (fig. 6.6 og 6.7). Derefter vandt kålroer indpas, og fra begyndelsen af 1930'erne gik man gradvis over til fodersukkerroer. Parallelt hermed øgedes avlen af sukkerroer til fabrik, især på Øerne.

### FODERROER areal

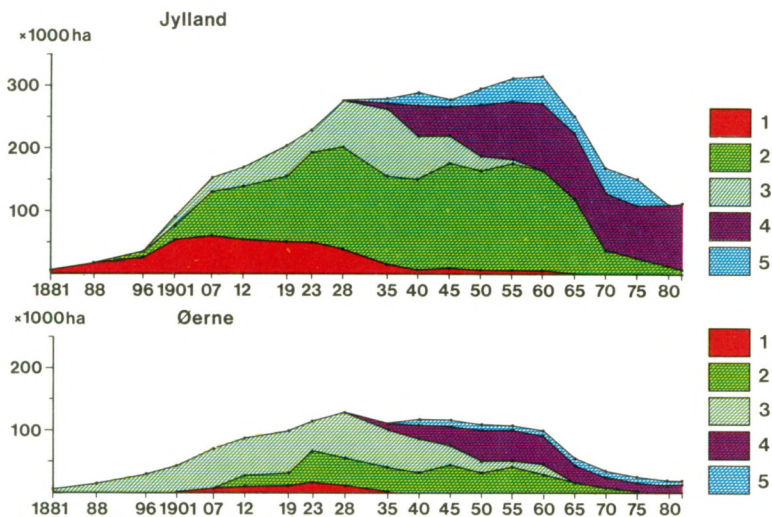


Fig. 6.6

Foderroearaernes sammensætning i Jylland og på Øerne 1881-1982. 1. turnips, 2. kålroer, 3. runkelroer, 4. fodersukkerroer, 5. sukkerroer til foder.

*Composition of acreage under fodder beets in Jutland and on the Islands 1881-1982. 1. turnips, 2. swedes, 3. mangolds, 4. fodder beets and, 5. sugar beets for stock feeding.*

På Øerne har den største kartoffelavl som nævnt altid været at finde i kommunerne langs Roskilde Fjord. Dette område er da også helt dominerende i såvel 1971 som 1981, omend med nogen tilbagegang til 1981. Her tager produktionen sigte på levering af spisekartofler – tidlige – til hovedstadsområdet, men kartoffelmelsfabrikken i Grimstrup ved Ølsted har også været med til at holde produktionen på de sandede jorde oppe. Fabrikken er imidlertid nedlagt i 1980 som kartoffelmelsproducent, men fungerer videre med fremstilling af mos og chips; denne ændring bidrager til at forklare reduktionen af kartoffelarealet i Frederiksborg amt i perioden 1971-81. Bortset fra et par specialområder som Lammefjord og Bøtø Nor-inddæmningen på Falster samt sandj ordsarealerne mellem Odense og Kerteminde, hvor et par procent af landbrugsarealet dyrkes med kartofler, er arealerne på Øerne i øvrigt ubetydelige.

### BORNHOLMS ROEAREALER

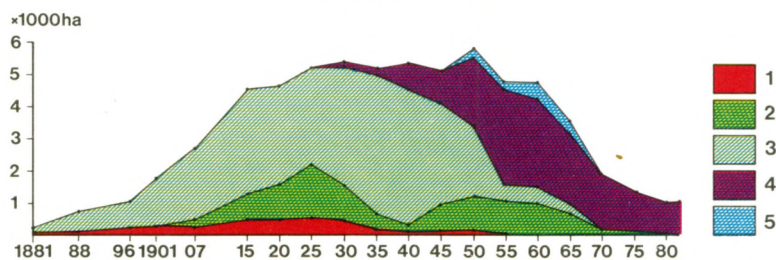


Fig. 6.7

Roearealernes sammensætning på Bornholm, hvor bederoerne og især runkelroerne altid har spillet den største rolle. 1. turnips, 2. kålroer, 3. runkelroer, 4. fodersukkerroer og sukkerroer til foder, 5. sukkerroer til fabrik.

*Composition of beet areas on the island of Bornholm, where fodder beets and mainly mangolds have always dominated. 1. turnips, 2. swedes, 3. mangolds, 4. fodder sugar beets and sugar beets for feeding, 5. sugar beets for manufacturing.*

Turnips var mest udbredt i landets vestlige og nordlige egne. Planten var temmelig hårdfør og nøjsom m.h.t. jordbund og egnede sig godt i afgrødekongurrencen på sandet jord. Dens korte vækstperiode fra såning i maj til høst allerede i august-september gjorde den anvendelig på de mange dårligt drænedede marker i datidens landbrug. Samtidig gjorde den sene såning det muligt at rense jorden en ekstra gang for ukrudt med hestekraft og dermed spare arbejde ved lugningen. Turnips anvendtes overvejende direkte som foder med både rod og top, da det ringe tørstofindhold (8-10%) gjorde den dårligt egnet til opbevaring. Med intensivering af planteavl efter århundredskiftet kunne den ikke klare sig i konkurrencen med kålroen i udbyttet pr. ha, og sygdomsangreb var hyppigt hårde ved turnips. På Øerne vandt den aldrig rigtigt indpas, men i Jylland dyrkedes den på 50-60.000 ha helt frem til slutningen af 1920'erne for derefter hurtigt at miste sin betydning.

Runkelroe er også gledet helt ud af afgrødesammensætningen. Den var foretrukket på bedre jord p.g.a. det højere tørstofindhold på 12-13%. Den dominerede som nævnt helt i Øernes foderroeavl frem til 1920'erne og bredte sig også i Jylland i mellemkrigsårene, dog overvejende i de østjyske amter. På Bornholm var runkelroen langt den vigtigste rodfrugt helt frem til 1950'erne (fig. 6.7). I løbet af 1940'erne blev den ellers udkonkurreret af fodersukkerroen, der har en endnu højere tørstofprocent.

## Kålroe

Kålroer har ligesom turnips og runkelroer spillet en vigtig rolle i dansk roeavl gennem 70 år (fig. 6.8). I løbet af århundredets første tiår blev kålroer de vigtigste foderroer overalt i Jylland, og det fortsatte de med at være frem til 1965, omend med mindst vægt i de sydlige egne. I Københavns omegn havde man forsøgt sig med kålroer som foder til malkekøer fra midten af 1800-tallet, men ellers gjorde de sig først rigtigt gældende på Fyn og Sjælland i mellemkrigsårene og kun i de mere sandede egne. På Lolland-Falster kom kålroen aldrig til at spille nogen rolle, og på Bornholm var som nævnt runkelroen og senere fodersukkerroen tydeligt overlegne i konkurrencen (fig. 6.7).

Fra 1920'erne og frem til 1960 dækkede kålroen omkr. 7% af landbrugsarealet, men i løbet af godt et tiår blev arealet reduceret til mindre end 1%, og nedgangen synes at fortsætte.

### Dyrkningskrav og udbytte

Et hurtigt voksende behov for foderroer omkr. århundredskiftet var baggrunden for ovennævnte udvikling. Intensive- ring af planteavl gennem dræning, gødsning og jord- bearbejdning gjorde det muligt at udskifte turnips med kål- roe, som opfyldte kravene om større udbytte og langt bedre holdbarhed.

Da kålroen er en temmelig hårdfør plante med små krav til varme og jordbund, var den også konkurrencedygtig overfor runkelroen på sandet jord. Samtidig krævede den en mindre arbejdsindsats end runkelroen, da frøene er naturligt »enkimede« i modsætning til runkelroens frøøgler med flere kim; derved var udtyndingen lettere, og da kål- roeplanterne ret hurtigt dækkede jorden, blev også rens- ningsarbejdet mindre end i runkelroemarkerne. Hertil kom,

Fig. 6.9  
Kålroer i % af landbrugsarealet 1971.

Swedes in % of the agricultural area 1971.

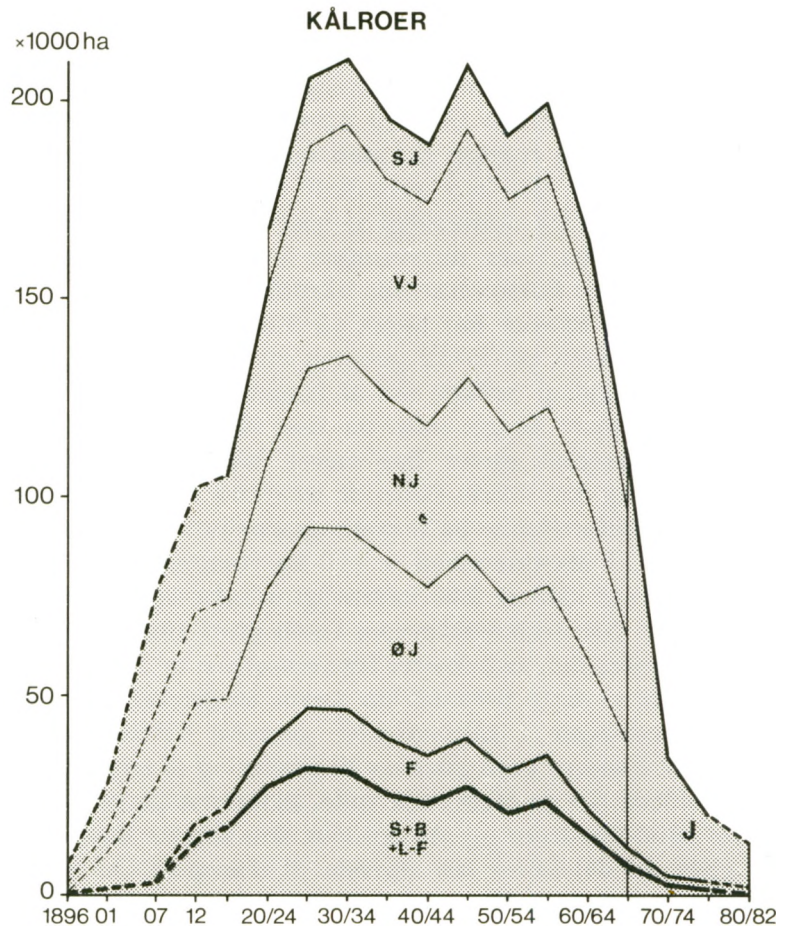
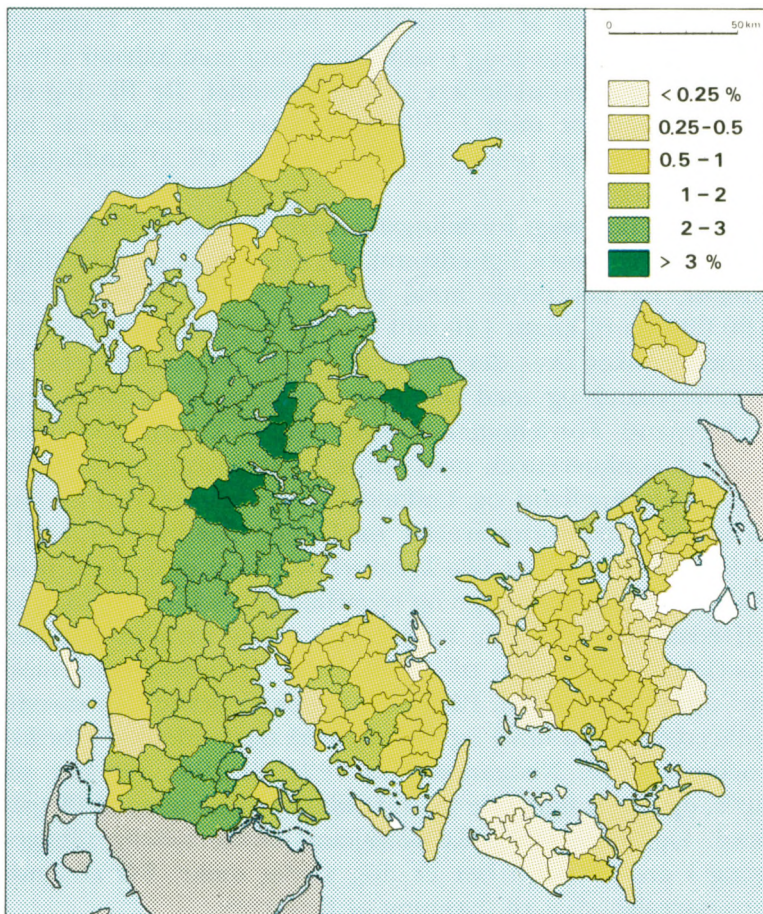
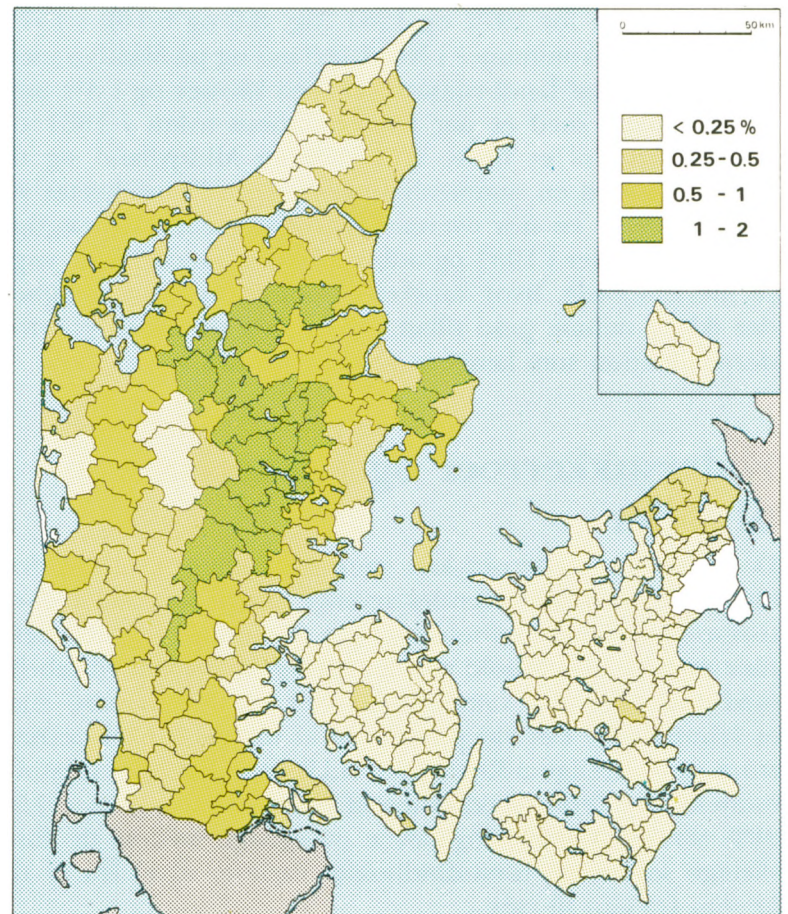


Fig. 6.8  
Kålroearalets udvikling og fordeling på landsdele 1896 - 1980/82 (jvnf. fig. 5.3).

Development of the acreage under swedes and its distribution on provinces 1896-1980/82 (cf. fig. 5.3).

Fig. 6.10  
Kålroer i % af landbrugsarealet 1981.

Swedes in % of the agricultural area 1981.





at kålroerne var lettere at tage op, og deres mindre følsomhed overfor frost kunne strække optagningssæsonen.

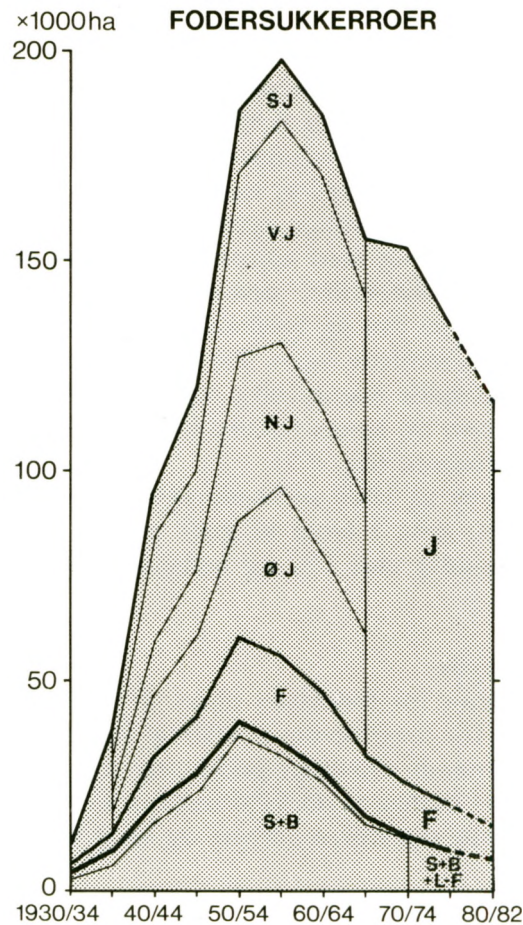
Kålroer sås midt i april, og optagningen finder normalt sted fra sidst i oktober til ind i november. De udvikler sig bedst i kølige og fugtige år, men angribes da også let af kålbrokssvampen, der kan være helt ødelæggende for høsten. Det er derfor nødvendigt at have flere år mellem kålroer i sædskiftet, især da svampen kan overleve bl.a. på raps og på flere korsblomstrede ukrudtsplanter.

Udbyttet af kålroer har ligget på 5-600 hkg pr. ha med en tørstofprocent på 11-12 gennem en lang årrække, næsten uafhængigt af hvilken del af landet man ser på. Kun i udpræget tørre år gik udbyttet ned til 400 hkg/ha. De helt dominerende sorter har været Wilhelmsburger og Bangholm, og den stærkt faldende interesse for kålroer har ikke virket befordrende på forædlingsarbejdet. Målt i afgrødeenheder (1 afgrødeenhed = 110 kg roetørstof) er selve rodudbyttet af kålroer ikke væsentligt mindre end af fodersukkerroer. Når fodersukkerroer totalt giver størst udbytte pr. ha, skyldes det, at udbyttet fra roetoppen er ca. dobbelt så stort; bl.a. dette forhold har været medvirkende til de bratte ændringer i kålroearialet gennem 1950-60'erne, hvor man i højere grad gik over til ensilering af top. Endvidere spillede det en afgørende rolle, at fodersukkerroer har større tørstofprocent og således (for den samme foderværdi) giver en del færre læs afgrøde til transport. Af andre fordele ved fodersukkerroer kan nævnes, at de er mere holdbare end kålroer og kan strække helt frem til næste vækstsæson; de reagerer desuden mere positivt på det stigende gødningsforbrug og vinder derfor i konkurrencen i moderne landbrug. På den positive side tæller også, at kreaturerne kan omsætte større fodermængde, når koncentrationsgraden er højere, som det er tilfældet med fodersukkerroer. Den seneste tids rationalisering af fodersukkerroearvlen og den derved sparede arbejdskraft kom derfor ikke overraskende til at betyde, at kålroerne efterhånden blev henvist til ganske små arealer.

Den generelle reduktion gennem 70'erne fremgår tydeligt af kortene for 1971 og 1981 (fig. 6.9 og 6.10); i 1971 var der stadig kommuner i Nordsjælland og på Midtjylland med mere end 1% af landbrugsarealet med kålroer og i det meste af Jylland med et par procent, mens avlen i 1981 er koncentreret til et bælte N-S gennem Midtjylland og til Djursland. Ved en sammenligning med jordbundskortet vil man bemærke en stor overensstemmelse mellem de vægtigste kålroearaler i 1981 og udbredelsen af de dårligste, yngre morænejorde, hvor vanskelige vandindvindingsmuligheder ikke i samme grad tillader overgang til anden grovfoderproduktion som længere vestpå i Jylland.

## Fodersukkerroer og sukkerroer til foder

De forskellige bederoer kan være vanskelige at skelne fra hinanden. Normalt anvendes arvelige egenskaber, d.v.s. tørstofprocent, sukkerindhold og form til en opdeling. Runkelroer med tørstofindhold på 12-14% og sukkerroer til fabrik med over 20% har været dyrket her i landet i mere end et århundrede. Det var ønsket om at forene runkelroernes store vægtmæssige udbytte med sukkerroernes høje tørstofindhold, der førte til udvikling af fodersukkerroer med 15-20% tørstof. Der er dog jævne overgange mellem de forskellige sorter, og tørstofindholdet varierer såvel fra år til år som fra egn til egn.

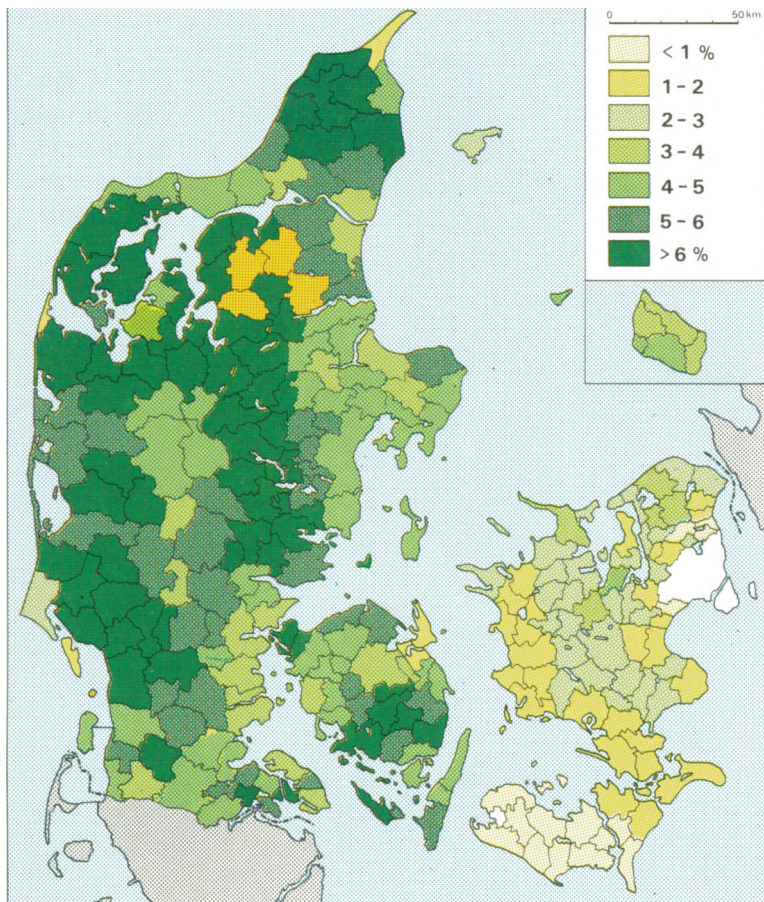


**Fig. 6.11**  
Udviklingen og fordelingen på landsdele af arealerne med fodersukkerroer og sukkerroer til foder. Disse arealer blev først registreret særskilt i 1928-29 og indgik tidligere i arealerne med runkelroer og sukkerroer til fabrik.

*The development and distribution on provinces of acreage under fodder beets and sugar beets for stock feeding. These areas were not specifically recorded until 1928-29; formerly, they were included in the acreage under mangolds and sugar beets.*

Først i 1928 registreredes fodersukkerroer i statistikken, efter at de havde været i avlen nogle år; det samme gælder de sorter af sukkerroer, der kun er beregnet til foderbrug. I løbet af 1930-40'erne indtog disse foderbeder en betydelig plads i roearvlen, og de nåede den maksimale udbredelse gennem 50'erne, ca. 6% af landbrugsarealet (fig. 6.11); de var relativt jævnt fordelt over landet med undtagelse af Lolland, hvor foderroer aldrig har kunnet gøre sig gældende. Fra begyndelsen af 60'erne viser foderbeder en omvendt besked - tilbagegang i sammenligning med kålroer i forbindelse med reduktionen af kreaturholdet. De fik dog en kort renæssance midt i 70'erne og har tilsyneladende nu stabiliseret sig på omkr. 120.000 ha eller 4% af landbrugsarealet.

De arealmæssige fordelingsmønstre af foderbeder i 1971 og 1981 har store lighedspunkter, omend på et forskelligt niveau, da det totale areal er aftaget med 20% fra ca. 150.000 ha til knapt 120.000 ha (fig. 6.12 og 6.13); reduktionen er sket over det meste af landet med undtagelse af Sønderjylland og med de største nedgange på Øerne og i Østjylland. Fordelingen er helt styret af kreaturbestanden samt af konkurrencen med andre grovfoderafgrøder. Således havde Sjælland og Lolland-Falster mindre end et par procent af landbrugsarealet med disse foderroer i 1981, dels på grund af det lille kreaturhold, men også fordi produktionen af topensilage og roeffald fra sukkerfabrikkerne tilfredsstiller det lokale foderbehov; dette forhold kommer specielt tydeligt frem på 1971-kortet i fabrikssegnene mod syd og i Vestsjælland. På Fyn har foderbederne den største udbredelse mod nord og sydøst, altså også udenfor fabriksroemråderne. Nedgangen fra 1971 til 1981 var her på 40%, og noget lignende var tilfældet i størstedelen af Østjylland. Også det midtjyske søhøjland havde tydelig tilbagegang i arealet, men her er dog stadig omkr. 5% af landbrugsarealet afsat til dyrkning af bederoer.



**Fig. 6.12**  
Arealerne med fodersukkerroer og sukkerroer til foder i % af landbrugsarealet 1971.

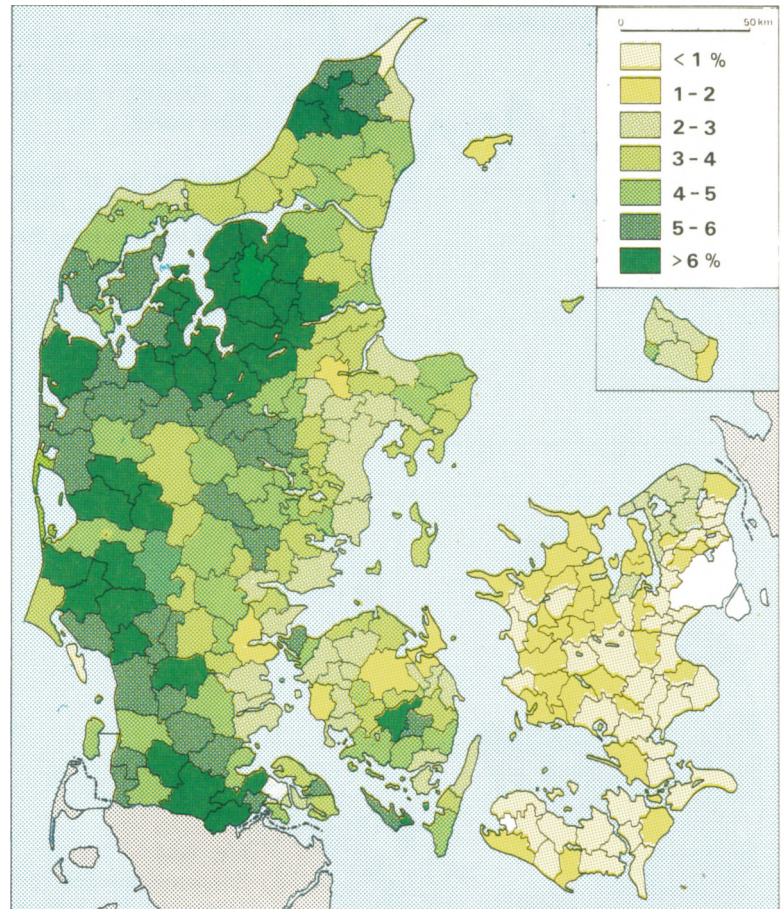
*Acreage under fodder beets and sugar beets for stock feeding in % of the agricultural area 1971.*

Kommuner i Himmerland har de største procenter med foderbeder både i 1971 og 1981, og selv om reduktioner har gjort sig gældende, er denne afgrøde stadig vigtig i Nordjylland. I andre kvægområder som Vestjylland er der heller ikke sket de store ændringer gennem dette tiår; den største udbredelse på 6-8% har fodersukkerroer i bakkeø-kommunerne, mens de mere hedesletteprægede kommuner lige vest for hovedopholdslinien – Brande, Billund m.fl. – kun har 3-4% bederoer. Enkelte egne har haft en svag tilvækst i arealerne som fx. den vestlige del af Sønderjylland.

#### Dyrkningskrav og udbytte

Fodersukkerroen stiller store krav til jordbund og jordbehandling. Jorden skal være veldrænet med en pH-værdi på 6-7, og såbedet skal være jævnt og meget fugtigt for at opnå en regelmæssig spiring. Frøene placeres kun et par cm nede i mulden, og det nødvendiggør stor omhu med jordbehandlingen. En kornafgrøde er derfor den foretrukne forfrugt, da jorden kan gennearbejdes om efteråret og kun kræver en ganske let bearbejdning før såning, så man undgår udtørring. Gødningstilførslerne ligger på 180-200 kg N, 30-35 kg P og omkr. 200 kg K pr. ha, og fodersukkerroer er gode til at udnytte staldgødning i deres lange vækstperiode.

Såningen foregår normalt midt i april, og en stor arbejdsindsats i roemarkerne følger nogle uger efter i maj-juni, og igen under optagningen i oktober-november. Tidligere anvendtes der især mange arbejdstimer til udtynding og lugning, og i 1960'erne var arbejdsomkostningerne ved at true roeavl. En omfattende indsats fra bl.a. forædlingsvirksomhederne med udvikling af enkimede frø (se under suk-



**Fig. 6.13**  
Fodersukkerroer i % af landbrugsarealet 1981. De små arealer med sukkerroer til foder tælles ikke mere særskilt.

*Fodder beets in % of the agricultural area 1981. The small acreage under sugar beets for feeding are no longer recorded specifically.*

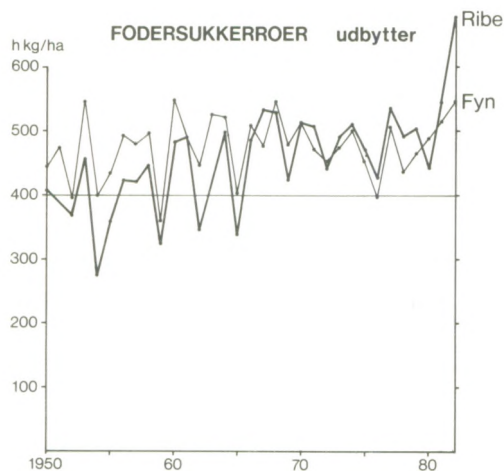
kerroer til fabrik) samt en stærk mekanisering nedsatte imidlertid arbejdstimetallet pr. ha til omkring en tredjedel af det, det blev anvendt i begyndelsen af 1960'erne; alt efter mekaniseringsgraden bruger man nu 50-80 timer pr. ha. Rationaliseringen har været med til at forhindre, at bederoeavl blev trængt ud af grovfoderproduktionen.

Den største tilvækst i roeafgrøden foregår fra midten af juli og frem til september. I denne periode kræver den meget vand, og det stemmer i normale år godt overens med nedbørsfordelingen, der har maksimum i august. Ved tidlig høst er der forholdsvis mere top, men man får det største rodudbytte ved at vente med optagningen til ind i november, hvis vejret tillader det.

Af sygdomme og skadedyr kan især virus-gulsot og robrandsvampe nedsætte produktionen, men også angreb af bedelus og roenematoder kan – især på Sjælland og Lolland-Falster – ødelægge avlen.

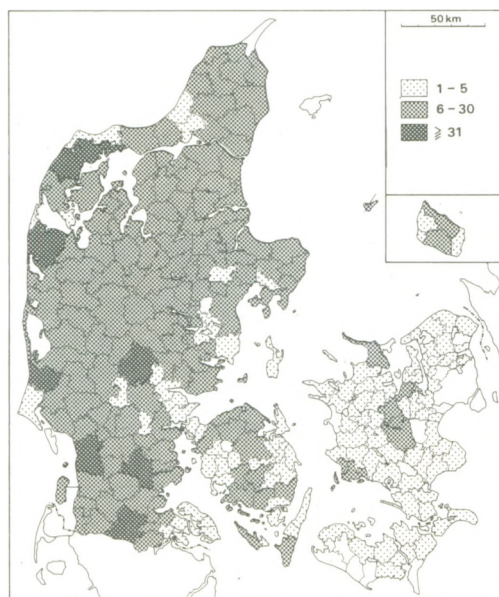
Det samlede tørstofudbytte for top og rod er i gennemsnit på 120-150 hkg pr. ha alt efter jordbund og gødnings-tilskud; med passende reduktion for svind under opbevaring giver det netto 90-120 afgrødeenheder pr. ha til fodring, og dermed er fodersukkerroen i spidsen som grovfoderproducent, hvad angår arealudbyttet. Toppen udgør ca. en fjerdedel af det samlede udbytte, men selv ved hurtig og effektiv ensilering er det vanskeligt at undgå store tab under opbevaringen. I de senere år har man forsøgt at blande snittet halm i roetopensilagen for at tilbageholde saftafløbet, der med sit næringsindhold kunne være en forureningskilde.

Bruttoudbyttet over en årrække af rod alene i Fyns og Ribe amter fremgår af fig. 6.14. På Fyn har rodudbyttet svinget omkring 500 hkg pr. ha gennem alle 30 år, mens



**Fig. 6.14**  
Hektarudbyttet af fodersukkerroer for årene 1950-82 i Fyns og Ribe amter.

*Yield per ha of fodder beets for the years 1950-82 in the counties of Fyn and Ribe.*



**Fig. 6.16**  
Stikprøvestørrelse pr. kommune for hektarudbyttet af fodersukkerroer i 1981.

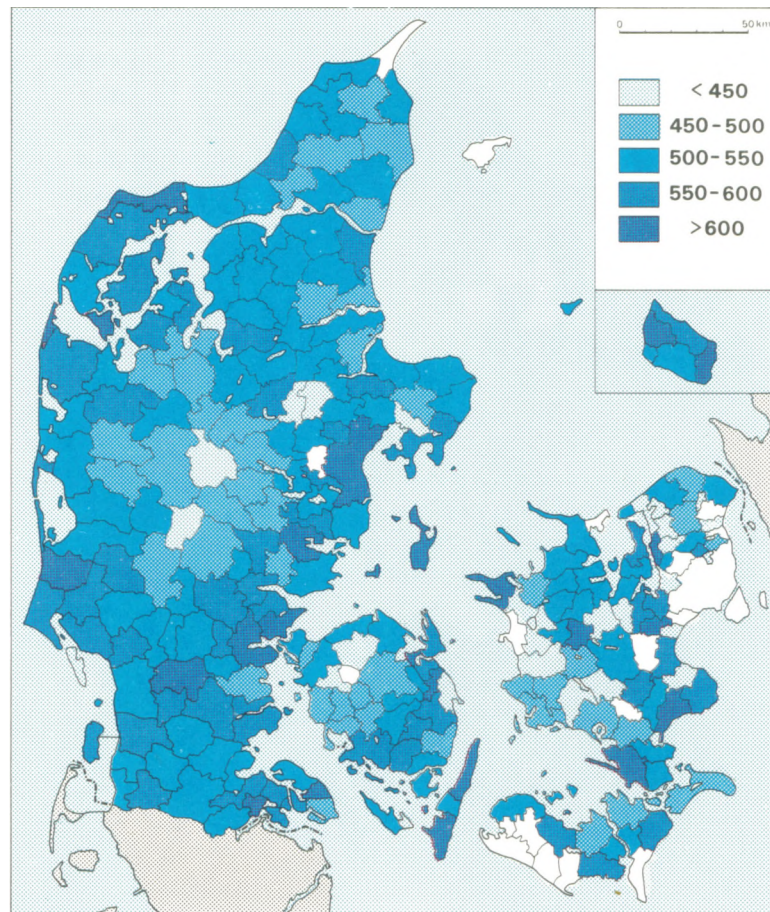
*Sample size by municipalities for yield per ha of fodder beets in 1981.*

Ribe amt i 1950-60'erne viste en stigende tendens i udbyttet pr. ha, der nu også her har ligget omkr. 500 hkg gennem det sidste tiår. Der er ret stor overensstemmelse mellem gode og dårlige år, hvilket også er tilfældet ved sammenligning med andre amter; de lave udbytter skyldes bl.a. tørke som i 1959, 65 og 76, men også i et fugtigt år som 1954 reduceredes udbyttet.

Den regionale variation i udbytterne er vist på kortet fra 1981 (fig. 6.15). Efter et tørt forår, hvor fremspiringen var dårlig p.g.a. for sen såning, kom en meget fugtig sommer, der på veldrænet jord kunne bøde på skaderne; mange steder fyldtes jorden dog med vand, så iltmangel og angreb af rodbrandsvampe medførte skader på avlen. Resultatet blev ret store lokale forskelle i udbytterne, som også slår igennem i kommunetallene, der danner grundlaget for kor-

## SUKKERROER TIL FABRIK

Dyrkningen af disse roer med højt sukkerindhold (17-18%) har altid været nært knyttet til afsætningen på fabrikkerne, og roernes indpas i den danske planteavl i begyndelsen af 1870'erne hænger da også nøje sammen med anlæg af fabrikker på Lolland og på Fyn (fig. 6.17). Sukkerraffinering på grundlag af rørsukker fra Vestindien var på dette tidspunkt en kendt sag, og de nye sukkerkogier var en naturlig fortsættelse heraf. I det første tiår havde sukkerraffinererne imidlertid vanskeligheder med at få landmændene til at dyrke den nye afgrøde, og fabrikkerne måtte selv skaffe sig arealer til roeavl. Salg af roer til fabrik gav landmændene en vis indtægt, men dyrkningen blev først rigtig givtig, da roeffaldet og en del af toppen kunne udnyttes til foder. Landmændenes interesse for sukkerroeavl blev derfor



**Fig. 6.15**  
Hektarudbyttet af fodersukkerroer i 1981 (beregnet på grundlag af stikprøver); kortet sammenholdes med fig. 6.16.

*Yield per ha of fodder beets in 1981 (based on sample); for comparison, see fig. 6.16.*

ret; især kan det være tilfældet, hvor kun relativt få landmænd indgår i stikprøvetagningen, se fig. 6.16.

I Jylland – med de største arealer og det store behov for denne grovfoderafgrøde – dækker stikprøverne bedst. Her skiller et stort område med udbytter under landsgennemsnittet på 530 hkg/ha sig ud i Midtjylland på begge sider af hovedopholdslinien, og lignende lave udbytter optræder spredt i Himmerland og Vendsyssel. I øvrigt er arealudbyttet gennemgående omkring eller over gennemsnittet, og i en del østjyske kommuner endog over 600 hkg. På Øerne prioriteres fodersukkerroerne tilsyneladende ikke så højt; i fabriksroegnene på Vestfyn og Vestsjælland er udbytterne således gennemgående lave, mens de på resten af Øerne varierer stærkt. Bornholm ligger tydeligt over gennemsnittet.

først vakt, efterhånden som kvægbesætningerne blev bygget op gennem 1870-80'erne, men den blev også styrket gennem anlæg af flere fabrikker og forskellige favorable tilbud til avlerne.

Allerede i 1885 dækkes halvdelen af landets sukkerforbrug af roesukker, og dyrkning af sukkerroer udvidedes fortsat. Under indvirkning af stigende forbrug og toldbeskyttelse skete der meget store forøgelse af sukkerroearealerne i årene op til 1. verdenskrig (fig. 6.18), og med en fabrik i Gørlev 1912 spredtes dyrkningen til Vestsjælland.

Sukkerroeavlens udviklingsbetingelser var stærkt afhængig af faktorer som tilstrækkelig arbejdskraft, transportmuligheder for roerne og handelen med sukker. Det var fortrinsvis på de store gårde, man dyrkede sukkerroer – med

fynske småbrugere som en undtagelse. Roernes enorme krav til arbejdskraft kunne end ikke bestrides af storgårdernes almindelige medhjælpere, og der foregik derfor helt frem til 1930 en omfattende indvandring først af svenske og senere af polske piger i roesæsonen.

Transporten af roer fra avler til fabrik var vanskelig, da det var meget store mængder, der skulle fragtes i løbet af to-tre måneder. I første omgang forsøgte man at løse problemet ved at oprette saftstationer som satellitter omkring fabrikerne, men denne løsning var ikke tilfredsstillende rent økonomisk, og transporten blev yderligere rationaliseret gennem anlæg af de såkaldte roebaner fra århundredskiftet. Saftstationer og roetog blev igen helt afløst af lastbiler og traktorer med vogne i løbet af 1960'erne.

Trods svigtende konjunkturer på sukkermarkedet i mellemkrigsårene opretholdt man arealerne med sukkerroer, støttet af en statslig sukkerordning i 1932 med importforbud og garanterede mindstepriser for fabrik og avler. Den offentlige interesse lå bl.a. i at opretholde beskæftigelsen på især Lolland-Falster men også på dele af Sjælland og Fyn, hvor sukkerroerne var en vigtig faktor for hele erhvervslivet.

Sukkerordningerne fungerede frem til 1949, hvorefter de afløstes af en lov i 1950, som gjaldt med få ændringer til Danmarks indtræden i EF 1973. Loven bestemte, hvor store arealer sukkerfabrikkerne kunne kontrahere med landmændene om til den indenlandske sukkerproduktion, og sukkerroer til fabrik er derfor en af de få afgrøder, hvor valget ikke alene træffes af producenterne. Af fig. 6.18 fremgår det, at arealerne med fabriksroer blev udvidet betydeligt omkring 1950 i de gamle fabriksområder, og sidst i 50'erne forøgedes også de jyske arealer i et par år med gode afsætningsmuligheder. Efter en periode med dårligere konjunkturer i 60'erne er fremgangslinien fortsat efter tilslutningen til EF, og med de 75-80.000 ha, avlen nu har stabiliseret sig på, dækker fabriksroerne ca. dobbelt så stort et areal som i årene før 2. verdenskrig.

De internationale konjunkturers betydning for nogle bemærkelsesværdige årlige variationer i 1950-60'erne er nærmere belyst ved fig. 6.19. I begyndelsen af 50'erne var verdensmarkedspriserne høje, og de gode eksportmuligheder styrkede sukkerroedyrkingen. Efter en normalisering af produktionen midt i 50'erne – nogenlunde svarende i mængde til den indenlandske forbrug – medførte bl.a. Suez-

Fig. 6.18  
Arealer med sukkerroer til fabrik, udvikling og fordeling på landsdele 1901-1980/82.

*Area under sugar beets, its development and distribution on provinces 1901-1980/82.*

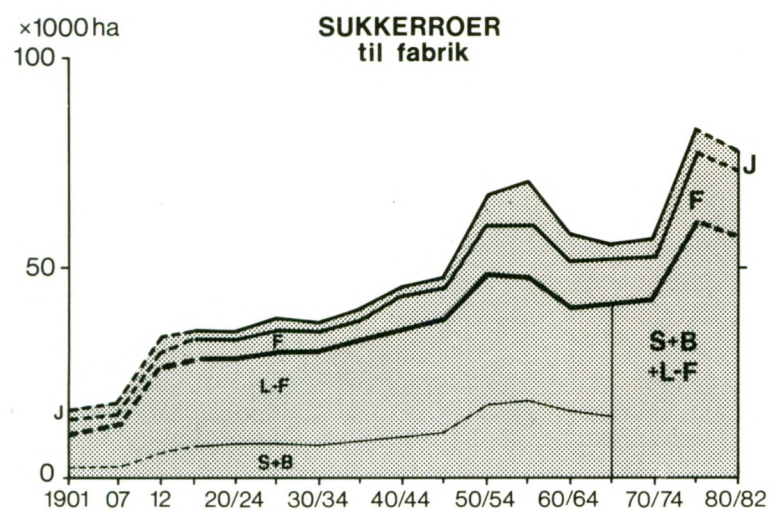
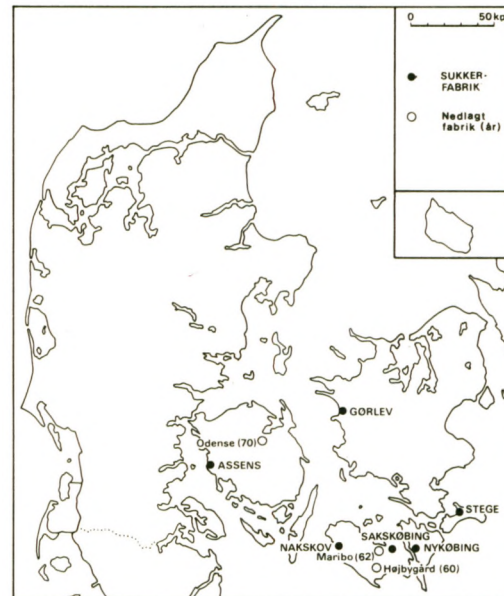


Fig. 6.17  
Beliggenheden af de eksisterende og nedlagte sukkerfabrikker.

*Location of existing and closed sugar factories.*



krisen i 1956, at prisen på sukker igen steg på det internationale marked, samtidig med at lagrene var begrænsede. Effekten var en vækst i det danske sukkerroearbejde i 1957 og 58, både fordi de hjemlige fabrikker tegnede flere kontrakter, og fordi man øgede arealerne med henblik på direkte eksport af roer. Til Sverige havde især østjyske avlere leveret roer i mindre mængder gennem flere år, og denne eksport øgedes stærkt i 1957; samtidig afsatte landmænd i det sydlige Jylland roer til vesttyske fabrikker med større kapacitet, end den stedlige produktion kunne imødekomme. I 1958 var eksporten af sukkerroer fortsat stor – aftagerne var nu Vesttyskland og Finland, da Sverige efterhånden var blevet selvforsynende – men derefter ophørte leverancerne til nabolandene næsten helt gennem en årrække frem til 1963. Den store interesse for sukkerroerne i Jylland havde medført mange overvejelser sidst i 50'erne om at bygge nye fabrikker, men med den hurtige afmatning i sukkerhandelen, skrinlagde man ideerne.

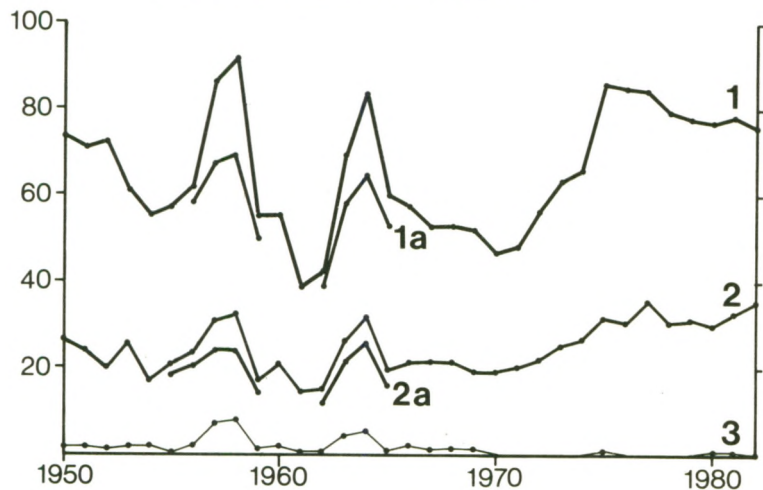
En ny toårig stigning i fabriksroearbejdet og eksporten af såvel roer som sukker indtraf i årene 1963-64, som følge af Cubakrisen i 1960. Efter revolutionen omlagde Cuba landbruget og halverede næsten sukkerproduktionen, og USA boykottede sukkerhandelen med Cuba. Det gav ikke de store prismæssige konsekvenser på verdensmarkedet det første par år efter 1960, men frem mod 1963 var verdenslagrene af sukker imidlertid blevet så små, at priserne steg voldsomt. Forsyningerne reduceredes yderligere, da en tropisk orkan ødelagde Cubas sukkerrør i 1963, og det gav den hjemlige roeavl de gode betingelser, der afspejles i fig. 6.19 som en top på kurven i 1963-64.

Også den store tilvækst i fabriksroearbejdet i 1975 var forårsaget af små lagre og direkte forsyningsvanskeligheder for sukker i visse lande i 1973-74. En række nye leverandører fik kontrakter med sukkerfabrikkerne, og det er som nævnt lykkedes at holde dette høje produktionsniveau.

### Den regionale udbredelse

Kortene fig. 6.20 og 6.21 viser, at fabriksroernes hovedområder i såvel 1971 som 81 er de samme; intensiteten er dog klart størst i 1981, hvilket hænger sammen med de tildelte større kvoter fra 1975. Mens man i 1971 kun avlede sukkerroer på ca. en femtedel af arealet på Lolland-Falster, er 25-30% nu optaget af denne afgrøde. Dermed er man tæt på den almindeligt accepterede grænse for, hvor tit der kan avles roer på en mark, hvis sygdomme skal holdes rimeligt i ave. Det regionale udbredelsesmønster udenfor Lolland-Falster afspejler tydeligt, at en rimelig kørselsafstand

## SUKKERROER TIL FABRIK



til fabrikken er af afgørende betydning for sukkerroevlerne. Omkring fabrikkerne i Stege, Gørlev og Assens tegner der sig således et tydeligt opland, der for Assens vedkommende strækker sig over hele Nordfyn og de nærliggende dele af den jyske østkyst. I 1971 leverede såvel Koldingegnen som kommunerne omkring Haderslev sukkerroer til Assens, men efter Arøsundfærgens nedlæggelse kommer der kun roer fra Kolding-området. At der er registreret sukkerroer til fabrik i resten af landet skyldes dels mindre leverancer af eksportroer og dels registreringsmåden, da man tæller bestemte roer med høj sukkerprocent som sukkerroer til fabrik, selv om de anvendes på anden vis.

### Dyrkningskrav og roesåning

Fabriksroerne dyrkes langt overvejende på frugtbar lerjord. De stiller store krav til dræningstilstanden dels for at opnå

Fig. 6.20

Sukkerroer til fabrik i % af landbrugsarealet 1971. Kommuner uden signatur havde ingen avl af fabriksroer.

*Sugar beets in % of agricultural area 1971. Municipalities without signature had none of this crop.*

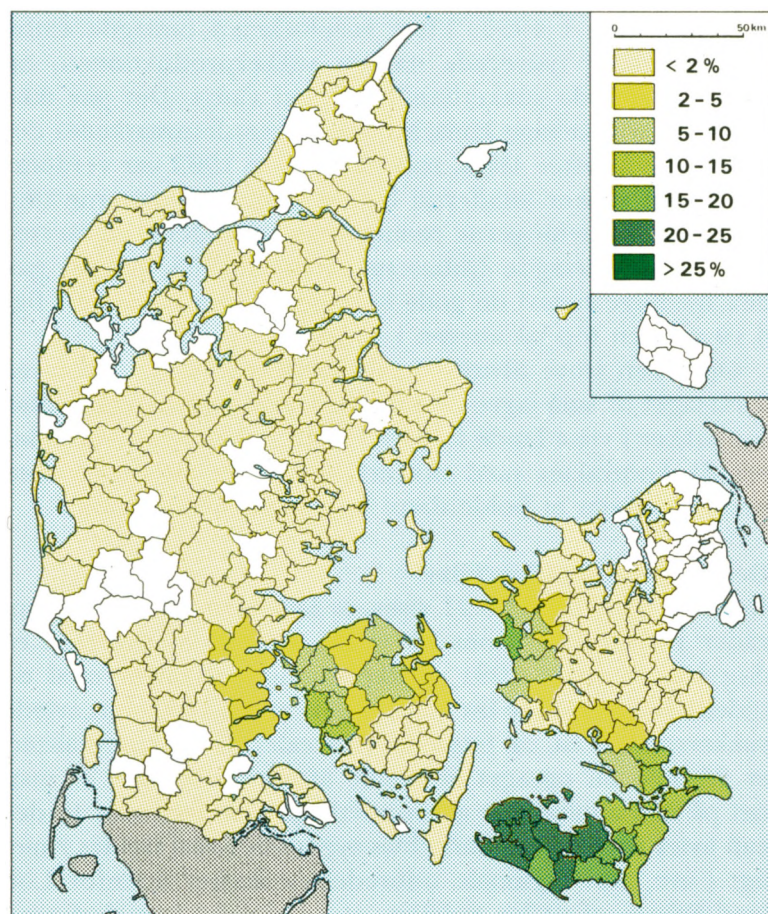


Fig. 6.19

Areal, produktion og eksport af sukkerroer til fabrik. 1. arealet i 1000 ha, 2. det samlede rodudbytte i 100.000 tons, 3. eksporten af sukkerroer i 100.000 tons. For årene omkring 1957-58 og 1963-64 er angivet de arealer (1a) og den produktion af sukkerroer (2a), der direkte havde tilknytning til de hjemlige sukkerfabrikker, såfremt de afveg nævneværdigt fra totaltallene i 1 og 2.

*Acreage, production and export of sugar beets for manufacturing. 1. acreage in 1000 ha, 2. total yield in 100,000 tons, 3. export of sugar beets in 100,000 tons. For the years around 1957-58 and 1963-64 are stated the acreage (1a) and the production of sugar beets (2a) which were directly attached to the domestic sugar factories; this, where the values deviated significantly from the total figures stated in 1 and 2.*

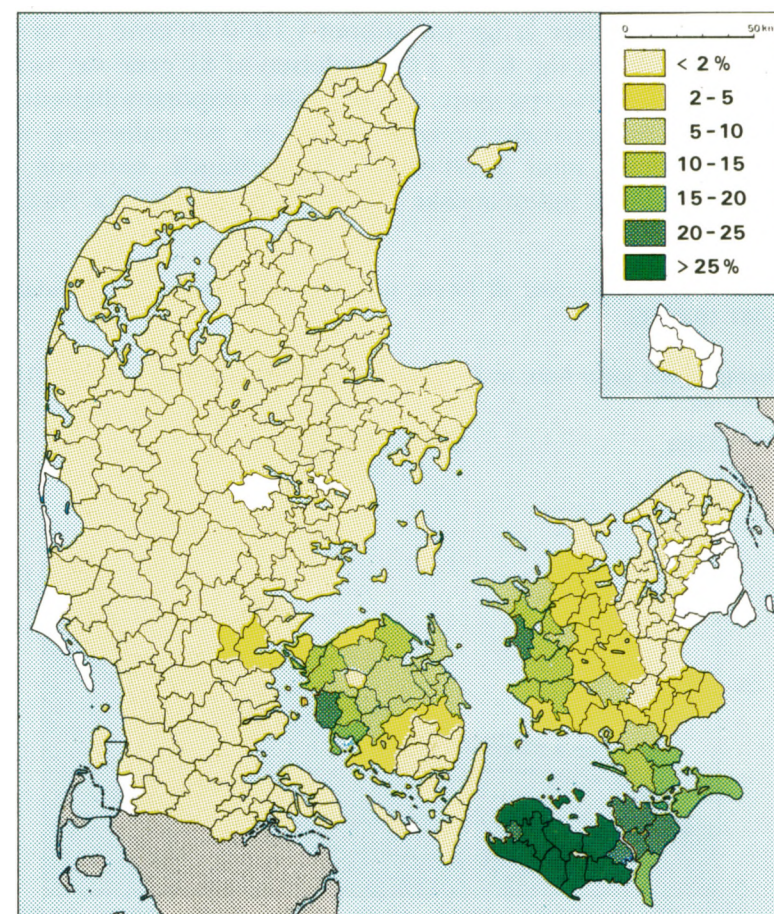
et godt såbed om foråret og dels til sikring af rimelige arbejdsforhold under optagningen. Fugtigt vejr skaber store vanskeligheder for kørselen og giver for store smudsprocenter i roerne. Kalktilstanden er meget vigtig, ligesom for foderbeder, og et reaktionstal på 6.5-7.5 – stigende med lerindholdet – giver den bedste jordstruktur og modvirker tillige rodbrandsvampenes angreb. Gødningskravene er moderate og afhængige af, om toppen fjernes eller pløj es ned. Især må man være opmærksom ved doseringen af kvælstof; store mængder fremmer ganske vist både produktionen af top og af rod, men sukkerprocenten i roden kan ikke følge med. Det mest økonomiske kvælstoftilskud ligger derfor på ca. 120 kg N pr. ha, og dertil kræver fabriksukkerroerne 30-35 kg P og omkr. 100 kg K, hvilket er betydeligt mindre end til fodersukkerroer.

Såningen foregår som regel i sidste halvdel af april, og teknikken i forbindelse hermed er stærkt udviklet gennem de sidste 20 år, hvor det har været økonomisk fordelagtigt at rationalisere arbejdsindsatsen. For at lette det krævende udtyndingsarbejde forsøgte man sig gennem 1960'erne med de såkaldt teknisk monogerme frø, hvor de oprindelige frø-

Fig. 6.21

Sukkerroer til fabrik i % af landbrugsarealet 1981 (se også fig. 6.20).

*Sugar beets in % of agricultural area 1981 (see fig. 6.20).*



nøgler med flere enkeltfrø blev spaltet eller slebet og pille-ret, så kun ét frø spirede. Efterhånden opnåedes en stor grad af såkaldt enkimethed ad denne vej, men for at nå frem til en næsten fuldstændig enkimethed fremavlede sukkerfabrikkernes forædlingsstationer i begyndelsen af 1970'erne de genetisk monogerm sukkerroefrø, der næsten udelukkende anvendes i dag. Af klimatiske grunde op-formeres disse under sydligere himmelstrøg som Frankrig og Italien, hvorefter frøene leveres til de hjemlige sukkerfabrikker til rensning og pillering. En af vanskelighederne i forædlingsarbejdet har været at holde spireevnen tilstrækkeligt høj, så der ikke opstår spring i roerækkerne. Det er efterhånden lykkedes i en sådan grad, at de genetisk monogerm frø nu giver næsten samme rodudbytte som udtyndede roer, og selv om frøene er flere gange dyrere end gammeldags ubehandlede frø, opvejes dette af sparet arbejde. Såningen foregår med avancerede maskiner, der lægger frøene med en afstand på ca. 20 cm og samtidig sprøjter med ukrudtsmiddel i et smalt bånd langs rækkerne. Herved ned-sættes håndarbejdet til et minimum i roemarkerne.

Forædlingsindsatsen har også været rettet imod at frem-bringe sorter med forskellig modningstid af hensyn til op-tagning og levering til fabrikken samt sorter, hvor roerne sidder ensartet og ikke for fast i jorden, så de er nemme at aftoppe og tage op.

### Optagning og udbytte

Optagningen af fabriksukkerroer begynder normalt i slut-ningen af september. Den første tid leveres roerne direkte til fabrikken, fordi væksten i roemarken endnu ikke er op-hørt, og det derfor kan betale sig at bevare så mange roer i jorden som muligt. Den største indsats ligger sidst i okto-ber og i november, før frosten sætter ind; en del af roerne opbevares i kule til levering i den sidste halvdel af den så-kaldte roekampagne, der som regel slutter i god tid før jul. Afhængig af den skønnede roehøst fastlægges leverings-planer for de enkelte avlere, der selv klarer transporten til sukkerfabrikkerne.

Roeavlere med kvæg udnytter roetoppen; den høstes med grønthøster, før roerne optages, og anvendes til ensila-ge. På de kvægløse brug sker aftopning og optagning i én arbejds-gang, og roetoppen nedpløj es. Målt i foderenheder er udbyttet af toppen omkring 30% af totaludbyttet på roe-marken, og selv om der er et stort svind ved ensileringen,

Fig. 6.22

Hektarudbyttet af sukkerroer til fabrik for årene 1937-82 i Storstrøms (indtil 1970 Maribo) og Fyns amter.

*Yield per ha of sugar beets for the years 1937-82 in the counties Storstrøm (until 1970 Maribo) and Funen.*

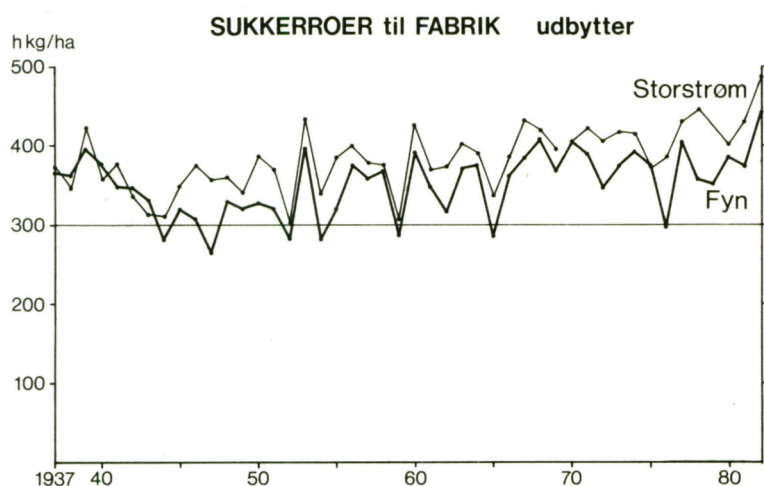
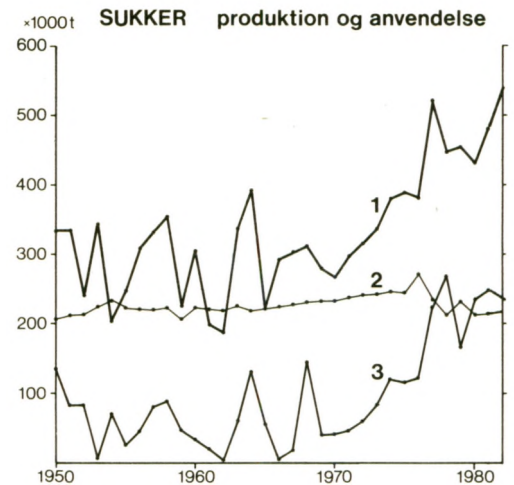


Fig. 6.23

Produktion og anvendelse af sukker 1950-82. 1. produktion, 2. konsum, 3. nettoeksport.

*Production and utilization of sugar 1950-82. 1. production, 2. consumption, 3. net export.*



regner man med at kunne udnytte omkring 2000 f.e. pr. ha; en lignende mængde foder opnås ved ensilering af roe-affaldet (pulp), som avlerne får retur. En del af roeaffaldet sælges fra fabrikkerne, og priserne afslører det regionale behov for grovfoder; på Lolland udbydes roeaffald ofte til ca. det halve af prisen i Assens, mens den i Vestsjælland ligger midt imellem.

Rodudbyttet fra fabriksroer er gennemgående lidt mindre end for foderbeder, når man måler det i hkg, men på grund af fabriksroernes højere tørstofindhold (24-25% mod 18-20%) er tørstofproduktionen pr. ha næsten ens. I de to vigtigste områder, Storstrøms og Fyns amter (fig. 6.22), har rodudbyttet ligget nogenlunde konstant på 300-400 hkg pr. ha siden 1930'erne. Under og lige efter 2. verdenskrig gav gødningsmangelen sig dog udtryk i et lavere udbyttens-niveau, og efter 1950 spores en ganske svagt stigende tendens. Vejrmæssigt ekstremt fugtige eller tørre år som fx. 1954, 59, 65 og 76 viser sig tydeligt i kurveforløbet med små udbytter.

### Markedsforhold

Den helt overvejende del af fabriksroerne leveres på kon-trakt til de hjemlige sukkerfabrikker, hvis produktion af suk-ker nu bliver reguleret af tildelte kvoter fra EF's minister-råd. Der skelnes mellem tre typer: 1. A-kvoten der gælder for flere år ad gangen, og som for perioden 1981-86 er fastsat til ca. 330.000 tons sukker; 2. en varieret B-kvota på ca. 100.000 tons til en lavere pris; og 3. C-roerne, der omfatter de roer, fabrikkerne yderligere aftager med klau-sul om, at sukkeret skal afsættes til tredielandsmarkedet udenfor EF uden eksporttilskud eller eventuelt lægges på lager.

Produktions- og afsætningsforholdene for sukker siden 1950 belyses af fig. 6.23. Med undtagelse af årene 1957-58 og 1963-64 gik næsten alle sukkerroerne til de danske fabrikker (fig. 6.19). Det her producerede sukker anvendtes overvejende til indenlandsk konsum frem til 1973. I tidlige-re år med høje priser på sukkermarkedet eksporteredes op til 100.000 tons, men den store afsætning til udlandet kom først i gang efter tilslutningen til EF, og eksporten udgør nu godt 200.000 tons eller halvdelen af produktionen.

Totalforbruget af sukker (inkl. sukkervarer) var konstant gennem 1950'erne (fig. 6.23), og forbruget pr. person var således ganske svagt faldende fra 50 til 45 kg pr. år. Sidst i 60'erne og frem til 1975 steg det igen til 50 kg og toppede i 1976 med knapt 55 kg som følge af en hamstringsbølge forud for sukkerafgiftens indførelse. Derefter indskræn-kes forbruget igen støttet af oplysningskampagner rettet mod en overdreven anvendelse af »tomme kalorier«, og det er nu på 43-44 kg pr. person.

# 7 Græs og grønfoder

## Græsafgrøder

Græsarealerne har undergået meget omfattende ændringer gennem de sidste to hundrede år. Før 1800, d.v.s. før udskiftningstiden, græssede husdyrene på vidt forskellige arealer som overdrev, heder, skove og krat, på brakarealer og afhøstede marker og ikke mindst i engene, efter at man havde taget et slæt hø til vinterfoder. Man udnyttede alene den naturlige plantevækst, og den fælles brug af arealerne animerede ikke til forbedring af græsningen. Enkelte steder forsøgte man sig dog med bælgplanter i brakvængen, men det var først ved udskiftningen og individualiseringen af landbruget, at man såede kløver i den sidste kornafgrøde før udlægning af marken til græsning. Der skulle gå endnu det meste af hundrede år, inden udsåning af græsfrø blev almindelig over hele landet, men fra 1880'erne blev dyrkning af foderafgrøder en vigtig del af landbrugets omlægning til animalsk produktion, og græsmarker i omdriften kom til at spille en stadig større rolle.

Ved århundredskiftet var ca. 70% af græsarealerne i omdriften, mens kun 30% var enge, fællede og andet vedvarende græs. Med de sønderjyske marskområder tilførtes i 1920 især store arealer uden for omdriften, så forholdet blev 60/40, men ellers ændrede arealerne til græsning sig ikke væsentligt i perioden frem til 1940. Gennem dette halve århundrede dækkede græsmarkerne således i gennemsnit omkr. 40% af landbrugsarealet – lidt mindre på Øerne end i Jylland, varierende fra Lolland-Falsters 25-27% til Sønderjyllands 50-55%.

Udviklingen efter 2. verdenskrig fremgår af fig. 7.1. Mechanisering af landbruget og reduktion af hesteantallet, ændringer i kvægholdet samt den stærke satsning på svineavl og dermed kornproduktion var nogle af de faktorer, der medførte en nedgang i græsarealerne. Allerede i 1940'erne påbegyndtes opdyrkningen af de vedvarende græsningsområder; det gjaldt især de engarealer, der ikke længere var brug for, og som lod sig dræne. Denne udvikling fortsatte gennem 50'erne, men derefter er reduktionstakten aftaget, da de græsarealer uden for omdriften, som er tilbage, kun vanskeligt lader sig omlægge til agerland.

Nedgangen i græsarealerne inden for omdriften kom senere, og større ændringer fandt først sted i 60'erne. Desuden ses en tydelig afhængighed af vejrforholdene i det enkelte år; kulde og tørke i 1947 reducerede således disse græsarealer for det følgende par år, og tilsvarende forhold gjorde sig gældende efter 1970 og 75-76.

Frem til 1984 er græs i og uden for omdriften i Jylland reduceret til henholdsvis 15 og 8% af landbrugsarealet, mens der på Øerne kun er omkr. 5% af hver type.

### Græsarealer i omdriften 1971 og 1981

Den regionale fordeling (fig. 7.2 og 7.3) illustrerer de store forskelle mellem Øerne og Jylland. Allerede i 1971 havde store dele af Sydsjælland og hele Lolland-Falster mindre end 5% af landbrugsarealet med græs i omdriften. I de centrale og nordlige dele af Sjælland og på Bornholm, hvor terrænforholdene og jordbunden er mere afvekslende, havde kvægholdet og dermed græsningsarealerne endnu en vis vægt i driftsformen.

Vestpå i landet tiltog arealerne med græs i omdriften, men dog således at de lettest tilgængelige landbrugsarealer med god jord som Nordfyn og dele af Østjylland stadig havde den mindste dækning. Langs den jyske højderyg ses en større udbredelse, bl.a. fordi det urolige relief og de varierende jordbundsforhold har virket konserverende på driftsformer med kvæg og græsning. Tilsvarende dækningsgrad på 20-25% fandtes i størstedelen af Vestjylland igen knyttet til kvægbruget. Marskegnene i Sydvestjylland havde endog over 30% med græs i omdriften, men de store tal for denne egn kan man sikkert sætte et spørgsmålstegn ved, da det må være vanskeligt at afgøre for nogle af marskfenerne, om de skal tælles med i omdriftsarealet eller registreres som vedvarende græs.

I løbet af 1970'erne er der sket en fortsat reduktion af græsarealerne, og ved sammenligning af fig. 7.2 og fig. 7.3 kan man konstatere, at den er foregået ret jævnt over hele landet. Selv i Vest- og Sønderjylland har der været en nedgang i mange kommuner til trods for, at kvægholdet i den pågældende periode har været stigende. Her spiller den intensiverede udnyttelse af græsmarkerne med vanding og gødsning og deraf stigende arealproduktivitet en afgørende rolle.

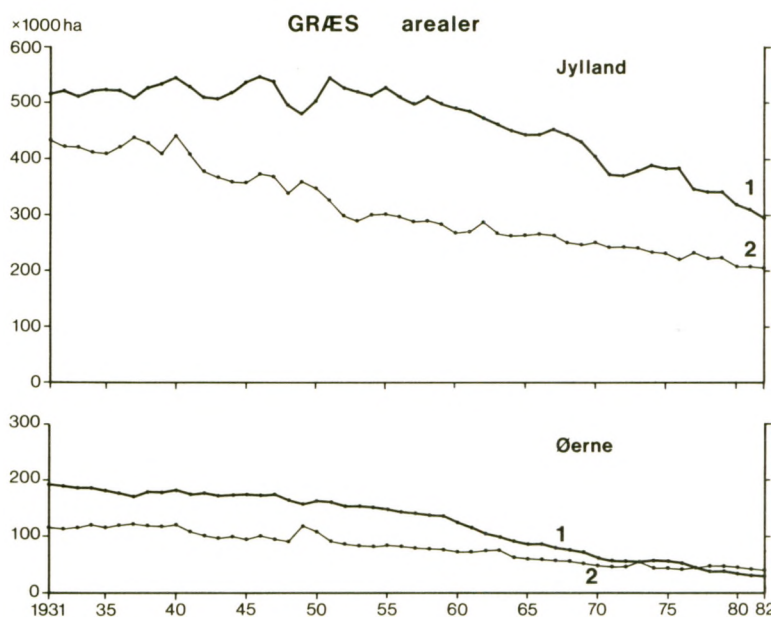
### Typer af græsmarker i omdriften

Disse græsningsarealer etableres i de fleste tilfælde som udlæg i kornmarker. Udsæden har oftest været en blanding af forskellige græsarter og bælgplanter – især kløver – men sammensætningen har været meget varierende gennem de sidste halvtreds år. Før 2. verdenskrig bestod blandingerne for halvdelen af rajgræs og rødkløver, og resten var fordelt på en række græsarter (timothe, hun-

Fig. 7.1

Udviklingen i græsarealerne i omdriften (1) og uden for omdriften (2) i Jylland og på Øerne 1931-82.

*The development of grass areas in rotation (1) and outside rotation (2) in Jutland and on the Islands, 1931-82.*



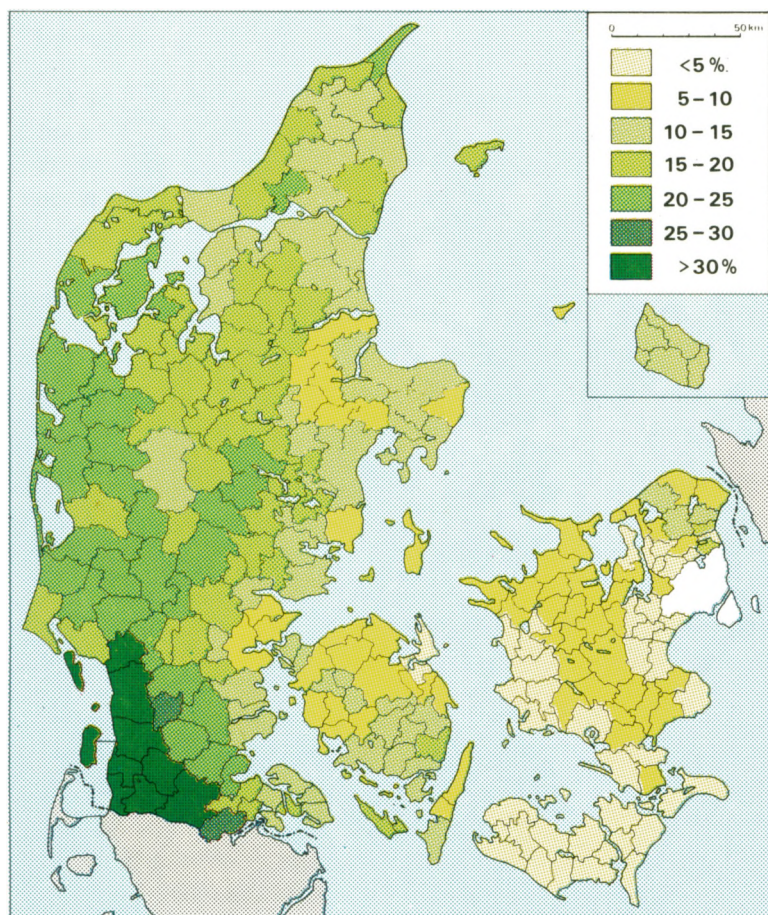


Fig. 7.2  
Græs- og kløverarealer i omdriften som % af landbrugsarealet 1971.

*Grass- and clover areas in rotation as percentage of the agricultural area 1971.*

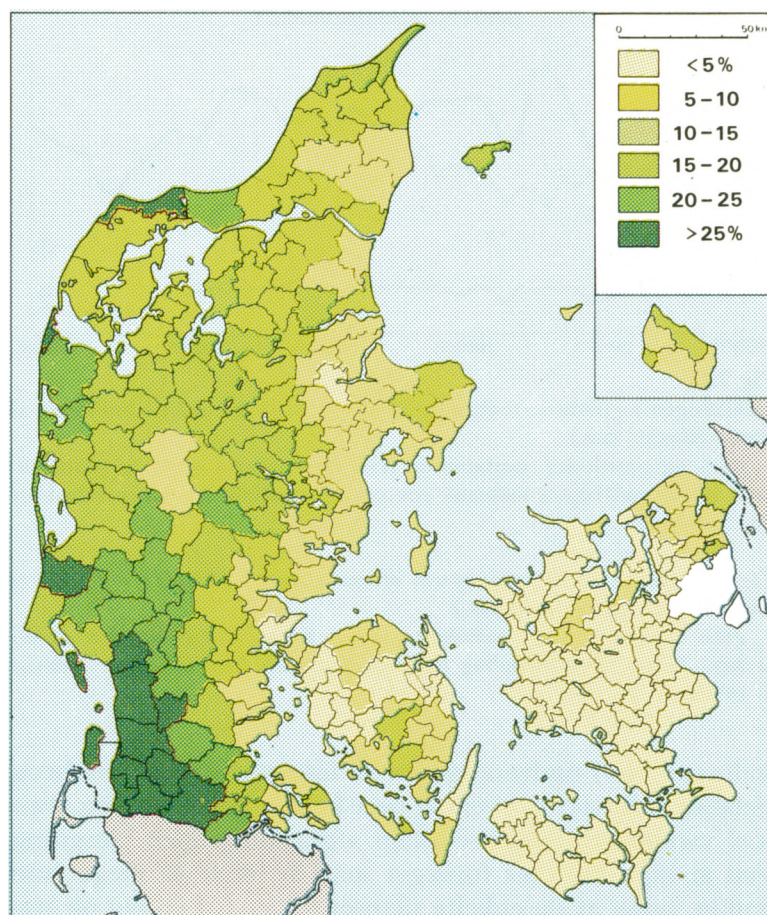


Fig. 7.3  
Græs- og kløverarealer i omdriften som % af landbrugsarealet 1981.

*Grass- and clover areas in rotation as percentage of the agricultural area, 1981.*

degræs og engsvingel) samt bælgplanter som hvidkløver og sneglebælg.

Interessen for kløver-græs blandingerne skyldes bælgplanternes evne til at binde kvælstof ved hjælp af knoldbakterier. Herved kunne en kløver-græsmark tidligere være selvforsynende med kvælstof; nye driftsformer med en stadig mere intensiv udnyttelse af græsarealerne og anvendelse af større gødningsmængder har imidlertid ændret konkurrenceforholdet mellem kløver og græs, da græsset giver den bedste respons på gødning. Efter 1960 har rødkløveren været i stadig tilbagegang, efterhånden som afgræsning og grønthøstning blev mere udbredt, og høbjergning delvis blev afløst af ensilering. Rødkløver udvikler kraftige stængler, og det kan medføre, at kreaturerne undgår den ved græsningen, når den bliver for gammel. Ved ensilering volder rødkløverstænglerne også vanskeligheder under sammenpresningen, og man går derfor mere og mere over til rene græsmarker til ensilage. Også til hø foretrakkes nu rene græsblandinger, da græsserne har en mere samtidig modning end kløver-græs, hvorved høsten og den påfølgende vejring gøres lettere. I første omgang blev rødkløver afløst af hvidkløver, der tåler en tæt afklipping eller afgræsning, men denne bælgplante er også på retur, selv om man i de senere år har fremavlet nematodresistente og dermed dyrkningssikre sorter af hvidkløver.

Dertil kommer, at de rene græsmarker giver en billigere udsæd, og dæksæden kan bedre holdes ren med sprøjtemidler, uden at udlægget generes; de tokimbladede kløverplanter tåler ikke sprøjtning med hormonmidler. Blandt græsserne er især italiensk rajgræs blevet meget udbredt i løbet af 1960-70'erne, hvilket bl.a. skyldes, at den anvendes som

efterafgrøde på stubmarkerne i selve udlægsåret efterfulgt af nedpløjning.

### Indsats og produktion

Græsfø sås få dage efter dæksæden, og de lette frø skal kun et par cm ned i jorden, da de ellers har vanskeligt ved at spire igennem; den hurtigtvoksende dæksæd hæmmer imidlertid græs og kløver i væksten frem til høst, og de kommer først rigtig i grøde derefter. Dæksæden må ikke gødes for kraftigt for ikke at skygge helt for udlægget, og efter høst skal græs og kløver skånes mest muligt, så rodudviklingen kan danne grundlaget for en god produktion det følgende par år. I de senere år har man også praktiseret at så græs uden dæksæd, men det er endnu ikke almindeligt.

Gødningsmængden til græsmarker er stærkt afhængig af jordbund og det enkelte års vejrforhold. På kløver-græs er den normale tilførsel af kvælstof ca. 150 kg N pr. ha; ved større mængder kan kløver-græs ikke konkurrere med rent græs, der kan omsætte 400-600 kg N pr. ha, når nedbørsforholdene ikke hæmmer væksten. Indtræder der for lange tørkeperioder, kan en stor kvælstoftilførsel medføre risiko for nitratforgiftning blandt kreaturerne; det er derfor vigtigt at kunne vande græsarealerne, hvis et stort kreaturhold skal have en jævn forsyning, og græsserne er blandt de afgrøder, der giver størst respons på vanding. Fosfor tilføres med 35-40 kg P pr. ha, mens kravet til kaliegødning er helt oppe på 250-300 kg K pr. ha.

Udbyttet fra græsarealerne er i gennemsnit for landet på 35-40 afgrødeenheder pr. ha, men det omfatter alle græsarealer og dækker over meget store variationer. For græs i omdriften er nettoudbyttet på 60-100 a.e. (10.000



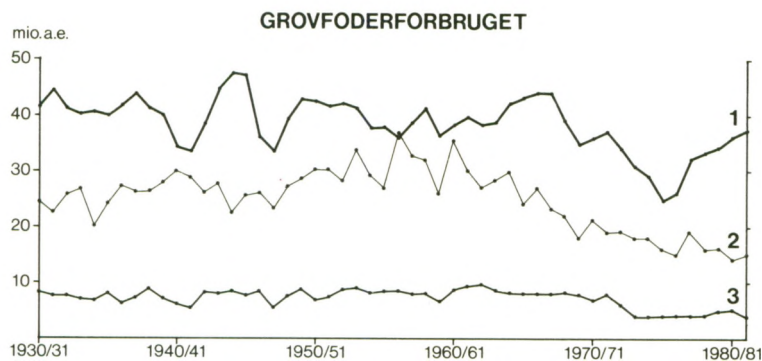


Fig 7.4

Udviklingen i grovfoderforbruget 1930/31 – 81/82 målt i millioner af grødeenheder (a.e.).

1. græs og grønfoder, omfattende frisk og ensileret græs og grønfoder samt hø, 2. rodfrugter inklusive roetop og roeaffald fra sukkerfabrikkerne, 3. halm.

*The development in the consumption of coarse fodder 1930/31 – 81/82 recorded in mio of crop units (a.e.).*

*1. grass and greenfodder, including grazing, silage, and greenfodder as well as hay, 2. root crops including beet tops and pulp from the sugar factories, 3. straw.*

foderenheder) nødvendige for et intensivt drevet landbrug; sådanne udbytter kræver ud over kraftig gødskning og eventuel vanding en vel tilrettelagt afgræsning eller bjergning. Ved at tage 3-5 slæt forsøger man at høste så meget som muligt, uden at de enkelte planter bliver for gamle og træstofrige, og uden at græsset skæres for tæt af, så genvækst hæmmes. Da nyt græs har det største proteinindhold, udnyttes græsmarken bedst ved grønthøstning til staldfodring med 5 ugers mellemrum eller ved en omhyggeligt planlagt afgræsning med flytbare hegn.

Det totale udbytte af græsarealerne belyses bedst gennem opgørelse af foderforbruget, hvor der er foretaget rimelige reduktioner for tab ved bjergning og opbevaring. Udviklingen i de tre grovfodergrupper siden 1930 fremgår af fig. 7.4. Omkring halvdelen af forbruget består af græs og grønt opfodret enten direkte ved afgræsning eller som ensilage og hø. Helt frem til 1965-67 var det samlede udbytte af græsarealerne på omkring 40 mio. afgrødeenheder; derefter faldt produktionen i de næste ti år, dels fordi arealerne blev reduceret i takt med kvægholdet, og dels på grund af dårlige høstår i fx. 1975 og 76. At udbytterne i de senere år er steget jævnt, så totalproduktionen igen nærmer sig de 40 mio. a.e. trods vigende arealstørrelse, kan tilskrives de mange vandingsanlæg, der er installeret efter 1976, og den stadig mere intensive udnyttelse af græsarealerne til grønthøstning og staldfodring.

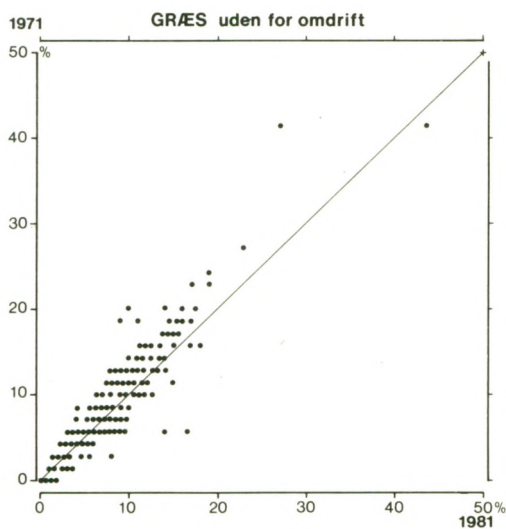


Fig. 7.5

Diagrammet viser den ændrede fordeling fra 1971 til 1981 af græsarealer uden for omdriften i % af landbrugsarealet for de enkelte kommuner.

*For the period 1971-81 the diagram shows the change in distribution of the acreage under grass outside rotation in % of agricultural area within each municipality.*

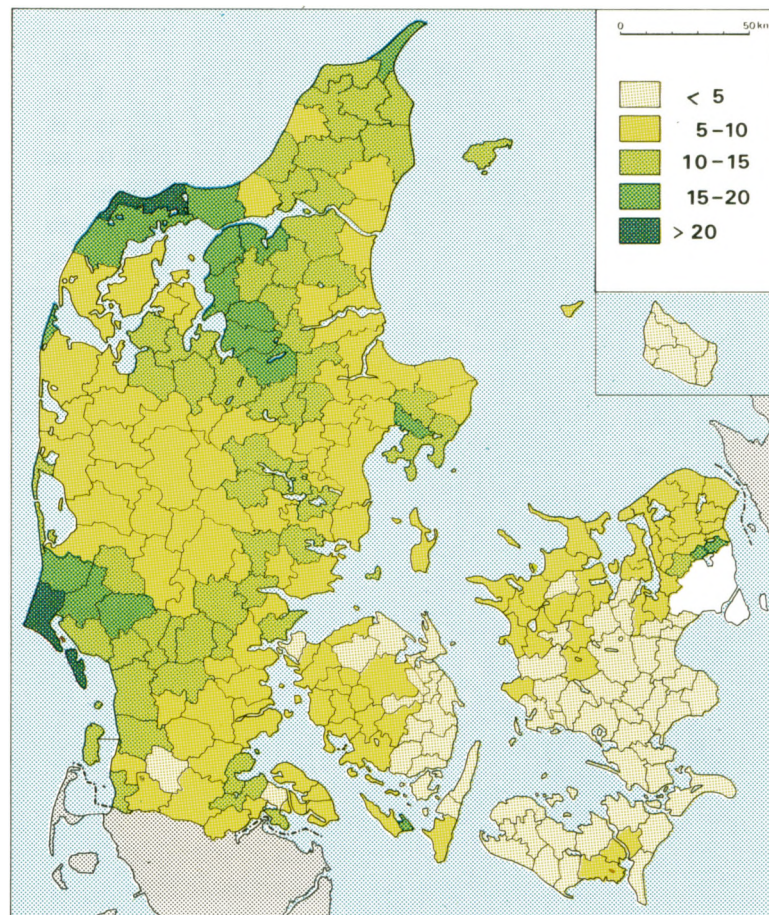


Fig. 7.6

Græsarealer uden for omdriften i % af landbrugsarealet 1981.

*Acreage under grass outside rotation, in % of the agricultural area 1981.*

I konkurrencen med roer har græsproduktionen gennemgående hævdet sig godt; mens bjergningen af græs og grønfoder tidligt lod sig mekanisere – omkring 1960 – tog det nogen tid, inden den manuelle arbejdskraft kunne erstattes i roeavl. Dertil kommer også, at det større proteinindhold i græs har spillet en rolle for afgrødevalget i de sidste ti år, hvor man er blevet mere opmærksom på proteinbalancen i landbruget.

#### Græs uden for omdriften 1971-81

Nedgangen i de vedvarende græsarealer gennem det sidste tiår fortsætter blot tendensen siden 2. verdenskrig og er resultatet af den større dyrkningsgrad i landbruget. En direkte sammenligning af tallene (fig. 7.5) for 1971 og 1981 viser ingen nævneværdige ændringer i kommuner med få procent vedvarende græs; det drejer sig her om strandenge, skrænter og smalle dalstrøg, hvor dyrkning under alle omstændigheder er vanskelig. Man kan dog konstatere mindre udvidelser i et par kommuner i Nordøstsjælland, hvor der sikkert er tale om ejendomme med udlagte, rekreative arealer. I langt de fleste kommuner med mere end 8-10% af landbrugsarealet med vedvarende græs i 1971 er der derimod sket en tydelig reduktion til 1981.

Bla. omkring Limfjorden findes egne, hvor græs uden for omdriften i 1981 dækker over 10% af landbrugsarealet (fig. 7.6); græsningsarealerne er her knyttet til de store strandenge samt til de brede ådalsenge på hævet havbund, der strækker sig ind i landet. Landskabet omkring Varde rummer også mange fugtbundsarealer med enge, og man kan undre sig over, at kommunerne langs Vadehavskysten i øvrigt er så svagt repræsenteret i denne arealklasse; som tidligere nævnt har de til gengæld en meget stor procent

med græs i omdriften, og usikkerhed i opgørelsesmåden må have spillet ind her.

De centrale dele af Jylland omkring isens hovedopholdsline markerer sig også. Her er den vedvarende græsning knyttet til de store dale, såvel i dalbunden som på skrænterne i konkurrence med plantager. Også på Djursland er det kuperede terræn i morænebuerne samt strandengene en del af forklaringen på den megen vedvarende græsning, men her gør de rekreative arealer sig også gældende.

## Lucerne

Lucerne er en ældgammel kulturplante, der kom til Danmark i begyndelsen af 1800-tallet, men dog først gjorde sig gældende i planteavl efter 1900.

Lucerne kræver en veldrænet jord med et stort lerindhold. Afgrøden etableres som udlæg i byg eller helt uden dæksæd, og da planten her i landet befinder sig tæt ved sin nordgrænse, må den behandles varsomt det første år; til gengæld sørger et dybt rodnet for en ret stabil produktion de følgende 3-4 år. Som bælgplante er den selvforsynende med kvælstof og har en god virkning på den efterfølgende afgrøde.

Lucerne fik sin største udbredelse i 1920'erne med 30.000 ha eller ca. 3% af arealet med græs og grønfoder samtidig med de store stigninger i kreaturholdet; efter en mindre tilbagegang i 30'erne blev den igen anvendt en del under 2. verdenskrig og i årene derefter, da handelsgødningstilførslerne svigtede. Den sidste opblomstring af lucerneavl omfattede ca. 20.000 ha sidst i 1960'erne og i begyndelsen af 70'erne hang sammen med, at afgrøden egnede sig godt til tørring. Tidligere blev lucernen overvejende anvendt som hø, men da det er nødvendigt med en omhyggelig og arbejdskrævende behandling, før den kan bringes i lade, er den ikke særlig velegnet til moderne bjergningsmetoder; anvendelsen til ensilage har gennemgående også voldt vanskeligheder. For tørrerierne var lucerne en overgang efterspurgt, fordi den gav et godt produkt, og fordi lucernemarken kunne levere 3 slæt pr. år fra maj og helt frem til slutningen af august, hvorved den sikrede en lang

driftsperiode for fabrikken. De stærkt stigende oliepriser gennem 70'erne reducerede imidlertid grønmelsfabrikationen stærkt, og lucerne er delvis udkonkurreret af stærkt gødede græsser. Fremstillingen af tørret grønmel og -piller udviklede sig hurtigt i 1960'erne fra få tus. tons til omkring 200.000 tons; produktionen toppede i 1972 med næsten 300.000 tons, helt overvejende med lucerne som råmateriale. I de sidste fem år har denne energikrævende tørring af grøntafgrøder stabiliseret sig på knapt 100.000 tons.

Udviklingen for lucerne gennem det sidste tiår fremgår tydeligt af fig. 7.7 og 7.8. 1971-kortet afspejler det generelle billede helt fra 1920'erne med den største koncentration på veldrænede jorder i Nordvestsjælland, på Lolland og Langeland, på Østfyn samt i egnen syd for Kolding. Bornholm danner en undtagelse, da øen ikke tidligere har haft væsentlige arealer med lucerne. En vigtig baggrund for de store arealprocenter i 1971 fx i Lammefjordseggen og på Nordvestlolland var lucernemelsfabrikkerne. I løbet af ti år er arealet reduceret til  $\frac{1}{6}$ , og som det ses af fig. 7.8, er lucerne nu gledet ud af dansk planteavl.

## Majs

I dansk landbrug er majs en ny afgrøde. Med ensileringens udvikling efter 2. verdenskrig skabtes der interesse for nye planter med et stort tørstofudbytte, og majs var en kort tid inde i billedet i 1950'erne; men først efter dens fremmarch i 1960-70 gennem Niedersachsen og Schleswig-Holstein blev der realitet i den hjemlige avl sidst i 70'erne.

Majsdyrkning lader sig let mekanisere, og arbejdsindsatsen er mindre end for de grovfoderafgrøder, roer og græs, den skal konkurrere med. Dertil kommer, at majs først skal i jorden i maj og høstes så sent som omkring 1. oktober, hvorved den m.h.t. arbejdsbelastning falder ind i en periode mellem høst af korn og roer. Majs dyrkes imidlertid ved sin nordgrænse her i landet, og det medfører en ret stor usikkerhed i udbytterne. Det er overvejende temperaturforholdene, der sætter en grænse for avlen, og majs trives bedst i landets sydlige egne; den påvirkes stærkt af kulde i spiringsperioden og skal høstes efter de første frostnætter.

Fig. 7.7

Lucerne i % af landbrugsarealet 1971. Kommunerne uden signatur har ingen avl.

Lucerne in % of the agricultural area 1971. The municipalities without signature have no acreage under lucerne.

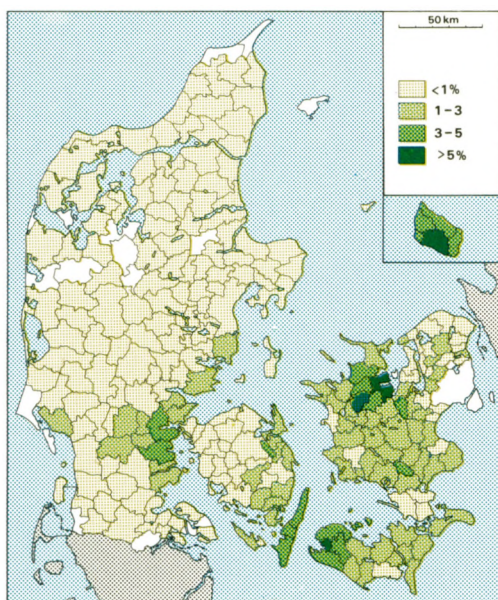


Fig. 7.8

Lucerne i % af landbrugsarealet 1981.

Lucerne in % of the agricultural area 1981.

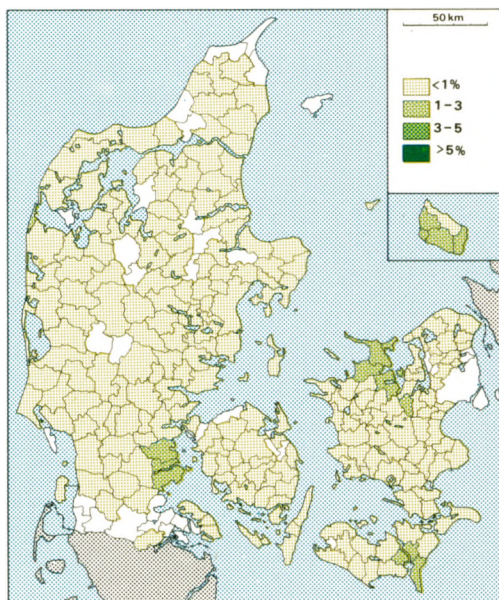
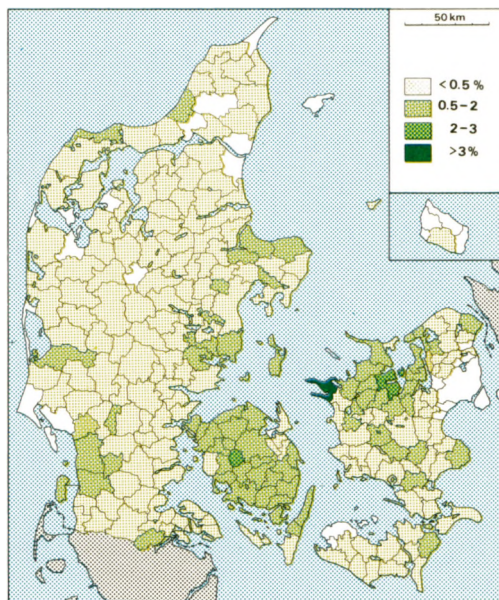


Fig. 7.9

Majs til ensilering i % af landbrugsarealet 1981.

Maize for silage in % of the agricultural area 1981.



Majs giver det største udbytte på veldrænet lerjord, der ikke er kold om foråret, og den kræver et såbed fri for ukrudt, da den er ret længe om at dække jorden. Med rimelige vandingsmuligheder i tørkeperioder kan den dog også dyrkes på sandjord. Majs udvikler sig ikke til modenhed, men anvendes som såkaldt silomajs til ensilage. Hele planten ensileres efter at være snittet fint i en speciel høstmaskine, og man tilstræber en ligelig sammensætning af det høstede tørstof fra kolber og stængler-blade. I mindre omfang bruges grønmajs direkte som foder. Der kræves et udbytte på 100-125 hkg tørstof pr. ha, for at majs kan konkurrere med rodfrugterne, og der kan især være usikkerhed med hensyn til udbyttet af det eftertragtede kolbetørstof under vore klimaforhold.

Ved den første optælling af majsarealet i 1975 var der kun godt 500 ha, men allerede efter fem år dyrkedes majs på 10.000 ha, og i 1984 dækkede den 20.000 ha. Majsdyrkningsens regionale udbredelse i 1981 fremgår af fig. 7.9. På Sjælland er den koncentreret i den nordvestlige del, hvor også de fleste kreaturer findes; et tilsvarende sammenfald kan ses på Syd- og Vestfyn, og de største arealer med majs i Vestjylland forekommer i egnen omkring Ribe-Esbjerg, hvor vandingsmulighederne er gode.

Hvorvidt majs på længere sigt kan klare sig overfor de andre grovfoderprodukter, kommer bl.a. til at afhænge af forædlingsvirksomhedernes evne til at fremavle sorter med tilpas sikkert kolbeudbytte; den stærke mekanisering af roeavl har uden tvivl skærpet konkurrencen, hvad angår arbejdskraftforbruget.

## Helsædafgrøder

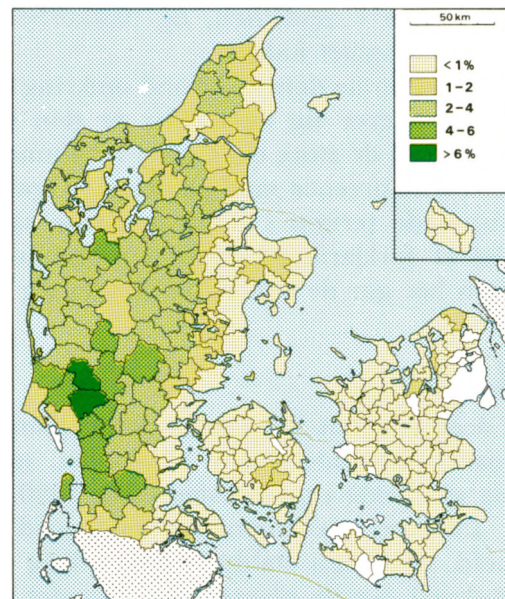
Korn, eventuelt blandet med bælplanter, har været anvendt til grønfoder siden midten af 1800-tallet; det var især blandsæd af byg og havre, der blev høstet grøn som tilskudsfoder. Fra 1930'erne reduceredes denne avl imidlertid stærkt, og først i slutningen af 70'erne opstod igen et behov for helsædafgrøder til høst i umoden tilstand – hovedsaglig til ensilering.

Helsæden består nu overvejende af byg med udlæg af græs eller byg iblandet ærter. Kornet høstes ca. 3 uger efter skridning, så kernerne er godt udviklet uden at være hårde, og strået ikke er for stift til ensilering. Herved opnår man

Fig. 7.10

Helsædafgrøder i % af landbrugsarealet 1981; helsæden består overvejende af byg eventuelt med udlæg af græs, eller iblandet ærter.

*Cereals for green fodder and silage in % of the agricultural area 1981; this crop consists mainly of barley sometimes mixed with peas or with grass.*



en tørstofprocent på 25-30 og undgår, at ensilagen afgiver væsentlige saftmængder. Efter at dæksæden således er høstet i første halvdel af juli, er der gode vækstbetingelser for et udlæg af græs, som så kan give endnu en afgrøde. Det samlede udbytte bliver omkring 100 hkg tørstof pr. ha med  $\frac{2}{3}$  fra dæksæden; denne indeholder imidlertid mindre protein end græsudlægget, og der arbejdes derfor med blandinger af korn og fx. ærter for at imødekomme landbrugets ønsker om en større hjemlig proteinproduktion.

Helsædafgrøden skal især konkurrere med græs, og dens fordel er de store ha-udbytter samt landmændenes frihed til på et ret sent tidspunkt at afgøre, om kornmarken skal høstes grøn eller fortsætte til modning afhængig af de øvrige afgrøders tilstand; endelig kan helsædafgrøden også have en udjævnende effekt på arbejdsbelastningen.

Dyrkning af helsæd til ensilering blev først rigtig udbredt efter tørkeårene 1975-76, hvor man manglede tilstrækkeligt grovfoder til kreaturerne, og den har i første halvdel af 80'erne dækket omkring 50.000 ha svarende til 3% af kornarealerne til modning. I 1981 havde helsæden sin største udbredelse i Sydvestjylland, hvor den optog godt 5% af landbrugsarealet (fig. 7.10), men i øvrigt forekom den næsten overalt i Vest- og Nordjylland på den magre jord og i egne med et stort kvæghold.

# 8 Frøavl og industriafgrøder

## Frø til udsæd

Frøavl blev påbegyndt samtidig med de første tilløb til forbedring af græsningsarealerne i begyndelsen af 1800-tallet. Oprindeligt var det lidt kløver- og græsfrø, der avledes til udsæd i udlægsmarkerne, men en egentlig frøproduktion blev først etableret i århundredets sidste årtier, hvor roefrøene også var kommet ind i billedet. Efterhånden udvidedes avlen, og omkring 1910 blev landet selvforsynende med roe- og græsfrø, mens kløverfrø måtte importeres i et vist omfang frem til 1930'erne. Da frøkvaliteten var stærkt varierende, oprettedes i slutningen af 1800-tallet en privat frøkontrol, som efter nogle år indgik i Statsfrøkontrollen for at sikre ensartede produkter.

Avlen foregår nu på kontrakt mellem landmanden og et frøfirma under stadig kontrol, så man undgår blanding af sorterne. Kontraktformen er tillige en forudsætning for at få udbetalt den EF-støtte, der hvert år fastsættes som et mængdetilskud i forhold til afkastet fra andre afgrøder. Efter nogle vanskelige år med overskud af frø og vigende priser indgik de implicerede parter yderligere aftaler om produktionen fra 1976; man forsøger derved at imødegå de store udsving, der har været kendetegnende for frøproduktionen.

Den store usikkerhed i frøavlen skyldes bl.a., at det her drejer sig om to- eller flerårige afgrøder, hvor udbyttet bliver afhængigt af vejrforholdene i flere vækstperioder. Det medfører en risiko for udvintring med efterfølgende ompløjning, så planlægning af frøafgrøder bliver mindre fleksibel end af den almindelige planteavl. Frøproduktion har derfor altid lagt beslag på de gunstigste dyrkningsområder, d.v.s. den gode jord på Øerne og især i de kystnære egne, hvor risikoen for lave frostgrader er mindre. Endvidere er

dyrkning af frø i stor udstrækning foregået på større og kapitalstærke brug, hvor man kan tåle variationen i afkastet.

Udviklingen i frøavlen siden 2. verdenskrig fremgår af fig. 8.1 og 8.2; udover at vise den enorme variation fra år til år fremgår det, at frøavlen er blevet ensidig i de senere år. Avl af bederoefrø er flyttet til sydlige lande, og kålroefrø er gået ud af afgrødesammensætningen; rødkløver er, som nævnt under græsafgrøderne, i 1960'erne erstattet af hvidkløver, og efterhånden er begge kløverarter ved at glide ud af sortimentet, selv om Danmark indtil for nylig har haft en stor eksport af netop hvidkløverfrø.

Det samlede areal med græsfrø er ikke reduceret tilsvarende, men fra at producere et meget bredt udvalg af græsfrø i 1950-60'erne er især almindelig rajgræs og forskellige arter af svingel blevet de dominerende. Græsfrø går i stort omfang til eksport, og op mod halvdelen af EF's græsfrøarealer til udsæd findes her i landet.

### Fordeling af frøavlen i 1971 og 1981

Med godt 65.000 ha repræsenterer året 1971 arealmæssigt det foreløbige højdepunkt i dansk frøavl. Godt 2% af det samlede landbrugsareal anvendtes til disse afgrøder, men fordelingen var tydeligt skæv med hovedvægten på Øerne og i særdeleshed på Sydsjælland (fig. 8.3). Græsserne udgjorde langt den største del (70%) og fordelte sig relativt jævnt over de implicerede egne; bælplante-frøavlen tegnede sig for 20%, men forekom næsten kun i Storstrøms, Vestsjællands og Roskilde amter. Dyrkning af roefrø omfattede derimod kun 5% af frøarealet og var tydeligt knyttet til amterne med fabriksroer, men frø af foderbeder og kålroer produceredes dog tillige i Århus amt. På Bornholm blev ca. 6% af landbrugsarealet anvendt til frø, mens Jylland – med undtagelse af den smalle bræmme langs den sydlige

Fig. 8.1

Udviklingen i arealerne med græsfrø 1938-82. 1. almindelig rajgræs, 2. svingel (især engsvingel og rød svingel), 3. italiensk rajgræs, 4. hundegræs, 5. timothé. Rapgræsserne (især engrapgræs) er ikke medtaget, men de følger i store træk udviklingen af italiensk rajgræs.

*The development in acreage under grass seed 1938-82. 1. English ryegrass, 2. fescue, esp. meadow- and red fescue, 3. Italian ryegrass, 4. cock 's-foot grass, 5. timothy. Meadow grass, esp. smooth meadow grass, have not been included, but their development is by and large the same as for Italian ryegrass.*

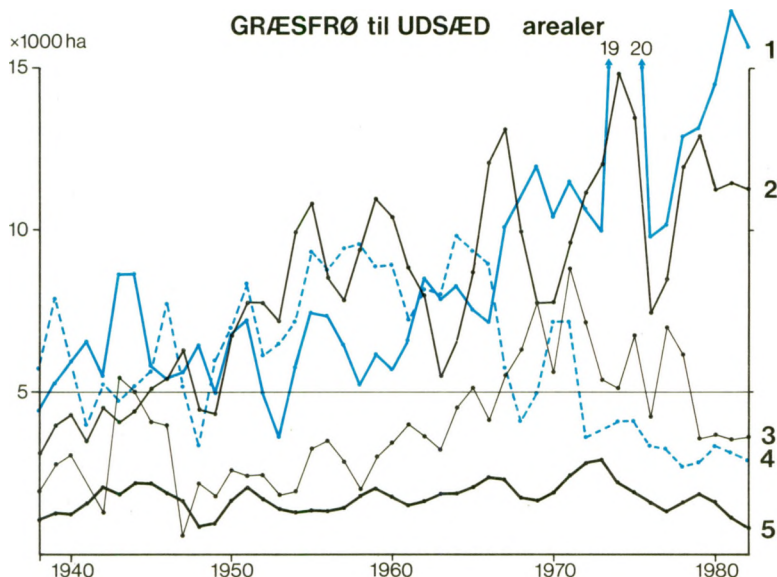
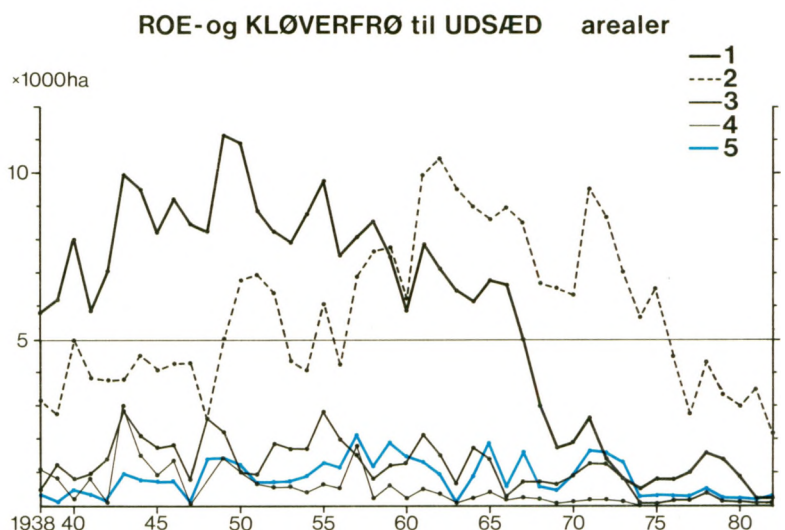
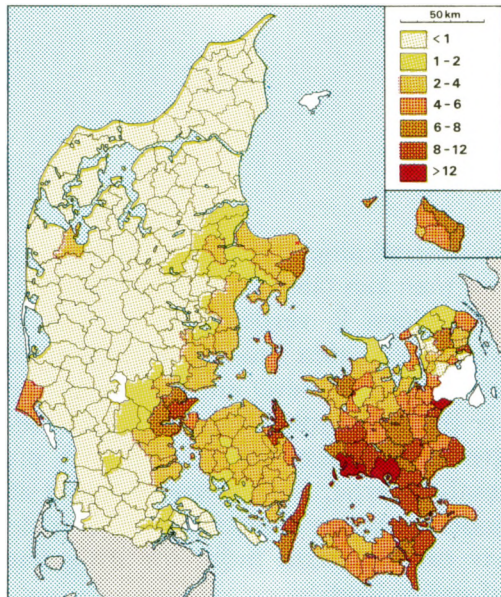


Fig. 8.2

Udviklingen i arealerne med roe- og kløverfrø 1938-82. 1. rødkløver, 2. hvidkløver, 3. fodersukkerroer og sukkerroer til foderbrug, 4. kålroer, 5. sukkerroer til fabrik.

*The development in acreage under beet- and clover seed 1938-82. 1. red clover, 2. white clover, 3. fodder sugar beet and sugar beet for feeding, 4. swede, 5. sugar beet for sugar.*



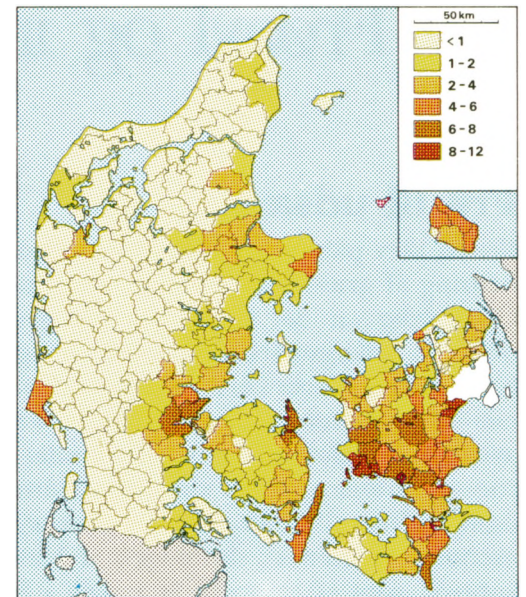


**Fig. 8.3**  
Frø til udsæd i % af landbrugsarealet 1971.

*Seed for sowing in % of the agricultural area 1971.*

**Fig. 8.4**  
Frø til udsæd i % af landbrugsarealet 1981.

*Seed for sowing in % of the agricultural area 1981.*



del af østkysten – næsten ikke var repræsenteret i denne produktionsgren; de 4% i Blåvand kommune hidrører helt overvejende fra Fiilsøgaard.

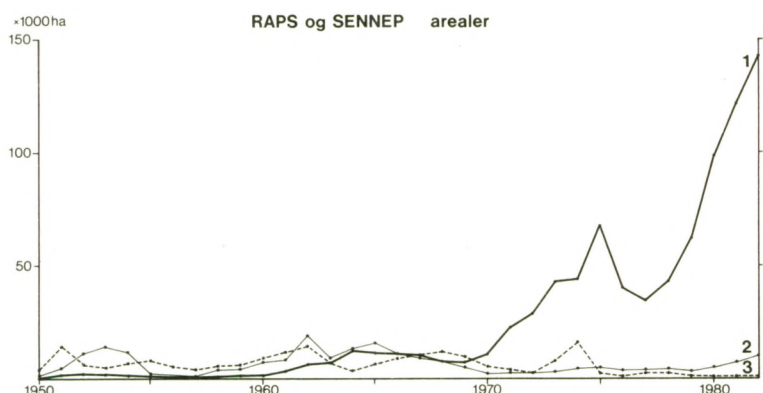
1981-84 var totalarealet reduceret til 45.000 ha, hvoraf græsfrø dækkede op mod 90%, bælplanter 8%, mens roefrø som nævnt var gledet helt ud af billedet. Størstedelen af frøavlens er samtidig koncentreret på Sydsjælland, Falster, Langeland og trekantområdet mellem Vejle, Fredericia og Kolding – alle områder med en lang tradition for dyrkning af frø – mens arealerne på især Lolland men også på Fyn er tyndet godt ud (fig. 8.4). Det er produktionen af roe- og kløverfrø, der er reduceret stærkt, men også græsfrøarealerne er blevet overtaget af andre salgsafgrøder som raps og sukkerroer til fabrik.

## Industrifrø

Denne gruppe afgrøder omfatter i landbrugstællingen raps (rybs), sennep, hør, kommen og valmuer, men kun raps spiller nogen rolle i dag. Under og lige efter 2. verdenskrig dyrkedes sennep og hør i et vist omfang; hør er helt udgået, og sennep er stærkt på retur og optager nu kun 300 ha af det totale areal for industrifrø på 195.000 ha (1984). Kommen- og valmueavl varierer meget fra år til år, men dækker dog hver for sig omkr. 1000 ha. Rybs viser sig kun i afgrødemønstret under helt specielle omstændigheder med vanskelige udsædsforhold, som det var tilfældet i 1983;

**Fig. 8.5**  
Udviklingen i arealer med industrifrø 1950-82. 1. vårraps, 2. vinterraps, 3. sennep.

*The development in acreage under seed for industrial use, 1950-82. 1. spring rape, 2. winter rape, 3. mustard.*



rybs har en kort vækstperiode og kan derfor sås i juni og alligevel blive moden.

## Raps

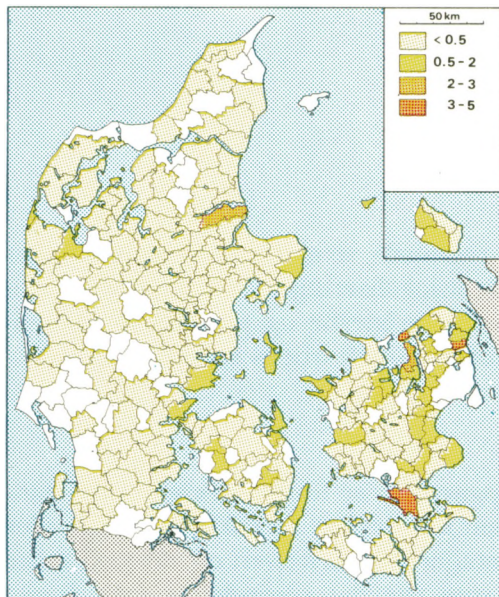
Raps har haft en meget omskiftelig tilværelse i dansk plantavl. Omkr. midten af 1800-tallet fik den en vis udbredelse på god jord som salgsafgrøde, først på Fyn og derefter i det meste af Østdanmark, og ved landbrugstællingen i 1866 dækkede raps ca. 16.000 ha. Få år senere var den helt udgået af afgrødespektret; som årsager anføres især konkurrencen fra mineralolie (petroleumslampen) samt rapsens svingende udbytter og de tiltagende angreb af skadedyr.

Der skulle gå næsten hundrede år, før man igen dyrkede raps. I begyndelsen af 1950'erne blev der gjort forsøg mange steder (fig. 8.5), men igen svækkedes interessen p.g.a. svigtende udbytte og mange skadedyr. Med de mange landbrugsstøtteordninger i 1958 kom der imidlertid en aftale med margarineindustrien om iblanding af 10% rapsolie til fast pris. Støtten fordeltes via en rapsfond mellem avlerne efter solgte mængder frø. Det skabte igen en vis interesse for rapsavl, men det var først i 70'erne og især efter tilslutningen til EF, at avlen virkelig tog til; i 1984 anvendtes 190.000 ha til dyrkning af raps.

Interessen for raps findes især på de mange rene planteavlbrug. Her er den et godt alternativ i sædskiftet (med byg), især når afsætningen er sikret, som tilfældet er, når EF's støtteordning er garant. EF er interesseret i såvel rapsolie som i den proteinrige rapsskrå, der fremkommer som rest ved oliefremstillingen, da EF-landene har en stor import af både planteolier og foderkager/-skrå, og en udvidet rapsdyrkning derfor passer ind i selvforsyningsbestrebelsene. Hidtil har såvel rapsolie som -skrå haft en ret begrænset anvendelse p.g.a. et for stort indhold af henholdsvis erukasyre og glucosinolater; sidst i 70'erne er det imidlertid lykkedes at udvikle såkaldt dobbeltlave rapssorter, hvor indholdet af de to stoffer er stærkt reduceret, og prispolitikken i EF har støttet denne udvikling. Ved at overføre arealer fra kornavl til raps reducerer EF-landene også det truende overskudsproblem i kornproduktionen.

## Vinterraps kontra vårraps

Indtil 1960'erne var vinterraps dominerende her i landet ligesom i vore nabolande Sverige og Vesttyskland. I det sidste tiår er vårraps blevet den førende (85% i 1984), da den var først med de dobbeltlave egenskaber, og effekten har været en tidobling af rapsarealet i løbet af en halv snes

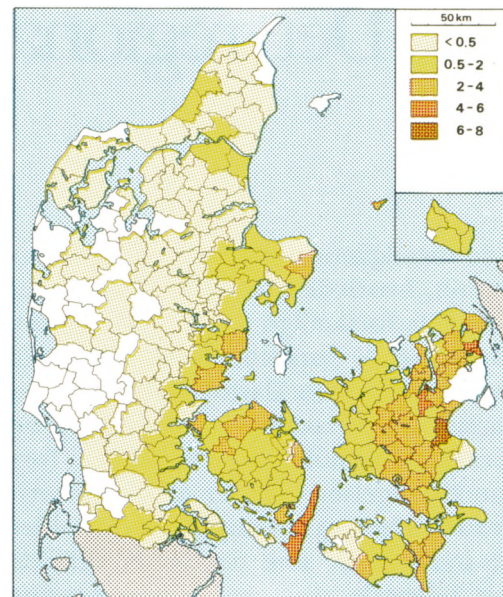


**Fig. 8.6**  
Vinterraps i % af landbrugsarealet 1981.

*Winter rape in % of the agricultural area 1981.*

**Fig. 8.7**  
Vårraps i % af landbrugsarealet 1971.

*Spring rape in % of the agricultural area 1971.*



år. Der arbejdes imidlertid intenst på også at frembringe dobbeltlave vinterrapsorter, der i højere grad kan tilgodese landbrugets krav om størst mulig vinterdækning af markerne og spredning af arbejdsbelastningen; ønsket om et sædskifte med vinterraps er også begrundet i den tiltagende dyrkning af vinterbyg, der passer sammen med den i høst- og såtidspunkter.

Rapsens regionale udbredelse ses i fig. 8.6, 8.7 og 8.8. Mens hverken vinter- eller vårraps betød noget i det samlede afgrødemønster i 1971, er vårraps i 1981 med til at præge arealanvendelsen i de fleste østdanske egne. I store dele af Midtsjælland, Bornholm og Langeland er omkr. 10% af landbrugsarealet dækket af vårraps, og på Sydøstfyn gør den sig også klart gældende. Det er imidlertid tydeligt, at i områderne med fabriksukkerroer på Øerne forekommer ikke rapsdyrkning, da man der kan opretholde et godt sædskifte uden. I Jylland er vårraps knyttet til den gode landbrugsjord såvel i de østlige egne som i Salling, men den vinder også frem i dele af Vestjylland, hvor man kan vande afgrøderne.

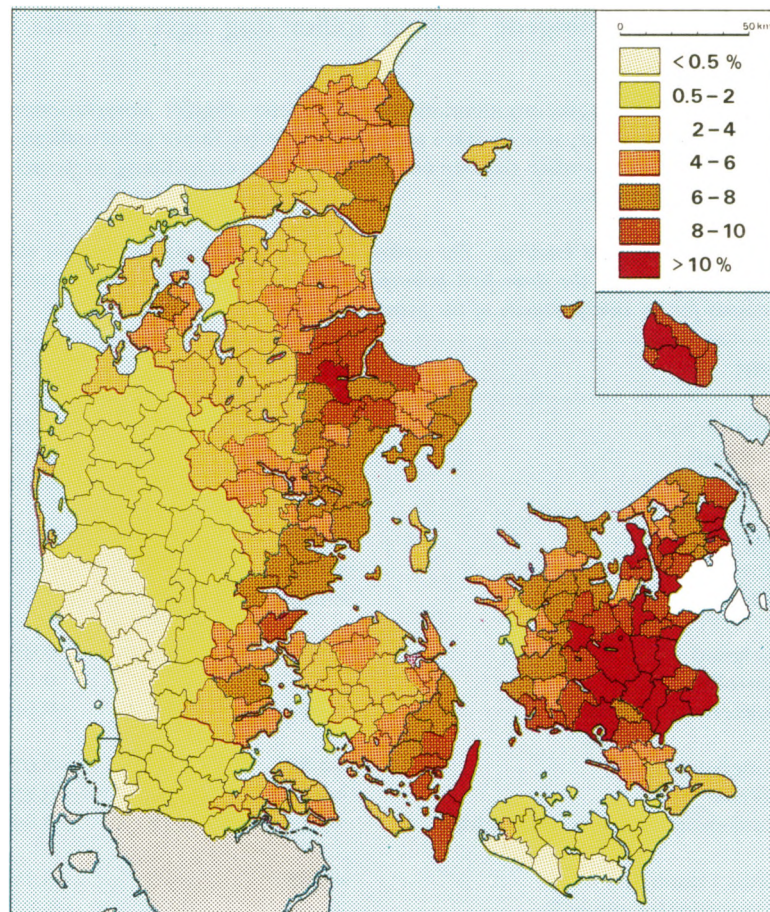
Vinterraps sås omkr. midten af august og høstes i juli, mens vårraps først kommer i jorden i april og er klar til høst hen mod 1. september. Begge typer kræver en god lermuldet jord for at give et sikkert udbytte, men vårraps trives også på lavtliggende humusjorde, blot dræningen er i orden. Gødningskravene er ret store med 150-200 kg N, 30-40 kg P og ca. 100 kg K pr. ha. Da raps ofte angribes af skadedyr og desuden efterlader spildfrø, der kan være spiredygtige i mange år, må den ikke indgå for ofte i sædskiftet; på dette grundlag skønnes dens udbredelse at toppe omkr. 200.000 ha, og vi kan derfor ikke vente de store udvidelser af rapsarealet.

Høstudbyttet ligger gennemsnitlig omkr. 2000 kg pr. ha, lidt mere for vinterraps, med en variation på landsbasis imellem 1500 og 2500 kg for det sidste tiår. Næsten hele høsten på i alt 265.000 tons (1982) eksporteres, fortrinsvis til tyske oliemøller, men man arbejder på at skabe en dansk produktion, efterhånden som frøgrundlaget bliver tilstræk-

keligt stort og stabilt. Der er bl.a. tale om at placere en fabrik i Nordjylland, hvor man kun dyrker den dobbeltlave vårraps; det skyldes, at denne egn meget sent er kommet i gang med rapsdyrkning og derfor ikke generes af spildfrø fra enkeltlave sorter.

**Fig. 8.8**  
Vårraps i % af landbrugsarealet 1981

*Spring rape in % of the agricultural area 1981.*



# 9 Det regionale afgrødemønster

I de forudgående afsnit har vi med et udvalg af kort demonstreret, hvorledes de vigtigste danske afgrøder forekommer i landets forskellige egne. Det har været fremhævet, at naturbetingede forskelle i produktionsforholdene er en væsentlig del af forklaringen på den konstaterede regionale variation i afgrødernes fordeling og udbytter. Oftest er det jordbundsforholdene med deres forskellige nærings- og vandbetingelser, som er af størst betydning for valg af afgrøder, men også temperaturforholdene kan have afgørende indflydelse, som det fx. er tilfældet for majs. Når vi i det følgende skal give et sammenfattende billede af den regionale afgrødestruktur i Danmark, kan det derfor ikke forbavse, at jordbundsmæssige forskelle kommer til at slå kraftigt igennem i regionsopdelingen.

Det åbne landskab, som i Danmark stort set er lig med landbrugslandskabet, er således i dobbelt forstand struktureret af naturforhold. Først fordi mere ekstreme naturbetingelser sætter grænser for, hvilke områder der inddrages til egentlig dyrkning, som når fx. terrænet (hældningen) udelukker andre arealanvendelsesmuligheder end græsning eller tilplantning med skov. Dernæst fordi selve afgrødesammensætningen, som jo også er afgørende for det landskabelige præg, ofte hænger tæt sammen med naturforholdene.

Ikke-naturbetingede forhold spiller dog også en rolle i

**Tabel 9.1** Principalkomponentladninger. Tallene angiver korrelationen mellem de afgrøder, som indgår i analysen, og de tre første principalkomponenter. Disse værdier danner udgangspunkt for en tolkning af principalkomponenterne.

*Principal component loadings. The ciphers indicate the correlation between the crops analysed and the three first principal components. These values are used as basis for an interpretation of the principal components.*

1981	PC 1	PC 2	PC 3
Vinterhvede	0.88	+0.04	+0.21
Vårhvede	0.25	0.20	0.43
Rug	0.18	0.75	0.19
Byg	-0.09	+0.54	0.54
Havre	-0.11	0.35	+0.16
Blandsæd	-0.25	0.68	0.09
Bælgsæd	0.29	+0.22	0.02
Kartofler	-0.31	0.12	0.07
Sukkerroer til fabrik	0.49	+0.08	+0.68
Fodersukkerroer	-0.82	+0.03	+0.02
Kålroer	-0.68	+0.11	0.23
Runkelroer, turnips, gulerødder	-0.14	0.48	0.04
Græs i omdrift	-0.88	0.10	+0.12
Græs udenfor omdrift	-0.66	0.25	0.04
Vinterraps	0.35	0.17	0.35
Vårraps	0.63	+0.03	0.58
Sennep	0.24	0.17	0.36
Frø til udsæd	0.73	+0.06	0.15
Blomsterløg	0.23	0.43	0.05
Frilandsgrønsager	0.41	0.26	+0.25
Frugt og bær	0.50	0.28	+0.17

udformningen af de regionale strukturer. Som eksempler herpå kan nævnes fabrikslokaliseringens indflydelse på stabiliseringen af sukkerroeområderne og producentorganisationernes betydning for Lammefjordens specialafgrøder.

## Regionsopdelingen

Det er en vanskelig opgave at vise hovedtrækkene i det danske afgrødebillede uden samtidig at forenkle urimeligt eller at inddrage mange detaljer i beskrivelsen og dermed miste den overskuelighed, som var det oprindelige mål. Ingen landbrugsregionalisering kan tilfredsstillende begge krav; det vil derfor være på sin plads at understrege:

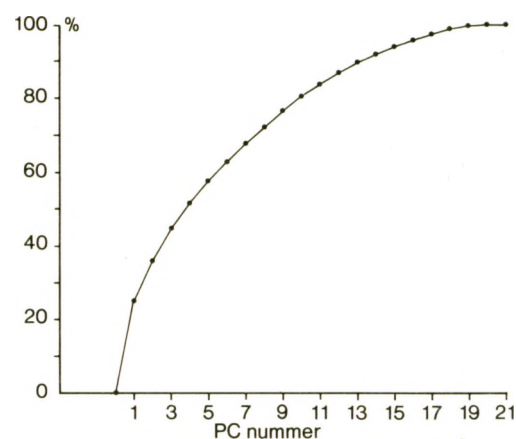
- at vi i dette kapitels forsøg på at lave en regionsopdeling har prioriteret grove mønstre højt, og
- at hovedmålet har været at afgrænse de områder, som struktur-mæssigt adskiller sig fra de omkringliggende.

Da regionsopdelingen alene bygger på forekomsten af de enkelte afgrøder, får man i princippet ikke andre oplysninger her end dem, de foregående afsnit allerede har givet. Til gengæld får man trukket nogle hovedstrukturer frem, som forhåbentlig lader sig anvende i pædagogiske eller planlægningsmæssige sammenhænge.

## Om metoden

Når man som her har beskrevet sine enheder (kommuner) med en lang række variable, er det ofte ønskeligt at trække essensen frem uden at tabe alt for mange detaljer.

Den problemtype kan fx. tackles med en principalkomponentanalyse. Ved en sådan multivariabel transformation, opnår man at få koncentreret/beskrevet en betydelig del af materialets samlede variation i et begrænset antal »kunsti-



**Fig. 9.1**

Kurven viser principalkomponenternes summerede forklaring af variansen. X-aksen angiver principalkomponentnummeret, y-aksen den procent af den samlede variation, som forklares. Fx forklarer principalkomponent 1 25% af variationen, mens 1 og 2 tilsammen forklarer 36% etc.

*Curve showing the cumulative variance explained by the principal components. The x-axis indicates the number of the principal component, the y-axis the per cent of the total variation that is explained. Thus, principal component 1 explains 25% of the variation, while 1 and 2 together explain 36% etc.*

ge variable« (principalkomponenter). I modsætning til de oprindelige variable har principalkomponenterne den egen- skab, at de er indbyrdes uafhængige (ukorrelerede).

Hver enkelt kommunes afgrødemønster i 1981 er beskrevet ved 21 variable, som angiver den procent af landbrugsarealet, 21 væsentlige afgrøder dækker. Ved en principalkomponentanalyse transformeres disse variable til lige så mange komponenter, hvoraf de første tre imidlertid allerede beskriver ca. 45% af den samlede varians. I fig. 9.1 ses, hvordan de enkelte komponenter forklarer en stadig mindre andel af variansen.

Principalkomponenternes korrelation med de oprindelige variable kaldes ladninger. Disse værdier (tabel 9.1) danner grundlaget for tolkningen af principalkomponenterne. Den første komponent har således stort sammenfald med vinterhvede, fodersukkerroer, frøafgrøder og græs i omdrift (+); for disse afgrøder overstiger forklaringsgraden 50%, mens mellem 25 og 50% af variationen i kålroer (+), græs uden for omdrift (+) og vårraps forklares af denne komponent. Den anden principalkomponent er højt korreleret med rug og middelhøjt med byg (+) og blandsæd. For den tredje komponent bemærkes især den høje korrelation med sukkerroer til fabrik (+). (Et (+) bag afgrøden betyder negativ korrelation mellem afgrøde og principalkomponent.)

Principalkomponenterne kan opfattes som akser i et n-dimensionalt, ortogonalt koordinatsystem; kommunernes placering (koordinater) i dette system kaldes faktorscores. Som et eksempel er der i fig. 9.2 vist beliggenheden af et udvalg af kommuner i det koordinatsystem, som bestemmes af de to første principalkomponentakser; de øvrige kommuner og principalkomponenter er udeladt af hensyn til overskueligheden.

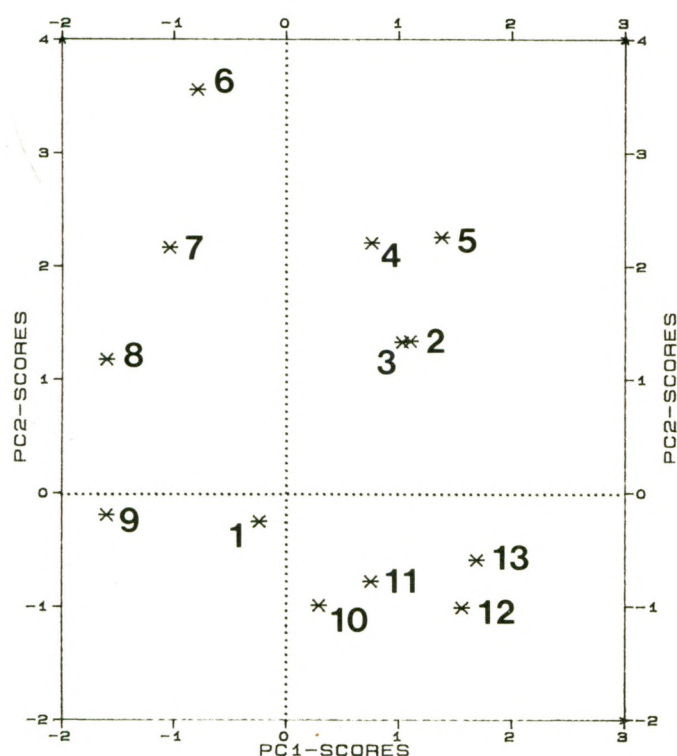


Fig. 9.2

Faktorscores. Eksempler på nogle kommuners placering i koordinatsystemet bestemt af de første to principalkomponenter. 1: Helsingør, 2: Hørsholm, 3: Jægerspris, 4: Birkeroed, 5: Langeskov, 6: Skagen, 7: Thyborøn-Harboør, 8: Fanø, 9: Blåbjerg, 10: Børkop, 11: Tølløse, 12: Stevns, 13: Næstved.

Factor scores. Examples of the location of some municipalities in the coordinate system determined by the first two principal components. For names of municipalities, see above.

Ønsker man at opdele landet efter hovedtræk i afgrødemønsteret, kan man drage fordel af de forenklinger, principalkomponentanalysen skaber mulighed for. Man kan fx. vælge at klassificere landets kommuner i ensartede grupper, vurderet ud fra deres beliggenhed i koordinatsystemet, bestemt af de tre første principalkomponenter. Som det fremgår af fig. 9.1, beskriver kommunens placering i forhold til den første akse allerede 25% af den samlede variation; placeringen i forhold til den anden akse bidrager med yderligere 11% og den tredje akse med 9%. Ser man alene på kommunernes placering i dette tredimensionale koordinatsystem, har man derfor opfanget næsten halvdelen af de oprindelige 21 variables variation – man har med andre ord reduceret variabelmængden til en syvendedel, men kun tabt godt halvdelen af materialets information.

## Resultaterne

Den inddeling af Danmark i landbrugsregioner efter afgrødemønster, som præsenteres i det følgende, er foretaget i tre trin. Først inddeles i hovedregioner efter kommunernes scores for principalkomponent 1, som det fremgår af fig. 9.3; herefter videreinddeles i to omgange på grundlag af scores for principalkomponent 2 og 3 (fig. 9.4 og 9.5). Scoresværdierne, som udgør grænserne for de enkelte regioner, er valgt, så naturlige grupperinger af scores-materialet så vidt muligt er bibeholdt.

Regionsopdelingen taler i stor udstrækning for sig selv, men nogle markante træk skal alligevel resumeres:

Ved den første opdeling adskilles fire kategorier. Den første indbefatter i hovedsagen de frugtbare områder i Sydsjælland og på Lolland-Falster samt Nordøstfyn og det nordlige Langeland. Også Lammefjorden og nogle kommuner i Københavnsregionen trækkes frem som resultat af komponentens relativt høje korrelation med afgrøden »grønsager«. Anden kategori findes på de knapt så gode østdanske morænejorde (Nord- og Vestsjælland, Sydvestfyn og Østjylland). Den tredje kategori omfatter især de relativt sandede moræneområder (Nordsjælland, Midtdjursland, Nordjylland, Søhøjlandet, Salling-Mors-området og Skovbjerg Bakkeø). Endelig klassificeres hedesletteområderne i Vestjylland og det centrale Himmerland i kategori 4.

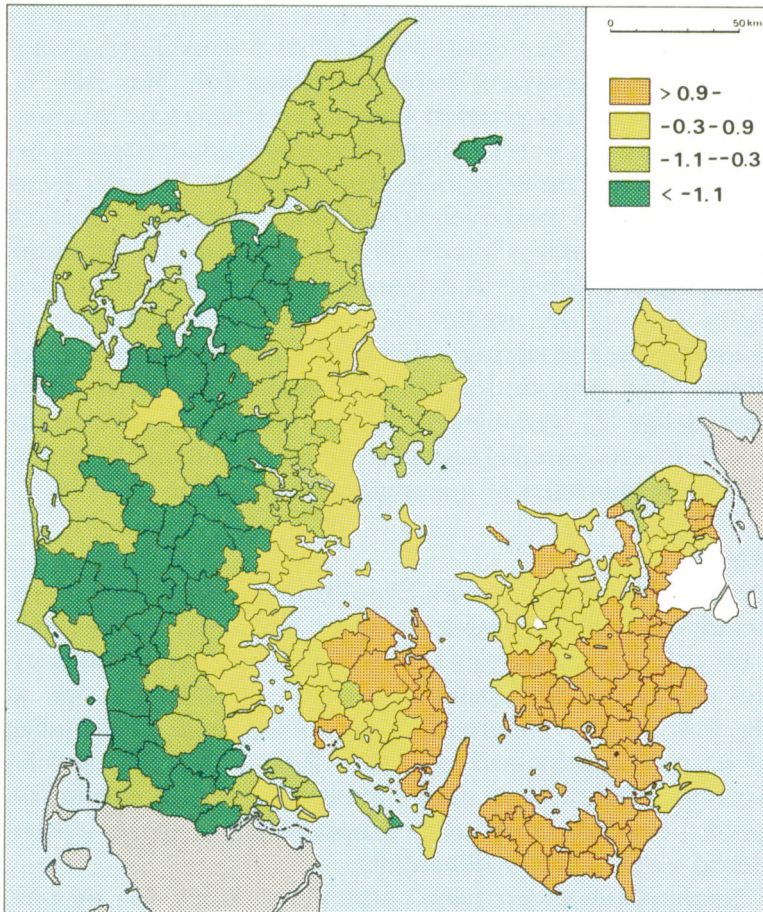
Det bør her gentages, at metoden giver mulighed for at adskille forskelligartede områder; derimod er det ikke givet, at samme scores-værdier er ensbetydende med samme afgrødestruktur.

Den anden principalkomponent bidrager kun med få nye grænser i det samlede regionsbillede. De to klasser, som er medtaget i figuren, udskiller dog fx. Skagensområdet. Det bør imidlertid understreges, at det stort set er variationen i rugarealet, som slår meget kraftigt igennem i denne komponent, og at denne afgrøde kun optager en beskedent del af det samlede areal.

Den tredje principalkomponent giver mulighed for en videreinddeling af regionerne, som udskiller de fabrikkssukkerroedominerede områder (Lolland-Falster, Fyn og Gørlev) og de vestjyske græsningsområder i de to laveste kategorier af scores-værdier. (Her har vi således et oplagt eksempel på, at samme scores kan hidrøre fra forskellige afgrødekombinationer).

Resultatet af en tilsvarende analyse af afgrødemønsteret i 1971 er vist i fig. 9.6, men kun for opdelingen baseret på den første principalkomponent. Principielt må sammenligningerne foretages med forsigtighed, da principalkomponenterne selvfølgelig ændrer sig, når variabelmønsteret gør det. I 1971 forklarer den første principalkomponent således



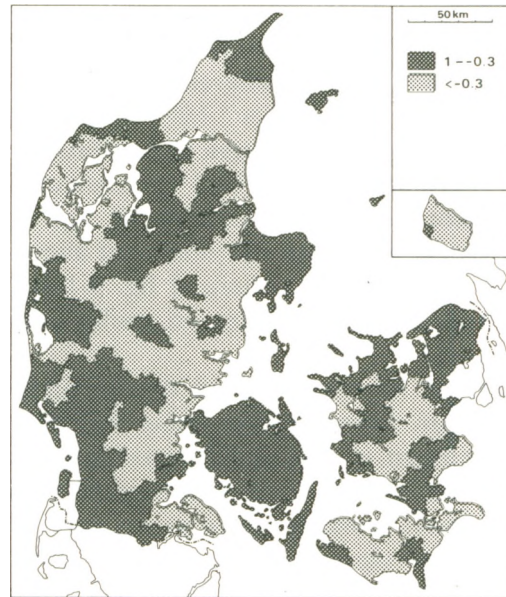
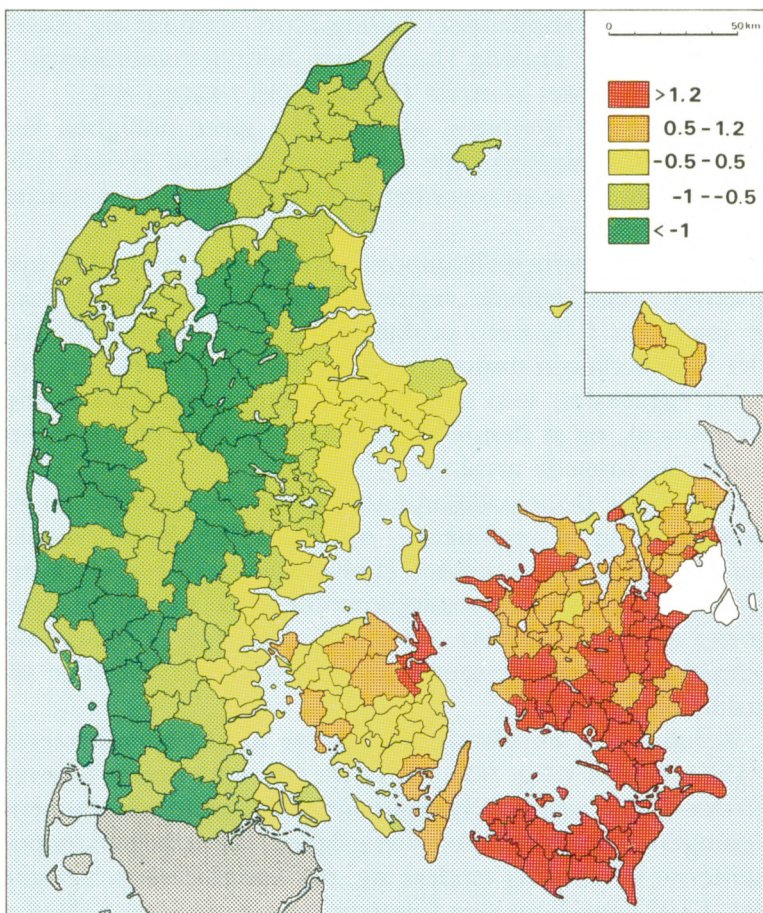


**Fig. 9.3**  
Afgrodestruktur 1981. Kommunerne inddelt efter scores på principalkomponent 1.

*Crop structure 1981. The municipalities have been divided according to scores on principal component 1.*

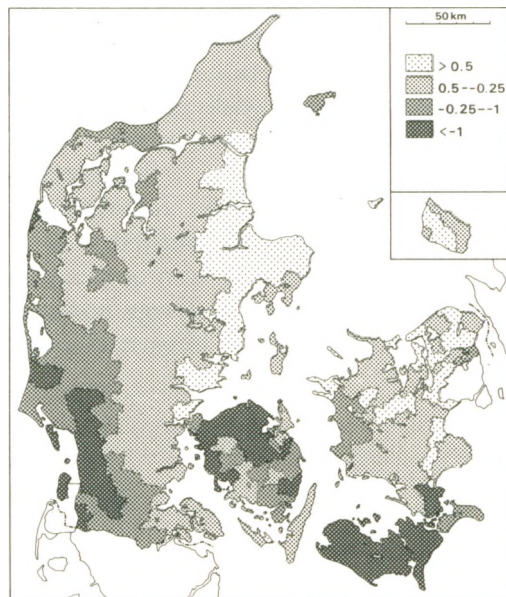
**Fig. 9.6**  
Afgrodestruktur 1971. Kommunerne er inddelt efter scores på principalkomponent 1.

*Crop structure 1971. The municipalities have been divided according to scores on principal component 1.*



**Fig. 9.4**  
Afgrodestruktur 1981. Kommunerne er inddelt efter scores på principalkomponent 2.

*Crop structure 1981. The municipalities have been divided according to scores on principal component 2.*



**Fig. 9.5**  
Afgrodestruktur 1981. Kommunerne inddelt efter scores på principalkomponent 3.

*Crop structure 1981. The municipalities have been divided according to scores on principal component 3.*

lidt mere af den samlede variation, end tilfældet var i 1981 (nemlig 31% mod 25%). Den har dog høj korrelation (forklaringsgrad over 50%) med de samme afgrøder i 1981, men opnår en større samlet forklaringsstyrke på grund af flere middelstore korrelationer med variable som blandsæd, alle roer foruden raps og græs uden for omdrift. Da der således er tale om et nogenlunde stabilt mønster for principalkomponenterne, er der grundlag for en forsigtig sammenligning af hovedtrækkene i regionsinddelingen i 1971 og 1981.

For Jyllands vedkommende må man umiddelbart konstatere et stort sammenfald i det regionale mønster i 1971 og 1981 – dvs. de generelle ændringer i afgrødestrukturen har ikke betydet udjævning af de regionale forskelle; de ensartede områder er de samme, selv om karaktertrækkene (afgrødemønstrene) er forandrede. På Øerne kan der til gengæld konstateres en forskydning af det regionale billede; Nord- og Vestsjælland, der i 1971 lå i klasse med det østlige Fyn, er i 1981 strukturelt at sammenligne med det østlige Jylland og Vestfyn. En korrelationsanalyse af principalkomponent-scores-værdierne for kommunerne i henholdsvis 1971 og 1981 bekræfter det visuelle indtryk. Beregnes korrelationen for samtlige kommuner i landet, fås en r-værdi på 0,95. Ved en tilsvarende analyse for de enkelte landsdele konstateres den laveste værdi for Sjælland ( $r = 0,75$ ).

# 10 Hornkvæg

Kvæget har gennem århundreder været en vigtig del af dansk landbrug, og dets særlige betydning skyldes bl.a., at hornkvæg kan omsætte store mængder foder af lav biologisk værdi og producere mælk og kød med et proteinindhold af høj værdi. Kvæget har således altid kunnet udnytte de jorder, der ikke blev dyrket og vanskeligt kunne anvendes til andet end græsning, og selv om landbrugets intensivering har medført en reduktion af sådanne arealer, er der dog stadig små 10% af landbrugsarealet uden for omdriften på skråninger, i dalbunde og på strandenge m.v. Desuden omsætter kvæget nu en række biprodukter fra planteavl, roetop, roeffald fra sukkerfabrikkerne, halm og affaldsprodukter fra næringsmiddelindustrien.

For hundrede år siden begyndte en ny æra i den danske kvægavls historie. Indtil da havde kvæget overvejende dækket det lokale behov for mælk og oksekød og i flere egne tillige været trækraft i markarbejdet; kun små mængder af smør og levende dyr blev bragt på markedet. Indførelsen af kvægracer med større mælkeydelse var dog godt i gang allerede ved 1800-tallets midte, men det var først omkring 1880, da kornsølget ikke længere betalte sig, at landbruget helt ændrede driftsform til kvægavl med sigte på smørproduktion. På det tidspunkt fandtes der knapt 1.5 mio. stk. hornkvæg i landet, og antallet steg jævnt helt frem til kriseårene omkr. 1930; dog ikke under 1. verdenskrig, hvor vanskelige foderforsyninger og høje priser på kød nedbragte kvægtallet lidt. Af fig. 10.1 fremgår, at hornkvægbestanden i årene 1930-50 holdt sig på 3-3.5 mio. stk. med mindre nedgange under 2. verdenskrig og efter kulde- og tørkeåret 1947.

Selv om udsvingene i det totale antal hornkvæg fortsat er små efter 1950, dækker de over væsentlige ændringer i den alders- og produktionsmæssige sammensætning af kvægholdet. Årsagerne til disse ændringer skal søges i stigende efterspørgsel efter okse- og kalvekød samt proteinrige og fedtfattige mælkeprodukter og i det vigende marked for smør, som man har oplevet i de sidste årtier. Mens for-

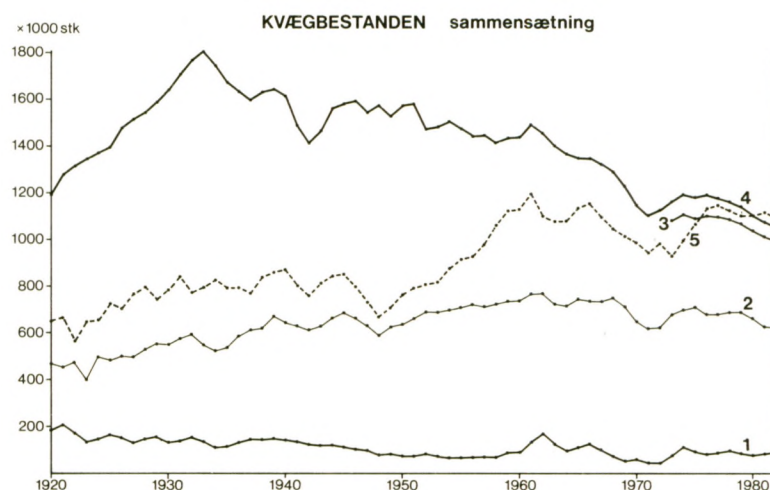


Fig. 10.2

Udviklingen i hornkvægbestandens sammensætning 1920-82. 1. tyre og stude over 1 år, 2. kvier over 1 år, 3. malkekøer, 4. køer inklusive ammekøer, 5. kalve under 1 år.

*The development in cattle composition 1920-82. 1. bulls and bullocks 1 year and over, 2. heifers 1 year and over. 3. dairy cows, 4. cows including cows kept for suckling, 5. calves under 1 year.*

holdet mellem malkekøer, kvier og kalve var nogenlunde konstant i tiden frem til 1950 (fig. 10.2), er der siden foregået en tydelig forskydning mod en større procentdel ungdyr og især kalve. I 1920-30'erne var relationen mellem kvier og malkekøer 1:3, men udskiftningsprocenten for malkekøer har været stærkt tiltagende i nyere tid bl.a. for at holde en bedre kødkvalitet på udsætterkøerne, og derfor forskød forholdet mellem de to grupper sig i 50'erne mod 1:2 og er nu nærmere 2:3. På landsbasis er der dog ret store forskelle, som det fremgår af fig. 10.3. I de egne, hvor kreaturholdet er lille, er udskiftningsprocenten også den mindste, og køerne må således være i funktion som mælkeydere i nogle flere år. Det gælder Bornholm, Sydsjælland og Lolland-Falster samt dele af Fyn, mens den hyppigste udskiftning forekommer i Sønderjylland og dele af Øst- og Nordjylland.

Fig. 10.1

Bestanden af hornkvæg ved juni-juli tællingerne 1920-83. 1. det årlige antal for hele landet, 2. og 3. femårsgennemsnit for Jylland og Øerne.

*Number of cattle at June-July censuses 1920-83. 1. Yearly number at national level, 2. and 3. five-year averages for Jutland and the Islands.*

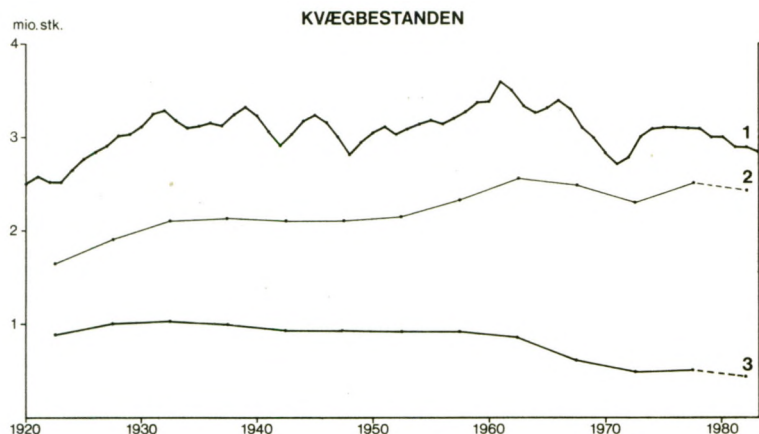
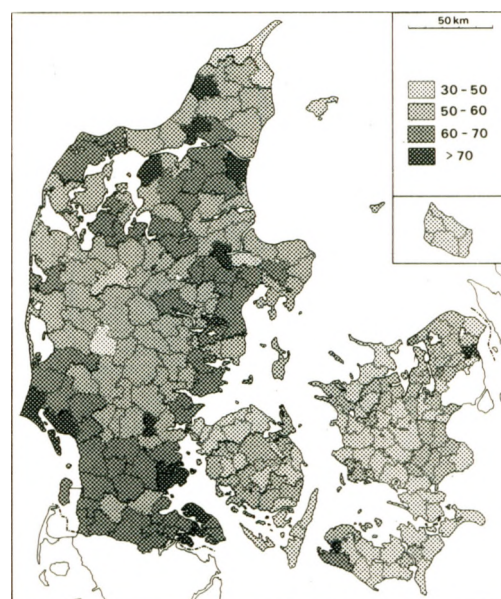


Fig. 10.3

Det regionale mønster i forholdet mellem antallet af kvier og køer. Tallene angiver bestanden af kvier som % af antal køer pr. kommune 1981.

*Regional pattern in the ratio heifers/cows. The ciphers indicate number of heifers in % of number of cows by municipality 1981.*



Nye markeder for kalvekød, bl.a. Italien, medførte, at slagting af spædkalve aftog stærkt i løbet af 1950'erne, og kalveantallet steg derfor fra 800.000 til 1.1 mio. Den gunstige udvikling fortsatte imidlertid kun frem til begyndelsen af 60'erne, og efterhånden som de seks EF-landes landbrugspolitik blev udbygget, tiltog afsætningsvanskelighederne for dansk okse- og kalvekød på grund af stigende importafgifter. Det resulterede i en reduktion af hele kvægholdet sidst i 60'erne; i samme retning virkede afvandringen af arbejdskraft fra landbruget og de relativt bedre kornpriser, som gjorde brug med ren planteavl konkurrencedygtige overfor de alsidige driftsenheder.

Forventningerne til medlemskabet af EF gav sig allerede til kende i kvægholdet i 1972, hvor antallet af malkekøer tiltog. Efter nogle år med store overskudsproblemer for mælkepulver og smør er antallet nu igen faldende bl.a. som følge af tilskud fra EF til en ophørsordning for mælkelevering i årene 1977-80.

Vi havde i 1982 netop 1 mio. malkekøer, hvortil kom 60.000 ammekøer – køer, hvor kalvene patter – men med de vanskelige økonomiske udsigter for mælkeproduktionen fortsætter nedgangen. De indførte mælkekvoter fra sommeren 1984 har yderligere fremskyndet reduktionen i antallet af malkekøer; det er nu nede på 950.000 stk., hvilket er det laveste antal i dette århundrede. Kvierne har naturligt fulgt samme udvikling, mens bestanden af kalve tiltog i årene 1972-76 med 150.000, og den har siden holdt sig på de tidligere nævnte 1.1 mio.; der er således nu lidt flere kalve end køer i alt på tællingsdagen, hvilket vil sige, at langt størstedelen af tyrekalvene opfedes.

Fig. 10.4

Antal driftsenheder pr. amt i 1982 og deres fordeling på besætningskombinationer.

Number of farm units by counties in 1982 and their distribution on livestock combinations.

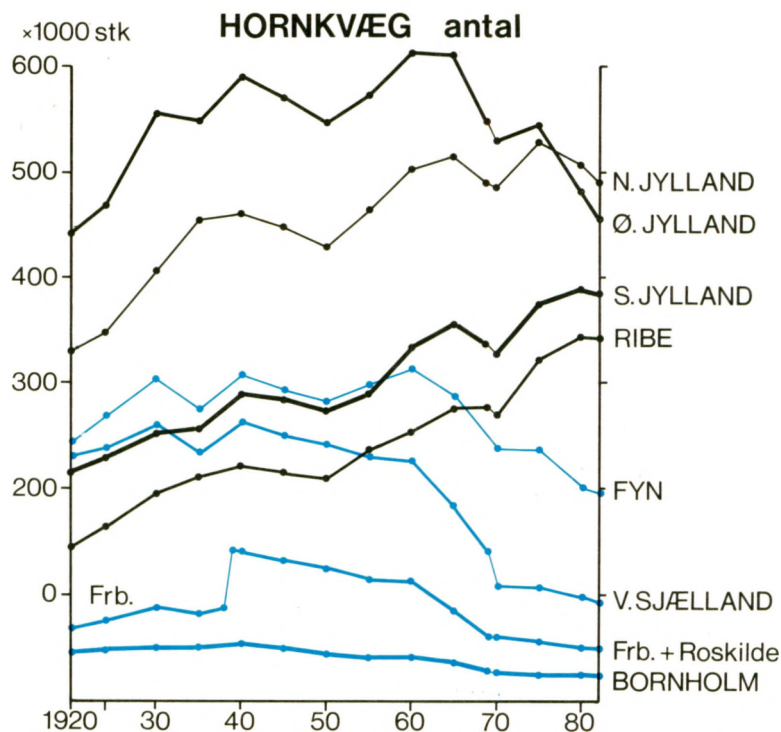
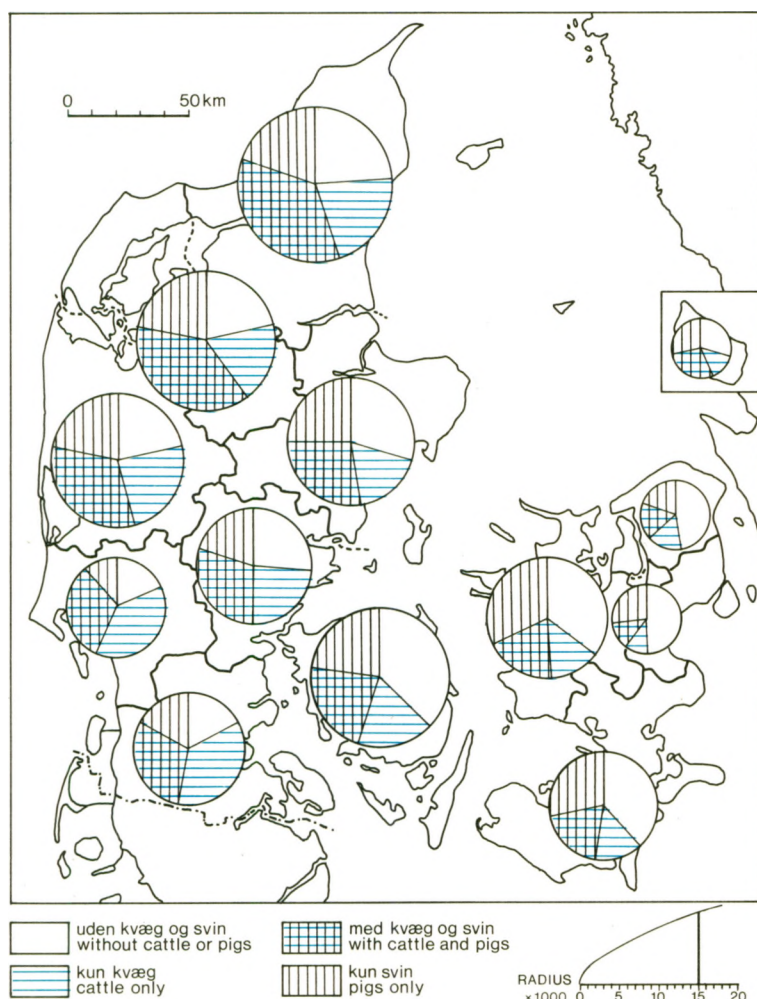


Fig. 10.5

Udviklingen i hornkvæganallet 1920-82 på amter. Østjylland omfatter Vejle og Århus amter. Viborg amt følger i store træk Nordjylland, medens Ringkøbing amt falder tæt sammen med Sønderjylland og Storstrøms amt med Vestsjælland. Bruddene på kurverne 19,69-70 skyldes ændringerne i amtsinddelingen.

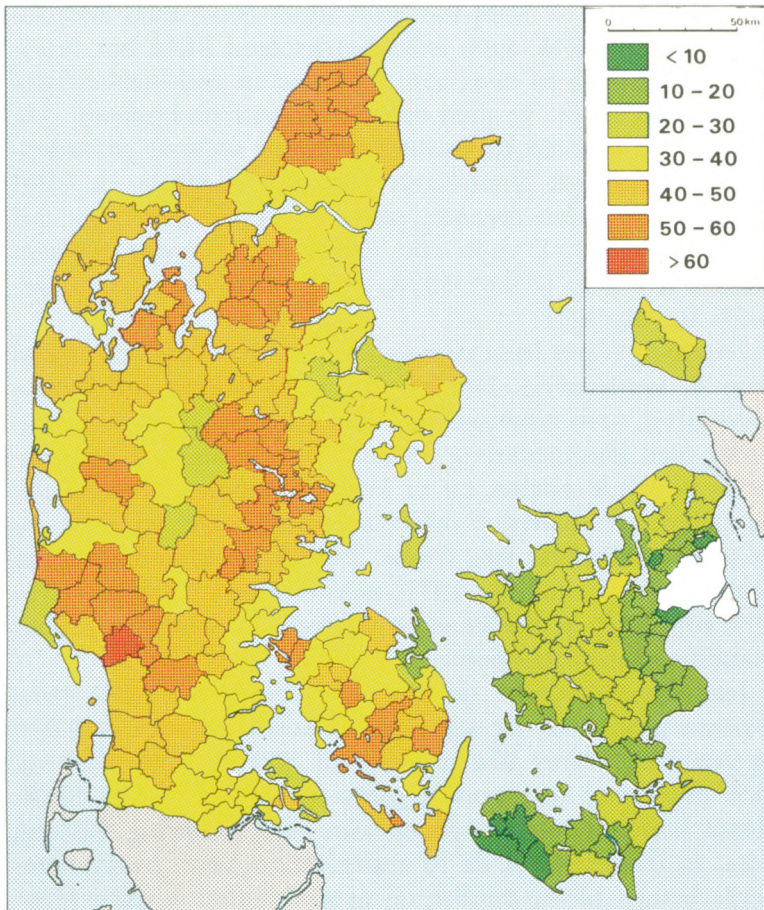
The development in number of cattle 1920-82 by counties. Eastern Jutland comprises Vejle and Århus counties. Viborg county and northern Jutland are much alike, while Ringkøbing county resembles southern Jutland, and Storstrøm county and western Zealand are very similar. The breaks on the curves 1969-70 are due to new administrative divisions.

I hele perioden siden 1950'erne er antallet af hornkvægsbesætninger reduceret i hastigere tempo end antallet af landbrugsbedrifter. De kvægløse brug er med andre ord blevet flere og flere, og tendensen er forstærket gennem det sidste tiår. Ved afslutningen af 2. verdenskrig var 90% af de i alt 200.000 bedrifter af den alsidige type med både kvæg og svin, og kun 20.000 var kvægløse. Gennem 60'erne begyndte specialiseringen, og i 1972 var der kun kvæg på 100.000 af de i alt 134.000 brug, dvs. på ca. 75%. Ti år senere, i 1982, havde 55.000 eller omkring halvdelen endnu kreaturer, mens de øvrige koncentrerede sig om svine- og planteavl (se i øvrigt fig. 10.4).

Den samlede bestand af hornkvæg har som nævnt ikke ændret sig væsentligt siden 50'erne, og derfor er besætningerne efterhånden vokset betydeligt. Mens kun 20% af kvæget fandtes på brug med over 50 stk. indtil midt i 60'erne, gælder det nu ca. 80%, og omkring 1200 besætninger har over 200 dyr. Koncentrationen på store besætninger hænger bl.a. sammen med de omfattende investeringer i staldbygning i tiden fra tilslutningen til EF og frem til krisen satte ind i 1979-80. Det er dog stadig sådan, at 65% af kreaturerne findes på familiebrug på 10-50 ha.

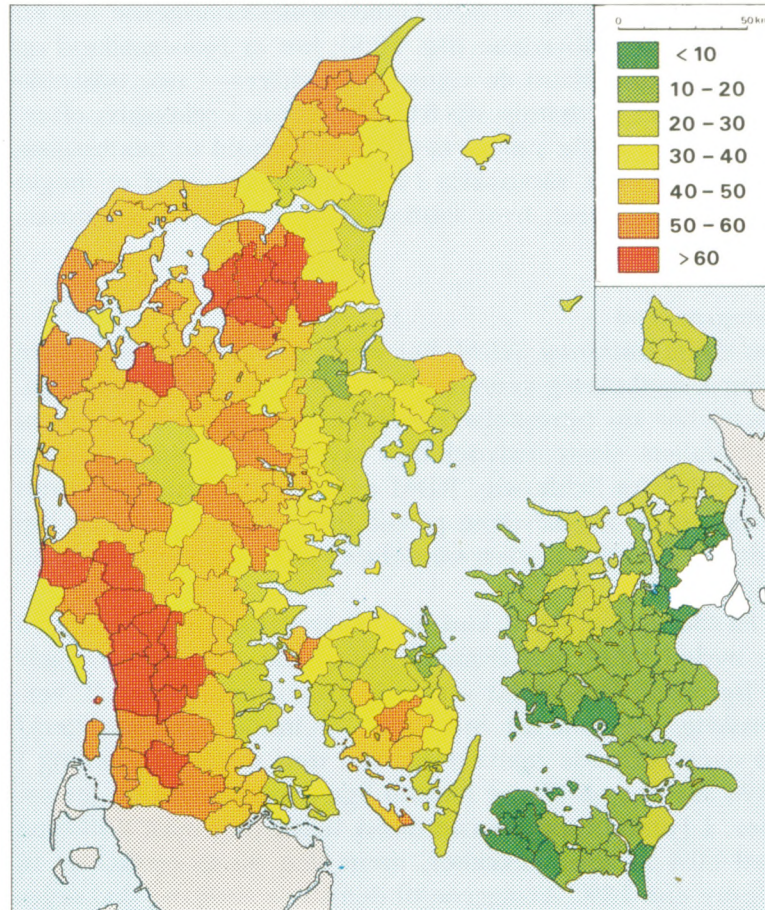
### Regionale mønstre

Den regionale fordeling af hornkvæget har undergået store ændringer i dette århundrede, og af fig. 10.5 fremstår nogle klare typer på udvikling. På øerne øst for Storebælt havde hornkvæget sin største udbredelse sidst i 30'erne, aftog svagt frem til begyndelsen af 60'erne for derefter at falde stærkt til 1972. Den markante reduktion i 60'erne var som nævnt knyttet til afsætningsvanskelighederne til EF, men



**Fig. 10.6**  
Antal køer pr. 100 ha landbrugsareal 1971.

*Number of cows per 100 ha agricultural area 1971.*



**Fig. 10.7**  
Antal køer pr. 100 ha landbrugsareal 1981.

*Number of cows per 100 ha agricultural area 1981.*

også påvirket af de rimeligt gode og garanterede kornpriser på hjemmemarkedet. Den almindelige optimisme for kvægavlen ved Danmarks indtræden i EF afspejler sig her som en opbremsning i reduktionen, der dog er fortsat omend i mindre grad i 80'erne.

Fyn og Østjylland udgør en anden type med et tiltagende kvæghold helt frem til 1962, derefter det samme fald som nævnt ovenfor frem til 1972, men en kraftigere positiv reaktion på EF-tilslutningen – især i Østjylland. Til gengæld er nedgangen i antallet også mere udpræget i de senere år i både Østjylland og på Fyn.

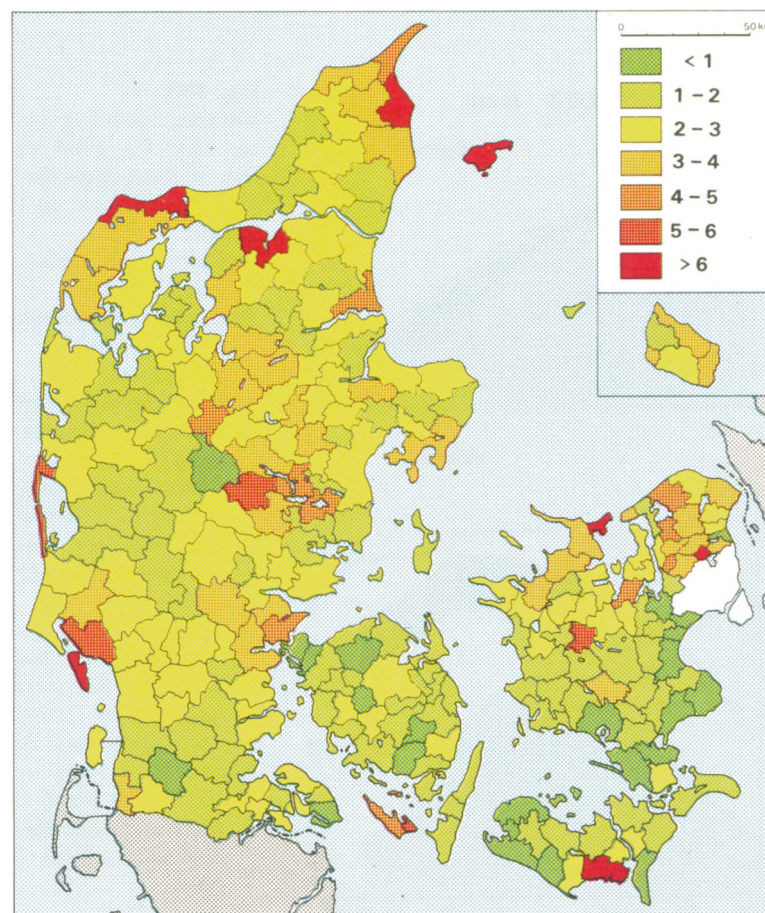
Mens Nordjylland og Viborg amt i nogen grad følger Østjylland er Vest- og Sønderjylland samlet i en tredje gruppe. Her har kvægtallet generelt været stigende helt frem til 1980 og er nu ca. dobbelt så stort som i 1920. Ganske vist medførte 60'ernes dårlige prisforhold en stagnation i disse egne, men de gode forhold for grovfoderproduktion, indkøb af vandingsanlæg og store investeringer i stalde har øget kvægholdet med ca. 25% siden 1972.

Køernes fordeling i 1971 og 1981 fremgår af fig. 10.6 og 10.7. I de to år var der gennemsnitlig 39 og 37 køer pr. 100 ha landbrugsareal (svarende til kortenes gule farve), og det ses, at øerne øst for Storebælt har langt under gennemsnittet, mens Fyn og Østjylland danner en overgangszone til det store kohold i Vestjylland. Den største koncentration af malkekøer i forhold til landbrugsarealet forekommer i Sydvestjylland og Himmerland, mens dele af Midtjylland i højere grad satser på planteavl, bl.a. kartofler.

Fordelingsmønstret for kalve adskiller sig ikke væsentligt fra køernes, og for kategorien tyre og stude over 1 år er der også en ret stor overensstemmelse med køerne i 1981; dog har Lolland-Falster flere og Himmerland færre tyre/stude i forhold til koantallet end resten af landet.

**Fig. 10.8**  
Antal ammekøer pr. 100 ha landbrugsareal 1981.

*Number of cows kept for suckling, per 100 ha agricultural area 1981.*



Ammekøerne og dermed kødkvægsbesætningerne har en noget anden udbredelse (fig. 10.8); her er Nordsjælland og det indre Østjylland de vigtigste områder – i stor udstrækning knyttet til deltids- og fritidslandbrug i rekreativt eftertragtede egne. De største tætheder i forhold til landbrugsarealet optræder fortrinsvis i kystkommuner med et meget lille anvendt areal, hvor kødkvæget kan udnytte marginale jorder.

### Kvægracerne

Rød dansk malke race (RDM) har været den dominerende race i dansk malkekvæg gennem det meste af dette århundrede. Racen har sin oprindelse i Øernes røde køer, der gennem 1800-tallets sidste halvdel blev styrket bl.a. ved indførsel af avlsdyr fra Schleswig. RDM er først og fremmest kendt for sin store mælkeydelse på 5-6.000 kg pr. år med en høj fedtprocent på 4,2, men samtidig er den en rimelig kødproducent.

På Øerne har RDM kun haft ubetydelig konkurrence fra de øvrige racer helt frem til 1960'erne, som det fremgår af fig. 10.9. Det stærkt faldende kreaturantallet siden 2. verdenskrig, især øst for Storebælt, er imidlertid gået stærkt ud over det røde malkekvæg; ved den sidste racetælling i 1978 var der på Øerne næsten lige mange RDM og jerseykøer. I Jylland toppede rød dansk malke race midt i 50'erne med 60% af alle malkekøer, mens den nu er reduceret til mindre end 15%. Årsagerne til den store nedgang skal søges i de ændrede prisforhold mellem mælk og kød samt den generelle overgang til kvægløse brug, især på Øerne.

Den sortbrogede danske malke race (SDM) har sine aner i de sortbrogede kreaturer, der gennem flere hundrede år leverede stude til kvægdriften sydpå gennem den jyske halvø. Det nuværende SDM-kvæg har dog meget lidt tilbage af den danske oprindelse, da der gennem hele det 20. århundrede er tilført tyre fra Holland, Tyskland og fra USA; insemineringens indførelse i 1940'erne og især den senere anvendelse af dybfrosset sæd har tilført racen værdifulde egenskaber bl.a. fra nogle amerikanske tyre.

Forædlingen af SDM har altid sigtet mere mod kødproduktion end RDM, men avlsarbejdet med SDM har efterhånden udviklet en race, som også har en god mælkeydelse på 5-6.000 kg pr. år med en fedtprocent på omkring 4,0, kombineret med en kødkvalitet på højde med de almindelige kødkvægracer. Denne udvikling har medført, at SDM har overtaget den førende plads i jysk kvægavl, som det ses af fig. 10.9. I Vejle amt var der dog stadig ligevægt mellem SDM og RDM i 1978, mens forholdet i Sønderjyllands amt var 6:1.

Jerseykvæget har først rigtig vundet indpas i dansk kvægavl efter 2. verdenskrig. Det blev allerede indført ved århundredskiftet, men modtagelighed for sygdomme og vanskeligheder med håndmalkning på grund af de små patter hæmmede dets udbredelse; nu er kvægsygdommene bekæmpet, og malkningen klares af malkemaskinerne. Det samlede antal jersey-malkekøer steg fra ca. 25.000 ved krigens slutning til ca. 220.000 omkring 1970, men er igen aftaget med 15-20% som følge af mælkens og mælkefedtets svagere stilling i landbrugsproduktionen.

Jerseyracens stærke side er netop den store mælkefedtprocent (godt 6%), og selv om mælkeydelsen kun er 4.000 kg om året, svarer den alligevel til 250 kg smør eller ca. 10% mere end gennemsnitsydelse hos RDM og SDM. Hertil kommer, at jerseykoen kun vejer omkring 400 kg, d.v.s. to trediedele af de to andre racers køer, hvorved forderforbruget bliver mindre og produktionen dermed mere økonomisk. Da det ikke lønner sig at opfede rene jerseytyrekalve, har man i de senere år eksperimenteret meget med at krydse med Charolais-racen og derved opnået forbedrede tilvækstforhold.

Det vigtigste område for jerseykvæget er Fyn, hvor to trediedele af Øernes samlede jerseybestand findes, men racen forekommer desuden især i Østjylland samt i Vestsjællands og Storstrøms amter.

De øvrige racer omfatter helt overvejende kødkvæg og krydsninger. Kort horns kvæget har tidligere været kendt især fra Sønderjylland, men det kunne ikke klare sig i konkurrencen med indførte racer op gennem 1950'erne. Det har nu fået tilført så mange nye arveanlæg, at også navnet er ændret til dansk rødbrøget kvæg (DRK). Mens korthornsracen i mellemkrigsårene udgjorde omkring 15% af kvægbestanden, er der nu kun et par procent af DRK-racen.

Fremmede kødracer som Hereford, Charolais, Aberdeen Angus m.fl. blev indført i perioden 1950-60, hvor afsætningen af kalvekød var god (fig. 10.13). De rene kødracer udgør i dag kun 4-5% af samtlige køer, men en tilsvarende procentdel er krydsninger med kødkvæg. Inseminering med sæd fra disse racer anvendes tillige i flere besætninger af de tre malke racer for at styrke kalvenes kødproduktion; det gælder som nævnt især i jerseygruppen.

Kødracerne og krydsningerne forekommer relativt hyppigere på Øerne end i Jylland, men det absolutte antal er klart størst i Vest- og Nordjylland; de udgør hovedparten af landets ca. 10.000 besætninger med ammekøer. Kødkvæget var på sit højeste med 90.000 ammekøer i midten af 70'erne (se fig. 10.2), og antallet har siden været svagt aftagende til de allerede nævnte 60.000.

Kødkvægets fordele frem for malkekobesætningerne ligger bl.a. i dets evne til at udnytte marginale landbrugsarealer samt i den gunstige pris for kød i forhold til mælk. Kødkvæg kræver mindre dagligt arbejde og kan således passes ind i deltidslandbrugene og i ældre landmænds nedtrapning m.h.t. arbejdsindsats; til gengæld skal besætningen være stor, hvis en yngre landmand skal være fuldtidsbeskæfti-

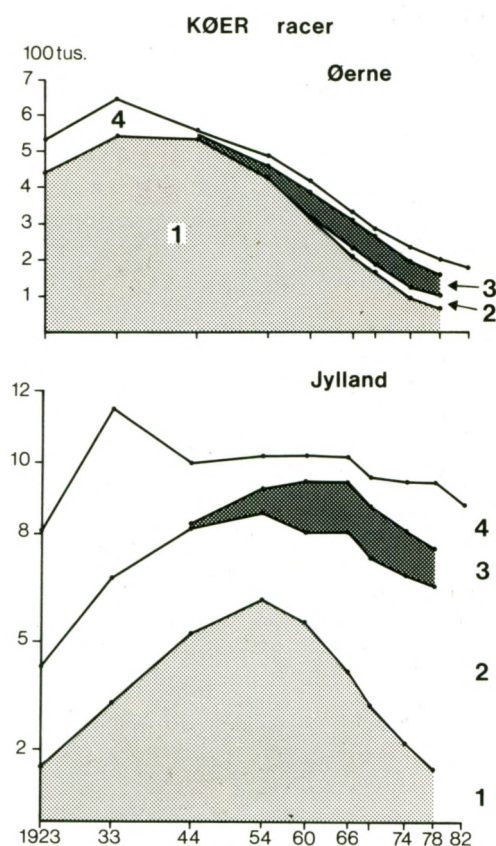


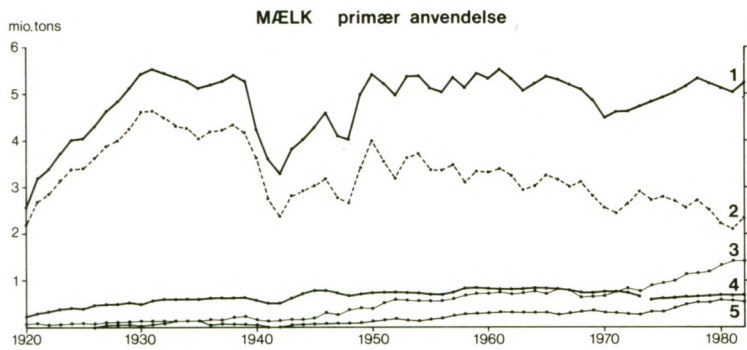
Fig. 10.9

Køernes fordeling efter race fra 1923 til den seneste opgørelse i 1978 på Øerne og i Jylland.

1. Rød dansk malke race (RDM)
2. Sortbroget dansk malke race (SDM)
3. jerseyracen
4. Kødkvægracer som dansk rødbrøget kvæg (DRK, tidligere korthornskvæg), Hereford, Charolais, Aberdeen Angus samt uoplyste racer.

The distribution of cows by breed from 1923 until the latest census (1978) on the Islands and in Jutland.

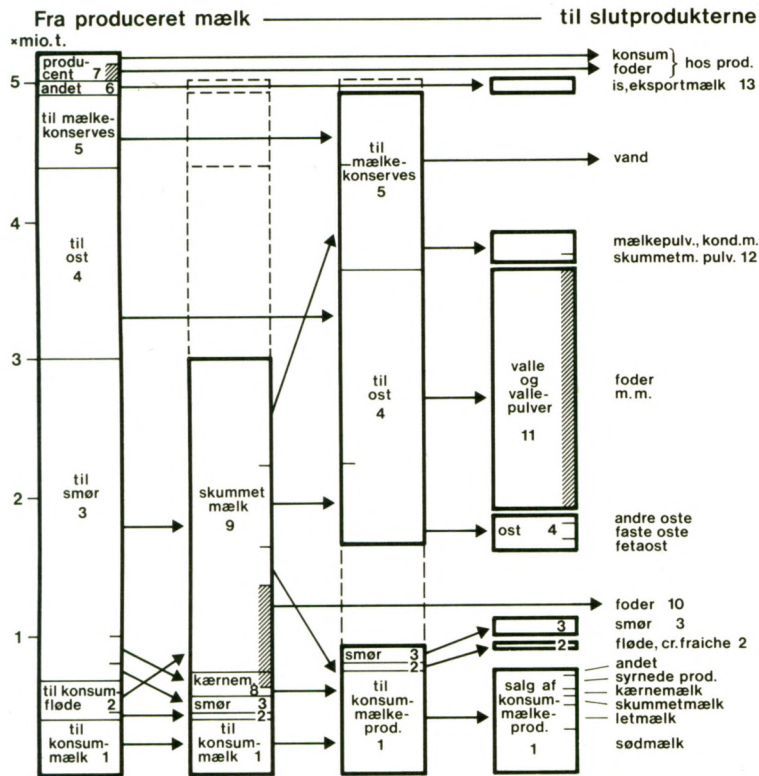
1. Red Danish Breed
2. Black and white Danish milking breed
3. Jersey
4. Beef cattle



**Fig. 10.10**  
Udviklingen i mælkens primære anvendelse 1920-82. 1. den totale mælkeproduktion, 2. anvendt til smørproduktion, 3. til osteproduktion, 4. forbrug til konsum (fra 1974 uden producenterens eget forbrug), 5. anvendt til mælkekonserves.

*The development in the primary use of milk, 1920-82. 1. the total milk production, 2. used for production of butter, 3. used for production of cheese, 4. used for consumption (from 1974 without the producers' own consumption), 5. used for milk powder and other preserved milk.*

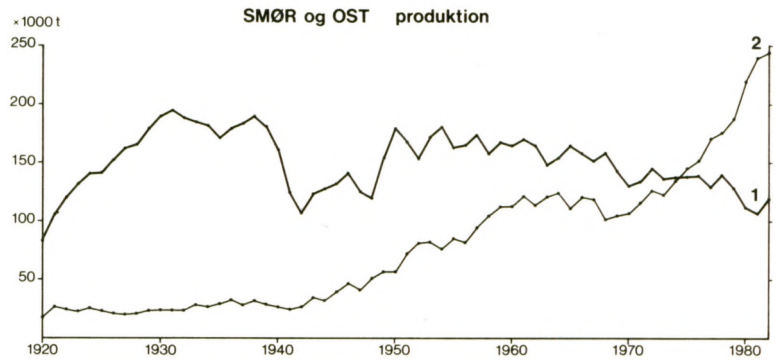
get. Det største tilsyn kræves omkring kælvningstiden i forsommeren – en periode, hvor der ikke er så meget markarbejde. Etableringen af en god kødkvægbesætning kan imidlertid blive en stor investering, og pengeomsætningen pr. år er relativt meget mindre end for malkekøer; derfor kommer forrentningen til at spille en afgørende rolle i regnskabet, og det høje renteniveau i årene omkring 1980 kan være en af årsagerne til det reducerede antal ammekøer.



**Fig. 10.11**  
Mælkens vej fra producent til slutprodukt 1982. Pile og delstreger på søjlerne angiver de forskellige mellemstadier i forarbejdningsprocessen, hvor »restprodukter« ofte indgår i en videre forarbejdning. De skraverede felter angiver anvendelsen til foder.

*Milk's way from producer to end product 1982. Arrows and cross-lines on the columns indicate the different intermediary stages in the manufacturing process, where "residuals" will often continue as part of a further processing.*

1. for whole-milk products for human consumption. 2. for cream consumption, 3. for butter production, 4. for cheese production, 5. for milk powder and other preserved milk, 6. for special purposes (13), 7. used at producers (consumption and for feeding), 8. buttermilk, 9. skimmed milk, 10. used for feeding (all hatched areas), 11. whey, 12. milk powder (esp. skimmilk powder), 13. for ice-cream factories and exported fresh milk.



**Fig. 10.12**  
Udviklingen i produktionen af smør og ost 1920-82. 1. smør, 2. ost.

*The development in the production of butter and cheese, 1920-82. 1. butter, 2. cheese.*

### Kvægavlens produkter

Mælkeproduktionens og især mejeribrugets historie er omhyggeligt behandlet flere steder op til hundredåret for det første andelsmejeris oprettelse 1882 i Vestjylland; mælkens anvendelse skal derfor kun omtales kort.

Siden 1930'erne har den samlede mælkeproduktion ligget på ca. 5 mio. tons med undtagelse af krigsårene og årene lige efter, hvor forsyningerne med kraftfoder svigtede (fig. 10.10). Selv om koantallet næsten er halveret fra 1.8 mio. køer i 1930'erne til den ene million, vi har nu, er mælkeproduktionen den samme, fordi den gennemsnitlige mælkeydelse pr. ko er steget fra 3.000 til 5.000 kg pr. år. De bedste malkekøer når i dag op på 10.000 kg, og man må forvente, at en reduktion af koantallet også i fremtiden opvejes af højere ydelser. Derved fortsætter Danmarks og EF's problem med den for store mælkeproduktion i forhold til afsætningen. Dette problem forsøgte man først af mindske gennem præmier for omstilling til kødproduktion i sidste halvdel af 70'erne, dernæst ved at yde tilskud til slagting af køer i 1979-81 og endvidere ved medansvarsafgift på mælk ved overskudsproduktion; de i 1984 vedtagne forslag til reduktion af mælkemængden indfører kvotaordninger for de enkelte brug i lighed med svinekortsystemet i 1930'erne.

Mælk anvendes primært til produktion af smør, ost, mælkepulver og konsummælk, men som det fremgår af fig. 10.11, følger mælken ret komplicerede veje i forarbejdningen, før den ender som en konsumvare eller som foder.

Indtil begyndelsen af 1970'erne var udnyttelsen af mælk til smør helt dominerende (fig. 10.10). Godt nok har denne anvendelse vist en faldende tendens, samtidig med at osteproduktionen langsomt er vokset fra 1945 (fig. 10.12), men det er først fra 1975, at ostemejerierne har aftaget større mængder sødmælk. Især Feta-osten tegner sig for stigningen gennem de senere år, og den udgør nu omkring en tredjedel af den totale osteproduktion. Såvel smør som ost er for 60-70% vedkommende gået til eksport, og hjemmemarkedet har kun udvidet sig svagt; det årlige smørforbrug pr. indbygger er gået lidt ned gennem de sidste 25 år og er nu ca. 8 kg, mens osteforbruget er steget lidt til 11 kg. Forbruget af ymer og yoghurt er fordoblet i løbet af 1970'erne og tegner sig dermed for den største relative stigning for mælkeprodukter.

Produktionen af okse- og kalvekød har undergået langt større ændringer end mælkeproduktionen gennem de sidste 50-60 år; især har den store interesse for kalvekød fra 1950'erne som nævnt resulteret i, at slagting af spædkalve blev reduceret til få tusinde, og antallet af ungtyre og fedekalve til slagting fordobledes i løbet af dette tiår, som det fremgår af fig. 10.13.

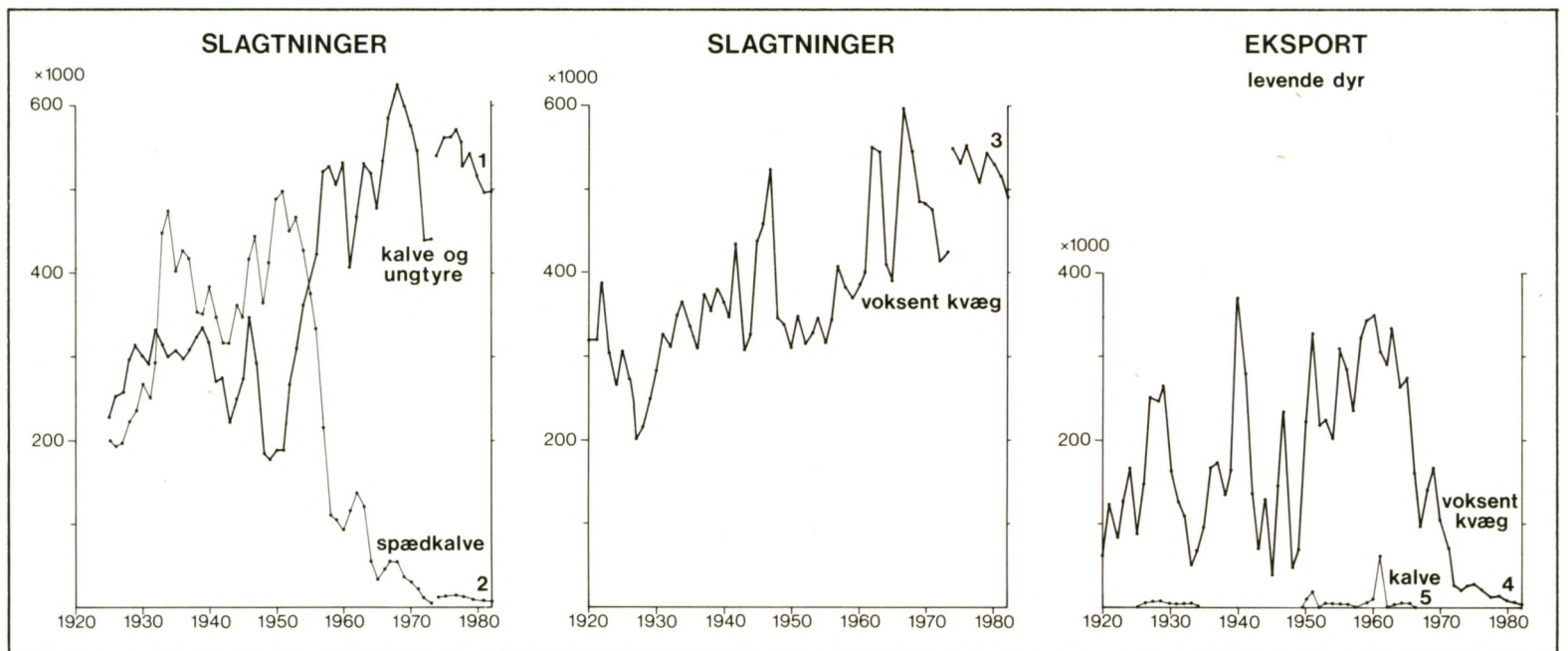


Fig. 10.13

Slagtninger og eksport af levende kvæg 1920-82 (i 1000 stk). Fra 1974 ændredes grupperingen efter dyrenes alder fra slagtehusenes skøn til en vægtgrænse på 220 kg levende vægt. Det relativt lille antal slagtninger i 1972-73 hænger sammen med en generel udvidelse af kvægbestanden ved indmeldelsen i EF.

*Slaughterings and export of cattle 1920-82 (by thousands). 1. slaughterings of fat calves and young bulls. 2. slaughterings of sucking calves. 3. slaughterings of fullgrown cattle. 4. export of live fullgrown cattle, primarily for slaughter. 5. export of live calves for slaughter.*

Det har i stort omfang været priser og afsætningsmuligheder på eksportmarkederne, der har været styrende for denne produktionsgren, da hjemmemarkedet for okse- og kalvekød lige siden 1920'erne har været ret konstant på 80-100.000 tons; forbruget pr. indbygger er således aftaget fra 25-30 kg pr. år i 30'erne til omkring 15-18 kg i begyndelsen af 80'erne. Den totale produktion af okse- og kalvekød var før 2. verdenskrig 160-170.000 tons, og siden 1960 har den svinget mellem 250- og 275.000 tons.

En række af de store udsving på kurverne i fig. 10.13 kan henføres til markedernes varierende interesse og købekraft. Stigningen i afsætningen af ungtyre- og kalvekødet efter 1950 skyldtes især det italienske marked, der også er årsag til det markante fald i 1961 på grund af et midlertidigt importstop. Produktionsnedgangen i slutningen af 1960'erne hænger nøje sammen med de faldende afregningspriser til de danske landmænd på grund af voksende importafgifter til de seks fællesmarkedslande. Fra 1974 var slagtingerne igen oppe på det høje niveau – godt 500.000 dyr årligt – men i de senere år har dansk kalvekød været udsat for en hård konkurrence fra især hollandsk side. Mens vi her i landet har satset på produktion af ungtyre på 400-450 kg (levende vægt), slagter hollænderne kalve på 250 kg og er derfor i stand til at levere lyst kalvekød,

der er efterspurgt på markederne. Man må således forudse, at den danske landmand igen må omstille sin fedekvægsproduktion.

Eksporten af slagtet voksent kvæg gik i 1930'erne næsten udelukkende til Tyskland, Holland og Belgien, men i årene lige efter 2. verdenskrig kom England en kort tid ind i billedet; i øvrigt har Danmark eksporteret oksekød til Sverige, fra 1950'erne til Italien og fra 1960'erne igen til Vesttyskland.

Det levende kvæg til eksport er helt overvejende gået til det tyske marked – igen med en undtagelse for årene 1946-47, hvor England, Belgien og Schweiz var de største aftagere. Som det ses af fig. 10.13, reduceredes denne udførsel meget stærkt gennem 60'erne, og nu er den næsten opgivet. Årsager til denne udvikling skal igen overvejende søges indenfor EF, hvor det tyske marked fra 1958 blev vanskeligere at komme ind på. Danmark fik ganske vist en overgangsftale med Vesttyskland frem til 1965 om levering af visse mængder levende kvæg, men tyskerne var ikke interesseret i at aftage dyrene i efterårsmånederne, når kreaturerne skulle på stald, og den fortsatte fodring af dyrene til hen på vinteren forringede yderligere økonomien for den danske landmand.

# 11 Svin

Den danske svineavl ændredes i løbet af 1800-tallet fra den gamle brugsform med oldensvin til en intensiv opfodning af slagtegrise. Denne udvikling foregik parallelt med malkekvægets og mejeriernes stærke ekspansion i 1880-90'erne. Svinenes evne til at udnytte overskudsprodukterne fra smør- og osteproduktionen – skummetmælk og valle – forbedrede økonomien i de alsidige brug. Samtidig fik svineavlen økonomisk fordel af det billige korn, som blev importeret fra oversøiske områder. Andre forudsætninger for svineavlens succes var opbygningen af slagterier i alle større byer og ikke mindst det store avlsarbejde, der blev gennemført med svin af den danske landrace.

## Avl og racer

Omkring århundredskiftet havde man renavlet en bacongris af dansk landrace, men de fleste slagtesvin var dog krydsninger mellem landrace-søer og orner af den engelske Yorkshire-race helt frem til 1930'erne. Gennem de følgende 40 år var landracen foran i konkurrencen og næsten alene om at levere de mange svin til især det britiske marked. Med tilslutningen til EF og med nye afsætningsmuligheder til de øvrige vesteuropæiske lande indførte man igen krydsningen med bl.a. Yorkshire med henblik på disse landes forbrug af fersk svinekød.

Avlsarbejdet har især sigtet mod at forbedre baconproduktionen fra det enkelte svin. Det er bl.a. opnået ved at øge slagtesvინenes kropslængde med godt 10% gennem de sidste 50 år, så de nu er ca. 1 m. Endvidere er spæklagets tykkelse næsten halveret, og kødprocenten derved forøget i god overensstemmelse med forbrugernes aftagende interesse for fedtstoffer. Andre resultater af avlsarbejdet er en større daglig tilvækst og et mindre foderforbrug pr. kg produceret svinekød.

I de senere år har man yderligere fokuseret på muligheder for at øge hele svineavlens rentabilitet. Investeringer i nye stalde har betydet meget for arbejdskraft-rationaliseringen og samtidig givet mulighed for en tidligere fravæning af smågrise på grund af bedre staldklima. Intervallet mellem soens faringer kan derfor nedsættes, og medens to kuld grise om året tidligere var det almindelige, kan den enkelte so nu få op til 2,2-2,4 kuld. Selv om dødeligheden blandt smågrise endnu er stor, er det lykkedes i gennemsnit at bringe antallet af fravænnede grise op på 20 pr. so pr. år med forhåbning om efterhånden af nå frem til 25 stk. Den større frugtbarhed fremmes gennem krydsning mellem landracen og Yorkshire, og i dag er de fleste slagtesvin krydsninger med L og Y i forholdet 3:1. Andre racekombinationer har været anvendt til produktion af tunge svin, især Duroc og Hampshire sammen med landracen og Yorkshire.

Der er også gennem 1970'erne gjort en stor indsats for at undgå sygdomme i svinebesætningerne. Man har således forsøgt sig med lukkede besætninger, hvor man selv producerer smågrisene til opfodning og kun indkøber orner eller klarer sig med inseminering af søerne. Herved skabes der en gunstig tilpasning af alle dyrene til det lokale bakteriemiljø, og man undgår de mange sygdomme, der følger med indkøbte grise. En speciel type af de lukkede systemer er

SPF-besætningerne, hvor navnet står for Specific Pathogen Free. Disse svin er oprindeligt udgået af et helt sterilt miljø for at undgå smitte af især lunge- og nysesygge. Svinene produceres i stalde med meget restriktive adgangsforhold, og fordelingen ved SPF-avlen er mindre foderforbrug, større tilvækst pr. dag og færre udgifter til sygdomsbehandling. Fra sidst i 1960'erne har svineavlen også måttet kæmpe med smitte af den såkaldte Aujeszky's sygdom, en meget smitsom virusinfektion der især har hærget Jylland. Fra vort sydlige naboland truer svinepesten med at brede sig, hvis der ikke udvises meget stor påpasselighed; især svinepesten kan vanskeliggøre eksport af kød i samme omfang som mund- og klovsyge.

## Antal og fordeling

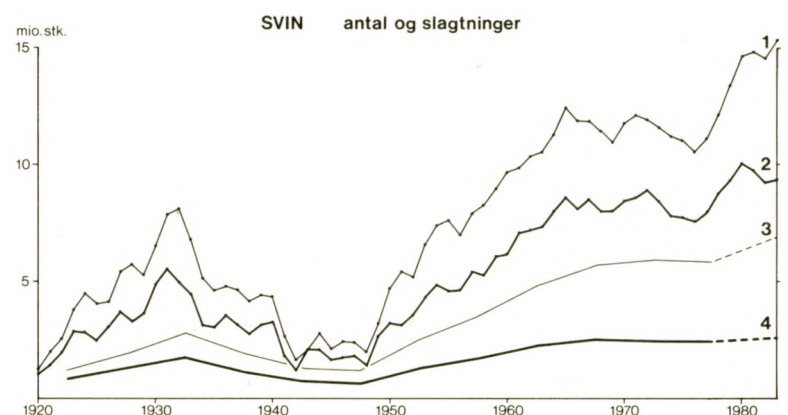
Ved husdyrtællingen i 1837 fandtes der knapt 250.000 svin i Danmark, og fordelingen på Jylland og Øerne var i forholdet 1:2. Den store vækst i antallet begyndte, som nævnt, fra 1880'erne, og alene i 90'erne var stigningen på 600.000. Landet havde således ca. 1,5 mio. i 1909, nu med halvdelen i Jylland.

Svinene er den husdyrgruppe, der har svinget mest i antallet som følge af priser, importbegrænsninger og foderforsyning. Det hænger bl.a. sammen med, at svineholdet hurtigt kan bringes på fode igen efter en krise på grund af den store reproduktionsevne. Ved indgangen til 1. verdenskrig fandtes der 2,5 mio., men forsyningsvanskeligheder med foder bragte tallet ned på ½ mio. i 1918. Som det fremgår af fig. 11.1 gik udviklingen hurtig frem til 1931-32, og årene 1929-31 med den store kornimport bragte svinetallet op på 5,5 mio. Landbrugskrisen i begyndelsen af 30'erne fremkaldte imidlertid en kvotaordning på det britiske marked, og den blev her i landet administreret ved udstedelse af svinekort med ret til bestemte leveringer fra de enkelte landbrug. Det regulerede svineholdet til ca. 3 mio. i resten af 30'erne, men en yderligere reduktion under 2. verdenskrig var nødvendig, da kornhøsten svigtede i nog-

Fig. 11.1

Udviklingen i svinebestanden og antallet af slagtinger 1920-83. 1. slagtinger, 2. antal svin iflg. tællingerne i juni-juli, 3. og 4. fordelingen af svinene på Jylland (3) og Øerne (4) på grundlag af 5-års gennemsnit.

Number of pigs and of slaughtering during the period 1920-83. 1. slaughtering, 2. number of pigs according to the June-July censuses, 3. and 4. the distribution of pigs on Jutland (3) and the Islands (4) based on 5-year averages.





le år, og kornimporten var stoppet. I 1945-48 var det vanskeligt at få rimelige ordninger med de britiske aftagere, men fra 1948 begyndte den økonomiske fremgang i Vesteuropa bl.a. støttet af Marshall-planen, og det afspejledes i dansk svineavl med en helt enestående ekspansionsperiode frem til midten af 60'erne.

I begyndelsen af 1960'erne var verdensmarkedet og specielt det britiske marked efterhånden presset af en generel overproduktion af bacon, og fra 1964 indførtes nye kvotaordninger for den britiske import. Dette og de stigende afsætningsvanskeligheder til de daværende 6 EF-lande stoppede væksten i den danske svineavl. Hjemmemarkedsordninger, hvor priserne skulle dække landmandens produktionsomkostninger, var imidlertid med til at holde produktionsapparatet i gang, og i årene frem til 1972 svingede svineholdet mellem 8 og 9 mio. Uheldige prisrelationer mellem korn og svinekød gjorde svinebrugene mindre rentable i de første år efter Danmarks tilslutning til EF, og svinetællingerne viste i alt knapt 8 mio. stk., men trods en stram økonomi blev antallet af svin igen sat op i 1978-80 samtidig med store investeringer i staldanlæg. En stigende produktivitet og nye markeder for dansk svinekød – bl.a. i Japan – har nogenlunde stabiliseret bestanden på 9-10 mio., selv om mund- og klovsyge i 1982-83 generede eksporten.

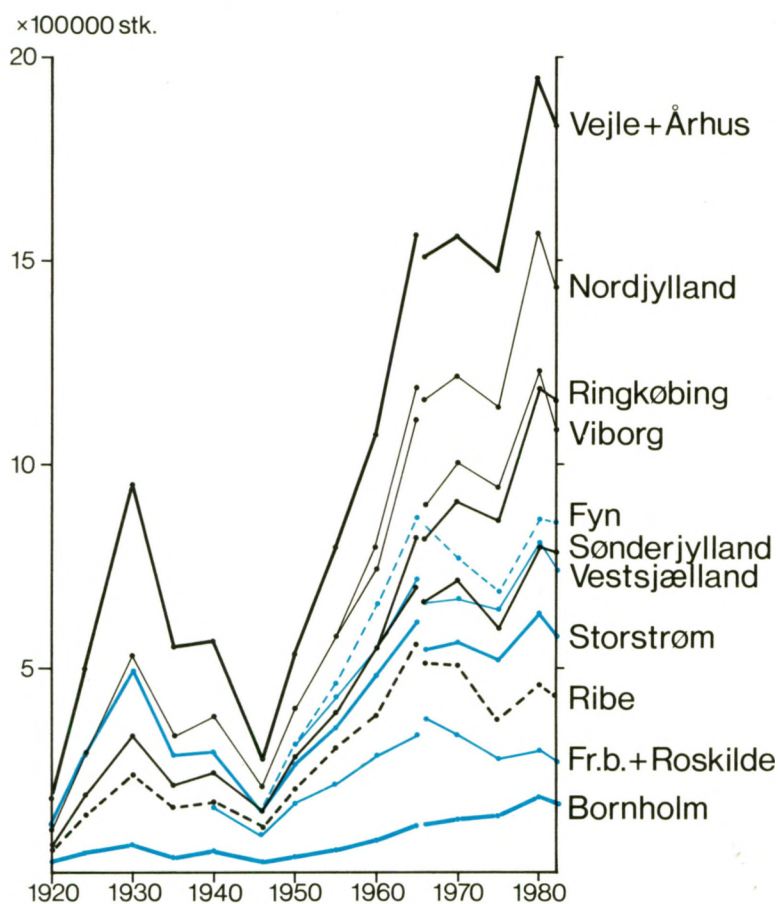
Hele landet fik del i den stærke stigning i svinetallet gennem 1950'erne og frem til 1965, som det klart fremgår af fig. 11.2. Stagnation eller en direkte tilbagegang for bestanden i tiåret 1965-75 kan også konstateres i alle amter

Fig. 11.2

Den regionale fordeling af væksten i svinebestanden 1920-82. Kurverne er tegnet på grundlag af tal for hvert 5. år, og indtil 1965 refererer de til den gamle amtsinddeling. Tallene for de nye amter er statistisk ført tilbage til 1966, og spring i kurverne skyldes den ændrede inddeling. Nogle amter har haft næsten samme udvikling frem til 1950-55; det gælder Viborg-Nordjylland, Ringkøbing-Sønderjylland og Fyn-Vestsjælland-Storstrøm.

The regional distribution of number of pigs for the period 1920-82.

### SVINEBESTANDEN I AMTERNE



### SVINEBESTANDENS SAMMENSÆTNING

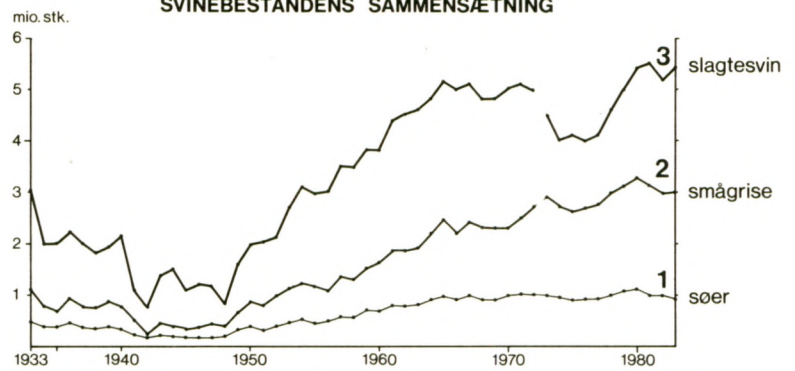


Fig. 11.3

Svinebestandens alderssammensætning 1920-83. Fra 1973 ændredes opdelingen mellem smågrise og de øvrige svin til opfødning – her angivet som slagtesvin. Til 1972 omfattede smågrise kun pattegrise hos søerne, derefter alle smågrise under 20 kg. De øvrige svin omfattede indtil 1972 også sopoltene til avl, men de er udeladt i gruppen slagtesvin fra 1973.

Pigs, age structure 1920-83. 1. sows, 2. piglets, 3. pigs for fattening.

med undtagelse af Bornholm. Derefter opstod der mindre regionale forskelle i udviklingen som følge af en varierende vækstrate i sidste halvdel af 70'erne. På Øerne kom kun Bornholm og Vestsjælland op over det hidtidige maksimum fra 1965, medens de jyske amter bortset fra Ribe amt alle havde kraftige stigninger i bestanden. Med de omfattende restriktioner for mælkeproduktionen og dermed for kvægbrugene synes svineavlen at være den del af dansk landbrug, der må satses på fremover. Slagtningernes antal har også været tiltagende gennem de senere år og passerede i 1983-84 de 15 mio.

Svinebestandens aldersmæssige sammensætning gennem de seneste halvhundred år fremgår af fig. 11.3. Der er ikke sket de store forskydninger mellem søer, smågrise og slagtesvin. De bedre overlevelseshforhold for smågrise og den stigende kuldstørrelse har dog givet et stigende antal smågrise, selv om soholdet har ligget konstant omkring 1 mio. dyr. Opgivelserne frem til 1972 kan dog ikke direkte sammenlignes med de senere års tal, da gruppen smågrise tidligere omfattede alle pattegrise hos søer, men efter 1973 dækker smågrise under 20 kg. Ligeledes inkluderede »slagtesvin-gruppen« også sopolte til avl – ca. 100.000 stk. – frem til 1972, medens disse nu tælles særskilt.

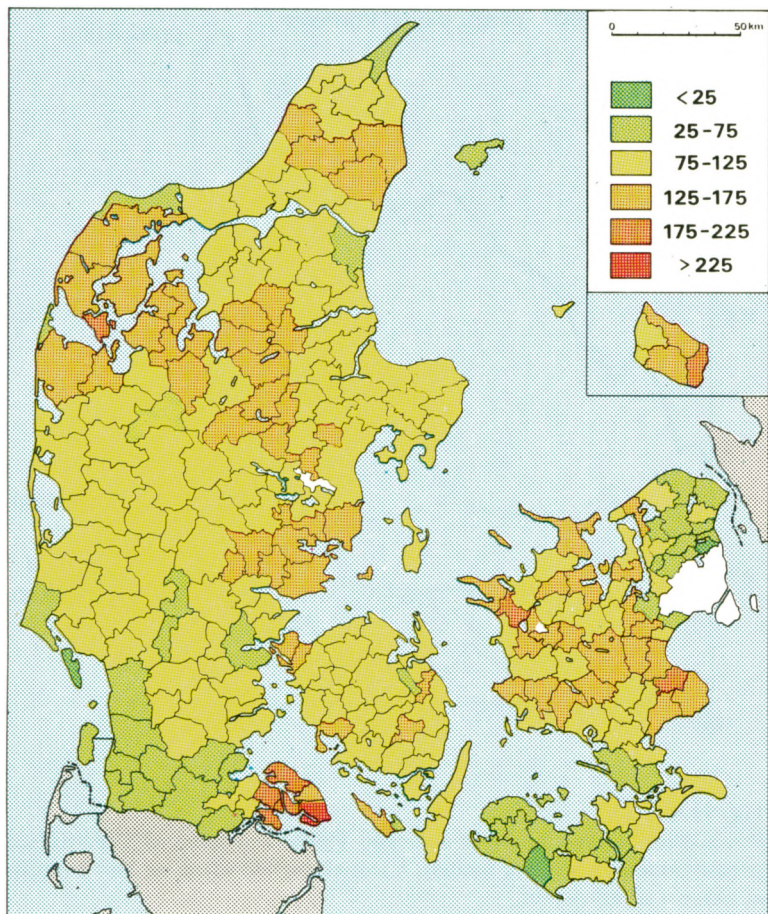
Svinebestandens sammensætninger i 1.000 stk

	1971	1981
Avlsorner	35	38
Søer i alt	978	987
Pattegrise hos søer	2470	smågrise <20 kg 3139
Ungt tillæg og slagtesvin	5143	slagtesvin >20 kg 5529

### Den regionale fordeling af svineavlen

Svineavlens fordeling i forhold til landbrugsarealet på kommuner i 1971 og 1981 illustreres af fig. 11.4 og 11.5. Kortene er ikke helt sammenlignelige, da der er skiftet vægtgrænser ved tællingerne. Skalatrinene og farverne er imidlertid valgt således, at svineholdet pr. 100 ha skulle stemme rimeligt overens på de to kort. De to vægtklasser henholdsvis over 35 kg og over 50 kg er tillige egnede til at angive hele svineproduktionens regionale mønster, da de udgør en ret konstant del af det stærkt regulerede svinehold.

De to kort viser, at der er foregået en koncentration af svinene i de egne, hvor der i forvejen var et stort svinehold. Det drejer sig om Vestsjælland, hvor bl.a. meget store brug gør sig gældende, og om Bornholm og Østfyn samt

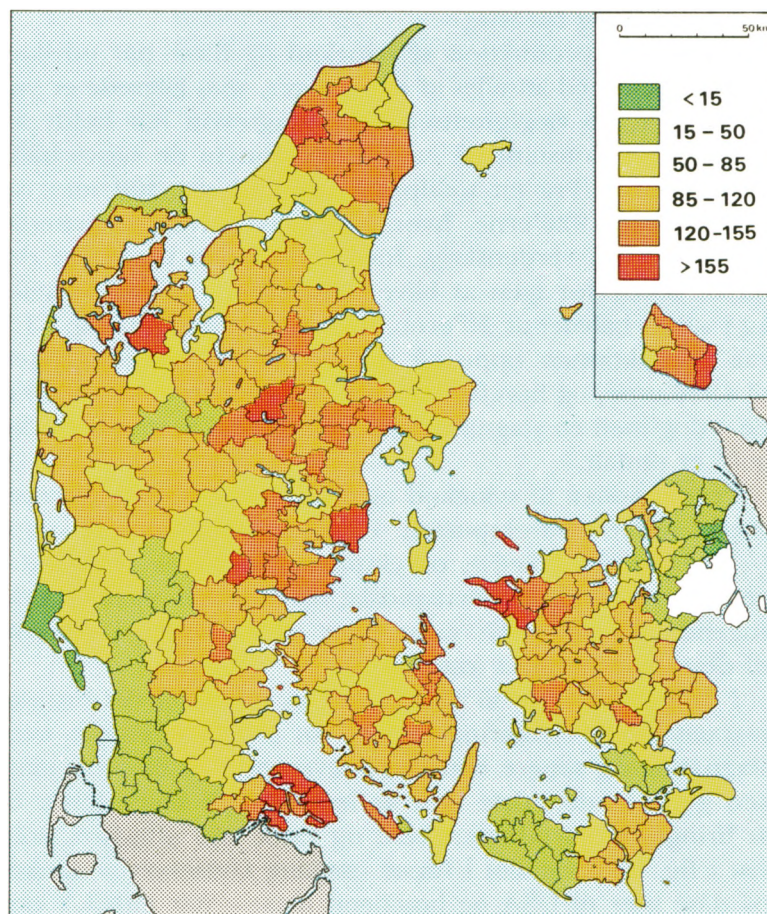


**Fig. 11.4**  
Antal slagtesvin over 35 kg pr. 100 ha *landbrugsareal* 1971 (se kommentar til fig. 11.5).

*Pigs for fattening, 35 kg and over, per 100 ha agricultural area 1971 (cf comments on fig. 11.5).*

Als, hvor svineavlens arbejdsmæssige indpasning i deltidsbruget utvivlsomt spiller en afgørende rolle. Nordpå i Jylland genfinder man også de tidligere centre omkring Vejle-Horsens-Odder, omkring Bjerringbro-Kjellerup og igen i de vestlige Limfjordsegne – områder der har haft en stor produktion gennem mere end halvtreds år og dertil nogle stærkt rationaliserede slagterier. Koncentrationen i Vendsyssel har overvejende udviklet sig efter 2. verdenskrig.

Svineholdets fordeling på driftsenheder udviser også en tydelig koncentration siden 1960, som det ses af tabel 11.1. Mens der i 1960 stadig var omkring 200.000 svinebrug, og kun ganske få med mere end 100 svin, er antallet af brug kraftigt reduceret, samtidig med at besætningsstørrelsen er udvidet stærkt i de seneste tyve år; der er nu knapt



**Fig. 11.5**  
Antal slagtesvin over 50 kg pr. 100 ha *landbrugsareal* 1981. Skalaerne på fig. 11.4 og 11.5 er afpasset efter ændringerne i vægtklasserne, så en rimelig sammenligning er mulig.

*Pigs for fattening, 50 kg and over, per 100 ha agricultural area 1981. The scales in figs 11.4 and 11.5 have been adapted to the changed weight classes in order to make a reasonable comparison possible.*

50.000 bedrifter (1984) med svin, og ca. halvdelen af svine findes på brug med 500 dyr og derover. Denne udvikling fortsætter, men forholdet mellem antal svin og driftsenhedens areal kan blive en bremse på væksten, idet gødningen fra de store besætninger skal fordeles over et rimeligt område for at undgå forurening af grundvandet. En stadig større andel af besætningerne har kun svin, og det nærmer sig halvdelen, mens de blandede besætninger aftager stærkt (se fig. 20.7). De rene svinebesætninger udgør især en stor part på øerne øst for Storebælt, som det fremgår af fig. 10.4, medens de kun er svagt repræsenteret blandt de animalske brug i Vest- og Sønderjylland.

**Tabel 11.1.** Antal svinebrug og antal svin i 1000 stk. fordelt efter besætningernes størrelse 1951-82. \* på driftsenheder med 100 svin og derover.

*Number of farms and number of pigs in thousands by number of pigs on the farm.*

svin pr. brug	1951		1961		1971		1977		1982		
	brug	svin	brug	svin	brug	svin	brug	svin	brug	svin	akkum. %
1-9	67	316	26	125	11	51	10	46	7	34	0,4
10-19	50	707	32	467	12	178	9	134	6	85	1,3
20-49	46	1.338	65	2.176	32	1.085	20	672	12	398	5,6
50-99	8	540	34	2.310	30	2.125	17	1.208	10	699	13,1
100-149	2*	263*	13*	1.996*	13	1.584	8	963	5	638	19,9
150-199					6	1.066	4	766	3	565	26,0
200-299					5	1.185	5	1.175	4	990	36,6
300-399					1,6	560	2,4	831	2,6	902	46,3
400-499					0,6	270	1,3	586	1,8	822	55,1
500-999					0,5	350	1,7	1.120	3,8	2.568	82,7
1.000-					0,06	90	0,3	420	1,0	1.617	100,0
<i>Ialt</i>	206	3.168	196	7.073	135	8.548	80	7.925	57	9.319	

## Produktion og forbrug

Den samlede produktion af svinekød og flæsk har udviklet sig parallelt med antallet af slagtninger, som allerede er vist i fig. 11.1, da vægtgrænserne for slagtesvin har holdt sig nogenlunde konstant på ca. 65 kg gennem de sidste halvhundredre år. Fra en totalproduktion på ca. 300 mio. kg i midten af 1920'erne, hvor svineavlen havde overvundet følgerne af 1. verdenskrig, fordoblede den i løbet af det næste femår for igen at blive reduceret til godt 300 mio. kg i sidste halvdel af 30'erne. Som det fremgår af fig. 11.1 var produktionen oppe på samme niveau ved indgangen til 1950'erne, og herefter er den tredoblet frem til 1980'erne – dog med en stagnationsperiode 1965-75, som det tidligere er omtalt.

Produktionen af svinekød og flæsk har traditionelt været stærkt rettet mod eksporten. I mellemkrigsårene gik knapt 1/3 til hjemmemarkedet, og eksportandelen har været tiltagende, selv om det indenlandske forbrug har været stærkt stigende gennem 1970'erne, hvor prisforholdet i relation til oksekød har været gunstigt.

I årene helt frem til 1960'erne har bacon til det britiske marked udgjort omkring 90% af vor svinekødeksport, men stagnation og senere nedgang i leverancerne til dette marked gennem de sidste tyve år har tvunget slagterierne til at bringe nye produkter frem og finde nye aftagere. Som vist i fig. 11.6 var det i første omgang konserves – skinker på dåse især til USA og luncheon meat – der indgik i eksporten, men i begyndelsen af 60'erne og specielt efter 1973 fandt svinesektoren nye markeder for opskåret, ferskt svinekød og flæsk blandt de øvrige vesteuropæiske lande; senere fulgte så eksporten til Japan.

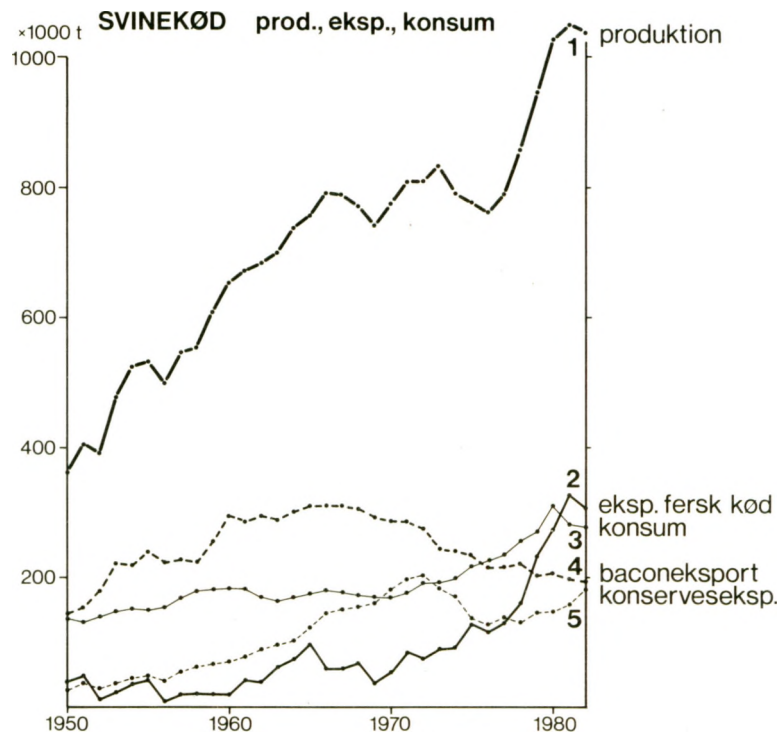


Fig. 11.6

Produktion og anvendelse af svinekød 1950-82. I løbet af 1983-84 steg produktionen yderligere, medens baconeksporten aftog og blev overgået af eksport af konserves.

*Production and utilization of pig meat 1950-82. 1. production, 2. export of fresh, chilled or frozen pig meat, 3. consumption of pig meat in Denmark, 4. export of bacon, 5. export of preserved and prepared goods containing pig meat.*

## 12 Heste

Gennem dette århundredes første halvdel havde Danmark 500-600.000 heste. Dette store antal blev bygget op samtidig med landbrugets overgang til mere intensiv drift og den tiltagende dyrkning af foderafgrøder fra 1870-80'erne. Markarbejdet krævede et stigende forbrug af trækraft, og hestene erstattede anvendelsen af stude i årene omkring århundredskiftet. Som det fremgår af fig. 12.1 reduceredes antallet af heste svagt under depressionen i 1930'erne, men til gengæld topper kurven lige efter krigen, hvor hestene skulle klare store lokale transporter.

Det markante fald fra de 650.000 heste i 1946 til ca. 50.000 tyve år efter foregik parallelt med traktorenes indførelse i landbruget. De store arealer, der skulle producere hestefoderet – omkring 400.000 ha i 1940'erne – blev derved frigjort til anden avl, og samtidig gik behovet for arbejdskraft i landbruget til pasning af hestene drastisk ned.

I de sidste tyve år har hesteholdet været på ca. 50.000 dyr, hovedparten rene sportsheste. Kortet over den regionale fordeling i 1981 viser således også, at de fleste heste er at finde i Nordøstsjælland samt i nærheden af større byer eller i rekreative områder.

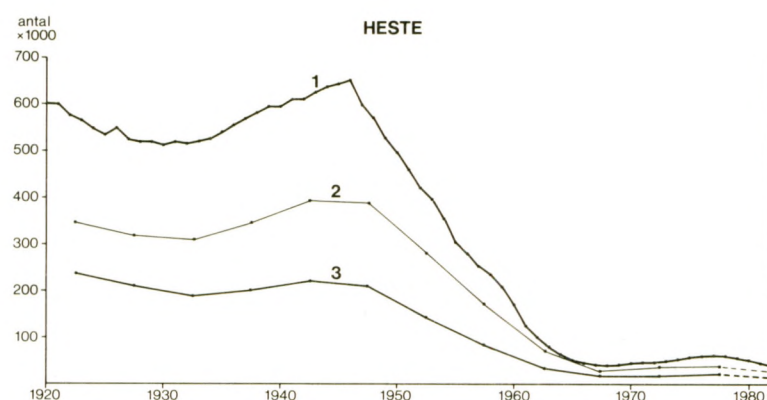
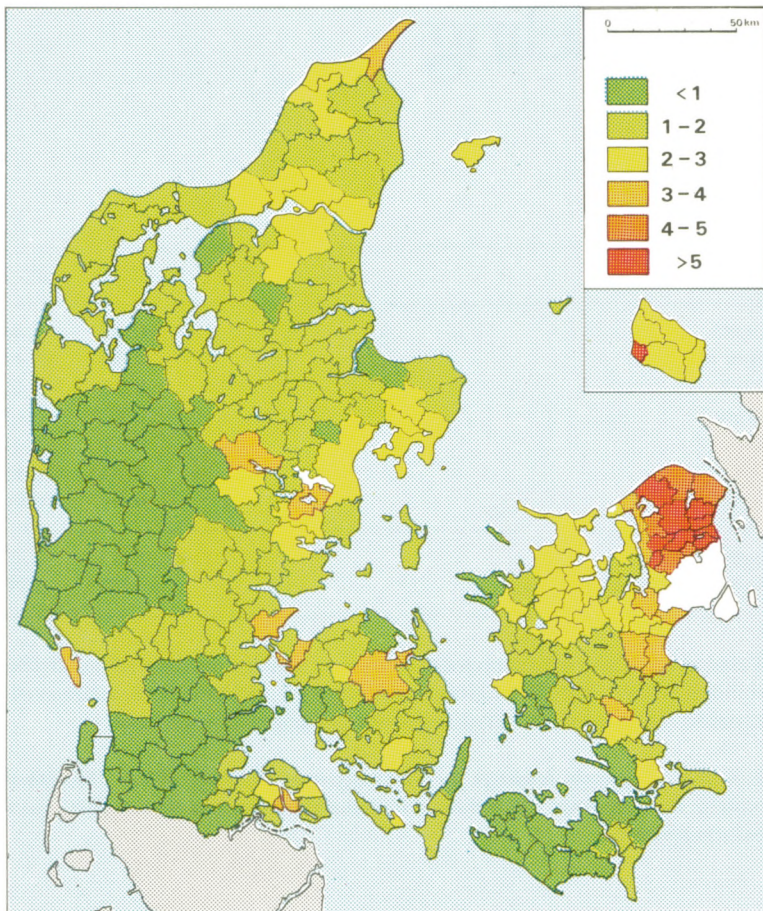


Fig. 12.1

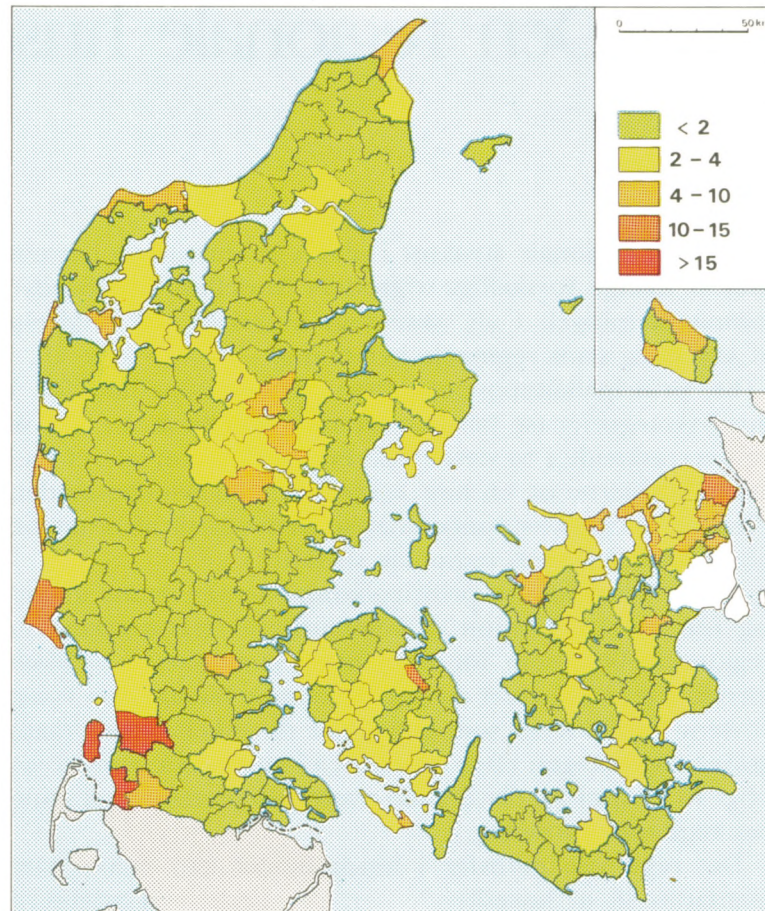
Hestebestandens udvikling 1920-82. 1. det årlige antal heste i hele landet ved juni-juli tællingerne, 2. og 3. fordelingen på Jylland (2) og Øerne (3) på 5-års gennemsnit.

*Horses, 1920-82. 1. the yearly number of horses for the whole country at the June-July censuses, 2. and 3. their distribution on Jutland (2) and the Islands (3) based on 5-year averages.*



**Fig. 12.2**  
Antal heste pr. 100 ha *landbrugsareal* 1981.

*Number of horses per 100 ha agricultural area 1981.*



**Fig. 13.1**  
Antal får pr. 100 ha *landbrugsareal* 1981.

*Number of sheep per 100 ha agricultural area 1981*

## 13 Får

Indtil for godt hundrede år siden var fårene endnu en vigtig del af husdyrholdet. Fårene fandt deres føde på arealer som heder og tørre græsmarker, der vanskeligt kunne udnyttes af andre husdyr, og de leverede til gengæld nødvendige produkter som uld og kød. Med landbrugets omlægning i slutningen af 1800-tallet opdyrkede man fårenes græsgange, og af datidige beretninger fremgår, at arbejdskraften kunne udnyttes bedre til malkekvæget. De 1.75 mio. får og lam, der fandtes ved tællingerne op til 1870'erne, var da også skrumpet ind til ca. 1 mio. ved århundredskiftet, og derefter gik det hurtigt tilbage for fåreavlen; antallet blev igen halveret frem til 1. verdenskrig, men fåreholdet har haft en tendens til stabilisering i krisetider, og det holdt sig ret konstant i selve krigsårene. Efter endnu en drastisk reduktion i 1920'erne var antallet igen stabilt i kriseårene i 30'erne og under 2. verdenskrig (ca. 200.000). Gennem 1950'erne indskrænktes fåreavlen næsten helt til marskegnene i Sydvestjylland, men den har igen bredt sig lidt, og gennem det sidste tiår har antallet ligget på 50-60.000; heraf har halvdelen været moderfår.

Fårenes konkurrencemæssige styrke overfor de andre

husdyr ligger som nævnt i deres små krav til foder, og de kan i stor udstrækning passe sig selv; de må dog fodres inden døre i den værste vintertid, men de kan nøjes med grovfoder som ensilage, roer og halm. I diegivningsperioden betaler det sig at give dem lidt kraftfoder, ligesom lammene får et korntilskud. I en alder af ca. 4 måneder kan lammene slagtes, og det er kødprodukterne, der i dag skal bære fåreavlen, da ulden kun dækker arbejdsomkostningerne og ikke giver noget tilskud til økonomien.

De vigtigste egne med fåreavl er stadig den inddigede marsk samt dige- og forlandsarealerne i Sønderjylland. Fårene færdes mere varsomt end store kreaturer, og det har specielt betydning på digeskråningerne og på forlandet, der ikke tåler brud i plantedækket. Traditionelt har fårene i øvrigt været knyttet til hele klitlandskabet langs den jyske vestkyst, og fig. 13.1 viser da også de største tætheder i disse kystkommuner. Den øvrige udbredelse er dels knyttet til områder med mange tørre græsarealer på skråninger og dels til rekreativt attraktive landskaber med et stort antal deltids- eller fritidslandmænd som på Silkeborgegnen og i Nordsjælland.

# 14 Den regionale husdyrfordeling

Hvor den regionale struktur i planteproduktionen bestemmes af mange forskellige afgrøders fordeling, kan husdyrsammensætningen i alt væsentligt beskrives ved angivelse af kvægs og svins regionale betydning.

En principalkomponentanalyse af kommunedata for 8 husdyrkategorier (se tabellen) resulterer med andre ord ikke overraskende i to væsentlige PC, én højt korreleret med kvægvariablerne og én højt korreleret med svinebestanden. (Vedr. principalkomponentanalyse henvises til afsnittet om planteproduktionens regionale struktur.)

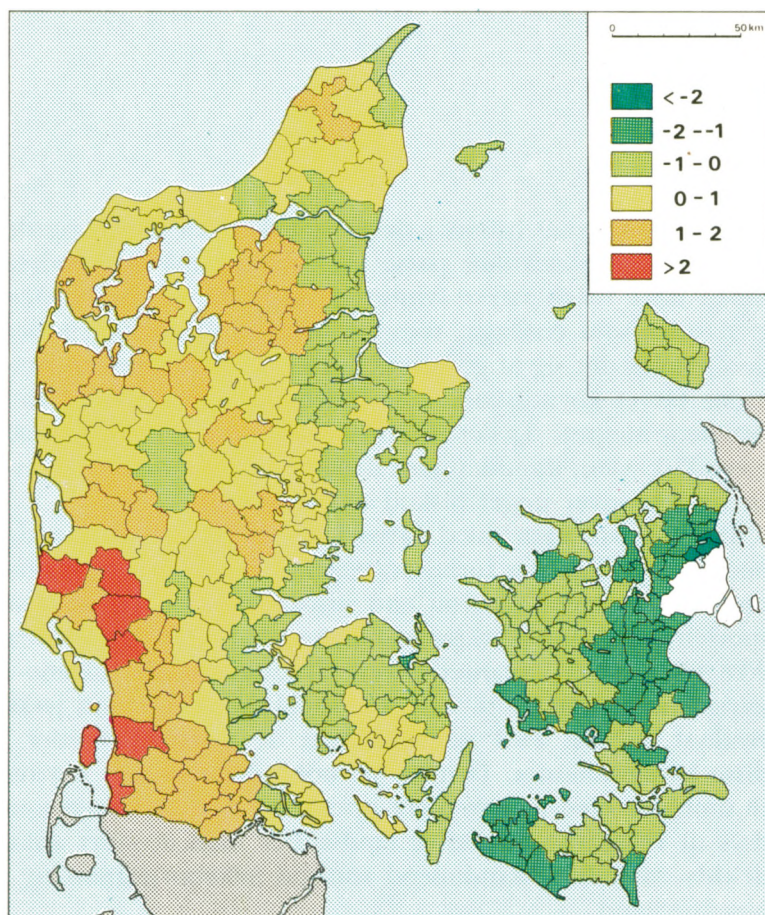
Lader man disse to principalkomponenter danne grundlag for en klassifikation af kommunerne, fremkommer en regionopdeling, som for den første komponents vedkommende (fig. 14.1) stort set tegner samme billede som kvægkortene i afsnittene, som behandler de enkelte husdyrkategorier. Opdelingen efter den anden komponent, som er vist i fig. 14.2, viser en tilsvarende overensstemmelse med svine-nes regionale fordeling.

Det regionale mønster i husdyrholdet kan m.a.o. sammenfattes til to hovedtendenser: en stærkt vest-orienteret kvægavl og en svineavl, som er jævnt fordelt over landet men dog har flere lokale tyngdepunkter, fx. omkring Vejle, Kalundborg og Sønderborg.

Fig. 14.1

Husdyrstrukturen 1981. Kommunerne inddelt efter scores på principalkomponent 1.

*Livestock structure, 1981. The municipalities have been divided after scores on principal component 1.*



variabel	PC 1	PC 2
heste	-0.42	+0.33
tyre og stude	0.65	+0.44
køer	0.96	H-0.02
kvier	0.97	+0.05
får	0.11	+0.46
søer	0.23	00.89
fedesvin	0.14	0.90
egenværdi	3.5	2.1
forklaringsgrad	44%	27%

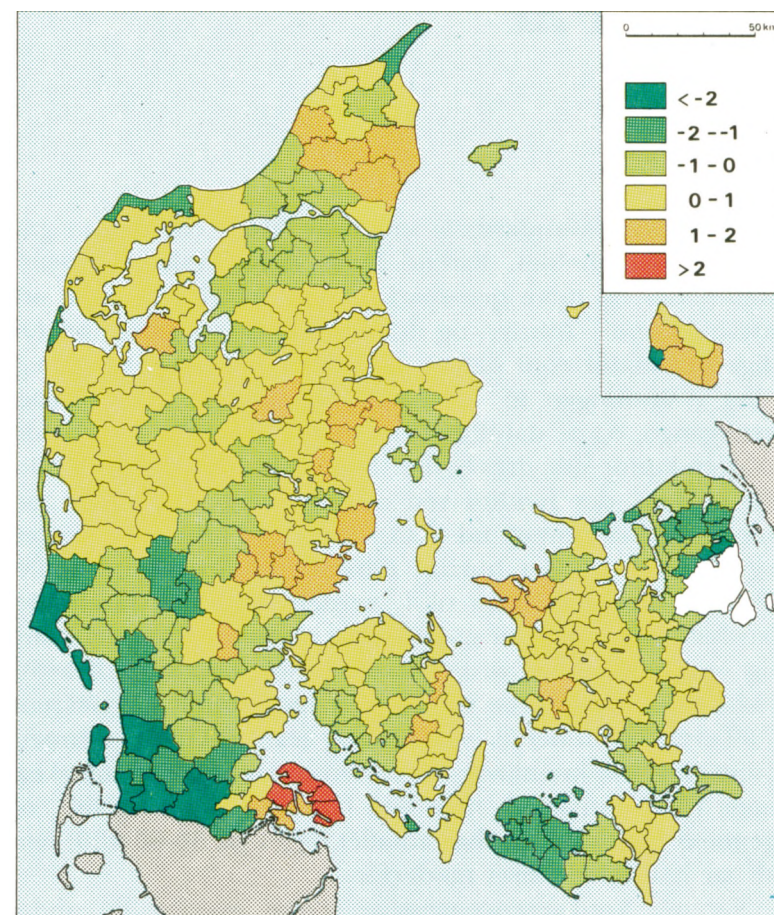
Tabel 14.1. Principalkomponent-ladninger for en analyse af husdyrbestanden 1981. Tallene angiver korrelationen mellem de 8 analyserede variable og de to mest betydningsfulde principalkomponenter.

*Principal component loadings for an analysis of livestock 1981. The ciphers indicate the correlation between the 8 analysed variables and the two first principal components.*

Fig. 14.2

Husdyrstrukturen 1981. Kommunerne inddelt efter scores på principalkomponent 2.

*Livestock structure 1981. The municipalities have been divided after scores on principal component 2.*



# 15 Landbefolkningen

Landbefolkningen og dens arbejdskraft har altid været vigtige led i produktionen. Dens størrelse og andel af hele landets befolkning har dog undergået store ændringer gennem tiden. Ved begyndelsen af 1800-tallet var mere end to trediedele af Danmarks indbyggere knyttet til landbruget ved bolig og arbejde, mens det nu henved to hundrede år senere drejer sig om mindre end 10%. Mennesker med tilknytning til landbruget kan opgøres på flere måder, og deres procentvise andel afhænger heraf, som det fremgår af det følgende.

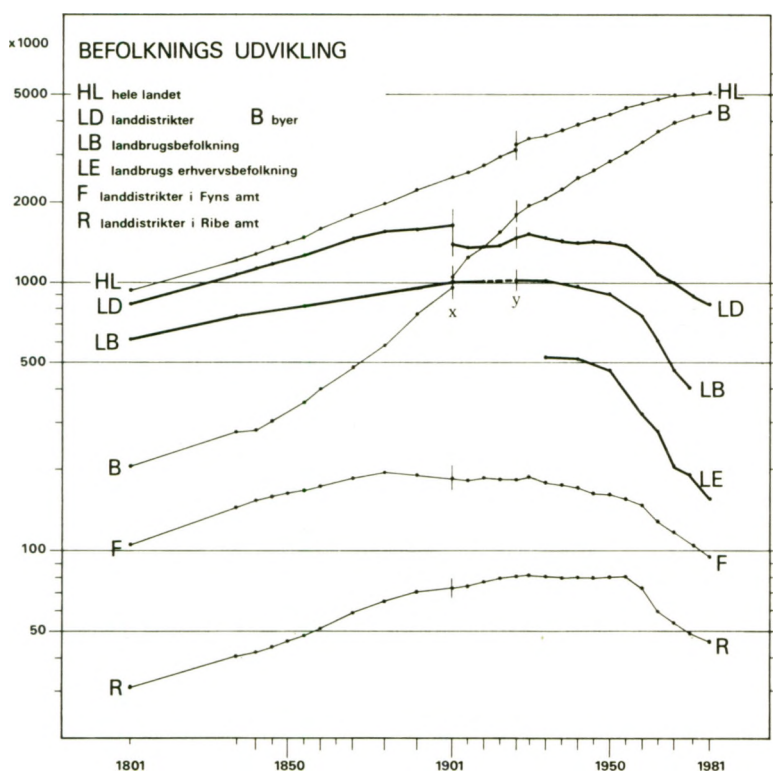
*Landbrugsbefolkningen* omfatter de personer, som er afhængige af landbruget, dvs. landmændene, hele deres husstand samt medhjælpere. Omfanget af landbrugsbefolkningen frem til 1970 er vist i tabel 15.1 og fig. 15.1. Af diagrammet fremgår, at landbrugsbefolkningen voksede i antal gennem hele 1800-tallet, men at den udgør en faldende andel af befolkningen siden 1801. I første trediedel af 1900-tallet stagnerede mængden med lidt over 1 million, for derefter at aftage i stigende takt, og i begyndelsen af 1980'erne var den nede på ca. 360.000, svarende til 7% af hele befolkningen. Nedgangen må antages at blive dæmpet væsentligt, afhængig af den fremtidige brugsstørrelse og antallet af brug.

**Fig. 15.1**

Folketallet 1801-1981 for dele af den danske befolkning. Den lodrette skala er logaritmisk, og herved viser kurvernes hældning vækstrater, som er umiddelbart sammenlignelige, x markerer, at kun købstæderne regnes som byer indtil 1901; derefter medregnes også bymæssige bebyggelser til byerne, y markerer Genforeningen i 1921, hvorefter tallene for Sønderjylland er medregnet.

*Parts of the Danish population, 1801-1981. Vertical scale is logarithmic.*

*HL) total population, LD) rural population, B) urban population, LB) agricultural population, LE) agricultural labour force, F and R) rural population of the counties of Funen and Ribe; x and y mark change in registration practice.*



**Tabel 15.1.** Landbrugsbefolkningen og landbrugets erhvervsbefolkning 1801-1981. Kilde: Landøkonomisk Oversigt.

*Agricultural population and labour force, 1801-1981.*

	Landbrugsbefolkning Agricultural pop.		Landbrugets Labour force in agriculture	
	1000	% af hele bef. of total pop	1000	% af hele erhvervsbef. % of total gainfully empl.
1801	628	67	x	x
1901	1001	39	502	41
1930	1027	29	526	28
1960	759	17	325	13
1970	475	10	201	9
1981	x	x	154	6

x) tal foreligger ikke / no data

*Landbrugets erhvervsbefolkning* omfatter de direkte beskæftigede ved landbrug og afspejler i højere grad end landbrugsbefolkningen noget om arbejdskraft og indsats; den er ikke direkte blevet talt før 1901, og præcise opgørelser foreligger først fra 1921. Antallet er naturligvis noget lavere end for landbrugsbefolkningen, men udviklingen er ganske parallel, som det ses i tabel og fig. 15.1. Ved århundredets begyndelse var der beskæftiget i alt en halv million direkte ved landbrug – nu i begyndelsen af 1980'erne omkring 150.000 eller blot 5-6% af det samlede antal beskæftigede i landet.

Erhvervsbefolkningen er dog heller ikke et særligt præcist mål for arbejdsindsatsen. I statistikken anvender man derfor yderligere et begreb – »helårsarbejdere«. På grundlag af indberetninger om det faktiske tidsforbrug og den til enhver tid gældende norm for det årlige antal arbejdstimer – (1800 timer i 1984) – omregnes al indsats i landbruget til hele årsværk.

Det faktiske *arbejdskraftsforbrug* i landbruget fremgår af fig. 15.2, idet det dog skal bemærkes, at et årsværk beregnet i arbejdstimer ændrer størrelse i løbet af opgørelsesperioden. I 1920'erne svarede den samlede arbejdsindsats til ca. ½ million helårsarbejdere. Landbrugernes familier, dvs. brugere, medhjælpende ægtefæller og mindreårige børn, bidrog med 1/3 af arbejdet, voksne børn og andre slægtninge med yderligere 1/5 – men næsten halvdelen af arbejdet blev ydet af fremmed, lønnet arbejdskraft. Nu godt et halvt århundrede senere er den totale menneskelige arbejdsindsats reduceret til 1/4. Brugerfamiliernes årsværk er halveret i forhold til antallet i 1930'erne, da den var størst, men den udgør nu 5/6 af den samlede arbejdsindsats; den fremmede medhjælp er stærkt reduceret. Disse iagttagelser understreger, at landbrugets arbejdskraft er stedse mere betinget af antallet af brug.

Samtidig med det drastiske fald i landbrugets arbejdskraft har produktiviteten hele tiden været stigende. Den samlede arbejdsstyrke i landbruget er mindre end 1/4 af det maksimale i 1930'erne, men producerer mere end nogen- sinde tidligere – og det endog med færre arbejdstimer pr.

år. Hertil kommer dog en ganske omfattende følgebeskæftigelse (konsulenter, dyrlæger, byggeri, growareforsyning, direkte forarbejdning af landbrugets produkter m.m.) på ca. 85.000.

*Landdistrikternes befolkning* er vist i fig. 15.1 (LD). I begyndelsen af 1800-tallet boede 4/5 af den danske befolkning i landdistrikterne. Antallet voksede til midten af århundredet i samme takt som for hele landet for derefter at stagnere henimod århundredskiftet. Det samlede folketal i landdistrikterne begyndte først direkte at aftage efter 1950, samtidig med at erhvervssektorerne i byerne udvikledes stærkt. Landdistrikternes befolkning opgøres ikke særskilt i statistikken, men må sættes lig med den befolkning, som ikke bor i byerne. Disse omfatter frem til 1901 kun købstæderne med særlig administrativ status. Fra 1901 medregnes tillige andre bymæssige bebyggelser, der blev defineret ud fra folketal og bebyggelsestæthed, og fra 1970 defineres byerne alene efter sidstnævnte princip. Bybefolkningen udgjorde i første trediedel af 1800-tallet ca. 20% af hele befolkningen, og udviklingen fulgte hele landets. Henimod 1800-tallets midte satte en voldsom vækst af byernes befolkning ind, og allerede kort efter århundredskiftet var bybefolkningen lige så stor som landbefolkningen. Nu bor mere end 80% af landets befolkning i byer; udviklingen er vist i fig. 15.1 (B).

### Landdistrikternes befolkningsudvikling

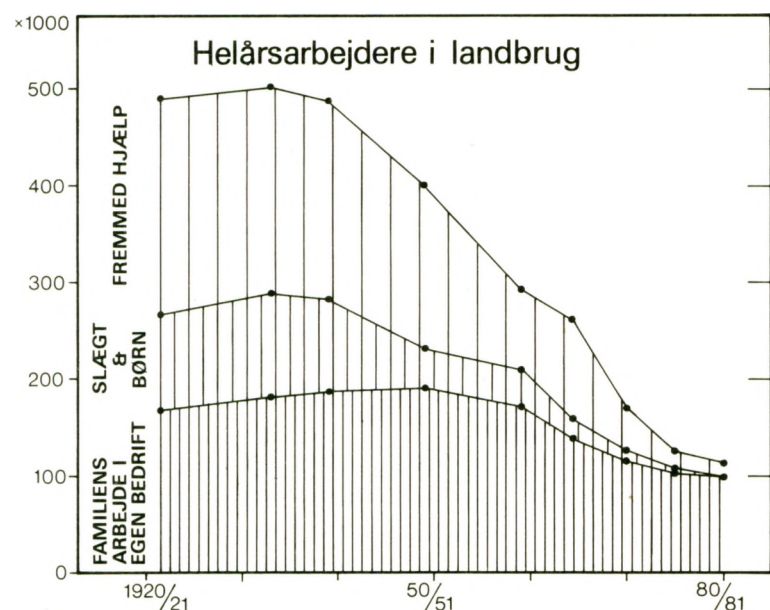
Den skildrede sondring mellem land og by afspejler ikke præcist udviklingen i landbruget. I landdistrikterne bor således en del mennesker med byerhverv, svarende til afstanden mellem kurverne LD og LB i fig. 15.1, mens der i byerne i begrænset omfang bor landbrugere. Befolkningsudviklingen i landdistrikterne afspejler dog så væsentlige træk af udviklingen i landbruget, at den kan anvendes til en kort karakteristik af nogle regionale og lokale forskelle, der groft kan deles i to hovedtyper: en østdansk og en vestdansk.

I *det østlige Danmark*, dvs. i morænelandskaberne øst for

Fig. 15.2

Helårsarbejdere i dansk landbrug 1920-1981. Der skelnes mellem familiens arbejdskraft (bruger, ægtefælle og mindreårige børn), øvrige familiedemedlemmer (herunder voksne børn) og fremmed medhjælp.

*Total labour force in Danish agriculture 1920-1981, based on use of work hours. The upper category is hired labour, the two lower ones are owner and family.*



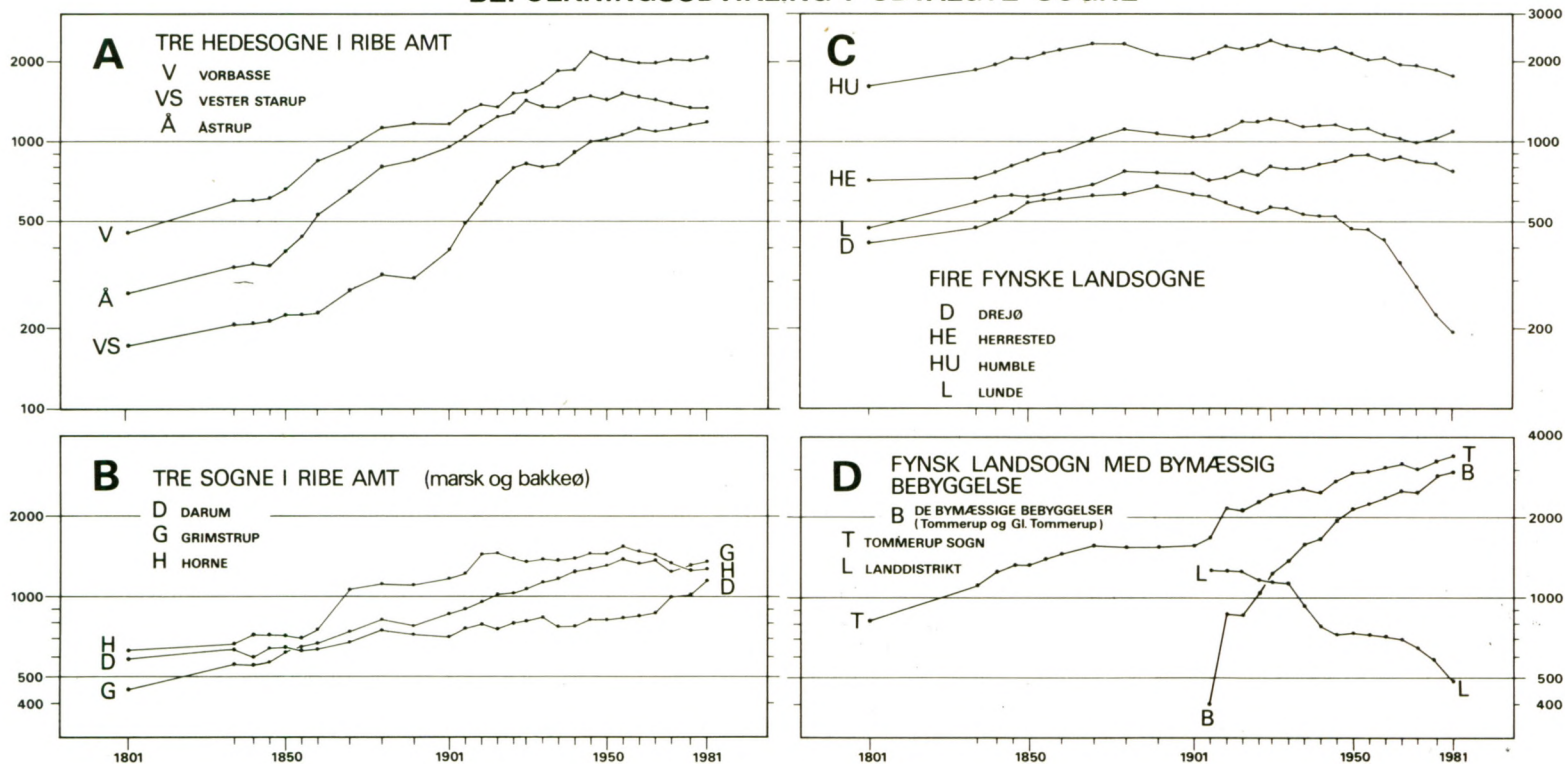
hovedstilstandslinien, fulgte landdistrikternes befolkningsudvikling hele landets til midten af 1800-tallet. Omkring 1880 stoppede væksten, og snart efter fulgte et egentligt fald i landbefolkningen, der især blev mærkbart efter 1930. Udviklingen i de fynske landdistrikter — fig. 15.1 (F) — kan tjene som eksempel. Denne udvikling må ses som et resultat af en række forhold, der gjorde sig gældende efter midten af forrige århundrede. På den ene side blev landbrugsressourcerne efterhånden fuldt udnyttet, dvs. der var ingen muligheder for flere brug på nyopdyrket jord. På den anden side begyndte industrialiseringen, og i byerne gav det mulighed for højere kontant løn, helårsarbejde og faste arbejdstider. En følge heraf blev den skitserede afvandring til byerne — »flugten fra land til by«. I en periode fra slutningen af 1800-tallet og op til 1. verdenskrig bidrog yderligere »Flugten til Amerika« til udviklingen sine steder. Lokalt var der en mindre befolkningsvækst i korte perioder efter »husmandslovene« 1899 og 1919, hvor udstykningerne og oprettelsen af nye brug gav en vis forøgelse af eksistensgrundlaget.

Eksempler på befolkningsudviklingen i nogle udprægede landsogne i Fyns amt — fig. 15.3 (C) — kan supplere den generelle udvikling, der fremgår af kurven for Fyn. Humble på Langeland havde en relativt stor udvandring til Nordamerika i 1880-1890'erne, og Herrestrup og Lunde havde et nogenlunde konstant folketal over en lang periode. Fra øsamfundet Drejø var der en særlig kraftig afvandring, der må ses som en følge af en isoleret beliggenhed og meget begrænsede lokale muligheder.

I *det vestlige Danmark*, især på hedesletterne, men også på bakkeøerne, fortsatte befolkningsvæksten i landdistrikterne væsentligt længere, før en stagnation viste sig, og først efter 1950 satte et egentligt fald i landbefolkningen ind. Ribe amt — fig. 15.1 (R) — kan tjene som et generelt eksempel på denne udviklingstype. Udviklingsforløbet kan kort sammenfattes under »hedens opdyrkning«, hvor kultivering af de vidtstrakte lyngområder, men også generelt forbedrede landbrugsmetoder på de relativt magre, vestjyske jorde, gav betydelige udvidelsesmuligheder for eksistensgrundlaget. De tre detail eksempler på befolkningsudviklingen i typiske landsogne på hedesletten i Ribe amt — fig. 15.3 (A) — demonstrerer ligeledes den store befolkningsvækst, der har fundet sted; der er tale om en tre-firdobling. Sine steder satte befolkningsvæksten for alvor ind allerede før midten af 1800-tallet (Vorbasse) — andre steder en generation eller to senere. I nogle tilfælde skete hovedparten af væksten i løbet af nogle få årtier (Vester Starup), i andre tilfælde var der tale om et relativt jævnt forløb over det meste af et århundrede.

Som det fremgår af andre eksempler fra Ribe amt — fig. 15.3 (B) — var det dog ikke alle steder i Vestjylland, der kunne fremvise en så voldsom ekspansion. På de relativt frugtbare dele af bakkeøerne, Grimstrup og Horne, var der nogen vækst, men helt anderledes beskeden end på hedesletterne. Fra gammel tid var en stor del af disse bakkeøarealer taget i brug som agerland. Der var således færre ledige ressourcer at udnytte og derfor relativt mindre grundlag for en forøgelse af befolkningen. Væksten kunne som i Grimstrup være nogenlunde jævn eller koncentreret til korte perioder som i Horne, hvor næsten al vækst er sket i 1860'erne og lige efter århundredskiftet. I den frugtbare marsk var de fleste ressourcer også tidligt udnyttet, og der skete som i Darum en meget begrænset forøgelse af folketallet. Den kraftige vækst gennem de seneste 15 år er her

## BEFOLKNINGSUDVIKLING I UDVALGTE SOGNE



**Fig. 15.3**

Eksempler på folketallets udvikling i nogle danske sogne 1801-1981. Den lodrette skala er logaritmisk, hvorved kurvernes hældning viser vækstrater, som er umiddelbart sammenlignelige.

*Examples of population growth in some Danish parishes 1801-1981. A and B: parishes in W. Jutland (Ribe county), C and D: parishes on Fyn. Vertical scale is logarithmic.*

**Tabel 15.2.** Den regionale fordeling af landbrugets erhvervsbefolkning og landbrugets andel af den samlede erhvervsbefolkning i 1981. Kilde: Landøkonomisk Oversigt 1984.

*Regional distribution of agricultural labour force and structure of labour force 1981.*

Amt/county	Landbrugets erhvervsbefolkning		Beskæftigelsen i %		
	antal	%	Landbrug	Varefremstilling i øvr. <sup>1</sup>	Serviceerhverv <sup>2</sup>
Hovedstadsregionen	6.514	4,2	0,7	22,2	77,1
Vestsjælland	11.083	7,2	8,3	28,6	63,1
Storstrøm	11.699	7,6	9,4	29,7	60,9
Bornholm	2.101	1,4	9,3	27,6	63,1
Fyn	14.455	9,4	6,8	31,5	61,7
Vejle	11.465	7,4	7,4	32,9	59,7
Århus	15.298	9,9	5,5	26,8	67,7
Sønderjylland	13.382	8,7	11,3	30,4	58,3
Ribe	11.483	7,5	11,0	29,9	59,1
Ringkøbing	16.594	10,8	12,6	33,4	54,0
Viborg	16.230	10,5	14,6	30,0	55,4
Nordjylland	23.701	15,4	10,6	28,6	60,8
	154.005	100	6,1	27,1	66,8

<sup>1</sup> Gartneri, fiskeri, industri, håndværk samt bygge- og anlægsvirksomhed.

<sup>2</sup> Handel, transport, liberale erhverv, offentlig ansatte m.v.

<sup>1</sup> *Other primary sector (incl. market gardening), manufacturing, and construction.*

<sup>2</sup> *trade, transport, finance, public services etc.*

betinget af, at Darum i nogen grad fungerer som forstad til Esbjerg.

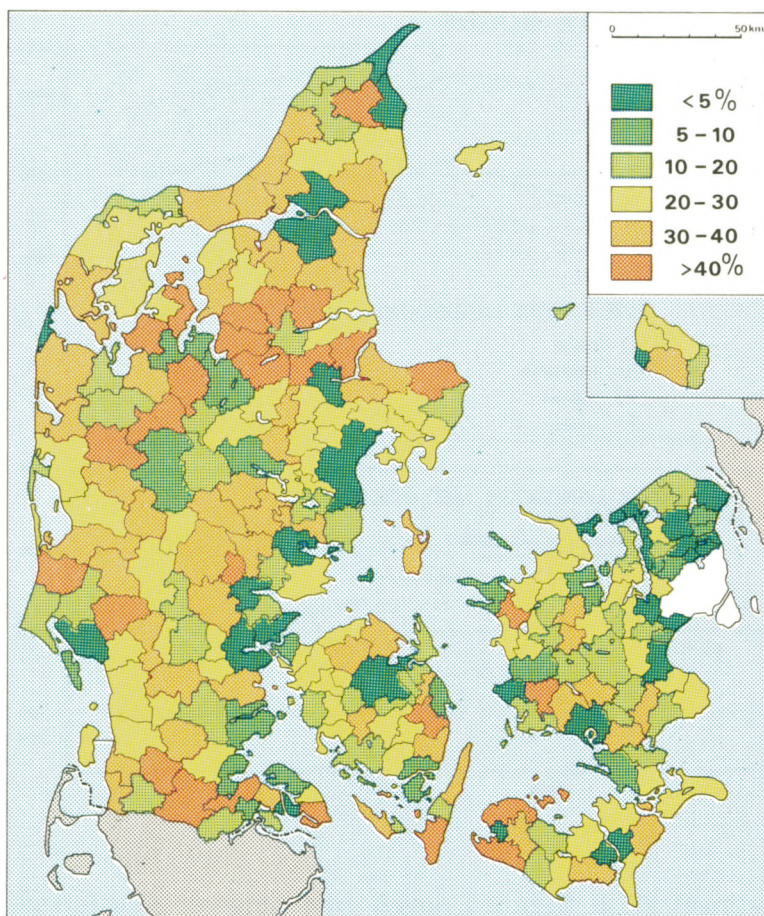
Endnu et karakteristisk træk i landdistrikternes udvikling er de rurale byer eller stationsbyerne, der opstod rundt om i landdistrikterne ved de nye jernbanestationer, men også ved vigtige landeveje og vejkryds. De voksede op, efter at Næringsloven 1857 havde brudt købstædernes privilegier med hensyn til handel og håndværk. Grundlaget for disse nye byer var som regel en kerne af erhverv, der havde relation til landbruget: detailbutikker, håndværkere og fx. et mejeri. Siden kom skoler, alderdomshjem, offentlige institutioner for den kommunale administration o.a., samt egentlige industrivirksomheder, der ikke alle havde basis i landbruget. De rurale byer opstod i alle dele af landet og har spillet deres lokale rolle i flugten fra land til by. Det viste eksempel, Tommerup – fig. 15.3 (D) – er fra Fyn. Indtil århundredskiftet havde Tommerup sogn en befolkningsudvikling, der helt svarer til den østdanske type, som tidligere er skitseret; men efter århundredskiftet indtrådte en kraftig befolkningsvækst, der, som det fremgår af kurven, helt er betinget af de bymæssige bebyggelses opståen og vækst.

### Landbrugsbeskæftigelsens regionale mønster

Landbrugsbeskæftigelsens andel af den samlede beskæftigelse varierer for de forskellige landsdele – tabel 15.2. Meget naturligt spiller den en underordnet rolle i hovedstadsregionen som helhed, hvortil Frederiksborg og Roskilde amter er medregnet. I de øvrige dele af landet er der to hovedtræk: landbrugets andel af den samlede beskæftigelse er mindre i amter med de større byer, og den er mindre i østlige end vestlige amter.

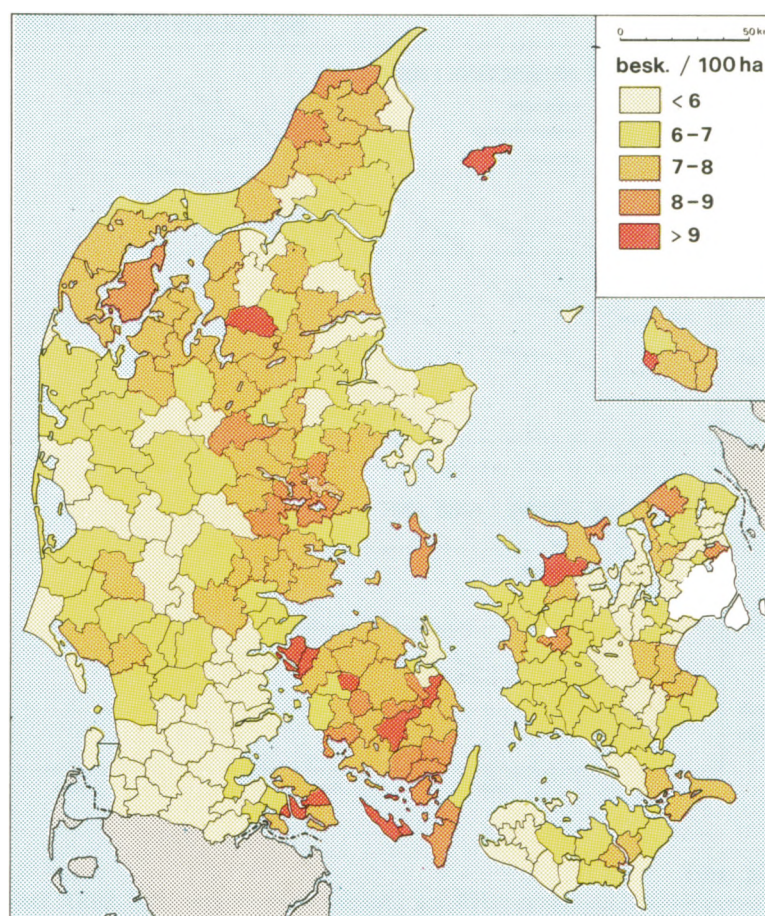
Disse hovedtræk bliver yderligere bekræftet, når man ser på de enkelte kommuner, som det fremgår af kortet for 1970 – fig. 15.4, som også afslører en stor spredning i landbrugets andel af den samlede beskæftigelse. I kommuner med eller nær ved større byer, hvor konkurrencen om arbejdskraften fra andre erhverv er størst, var mindre end 5-10% beskæftiget ved landbrug. Kommuner med en relativ stor landbrugsbeskæftigelse optræder som regel i størst af-





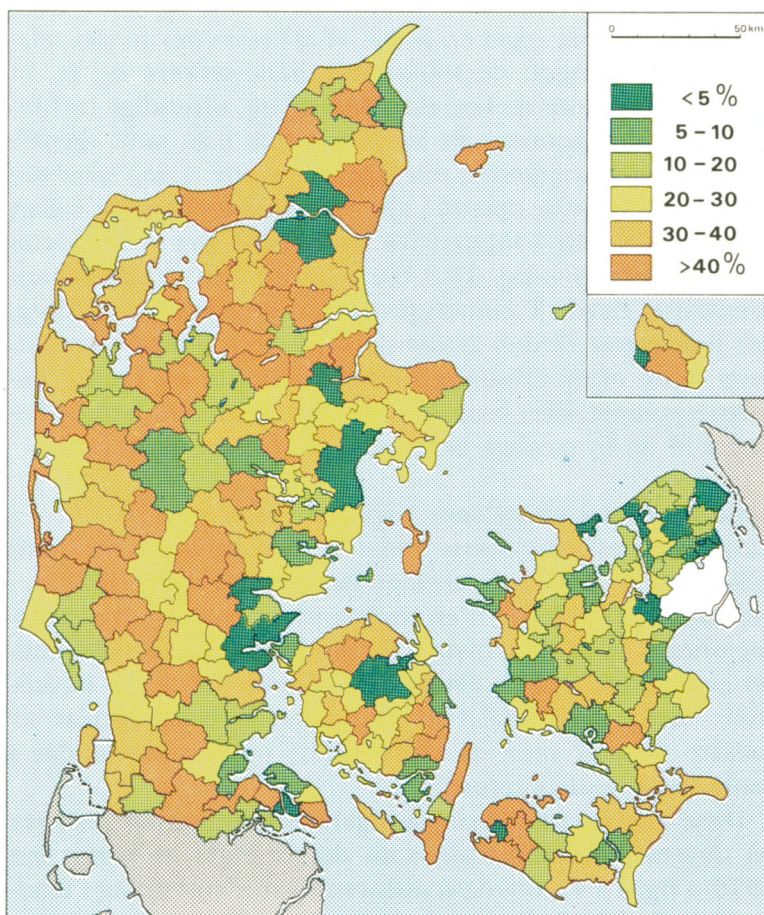
**Fig. 15.4**  
Beskæftigede ved landbrug i procent af alle beskæftigede 1970

*Labour force in agriculture proper in % of total labour force 1970.*



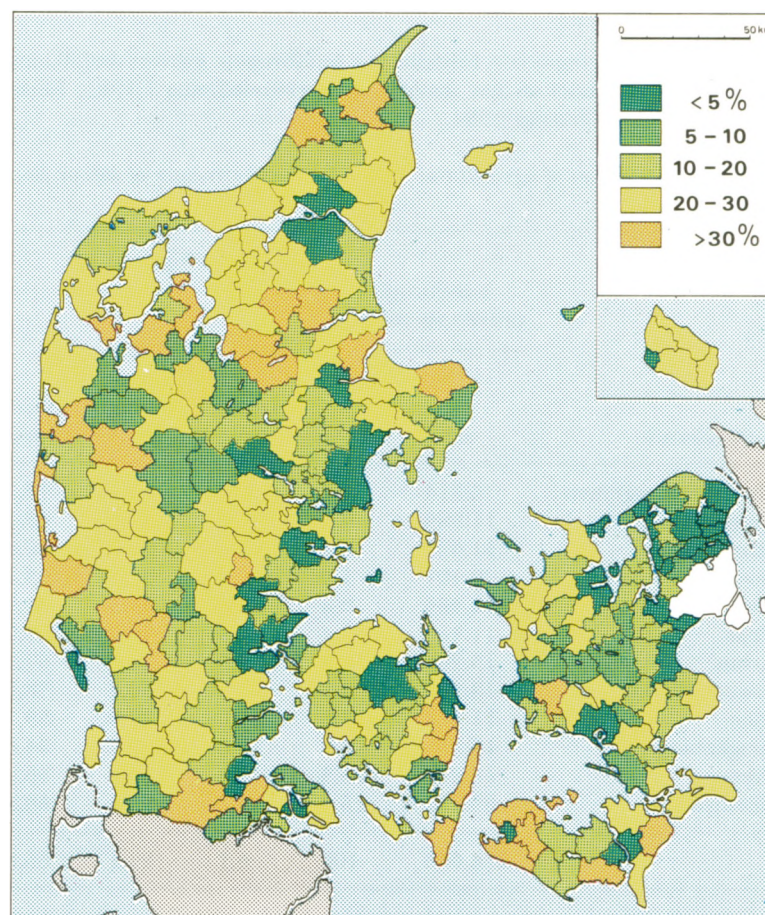
**Fig. 15.5**  
Arbejdsintensiteten i 1970, målt som beskæftigede ved landbruget pr. 100 ha landbrugsareal.

*Number of persons working per 100 ha of arable land, 1970.*



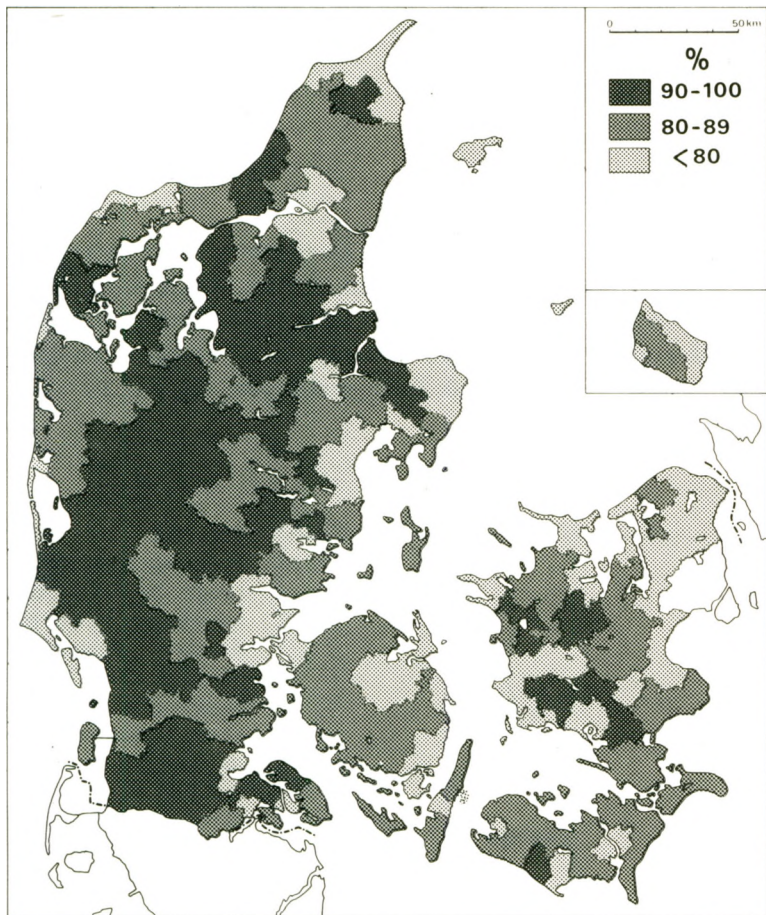
**Fig. 15.6**  
Beskæftigede ved landbrug m.v. i % af alle beskæftigede 1970.

*Labour force in primary sector (excl. quarrying) in % of total labour force 1970.*



**Fig. 15.7**  
Beskæftigede ved landbrug m.v. i % af alle beskæftigede 1981.

*Labour force in the primary sector (excl. quarrying) in % of total labour force 1981.*



**Fig. 15.8**  
Beskæftigede ved landbrug 1970 i % af beskæftigede ved »landbrug med videre«, som inkluderer gartneri-frugtavl, pelsfarme, skovbrug og fiskeri.

*Agricultural labour force in % of labour force in the primary sector excl. quarrying, 1970.*

stand fra de større byer. Mere end 30% beskæftiget ved landbrug ses overvejende i Jylland og skyldes det landbrugsgeografiske produktionsmønster. Som omtalt i tidligere kapitler, er der sket en forskydning mod vest af det relativt arbejdskrævende kreaturhold.

Der foreligger ingen opgivelser for det egentlige landbrug 1981 i de enkelte kommuner, men kun for landbrug m.v. som udover det egentlige landbrug også omfatter gartneri og frugtavl, pelsavl samt skovbrug, og yderligere medregnes fiskeri.

I 1970 svarer det regionale mønster for denne kategori (fig. 15.6) som helhed til mønsteret for det egentlige landbrug i fig. 15.4. Relativt store tal for kategorien landbrug

m.v. forekommer især i to typer af kommuner: Den ene er kommuner langs den jyske vestkyst og ved de indre farvande, hvor fiskeri har en forholdsvis stor betydning. Den anden type dannes af de større byer og tilgrænsende kommuner, hvor gartneri spiller en relativt stor rolle.

Relationerne mellem de to opgørelsesmåder kan yderligere belyses ved at se på det egentlige landbrugs andel af hele kategorien landbrug m.v. – fig. 15.8. Kortet fremhæver de mest udprægede landbrugskommuner, hvor mere end 90% af landbrug m.v. er beskæftiget i det egentlige landbrug, og de ligger overvejende i Jylland. Ligeledes udskilles de kommuner, hvor det egentlige landbrug kun spiller en mindre rolle – under 80% – og det er en ret heterogen gruppe med fiskeri og gartneri/frugtavl.

Det regionale mønster for landbrug m.v. i 1981 – fig. 15.7 – viser de samme hovedmønstre som i 1970, men procenterne ligger på et lavere niveau: den relative vægt er således i de fleste kommuner 10% lavere, hvilket svarer til det generelle fald i landbrugsbeskæftigelsen. Som det er vist for 1970-opgørelserne, må man tage visse forbehold, hvis man vil anvende kategorien landbrug m.v. i 1981 som indikator for den egentlige beskæftigelse.

*Arbejdsintensiteten* i landbruget kan blandt andet måles ved arbejdsindsatsen eller beskæftigelsen i relation til landbrugsarealet. Dette er gjort i fig. 15.5, der viser antal beskæftigede i egentligt landbrug pr. 100 ha landbrugsjord i 1970. Relativt arbejdsintensivt – mange beskæftigede i forhold til arealet – var landbruget i NV-Sjælland, på Fyn med de mindre øer og på Als, i NV-Vendsyssel og et bælte over Jylland med den sydlige del af Århus amt og Viborg amt. Relativt ekstensivt var landbruget på Vest-Lolland, i det østlige Himmerland og Vendsyssel og et stort sammenhængende område af Vest- og Sydjylland.

Mønsteret er betinget af et samspil af forskellige faktorer, og det er langt fra entydigt. Mange småbrug, et vist gartneripræg, frøavl, udbredt svineavl eller malkekvægbrug, er faktorer, der vil give en relativt stor beskæftigelse i forhold til arealet. Store brug, græsmarksbrug og fx. konkurrence fra andre erhverv om arbejdskraft er til gengæld faktorer, der giver en lille beskæftigelse pr. arealenhed.

Der foreligger, som nævnt, ingen tal i 1981 for beskæftigede i det egentlige landbrug for de enkelte kommuner, men der er grund til at antage, at arbejdsintensiteten vil udvise stort set det samme regionale mønster som i 1970. Dog vil antal personer pr. ha naturligvis være noget mindre, svarende til den almindelige nedgang i landbrugsbeskæftigelsen.

*Lektor Henning Mørch*

# 16 Mekanisering

Den teknologiske udvikling har siden 1950'erne medført vidtrækkende omlægninger af de danske landbrugsbedrifter. Motivet for indførelsen af ny teknologi har været ønsket om dels at sikre sig større udbytter gennem en mere effektiv udnyttelse af arealerne og husdyrene og dels at reducere indsatsen af arbejdskraft. Vidt forskellige dele af landbrugsarbejdet er blevet mekaniseret, som det bl.a. fremgår af kurverne i fig. 16.1.

*Mekanisering af markbruget* var det centrale i begyndelsen af forløbet. Først gjaldt det trækraften, og overgangen fra heste til traktorer blev næsten tilendebragt i løbet af 1950'erne. I 1960'erne satsedes på markredskaber såsom mejetærskere og grønthøstere, medens investeringer på disse felter i dag stort set er erstatningskøb for nedslidte maskiner. En tilsyneladende reduktion af maskinparken i de senere år betyder ikke, at trækraften eller høstkapaciteten er blevet mindre. De nyanskaffede traktorer, mejetærskere etc. er som hovedregel større end dem, de erstatter. Således havde hveranden traktor i 1982 over 50 hk mod én ud af tre i 1974, og 25% af mejetærskerne havde mere end 11 fod skårbredde i 1982 mod 10% i 1974.

Danmark er meget velforsynet med mejetærskere – ca. 1 mejetærsker for hvert tredje brug eller pr. 45-50 ha kornareal. Den regionale fordeling i forhold til kornarealet (1981) fremgår af tabel 16.1. Dækningen er størst på Øerne, hvilket må forklares med de mindre gennemsnitlige brugsstørrelser her.

Den regionale fordeling af traktorer målt i forhold til

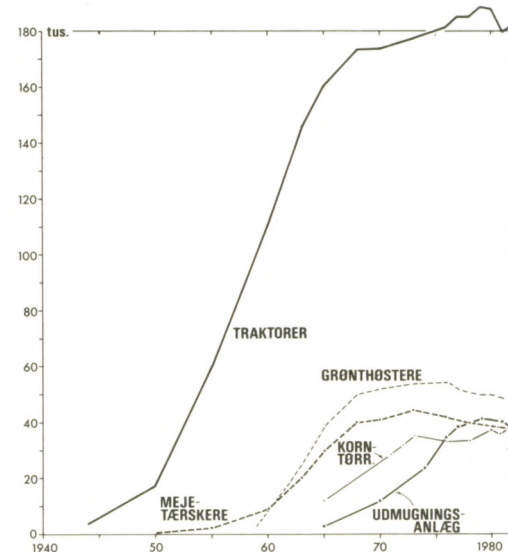
Tabel 16.1. Tabellen viser antallet af mejetærskere pr. 100 ha kornareal og antallet af traktorer pr. 100 ha landbrugsareal for Danmarks 13 amter (÷ Hovedstadsområdet) samt for hele landet.

*The table shows number of combine harvesters per 100 ha acreage under cereals and number of tractors per 100 ha agricultural area for the 13 counties (excl. the Metropolitan area) and for the whole country.*

*1. number of combine harvesters per 100 ha acreage under grain. 2. number of tractors per 100 ha agricultural area. 3. acreage under grain in 1000 ha. 4. agricultural area in 1000 ha.*

Amt	<sup>1</sup> Mejetærskere pr. 100 ha kornareal	<sup>2</sup> Traktorer pr. 100 ha landbr. areal	<sup>3</sup> Kornareal 1000 ha	<sup>4</sup> Landbr. areal 1000 ha
Frederiksborg	2,2	6,4	43	64
Roskilde	2,3	6,3	42	57
Vestsjælland	2,6	6,8	144	210
Storstrøm	2,6	6,5	164	249
Bornholm	2,4	7,0	25	37
Fyn	2,4	7,3	161	250
Sønderjylland	2,0	5,5	171	290
Ribe	2,2	5,9	100	218
Vejle	2,2	6,4	125	206
Ringkøbing	1,8	5,8	195	322
Århus	2,0	6,1	195	295
Viborg	2,0	6,6	161	276
Nordjylland	2,0	6,0	253	420
Hele landet	2,1	6,3	1.787	2.896

det samlede landbrugsareal viser en tendens til færre traktorer i de jyske amter – Nordjylland, Århus, Ringkøbing, Ribe og Sønderjylland ligger under landsgennemsnittet. Den store dækning på Fyn hænger sammen med, at gartnerisektorens maskiner indgår i landbrugstællingen (fig. 16.2).



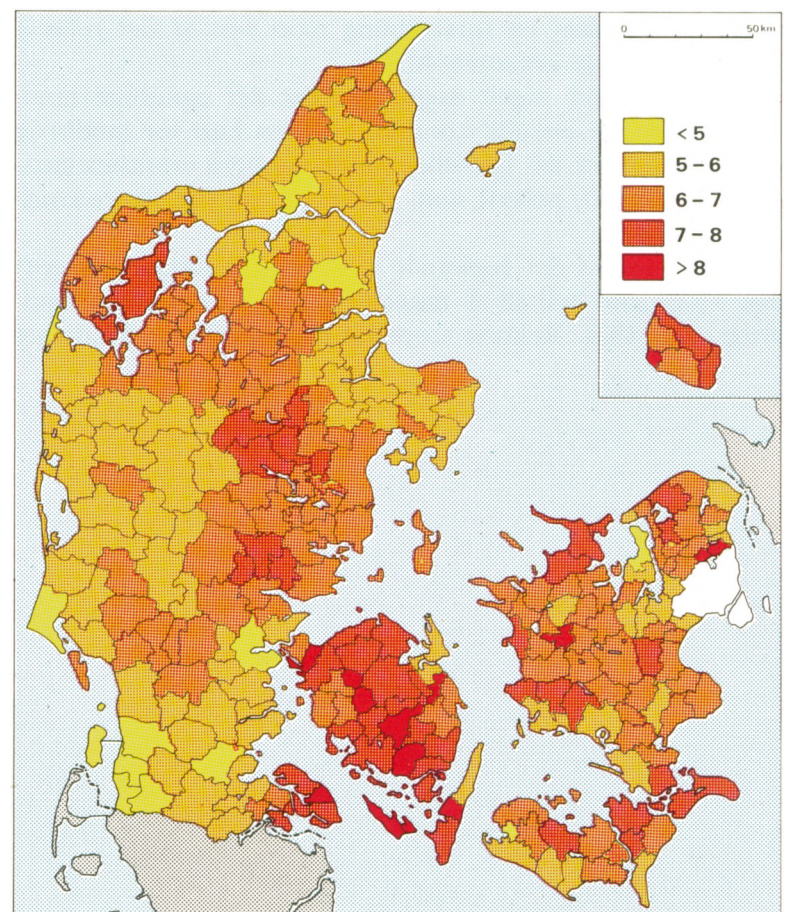
**Fig. 16.1**  
Mekaniseringen i landbruget. Kurverne viser udviklingen inden for de større investeringsområder. Ved vurderingen af det faldende antal traktorer og mejetærskere må det erindres, at de enkelte maskiner er blevet større i løbet af perioden.

*The mechanization of agriculture. The curves show the development within the major investment fields.*

**Fig. 16.2**

Traktorerne's fordeling på kommuner, 1981; antal pr. 100 ha landbrugsareal.

*Number of tractors per 100 ha agricultural area by municipalities, 1981.*



Efter tørkeårene i 1975 og 1976 steg interessen for at investere i markvandingsanlæg betragteligt. Denne type mekanisering finder sin største udbredelse på de sandede – og derfor mindre dyrkningssikre – jorder i Vestjylland, hvor driftsformen nødvendiggør en stabil grovfoderproduktion til kreaturerne (se fig. 16.3 og afsnit om vanding, kap. 2).

*Staldmekanisering* dominerede i 1970'erne, og den må bl.a. ses i sammenhæng med de store nyinvesteringer i produktionsbygninger, som fandt sted op gennem 1970'erne, medens optimismen efter EF-tilslutningen endnu prægede landbruget. Nye store driftsbygninger skød op i et imponerende omfang, som det fremgår af eksemplet i fig. 16.4. Inden døre satsede man især på at rationalisere håndteringen af foder og gødning og installere rørmalkningsanlæg. Tabel 16.2 viser, hvordan det samlede antal brug med udmugnings- og rørmalkningsanlæg topper omkring 1980. De seneste års nedgang hænger alene sammen med nedlægningen af brug – den relative dækning med de nævnte anlæg er fortsat stigende.

*Automatisering og energibesparende foranstaltninger* hører til de seneste års investeringsobjekter. Der kan således konstateres en fortsat vækst i automatiske fodringsanlæg. De stigende energipriser og statsstøtten til energibesparende foranstaltninger er baggrunden for etablering af ca. 10.000 halmfyr, hvoraf størstedelen er placeret i Jylland (fig. 16.5).

Gastætte siloer til opbevaring af foderkorn hører også med til de seneste års udvikling. De overflødigør nedtørring af korn før opbevaring og sparer derfor udgifter til energi. For brug med store svinebesætninger er de en fordelagtig løsning, også fordi de faste priser på korn, som man har opereret med i EF, gør det relativt nemt og sikkert at forudsige de økonomiske konsekvenser af en sådan investering. Udviklingen er gået hurtigt, og på landsplan er der

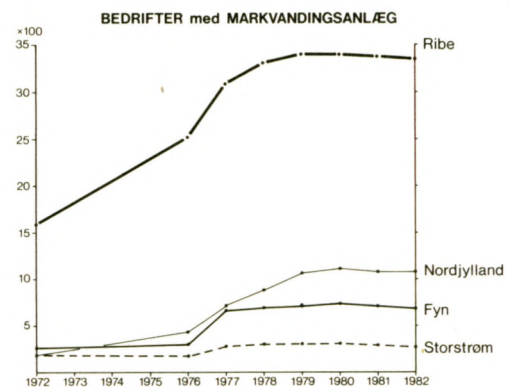


Fig. 16.3

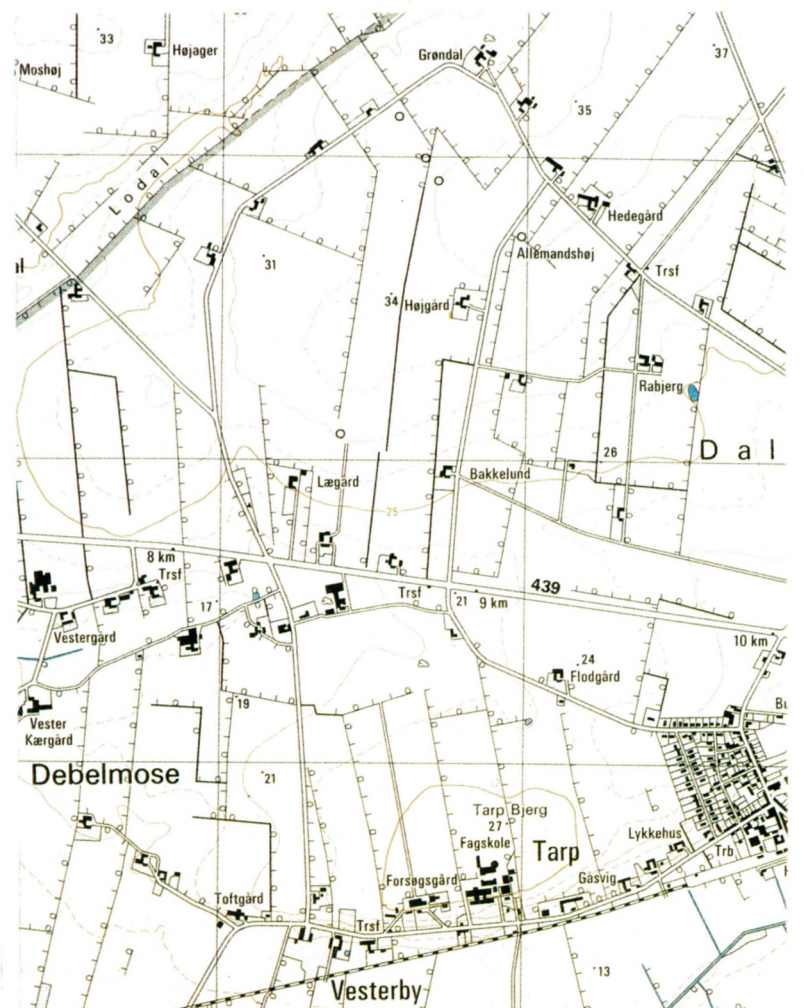
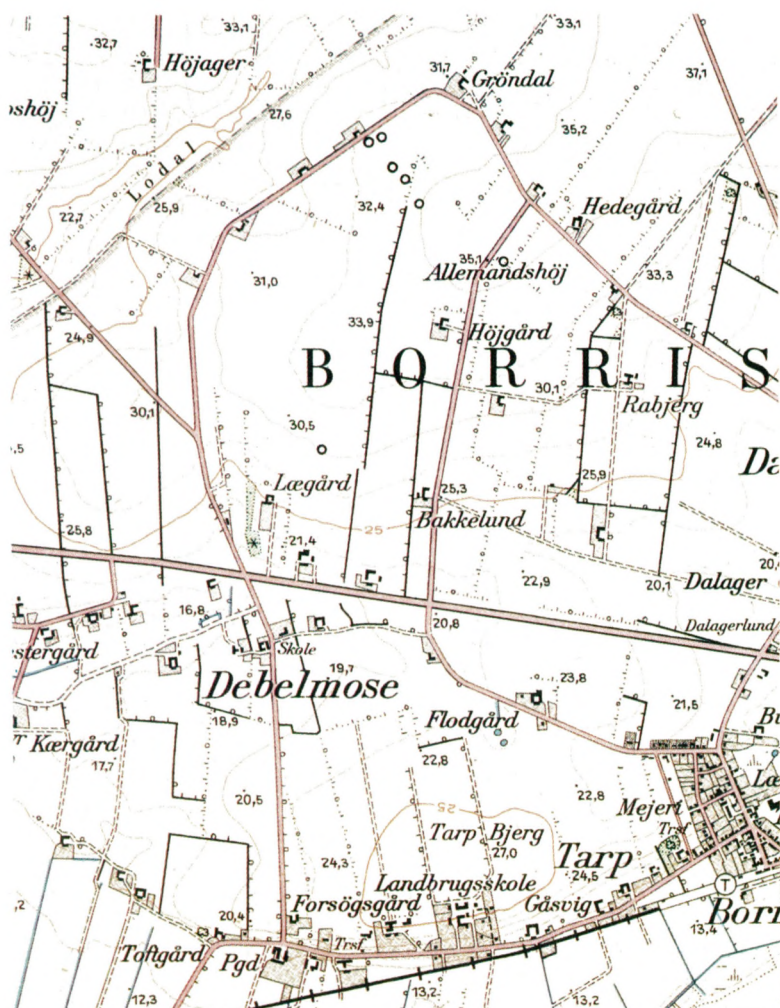
Udviklingen i antallet af markvandingsanlæg for de fire type-amter. Stigningen efter tørkeårene 1975 og 1976 er markant, og de sandede vestjyske områder ses som ventet at have den største mængde vandingsanlæg samt den kraftigste tilvækst.

*Number of irrigation systems for the four selected counties. The increase after the dry summers in 1975 and 1976 is conspicuous and, as might be expected, the sandy areas in western Jutland lead in number of irrigation systems and have the heaviest growth.*

Fig. 16.4

De to kortudsnit viser et mindre område øst for Skjern. Landbrugsbebyggelsen på udsnit A fra 1950'erne er domineret af driftsbygninger som ikke har ændret sig væsentligt i grundareal siden de blev opført. Udsnit B viser samme område ved opmålingen i 1982. Man ser tydeligt, hvordan de store og moderne driftsbygninger fra slutningen af 1970'erne har gjort landbrugsbebyggelsen til et dominerende landskabsэлемент. Udsnit af kortet 1114 II NV Borris i målestok 1:25.000. Udgaven i A er rettet 1956, med rettelser 1975, mens udgaven i B er kompletteret i marken 1982. Geodætisk Institut. Copyright.

*The two map sections show a minor area E of Skjem in western Jutland. The farm holdings in section A from the 1950s are dominated by farm buildings which have by and large remained the same size since they were built. Section B shows the same area at the survey in 1982. It is conspicuous how the big and modern farm buildings from the end of the 1970s have become a dominating element in the landscape.*



Tabel 16.2. Anlæg på landbrugsbedrifter.<sup>1</sup>

a Antal bedrifter med:	1974	1976	1978	1980	1982
b Korn tørringsanlæg	34.112 <sup>3</sup>	34.321	33.691	37.487	38.032
c Gastæt silo til korn				1.348	1.812
d Foderblandingsanlæg	7.380	8.936	10.512	11.333	11.274
e Automatisk fodringsanlæg til svin			3.413	5.373	5.582
f Udmugningsanlæg, svin	8.595 <sup>4</sup>	12.468	14.5982	18.193	17.419
g Udmugningsanlæg, køer	15.773 <sup>4</sup>	22.359	24.3082	25.077	20.838
h Rørmalkningsanlæg	16.668		23.5902	24.531	23.797
i Mælkekoletanke	29.412		36.3362	34.252	
j Malkestald			1.313	1.690	1.626
k Vandingsanlæg		8.820	14.174	15.366	15.016
l Halmfyringsanlæg			1.8862	6.276	10.064

<sup>1</sup> Inkl. gartnerbedrifter og jordløse bedrifter efter 1976. Ifølge en opgørelse fra 1977 har den ændrede sektorafgrænsning relativt størst betydning for antallet af traktorer og vandingsanlæg. Antallet af traktorer blev med ændringen forøget med 5.065 og antallet af vandingsanlæg med 1.041.

<sup>2</sup> 1977.

<sup>3</sup> 1973.

<sup>4</sup> Mekaniske anlæg.

Tabel 16.2. Udviklingen i forskellige anlæg på landbrugsbedrifter. Når fx. udmugningsanlæg og rørmalkningsanlæg går ned i antal skyldes det nedlæggelse af landbrugsejendomme. Kilde: Landøkonomisk Oversigt, 1983.

*Mechanization of agricultural holdings. The decreasing number of dung channel cleaners and milking machines are due to abolishment of farms. a. Number of holdings with: b. grain-driers, c. gas-tight silos, d. fodder mixing plants, e. feed installa-*

*tions for pigs, f. dung channel cleaners for pigs g. for cows, h. piped milking installations, j. milking bails, k. irrigation systems, l. straw-burning boilers.*

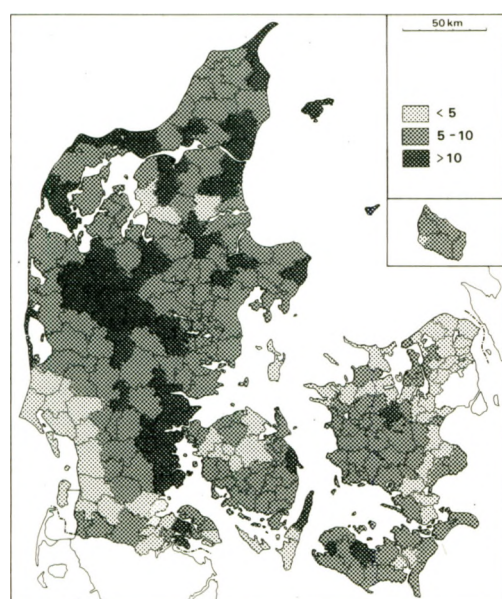


Fig. 16.5

Kortet viser antallet af halmfyr pr. kommune, 1981. Stigende energipriser og statsstøtte til energibesparende foranstaltninger hører bag etableringen af de ialt ca. 10.000 halmfyringsanlæg.

*The map shows the number of straw-burning boilers by municipalities 1981. Increasing prices on fuel and State aid to energy-saving measures have promoted the establishment of the approx. 10,000 boilers.*

nu godt 1800 siloer, men fordelingen er meget skæv (fig. 16.6). Store koncentrationer findes omkring Vejle, Ikast og Lemvig, hvor man også har de store svineproducenter. Kornsiloeerne har vakt en del opmærksomhed uden for landbrugskredse, hvor mange finder dem uacceptabelt skæmmende for landskabsbilledet.

De forskellige faser i mekaniseringsforløbet har haft afgørende betydning for landbrugsproduktionens sammensætning og for udviklingen af kulturlandskabet. Mekaniseringen har kanaliseret eller begrænset forskellige produktionsvalg, som det er påvist mange steder i de tidligere afsnit om de enkelte produkter. Som løsevne eksempler kan vi atter nævne, at mejetærskerne betød et farvel til blandsæden i afgrødebilledet og gav grobund for sammenlægning af marker, sløjfning af hegn og andre småbiotoper og forenkling af afgrødemønstret til gunst for byggen. På lignende vis har automatiseringen og mekaniseringen inden for husdyravlen medført en koncentration af dyr på større besætninger i begrænsede dele af landet.

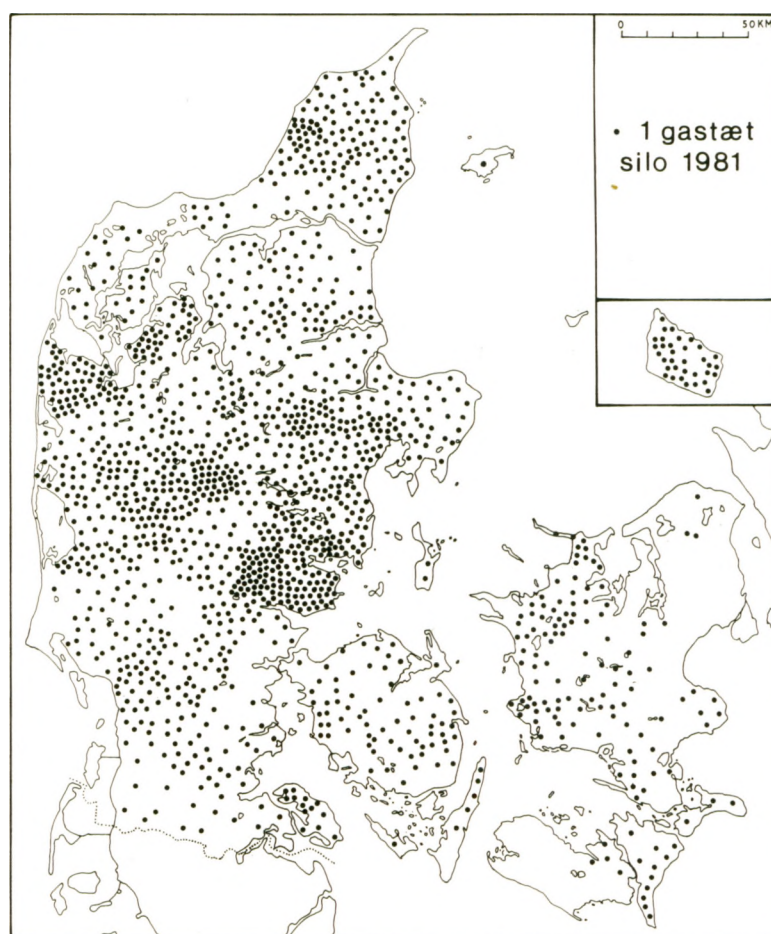


Fig. 16.6

Gastætte siloer, 1981. Hver prik repræsenterer én silo; optællingen er foretaget på kommuner, og placeringen af siloen inden for kommunen er foretaget tilfældigt. De store koncentrationer af siloer findes i områder med store svinebestande.

*Gas-tight silos, 1981. Each dot represents one silo; the registration has been made on municipalities, and the location within the municipal area is random. The largest concentrations of silos are found in regions with many pigs (Vejle, Lemvig).*

# 17 Gødning

I de senere år er diskussionen af landbrugets gødningsanvendelse blevet mere fremtrædende, men hvor den tidligere hovedsagelig drejede sig om gødningens evne til at øge arealafkastet for de dyrkede afgrøder, er de negative konsekvenser efterhånden trådt mere i forgrunden.

Tilstrækkelig forsyning af alle nødvendige næringsstoffer er en forudsætning for planternes optimale udvikling, men i almindelighed er der størst behov for tilførsel af kvælstof, fosfor og kalium. En stor del af væksten i den vegetabiliske produktion i dette århundrede skyldes da også en øget tilførsel af disse planteneringsstoffer i form af gødning. Det fremgår af fig. 17.1 over forbruget af gødning målt i rene næringsstoffer, at gødningsanvendelsen for både N, P og K har været stigende, og det gælder næringsioner hidrørende både fra staldgødning og fra handelsgødning. Stigningen har været størst for handelsgødningen, som var uden betydning ved 1900-tallets begyndelse, men det er værd at bemærke, at naturgødningen har været dominerende langt op i tiden – for kvælstof frem til omkring 1960, for kalium og fosfor endnu længere. Sammenlignes udviklingen for de tre næringsstoffer, bemærkes, at især kvælstoftilførslen er steget kraftigt i de seneste 20 år, mens stigningen for kalium og fosfor har været relativt beskeden. I en del af vore nabolande anvender man betydeligt større mængder kalium og (især) fosfor. Når man har holdt sig til en moderat stigning her i landet, er det begrundet i, at jordanalyser viser en gennemsnitlig forøgelse af bundet kalium og fosfor i jorden.

Ud over den generelle vækst i næringsstofftilførslen viser kurverne de ret store årlige variationer for alle tre gødningstyper. Disse fluktuationer kan for naturgødningens vedkommende forklares med tilsvarende udsving i foder-mængder og husdyrbestand. Når det gælder handelsgødning, må forklaringer først og fremmest søges i økonomiske og markeds-mæssige forhold. Bemærk fx. faldet i kvælstof-forbruget fra 365 mio. kg i 1973/74 til 300 mio. kg i 1974/75 – p.g.a. de store prisstigninger i forbindelse med olie-krisen – samt faldende for alle tre næringsstoffer (dog især fosfor) under begge verdenskrige som følge af forsynings-vanskeligheder.

Handelsgødningen er, som nævnt, opgjort på rene næringsstoffer, og det fremgår derfor ikke, hvilke gødningstyper der har været dominerende på forskellige tidspunkter.

**Tabel 17.1.** Tabellen viser den økonomisk optimale kvælstof-gødningsmængde i kg pr. ha for landsdele i årene fra 1978 til 1982. Opgivelserne gælder for byg som forfrugt (Kilde: Oversigten over Landsforsøgene, Landsudvalget for Planteavl).

*The table shows the economically optimal supply of N-fertilizer in kg per ha after barley in crop rotation, by provinces, 1978-82.*

	Bornholm	Sjælland Loll.-F.	Fyn	Jylland Øst	Jylland Vest	Jylland Nord
1982	136	115	113	140	122	134
1981	121	97	103	98	125	96
1980	55	80	91	98	136	109
1979	130	117	89	107	130	117
1978	115	103	107	125	136	131

I løbet af de sidste 20-25 år er der imidlertid sket en radikal omlægning af forbrugsmønstret. Hvor der tidligere blev brugt kalksalpeter, superfosfat og kaligødning, overtog blandingsgødninger (PK-gødning fra slutningen af 50'erne og NPK-gødning fra begyndelsen af 60'erne) hovedrollen, sekundært af flydende ammoniak, som er en meget væsentlig kvælstofkilde (ca. 50% af N-indholdet i handelsgødning). Hertil kommer, at de vigtigste sekundære planteneringsstoffer efterhånden indarbejdes i blandingerne.

I blandingsgødningerne er kombinationsmulighederne for næringsioner begrænset til få standardtyper; men på

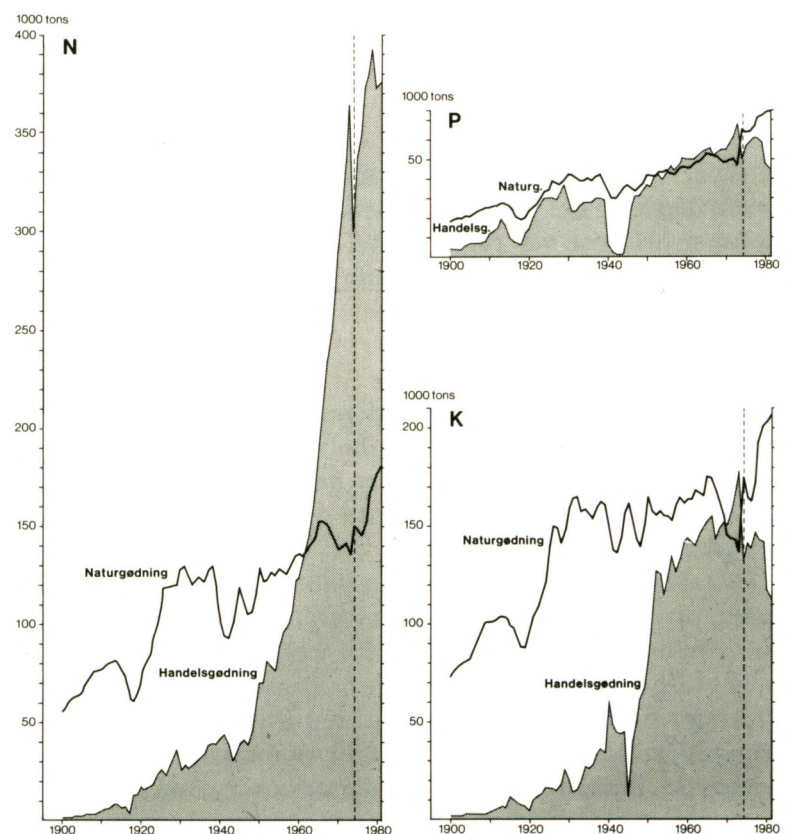
**Fig. 17.1**

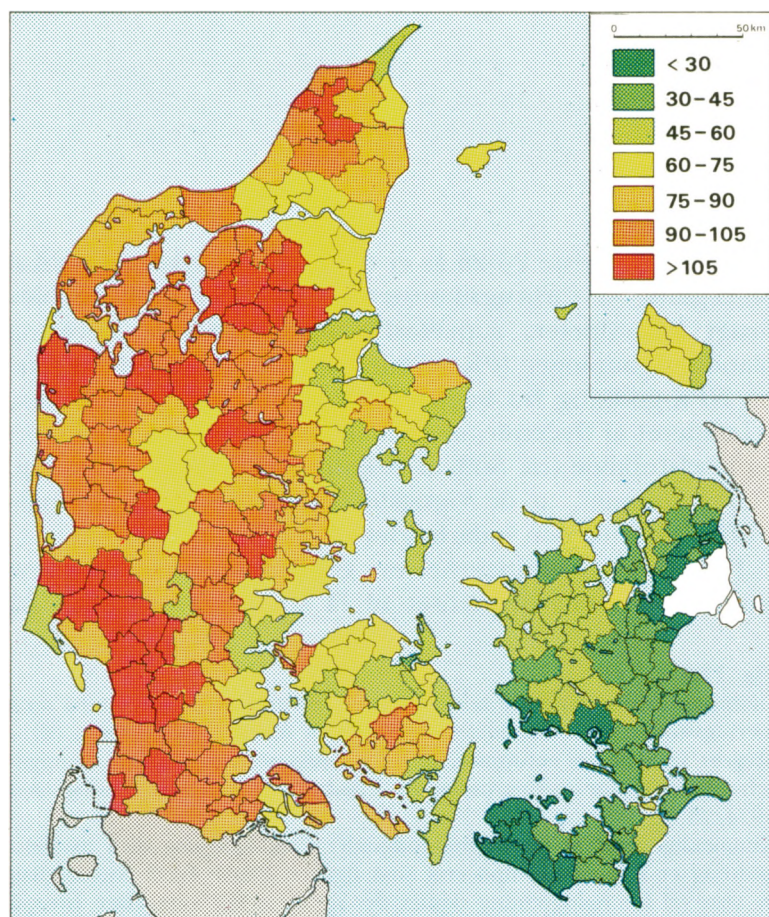
Gødningsforbruget i dette århundrede. Forbruget er angivet i tons rene næringsstoffer for henholdsvis kvælstof (N), fosfor (P) og kalium (K) – opgjort særskilt for naturgødning og handelsgødning. Bemærk at opgørelsesmetoden for næringsindholdet i gødningen er ændret fra og med 1974/75.

Sammenligninger af næringsion-indholdet i staldgødning og i handelsgødning er ikke så ukompliceret som figuren måske lader antyde. Bag de viste tal for staldgødning skjuler der sig en række antagelser, hvorpå Danmarks Statistik har bygget deres beregninger. Udgangspunktet tages i en beregning af foderstoffernes næringsionindhold. For de hjemmeavlede foderafgrøder, hvor indholdet af planteneringsstoffer varierer en del fra år til år, er der anvendt treårs gennemsnit, mens opgørelsen for oliekager o.lign. er baseret på årets faktiske forbrug.

Ved beregningen er der derefter taget hensyn til reduktion af næringsstoffindholdet ved opfodring og opbevaring. Især for kvælstoffets vedkommende er der imidlertid tale om meget betydelige tab ved udbringning (med faktiske nytteværdier på helt ned til 10%), og den mængde kvælstof som reelt kommer planterne tilgode vil derfor antagelig være væsentlig mindre end kurven i fig. 17.1 viser.

*Consumption of fertilizers and manure in this century, stated in tons of pure nutrient for nitrogen (N), phosphorous (P) and potassium (K), respectively. Notice that the registration method for nutrient content in manure was changed 1974/75.*





**Fig. 17.2**

Brutto kvælstofindholdet i staldgødningen 1981, opgjort på kommuner i kg pr. ha. (Opgørelsesmetoden fremgår af teksten).

*The gross nitrogen content in the manure production 1981 at municipality level in kg per ha. (Registration method explained in the text).*

Kommentar til fig. 17.2

Sammenligning af Danmarks Statistiks opgørelse af kvælstofindholdet i staldgødning og normerne i Håndbog for Driftsplanlægning (som danner baggrund for fig. 17.2):

Totalregnskabet for Danmark i 1981 ser ud som følger for de betydningsfulde husdyrklasser.

Kategori	antal i 1000 (1)	kg N. pr. dyr (2)	Total N i mio kg (3)
4 heste	44	63	2,8
5 stude/tyre	85	95	8,1
6 køer	1082	95	102,8
7 opdræt	1747	33	57,7
8 søer	987	25	24,7
9 svin	5529	10	55,3
10 får	55	16	0,9
total			252,3

Den tilsvarende opgørelse i Landbrugsstatistikken giver 177.7 mio kg N. Men da man her regner med ca. 1/3 tab af næringsioner i forbindelse med opbevaring og udbringning, må der siges at være rimelig overensstemmelse mellem de to opgørelser.

*The table shows the calculation of the N-content in manure for the whole country in 1981.*

*1. number in 1000, 2. kg N per animal, 3. total mio kg N, 4. horses, 5. bulls, 6. cows, 7. breeding, 8. sows, 9. pigs for fattening, 10. sheep.*

trods af visse betænkeligheder har det i praksis vist sig at være uden væsentlig betydning. Erfaringerne med flydende ammoniak har ligeledes været gode, selv om den tærer på jordens kalkindhold og derfor nødvendiggør ekstra tilførsel af kalk.

Hvor meget handelsgødning, der spredes på de enkelte arealer, afhænger af afgrødevalget. Doseringen er som regel baseret på økonomiske overvejelser, hvor indtjeningen ved de forventede merudbytter vurderes i forhold til omkostningerne forbundet med at gøde. Den økonomisk optimale gødningsmængde kan imidlertid ikke bestemmes præcist, inden der gødes, fordi den afhænger af vejrets forløb i planternes vækstsæson. Næringsionbeholdningen i jorden er meget afhængig af nedbørsforholdene forud for og i den aktuelle vækstsæson, og både de lokale og årlige variationer i det optimale gødningsniveau er store, som det fremgår af tabel 17.1. Hvor præcist gødningsbehovet rammes, vil derfor bero en del på tilfældighedernes spil. Tidligere, hvor gødningspriserne var relativt lave, har det givet medført en tendens til moderat overgødskning, men de stigende gødningspriser har begrænset dette.

### Gødning som forureningskilde

Sammenhængen mellem landbrugets intensiverede brug af kvælstofgødning og et uacceptabelt højt kvælstofindhold i grundvand og vandløb har været genstand for en ivrig debat. At redegøre for diskussionen i detaljer lader sig vanskeligt gøre i denne sammenhæng.

På trods af omfattende videnskabeligt arbejde har man ingen præcis kvantitativ opgørelse af kvælstoffets cirkulation i naturen, og man kan derfor heller ikke angive, hvor meget af gødningskvælstoffet, der udvaskes som nitrat. Det afhænger bl.a. af udbringningsmåden (fordampning), af udbringningstidspunktet i forhold til planternes vækstsæson (optagelse i planter) og af jordbundens egenskaber. (For en nærmere redegørelse henvises fx. til Ugeskrift for Jord-

brug 1980). For staldgødningens vedkommende er det endvidere af betydning, hvor længe den har henligget i møddingen, da det påvirker nedbrydningsgraden. Længden af planternes vækstperiode spiller også ind, fordi næringsionerne i staldgødning frigøres over en længere periode og således bedst udnyttes af planter med lang vækstsæson, som fx. roer.

Den del af gødningsproblematikken, som skyldes den voksende koncentration af husdyrene, skal i begrænset omfang belyses ud fra den regionale husdyrsstatistik (se tidligere afsnit). Som netop antydnet, er der dog grund til at tolke resultaterne med meget forbehold. Som bekendt samles husdyrene på færre og færre ejendomme i begrænsede dele af landet; det sidste gælder især for kvægbestanden. Da staldgødning er både dyr og besværlig at transportere over længere afstande, vil den ujævne fordeling af husdyrene betyde, at nogle områder/landbrug får en overskudsproduktion af gødning, som vanskeligt kan omsættes lokalt – enten fordi arealerne, gødningen kan spredes ud på, er for små, eller fordi møddingens/gylletankens kapacitet er så lille, at gødningen må køres ud på u hensigtsmæssige tidspunkter i vækstsæsonen.

Som hermed antydnet, knytter problemerne sig i høj grad til det enkelte landbrugs forvaltning af gødningen, og de overslag, vi foretager på kommuneniveau, må alene af den grund tages med forbehold. En beregning af den relative staldgødningsbelastning kommunerne imellem vil imidlertid kunne tjene til en indkredsning af problemområderne. Med det mål for øje er der foretaget en opgørelse af bruttokvælstofproduktionen pr. ha for hver enkelt kommune. Udgangspunktet for beregningerne er taget i normer for gød-

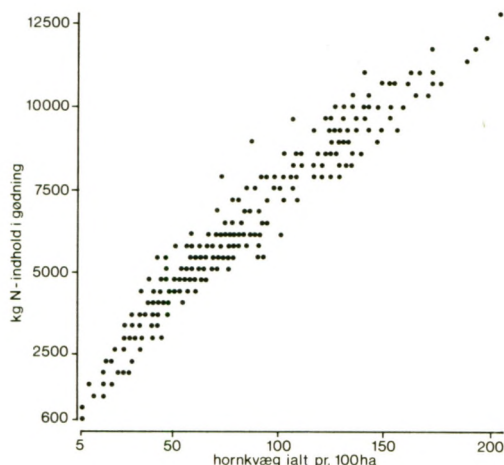


Fig. 17.3

Kommunernes samlede hornkvægbestand (x) og N-indholdet i staldgødningen (y). På kortet fig. 17.2 observeres en markant regional forskel i kommunernes produktion af staldgødning. Af det viste spredningsdiagram fremgår, at den ujævne fordeling af gødningen stort set kan henføres til kvægholdets regionale fordeling. Korrelationen mellem kvælstofindholdet i staldgødningen og hornkvæg er 0,97, svarende til en forklaringsgrad på 93%.

*The municipalities' total number of cattle (x) and the N-content in the manure (y). As seen on the map fig. 17.2, there is a substantial regional variation in the municipalities' production of manure.*

*From the scatter diagram it appears that the uneven distribution of manure by and large can be related to the regional distribution of the cattle. The correlation between cattle and N-content in the manure is 0,97, which corresponds to an explanation level of 93%.*

ningens kvælstofindhold (fra »Håndbog for Driftsplanlægning«). De anvendte tal angiver indholdet inden opbevaringen og adskiller sig hermed fra Danmarks Statistiks opgørelse.

Som gennemsnit for forskellige staldtyper sættes årsproduktionen af kvælstof til:

- 95 kg pr. årsko uden opdræt
- 33 kg pr. opdræt
- 25 kg pr. årssø med grise
- 10 kg pr. svin på stald (= 3,5 produceret)
- 63\* kg pr. hest
- 95\* kg pr. tyr/stud
- 16\* kg pr. får

(de med \* mærkede størrelser er kalkuleret på grundlag af gødningsproduktionsenheder, som de defineres i »Plantedyrkningslære«). Der er set bort fra gødningen fra andre husdyr som fx. fjerkræ, som kun betyder lidt i det samlede regnskab. Det samlede kvælstofindhold i gødning fra de nævnte husdyr beløber sig til mellem 6 og 130 kg pr. ha for de enkelte kommuner, og den regionale fordeling fremgår af kortet fig. 17.2. Ikke uventet er produktionen størst i det vestlige Danmark, hvor hornkvæget er koncentreret, mens det østlige Sjælland samt Lolland-Falster tegner sig for de mindste værdier.

Som allerede antydnet kan disse tal alene sige noget om den relative staldgødningsbelastning for kommunerne – de siger hverken noget direkte om den plantetilgængelige næringionmængde eller om risikoen for kvælstofforurening.

Staldgødningens værdi som kvælstofgødning til planteproduktionen er betydeligt mindre end de nævnte bruttotal, da tabene under opbevaring og udbringning kan nå helt op på 90%. Fra et driftsøkonomisk synspunkt vil man selvfølgelig være interesseret i at minimere tabsprocenten, hvilket fx. kan gøres gennem et hensigtsmæssigt valg af udbringningstidspunkt i forhold til vejr og vækstperiode, nedfældning eller hurtig nedpløjning for at formindske fordampningen af kvælstof, staldgødningsanvendelse på de afgrødetyper, der bedst udnytter staldgødningen (fx. roer).

Bruttotallene giver heller ikke et entydigt udtryk for forureningsrisikoen. Den interessante størrelse i forureningsmæssig sammenhæng er den mængde kvælstof, som passerer videre til grundvand og vandløb og danner grundlag for nitratforurening – dvs. den del, der ikke fordamper, optages i planterne eller bindes i andre organiske forbindelser. Der er ingen entydig sammenhæng mellem den tilførte kvælstofmængde og denne størrelse, som fx. påvirkes af jordbundstype og afgrødesammensætning. Ser man således på de aktuelle forhold, udjævnes de regionale skævheder i gødningsproduktionen givet gennem en tilsvarende overvægt af grovfoderproduktion i det vestlige Danmark, da græs har et væsentligt større kvælstofbehov end fx. korn (se i øvrigt det følgende afsnit om energi). Til gengæld forstærkes tendensen til større nitratforureningsrisiko i Vestdanmark, fordi sandede jorde betinger en relativt uhindret nedvaskning af nitrat til grundvandet.

## 18 Energi

Landbrugets energiforbrug har været genstand for en stærkt stigende bevågenhed i det sidste tiår. Interessen kan føres tilbage til en forventet mangel og stigende priser på olie og andre fossile energikilder, men har også delvis rod i en voksende bevidsthed om nødvendigheden af en mere ressourceøkonomisk fødevarerforsyning i bredere forstand.

Landbrugets produktion er fundamentalt afhængig af tilført energi, dels fra Solen og dels fra forskellige former for hjælpeenergi. Vil man betragte landbruget som et system af energistrømme er det hensigtsmæssigt at skelne

mellem: 1. de eksterne energitilførsler i form af solenergi og energi i diverse hjælpestoffer, 2. de interne energistrømme i systemet dvs. udnyttelsen af landbrugets egne produkter og 3. de energistrømme, der forsvinder ud af systemet i form af spildprodukter (tab), og som ikke indgår i det endelige produkt. En sådan opfattelse af energistrømmene i et landbrugssystem er skitseret i fig. 18.1. Modellen er primitiv, men giver bl.a. mulighed for at udpege, hvilke dele af landbrugssystemet forskellige typer af energivurderinger beskæftiger sig med.



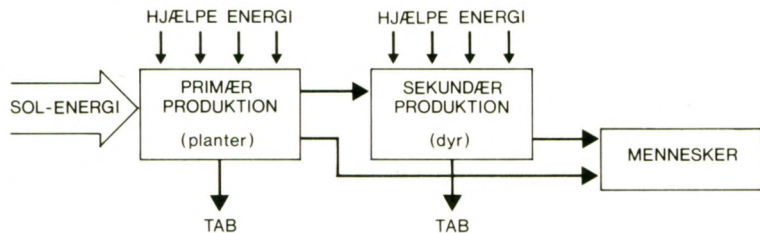


Fig. 18.1  
Energistrømmene i et landbrugssystem.

*The flow of energy in an agricultural system.*

### Det økonomiske perspektiv

I dansk sammenhæng er den økonomisk orienterede interesse for landbrugets energiforhold bl.a. mundet ud i en undersøgelse over energibudgetter for nogle vigtige danske landbrugsprodukter (Hjortshøj-Nielsen og Rasmussen, 1978), hvor man har beregnet hjælpeenergi-forbruget for driften af fx. 1 ha byg, 1 malkeko etc. Da interessen her især er rettet mod landbrugets regionale struktur, falder det naturligt at videreføre disse beregninger for at belyse, hvorledes de regionale forskelle i produktionsstrukturen indvirker på landbrugets energibehov i landets forskellige egne.

Det synes umiddelbart uproblematisk at kombinere landbrugsstatistikens oplysninger for den enkelte kommune med energibudgetterne, og som resultat få landbrugets energibehov i hver enkelt kommune. I praksis opstår der imidlertid vanskeligheder, fordi budgetterne ikke er konstrueret med henblik på at betragte hele landbrugssystemet under et. Hvis man vil se på den animalske og vegetabiliske produktions samlede energiforbrug, kræver det således andre og nye overvejelser over energistrømmene i landbrugssystemet, som vi vil afstå fra i denne sammenhæng. Derimod kan budgetterne uden principielle forbehold bruges til at beregne, hvor store energimængder som skønmæssigt medgår alene til planteproduktionen i landets fjorten amter.

*Forbruget af hjælpeenergi i planteavl* er i Danmark af betydeligt omfang, dels i form af det direkte forbrug som fx. brændstofanvendelse til landbrugsmaskiner, og dels som indirekte forbrug medgået ved industriens fremstilling af andre produktionsfaktorer. De ovenfor omtalte energibudgetter rummer da også en opgørelse over både det totale energiforbrug og den relative fordeling på forskellige produktionsfaktorer; for ni vigtige danske afgrøder er resultaterne gengivet i diagrammerne fig. 18.2.

Den viste opgørelse er stort set i overensstemmelse med kildens, idet anvendelsen af kunstgødning dog er justeret,

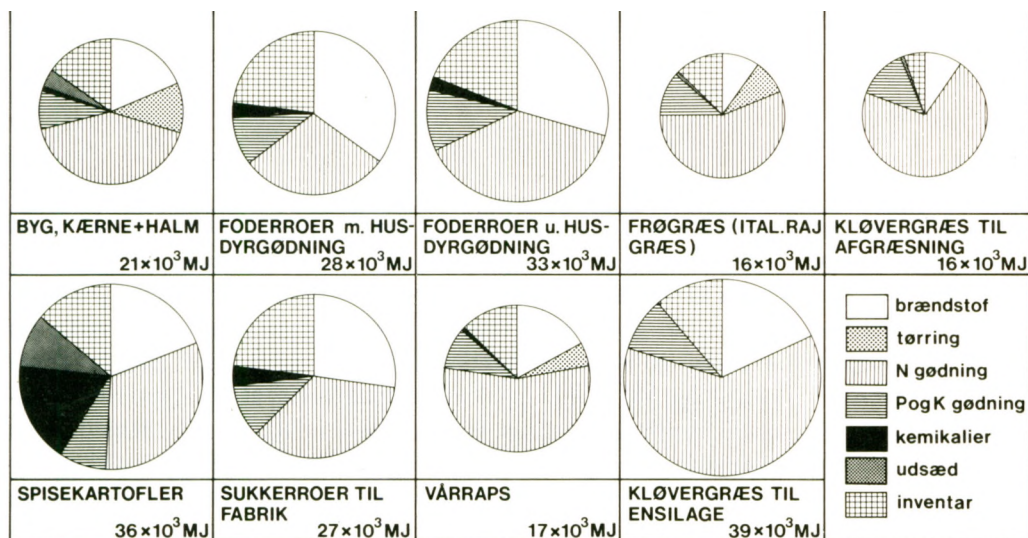


Fig. 18.2

Energiforbruget for nogle vigtige danske afgrøder. Cirklernes størrelse angiver det samlede energiforbrug pr. ha, og energiens fordeling på forskellige input-faktorer er vist.

*The consumption of energy for some important Danish crops. Size of circle indicates the total consumption of energy per ha; its distribution on input factors is also shown.*

så den svarer til gødningsnormerne for 1980/81. Et par svagheder ved beregningsmetoden er dog stadig bemærkelsesværdige:

- Afgrænsningsproblemer gør det vanskeligt at opgøre mængden af indirekte energi. Det kommer i sidste ende til at bero på et arbitrært skøn, hvor meget af samfundets energiforbrug som skal henføres til landbruget, hhv. planteproduktionen. I de anvendte beregninger er kun medtaget de mest umiddelbart tilknyttede produktionsfaktorer. Selv om det logisk set kan være utilfredsstillende, er det acceptabelt ud fra det synspunkt, at de næste led kun vil give relativt små bidrag til det totale energiforbrug.
- Langt mere betænkeligt er det, at der alene anvendes normer for energiindholdet i produktionsfaktorerne – gødning o.lign. – især når man satser på mere detaljerede angivelser end blot et gennemsnitligt energibehov for hele landet. Det aktuelle gødningsforbrug varierer nemlig meget for samme afgrøde. Dels giver forskelle i jordbundsforholdene anledning til varieret gødningsbehov, sædskiftetype, nedbørs- og udvaskningsforhold vil ligeledes spille ind, og endelig er den lokale staldgødningsproduktion af betydning for mineralgødningsbehovet. Når beregningerne alligevel gennemføres på basis af normbetragtningerne, skyldes det vanskelighederne ved at etablere et mere tilfredsstillende og dog rimeligt overskueligt beregningsgrundlag.

Ud over disse forbehold skal der blot knyttes et par enkelte kommentarer til fig. 18.2, som i vid udstrækning taler for sig selv. Først og fremmest må det bemærkes, at anvendelsen af kvælstofgødning spiller en helt afgørende rolle i energiregnskabet; for flere afgrøder overstiger denne post halvdelen af det totale energiforbrug. Den direkte energi (brændstoffet) udgør kun over 25% af den samlede energitilførsel for rodfrugterne, og en faktor som kemikalier er kun af iøjnefaldende betydning ved en specialafgrøde som spisekartofler. I fig. 18.3 er vist det gennemsnitlige energiforbrug pr. hektar landbrugsjord i Danmarks 14 amter (1980). Opgørelsen er foretaget på basis af landbrugstællingerne og de netop omtalte energibudgetter for landbrugets hovedafgrøder. Enkelte afgrødegrupper med ringe arealmæssig udbredelse er udeladt af beregningerne (fx bælg-sæd), men de ville ikke give forskydninger i det regionale mønster. Gartneriafgrøderne er heller ikke medregnet. Denne energikrævende produktion vil givet præge visse lokalområders behov for direkte energi, især fordi produktionen er koncentreret i relativt få kommuner.

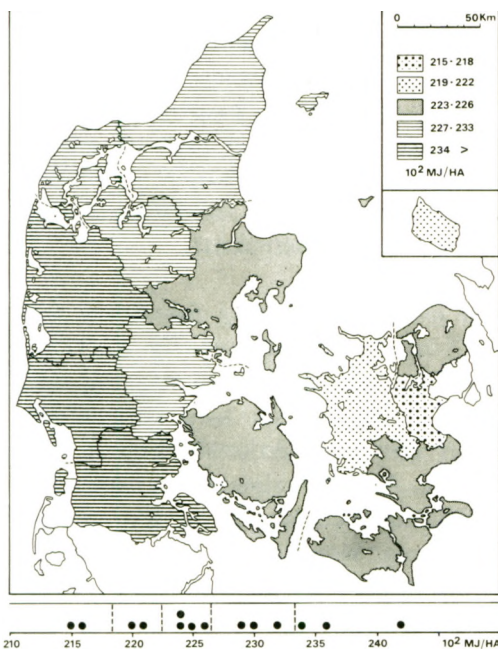


Fig. 18.3 Energi forbruget i planteproduktionen. Kortet viser amternes gennemsnitlige forbrug pr. ha landbrugsareal. Beregningen er foretaget på grundlag af amternes afgrødemønstre i 1980 og opgørelser som vist i fig. 18.2.

Energy used in plant production. The map shows the average consumption per ha agricultural area at county level. The calculation has been based on the crop pattern of 1980 and energy requirements shown in fig. 18.2.

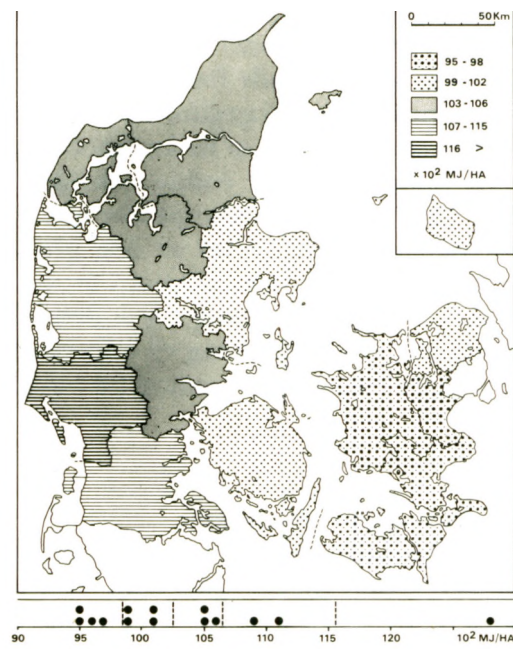


Fig. 18.4 Energi medgået til at producere den anvendte kvælstofgødning. Kortet viser amternes gennemsnitlige forbrug pr. ha landbrugsareal. Beregningen fremgår af tabel 18.1.

The energy used in form of N-fertilizer at the present level of application. The map shows the average consumption per ha agricultural area at county level. The calculation appears from table 18.1.

Tabel 18.1. Kvælstofgødningsbehovet for amter

Afgrøde (1)	Norm kg N/ha (2)	København	Fr. borg	Roskilde	Vest-sj.	Stor-strøm	Born-holm	Fyn	Sdr.-jyll	Ribe	Vejele	Ringkøbing	Århus	Viborg	Nord-jyll.	Total (af-rundet)
3 Korn ialt	120	8,7	51,90	50,8	175,4	198,0	30,9	194,1	205,4	122,3	151,4	238,3	240,0	198,7	313,7	2180
4 Kartoffler	150	0,2	2,7	0,3	1,3	0,5	0,1	0,8	2,9	6,5	5,0	15,8	2,9	3,3	8,3	50
5 Sukkerroer til fabrik	130	-	0,1	0,7	16,2	56,6	-	20,6	2,2	0,5	1,6	0,5	0,2	0,4	0,5	100
6 Foderroer	110	-	1,5	0,8	3,1	2,6	1,2	10,0	17,5	15,1	11,0	19,9	13,6	20,1	26,5	140
7 Industrifrø	160	1,5	7,4	8,7	23,0	18,0	5,8	20,8	9,3	1,0	13,6	3,8	26,7	8,1	18,0	170
8 Frø til udsæd	120	0,6	1,3	3,2	10,0	11,1	1,8	7,0	2,0	0,7	5,0	1,3	6,6	1,9	2,7	60
9 Græs & grønt i omdriften	235	0,7	10,8	5,2	24,6	16,5	9,2	45,9	157,1	141,8	74,5	154,8	73,9	111,8	147,1	970
10 Total (i 100 t N) - afrundet		10	70	70	250	300	50	300	400	310	260	430	360	340	520	3670
11 Kvælstofs samlede 1 kg N-gød- energiværdi (10 <sup>8</sup> MJ) ning ~ 74,4 MJ		1	5	5	19	22	4	22	30	23	19	32	27	25	39	
12 N-energi/ha • 10- MJ		95	99	96	97	95	101	99	111	128	105	109	101	106	105	
13 N-energi i % af total energi		44	44	44	44	42	46	44	47	53	46	46	45	46	46	
14 Amtsopgørelse over kvælstofforbruget fra Danmarks Statistik 1979/80 100 t rene næringsstoffer i handelsgødning			175		243	314	38	309	403	307	308	473	400	368	601	3939

Forbruget af kvælstofgødning (handelsgødning) fordelt på amter og afgrøder. Opgørelsen i tabellen viser den beregnede mængde kvælstof målt i 100 tons rene næringsstoffer. Til beregningen er anvendt de anførte kvælstofgødningsnormer for afgrøderne, og afgrødefordelingen for de enkelte amter i 1980 er benyttet.

Det er oplagt, at beregningerne kan kritiseres for at anvende samme kvælstofgødningsniveau for hele landet. Løbende undersøgelser (Landsudvalget for Planteavl) viser netop en meget stor variation i den økonomisk optimale kvælstofgødningsmængde, både fra år til år og fra landsdel til landsdel (tabel 17.1). Sammenholdes totaltallene for de enkelte amter og for hele landet med den tilsvarende opgørelse for 79/80 fra Danmarks Statistik kan man dog konstatere en rimelig overensstemmelse: totaltallet for hele landet afviger mindre end 10%, og en Spearmans rangkorrelation beregnet for normopgørelserne og Danmarks Statistiks opgørelser er signifikant på 5%-niveauet ( $R_s = 0.46$ ).

Energiforbrug i form af kvælstofgødning (opgjort pr. ha) er, som man kunne forvente, stort i regioner, hvor grovfoderafgrøderne dominerer.

The consumption of N-fertilizer in 100 tons pure nutrients by counties and by crops, based on normal supply of nitrogen to the different crops and the

distribution of these on counties in 1980. Admittedly, it may be misleading to use the same supply of nitrogen for the whole country, which is in contrast to current investigations (National Committee on Cultivation of Plants). Great variations have been found in the economically optimal input of nitrogen, both from year to year but also from one province to another (table 17.1). A comparison of the calculated figures with a corresponding count for 1979/80 from Statistics of Denmark shows a reasonable accordance, however: the total figure at national level deviates less than 10%, and a Spearman's rank correlation between the figures from the norm survey and those from Statistics of Denmark is significant at a 5% level ( $R_s = 0.46$ ). As could be expected, the consumption of energy in form of N-fertilizer (per ha) is high in regions with coarse fodder as dominating crop.

Demands for N-fertilizer by counties.

I. crop, 2. consumption of N kg/ha. 3. cereals, 4. potatoes, 5. sugar beets for manufacturing, 6. fodder sugar beets. 7. seeds for industrial use, 8. seeds for sowing, 9. grass and green fodder in rotation, 10. total (in 100 t N),

II. total energy value of N (10<sup>8</sup>MJ), 12. N-energy per ha (10<sup>2</sup>MJ), 13. N-energy in % of total energy requirements, 14. N-consumption (in 100 t N) 1979/80 calculated by Statistics of Denmark.

De regionale forskelle i planteproduktionens energibehov er beskedne (under 8% i forhold til landsgennemsnittet). Ikke overraskende fremstår amter som Ribe og Ringkøbing som de store energiforbrugere – fordi arealanvendelsen her er domineret af de kvælstofkrævende græsafgrøder. Dette mønster træder endnu tydeligere frem i fig. 18.4 og tabel 18.1, som viser energiforbruget forbundet med kvælstofgødningen alene. Der er dog grund til at erindre om, at beregningerne forudsætter, at kvælstofbehovet alene dækkes af mineralgødning, og at den faktisk forekommende anvendelse af staldgødning vil udjævne de regionale forskelle, omend i beskedent omfang (se i øvrigt afsnittet om gødning).

### Det økologiske perspektiv

Også økologisk orienterede analyser af landbrugssystemer fokuserer ofte på energiforhold. Det centrale er stadig at vurdere, hvor effektivt energien udnyttes i fødevarerproduktionen; men den økologiske vurdering er som regel kombineret med et grundlæggende ønske om at pege på en resourcevenlig produktion i bredere forstand, mere end af et ønske om at finde den mest profitable produktion.

Omfattende analysemodeller af økologisk tilskud har været udarbejdet for såvel danske som udenlandske eksempler (fx. Bennekou m.fl., 1973), men de teoretiske problemer forbundet hermed har været så store, at en ukritisabel analysemodel endnu ikke er præsenteret. Dels er det en vanskelig opgave at sætte sammenlignelige tal på de enkelte energistrømme i systemet, og dels kan det diskuteres, hvordan man definerer et relevant energi-effektivitetsmål for det be-

tragede landbrugssystem. Selv om det er et interessant felt, vil vi ikke her forsøge at give endnu et bud på en samlet økologisk analyse af det danske landbrugssystem. Da vi i det forudgående har lagt megen vægt på, hvordan landbruget anvender arealressourcerne, vil vi dog tage en enkelt energibaseret analysemodel frem for at belyse, i hvilken grad der lokalt er sammenhæng mellem arealanvendelsen og landbrugets animalske produktionsstruktur.

*Regionale balancer mellem foderproduktion og foderbehov* kan opgøres i energienheder. I landbrugssystemet (fig. 18.1) fokuserer man i så fald på koblingen mellem planter og dyr, og netop denne overgang er central set med geografiske øjne, fordi den omhandler den produktionsbetingede forvaltning af arealressourcerne. At der eksisterer en nøje sammenhæng mellem afgrødesammensætningen og den animalske produktion skyldes, at langt den største del af landets vegetabiliske produktion anvendes som husdyrfoder. I 1981 optog foderafgrøderne som helhed ca. 85% af landbrugsarealet, og importeret foder udgjorde ca. 23% af det samlede foderenergi-forbrug – et tal, der dog varierer lidt fra år til år, afhængigt af høstens størrelse.

Den aktuelle balance mellem arealanvendelsen (foderproduktionen) og husdyrholdet udviser regionale variationer, som i hovedtræk fremgår af fig. 18.5, der viser energiindholdet i foderafgrøderne for hvert af landets 14 amter og en tilsvarende opgørelse af foderbehovet for amtets husdyr (begge dele er målt i foderenheder – se nærmere om opgørelsesmetoden i note). For foderproduktionens vedkommende er den omtrentlige fordeling på grovfoder og kraftfoder angivet, medens en tilsvarende opdeling af foderforbruget ikke er forsøgt, da det vil komplicere beregningerne betydeligt. Ønsker man en mere nuanceret vurdering af, om produktionen modsvarer behovet for foder, må en sådan opdeling dog foretages, da grovfoderet fx. kun i yderst beskedent omfang kan anvendes i svineproduktionen. I denne sammenhæng skal vi dog begrænse vurderingen til alene at omfatte det totale energiregnskab med de svagheder, det indebærer.

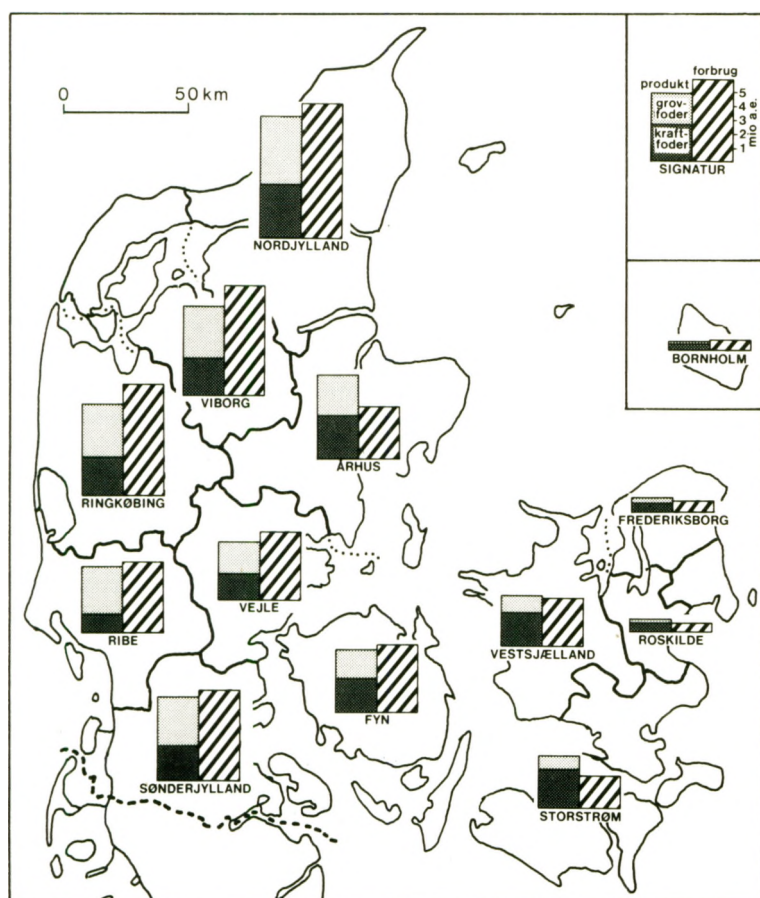
Foderunderskud forekommer generelt i de jyske amter (undtagen Århus) og på Fyn, hvor husdyrene – og især kreaturerne – er koncentreret. De grovfoderdominerede vestjyske egne, med Ribe amt som det førende, træder tydeligt frem og understreger atter, at husdyrkoncentrationen finder sted i egne med en stor grovfoderproduktion, som i noget omfang er naturbetinget. Det største relative foderoverskud optræder i Storstrøms amt, hvor der satses ensidigt på sukkerroeaavl uden husdyr. Derved får man en betragtelig produktion af grovfoder i form af roetop og roeafald, som kun kan benyttes i begrænset omfang i det kreaturfattige amt. Dertil kommer så en stor kornproduktion, da sukkerroerne højst kan dyrkes på samme areal hvert tredje år, og derfor må veksle med kornafgrøder.

Selv om der i nogen udstrækning kan siges at være balance mellem den animalske og den vegetabiliske produktion, og selv om husdyrenes fordeling til dels kan hævdes at være styret af hensigtsmæssig udnyttelse af naturbetinget grovfoderproduktion, så afdækker beregningerne også tydelige og uhensigtsmæssige misforhold, som de ses i Storstrøms amt. Det burde give tanker til overvejelse, at man satser på en kvægløs produktion i et område med et stort uudnyttet overskud af grovfoder, når man samtidig ved, at der bruges betragtelige midler til at transportere Hovedstadsområdet mejeriprodukter fra producenten i Jylland og frem til forbrugeren.

Fig. 18.5

Amtsvise opgørelser over den lokale foderproduktion og husdyrenes foderbehov. Beregningen er foretaget på grundlag af energiindholdet målt i afgrødeenheder (se endvidere noten s. 114).

*The local production of fodder and the requirements of livestock by counties, expressed in crop units.*



# 19 Bedriftsstørrelser og strukturændringer

Der er lang tradition for at måle landbrugsbedrifters størrelse ved deres jordtilliggende, enten udtrykt som det geometriske areal (tønder land, hektar o.lign.) eller i tønder hartkorn – dvs. et kvalitetsvægtet mål for bedriftens areal. Tidligere, hvor der var en relativt snæver sammenhæng mellem bedriftens jordtilliggende og dens samlede produktionssevne, var arealet da også et ganske godt udtryk for bedriftens størrelse. I moderne landbrug er mange andre produktionsfaktorer som fx. bygninger, maskiner, gødning og hjælpeenergi samt køb af fodermidler imidlertid af afgørende betydning for produktionsniveauet, og arealet alene siger derfor efterhånden mindre om, hvor stor en bedrift er.

Når størrelsesstrukturen i landbruget på trods heraf i det følgende alene beskrives ved arealtilliggendet, skyldes det dels, at jorden stadig udgør en meget væsentlig produktionsfaktor, og dels at det er den eneste håndterlige, tilgængelige oplysning om landbrugets størrelsesforhold.

## Antallet af landbrugsbedrifter

Et hastigt blik nogle hundrede år tilbage i tiden viser (fig. 19.1), at det samlede antal landbrugsbedrifter er steget fra o. 70.000 i 1688 til godt 200.000 omkring 1930. Siden har der været en konstant reduktion, således at det samlede antal i 1981 er nede på 115.465 og i 1983 på ca. 100.000.

Den kraftige befolkningsvækst gennem 1800-tallet motiverede etablering af nye landbrug, dels gennem opsplitning af eksisterende brug, men også gennem inddragelse af uopdyrkede områder (især hidrørende fra hederne i Jylland). Da det samlede landbrugsareal således var stigende, faldt brugsstørrelsen ikke dramatisk i denne periode, men lå i størrelsesordenen 16-18 hektar. En nøjagtig størrelsesberegning er i øvrigt mindre interessant i 1800-tallet, hvor det var forbundet med vanskeligheder at opgøre landbrugsarealet, fordi der ofte var en jævn overgang fra de direkte anvendte arealer til heder og moser, der også indgik i fodorforsyningen. I begyndelsen af 1900-tallet hidrører væksten i brugsantallet især fra husmandsudstyknings efter 1899 og 1919-lovene (se i øvrigt side 104); hovedsigtet var oprettelse af familiebrug, som var tilstrækkeligt store til at være en økonomisk bæredygtig enhed. Et samspil af mange faktorer – økonomiske, teknologiske og sociale – gjorde, at det blandede brug baseret på familiens arbejdskraft blev hovedhjørnestenen i dansk landbrug gennem første halvdel af det 20. århundrede. Fra tyverne stabiliserer brugsantallet sig, og først i 1950 begynder et svagt fald; mekaniseringen er begyndt at spille ind – større bedrifter kan klares med samme eller mindre arbejdsindsats, og det giver en klar økonomisk fordel at have større arealer knyttet til den enkelte bedrift.

Bedriftssammenlægningen tager rigtig fart efter 1962 og fortsætter med varierende intensitet frem til i dag, hvor den gennemsnitlige brugsstørrelse ligger på godt 25 hektar mod 1930'ernes ca. 15 hektar.

Som det fremgår af fig. 19.2 varierer nedlægningsstakten en del fra år til år. I tiåret 1950-60 er tilbagegangen mode-

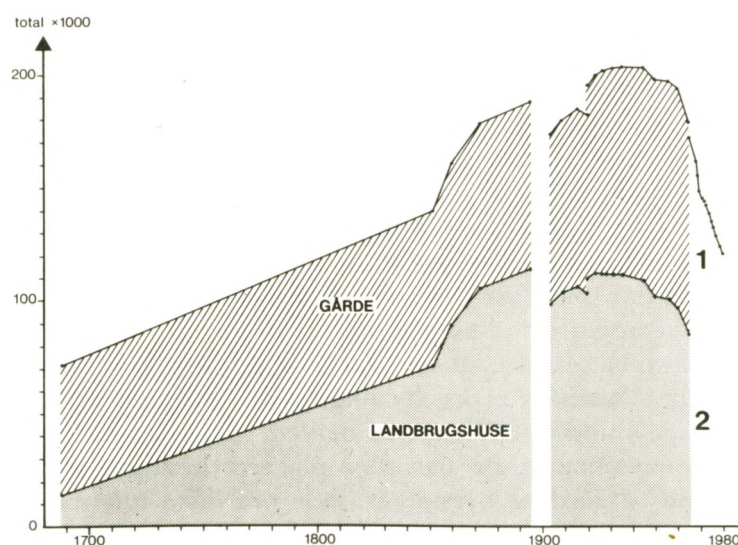


Fig. 19.1

Udviklingen i antallet af landbrug i hele Danmark 1688-1980. Så længe statistikken giver mulighed for det (frem til 1965), skelnes mellem gårde, (dvs. brug med jordtilliggende vurderet til mere end 1 tønde hartkorn) og landbrugshuse.

Opgivelserne må tages med nogen forbehold, da den opgørelsesmæssige praksis er underkastet større og mindre ændringer i periodens forløb. Der er således sket mindre justeringer i definitionen af landbrugshuse, og resultatet af en større justering ses tydelig o. 1900, hvor man ændrer mindstegrænsen for et landbrugshus fra 1 fjerdingkar hartkorn til 1 tønde land og dermed får et (statistisk) fald i bedriftsantallet (på de gode jorde). Springet ved overgangen til landbrugstællingerne fra 1965 skyldes også forskelle i optællingsgrundlaget; hvor ejendomsvurderingerne bygges på ejendomsenheder, opgøres landbrugsstatistikken på driftsenheder.

Kilder:

- 1688: H. Pedersen (1928, 1975): De Danske Landbrug.
- 1852-95: D. S. Hartkornets og Jordejendommenes Fordeling.
- 1904-65: D. S. Vurderingen til Grundskyld og Ejendomsskyld.
- 1965-80: I). S. Landbrugsstatistik.

*The development in number of agricultural holdings for whole Denmark 1688-1980. As long as statistics permit (i.e. up to 1965), the figure differentiates between: 1) farms and 2) smallholdings.*

*The figures are not perfectly comparable due to changes in enumeration practice (e.g. change in minimum size of farms to be included in the enumeration, or a shift from farm units based on ownership to only farm units in function in 1965).*

rat – godt 8% på Øerne og 4% i Jylland, mens tiåret 1960-70 tegner sig for henholdsvis 35,9% og 24,4% reduktion. Den voldsomme tilbagegang i 60'erne er nok udtryk for en intensiveret strukturomlægning, men må samtidig ses i lyset af, at den udbredte samdrift af brug, som allerede fandt sted i 50'erne, blev legaliseret gennem lempelserne i lovgivningen om sammenlægninger og samdrift af ejendomme i 1962.

Forklaringen på, at strukturomlægningen frem til omkring 1970 er gået væsentligt hurtigere på Øerne end i Jylland må først og fremmest søges i den kendsgerning, at andelen af små brug (mindre end 10 hektar) er langt større i denne del af landet, og behovet for sammenlægninger har

derfor været mere påtrængende, hvortil kommer, at der på Øerne var lettere alternative afsætningsmuligheder for arbejdskraft. At Jylland i perioden fra 1970 til 1980 overtager føringen (med 16,7% tilbagegang mod Øernes 11,4%) kunne imidlertid tyde på, at der samtidig er tale om en vis faseforskydning for Jyllands vedkommende.

### Bedriftsstørrelser

Den økonomiske målsætning har i de seneste tiår indtaget en stadig mere dominerende position i dansk landbrug; ønsket om en god driftsøkonomi har medført en udvikling i retning af større bedrifter og store sammenhængende markfelter. Hvor let strukturtilpasningsprocessen kan forløbe er i vid udstrækning afhængig af de eksisterende bedriftsstørrelses- og arronderingsforhold i det betragtede område. I tidernes løb har mange faktorer sat deres præg på landbrugsjordens fordeling; lovgivningen har spillet en vigtig rolle, men også den økonomiske og den teknologiske udvikling har spillet ind, ligesom naturmiljøet har forårsaget regionale variationer i mønsteret.

Det fremhæves ofte, at man med udskiftningen (omkring 1800) gav Danmark et usædvanligt godt udgangspunkt for landbrugets udvikling fremover derved, at jorden blev delt op i sammenhængende parceller placeret hensigtsmæssigt i forhold til gårdens bygninger. Selv om disse intentioner langt fra altid blev opfyldt – især ikke ved de tidligste udskiftninger – har Danmark da også i forhold til mange andre europæiske lande været gunstigt stillet både som resultat af udskiftningen, og fordi arvelovgivning og almindelig praksis på dette område har virket mod opsplitting af ejendommene ved overdragelsen til næste generation.

Om den lovgivningsmæssige styring kan man sige, at den generelt har virket for bevaring og styrkelse af de mindre bedrifter helt frem til begyndelsen af 1960'erne. Først da inspirerer de åbenlyse økonomiske fordele ved større enheder til en lempelse af den eksisterende lovgivning, så en

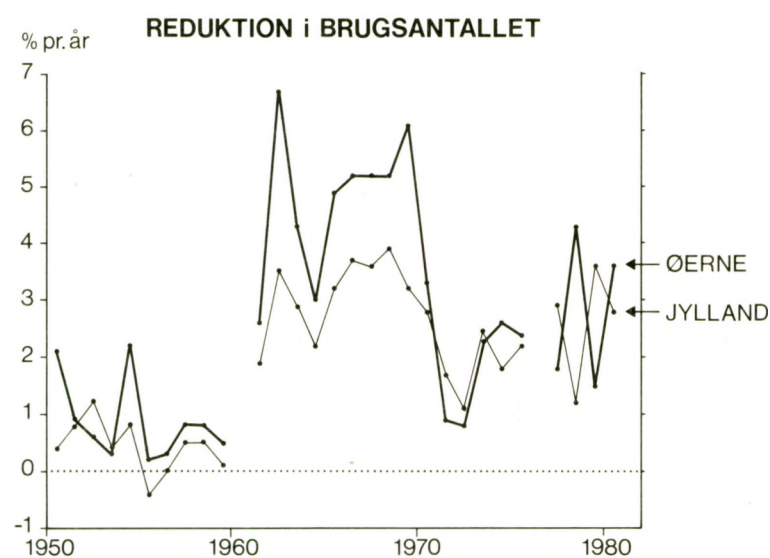


Fig. 19.2

Den årlige reduktion i bedriftsantallet på Øerne og i Jylland 1950-80. Y-aksen angiver nedgangen mellem to år, målt som procent af det første års brugsantal. Oplysningerne fra 1960-61 og 1976-77 er udeladt, da ændringer i tællingskriterierne gør tallene for disse to år meningsløse. Tabel 19.1 sammenfatter de viste ændringer for tiårsperioder.

*The yearly reduction in number of farms on the Islands and in Jutland 1950-80. The y-axis shows the decline between two years as percentage of first year's number of farms.*

*The data from 1960-61 and 1976-77 have not been included, because adjustments in counting methods make the data for these two years meaningless.*

*Table 19.1 summarizes the changes in 10-year periods.*

Tabel 19.1. Den procentvise nedgang i antal af landbrugsbedrifter pr. tiår 1950-80.

*Decline in % of agricultural holdings, per decade 1950-80.*

	1950-60	1960-70	1970-80
Øerne	8,5%	35,9%	11,4%
Jylland	4,1%	24,4%	16,7%

friere sammenlægning og nedlægning af små urentable brug kan finde sted. Hvor man tidligere skulle have særlig tilladelse til at nedlægge bedrifter med mere end 1 hektar jordtilliggende, blev der i 1962 ændret i lovgivningen, således at mindstegrænsen nu blev hævet til 7 hektar middelgod jord (dvs. fra 5 til 9 hektar, afhængig af jordens kvalitet), samtidig med at forbudet mod samdrift blev ophævet. Den heraf følgende tilbagegang i det samlede brugsantal er allerede omtalt.

Efter en række yderligere lempelser i love om samdrift og sammenlægning af flere brug op gennem 1960'erne, indføres i 1970'erne love, som virker dæmpende på nedlægning af bæredygtige brug. Med henblik på at værne om dyrkningsjorden samt sikre en hensigtsmæssig udnyttelse af arealressourcerne og udvikling af jordbrugserhvervet skærpes betingelserne for køb af landbrugsejendomme, og der sker begrænsninger i sammenlægnings- og samdriftsmulighederne.

### Den regionale størrelsesstruktur

På trods af ensartede lovgivningsmæssige, økonomiske og teknologiske forhold overalt i Danmark kan man konstatere markante regionale forskelle i landbrugsbedrifternes størrelsesstruktur – forskelle hvorpå forklaringen derfor må søges i varierende produktionsbetingelser, som hænger sammen med fx. natur- eller afstandsforhold. Samvariationen mellem landskabstypen og bedriftsstørrelsesfordelingen er anskueliggjort i fig. 19.3, der viser bedrifternes fordeling på størrelsesklasser i en række kommuner, som tilsammen udgør to snit øst-vest over Jylland. Tværsnittenes østlige kommuner befinder sig på de unge morænejorde øst for den sidste istids hovedstilstandslinie, mens de vestlige kommuner ligger i hedeslette- og bakkeølandskabet vest for hovedstilstandslinien. Der er en tydelig forskel i bedriftsstrukturen fra øst til vest; mens de mindre brug (under 20 ha) dominerer i øst, ligger hovedvægten på de middelstore brug vest for israndslinien. Strukturforskellen kan enten direkte eller indirekte henføres til naturmiljøet. De ugunstige produktionsbetingelser i Vestjylland har betydet, at langt størstedelen af området har ligget hen som meget sparsomt udnyttede heder helt op mod vort århundrede; kun nogle få store brug i tilknytning til åernes engarealer afbrød den monotone hedeblade. Opdyrkningen og udstykningen af heden kom altså først rigtig i gang på et tidspunkt, hvor opretelsen af de helt små brug i de gamle landbrugsområder var ved at ebbe ud. Da jordens afkastningsevne samtidig var betydeligt ringere i Vestjylland, er det forståeligt, at man her får større småbrug og en større gennemsnitlig driftsenhed. Nogle udvalgte amter (fig. 19.4) kan illustrere den regionale variation i udviklingen af brugsstørrelserne. Eksemplerne fra Fyn og Storstrøms amt viser forholdene i frugtbare østdanske morænelandskaber med de mange småbrug, men også med en kraftig reduktion i antallet af disse i den viste 25-års periode. Ribe amt er et typisk vestjysk eksempel; de middelstore brug dominerer billedet og småbrugenes andel er beskednen, men samtidig mindre varierende end de østdanske eksempler.

**Fig. 19.3**

**A og B**

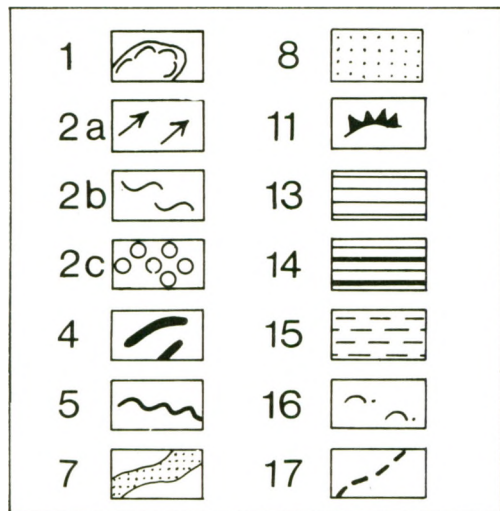
Histogrammerne viser landbrugsbedrifternes fordeling på størrelsesklasser i to snit tværs over Jylland, som vist på kortene (B). Søjlerne angiver fra venstre den procentvise andel af brug i størrelsesklasserne 0-10 ha, 10-20 ha, 20-50 ha, 50-100 ha og over 100 ha. I cirklen under histogrammerne står den gennemsnitlige bedriftsstørrelse målt i hektar.

The histograms show the distribution of agricultural holdings on size classes in two cross-sections of Jutland, cf. maps (B). As seen, the difference between east and west is very evident. From the left, the columns indicate the percentage share of holdings in size classes 0-10 ha, 10-20 ha, 20-50 ha, 50-100 ha, and above 100 ha. In circles under the histograms the average size of holding is indicated in ha.

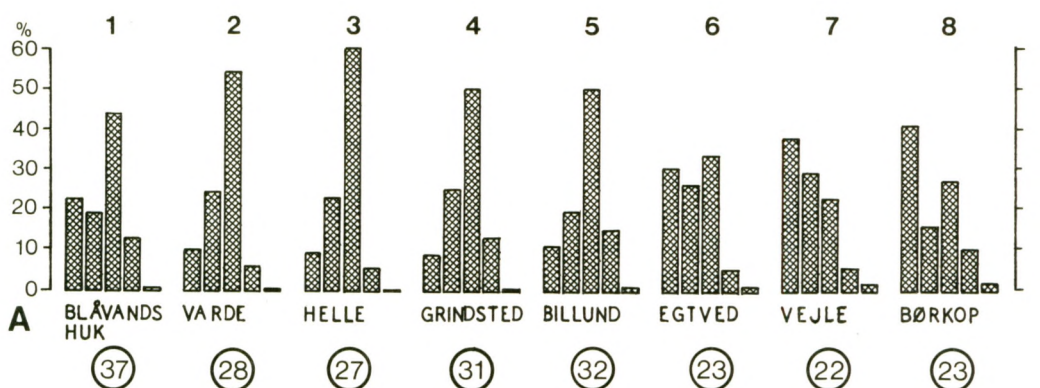
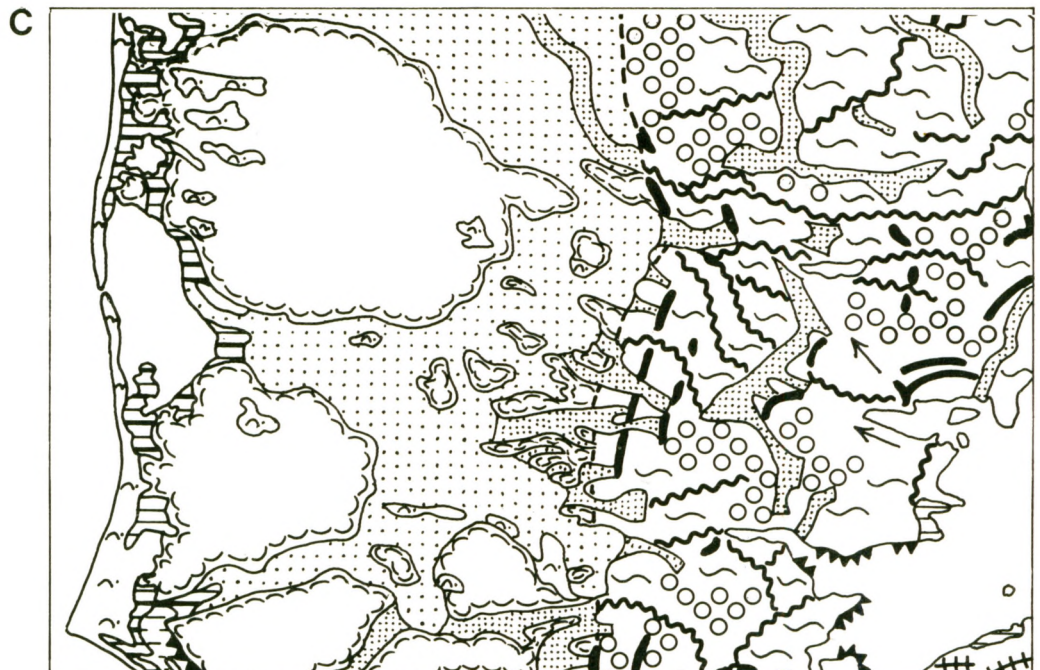
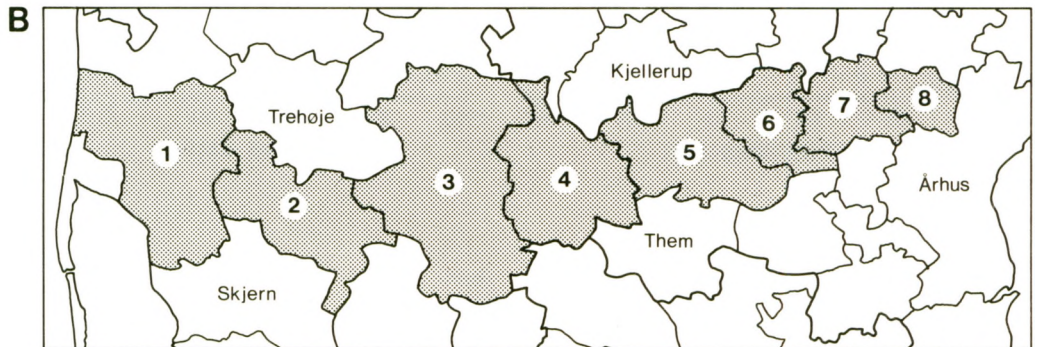
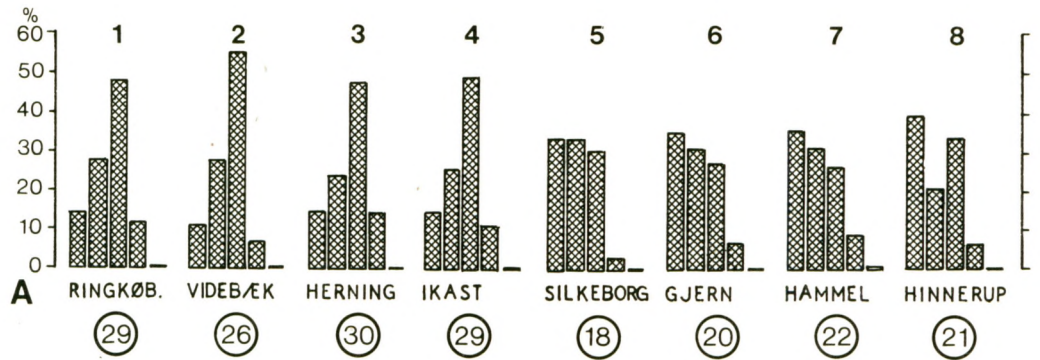
**C:**

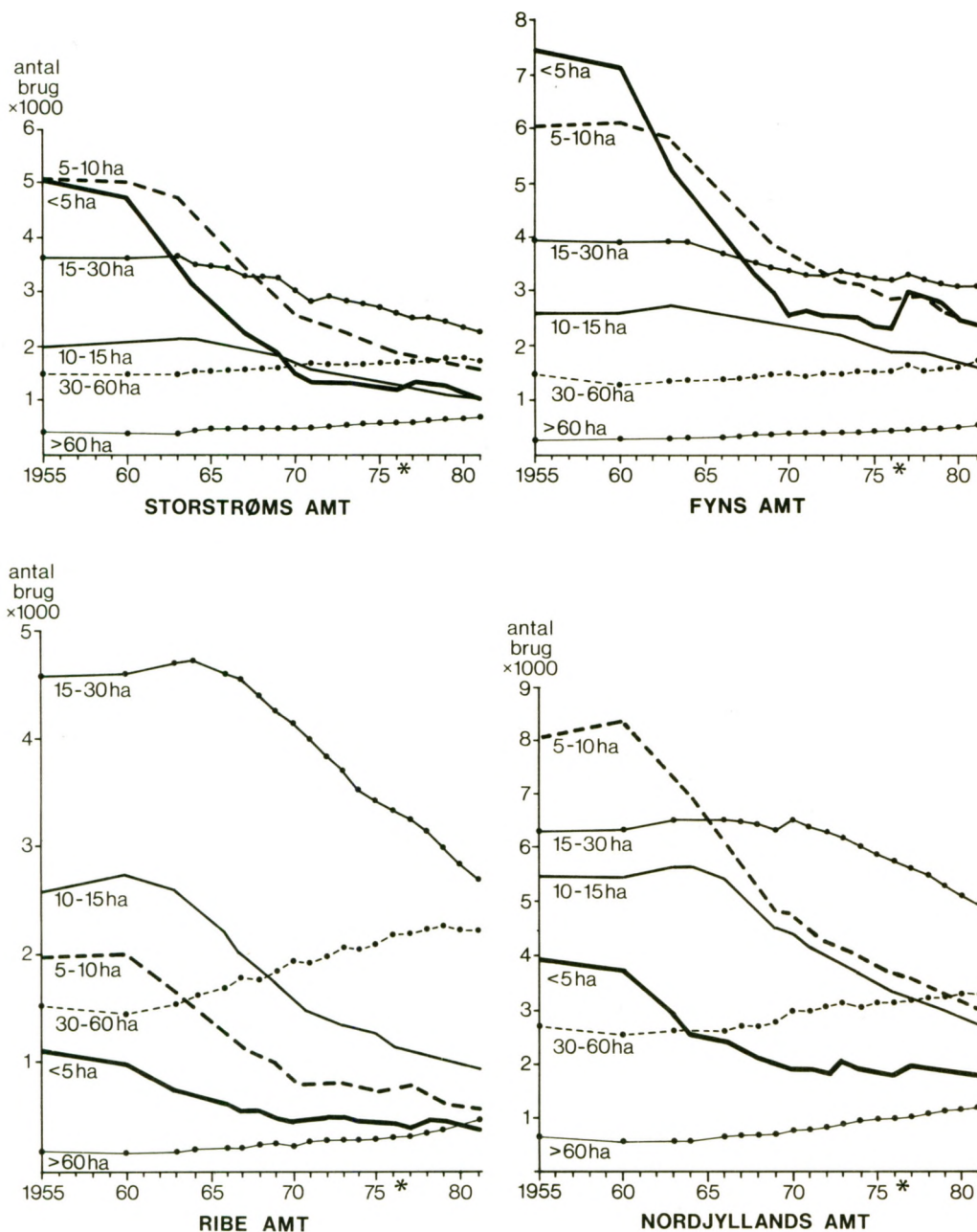
Geomorfologisk kort over et tværsnit af Jylland. De to analyserede bånd af kommuner i B ligger i henholdsvis den nordlige og den sydlige del af det viste udsnit. (Se også fig. 1.1).

Geomorphological map of Central Jutland.



1. Morænelandskaber fra næstsidste istid (bakkeøer). *Old moraine landscape.*
2. Morænelandskaber fra sidste istid,
  - a: moræneflade
  - b: bølget bundmoræne
  - c: småbakket (dødisteræn). *Young moraine landscape*
  - a: till plains
  - b: undulating ground moraine
  - c: hummocky moraine.
4. Fremtrædende israndsbakke *Distinct ice-marginal hill.*
5. Tunneldal *Tunnel valley.*
7. Fladbundet smeltevandsdal. *Extramarginal meltwater valley*
8. Smeltevandsslette (hedeslette) *Outwash plain*
11. Høj kystklint *High coastal cliff*
13. Marint forland dannet efter stenalderen *Marine foreland built up since the Stone Age.*
14. Marsk *Salt marsh*
15. Vader *Tidal flat*
16. Klitteræn *Dune landscape*
17. Isens hovedopholdslinie under sidste istid. *Main Stationary Line.*





**Fig. 19.4**

Udviklingen i de enkelte bedriftsstørrelsesklasser for de fire type-amter. For hver størrelsesklasse er angivet det totale antal brug i klassen. Knækket i kurverne i 1977 skyldes ændret tællingspraksis, hvor gartnerierne inkluderes i landbrugstællingen.

*The development in farm-size classes for the four selected counties. For each class the total number of farms is indicated. The break on the 1977-curves is due to changed enumeration method, which from now on includes horticulture in the agricultural census.*

#### Vedr. Gartneribedrifter

Fra og med landbrugstællingen i 1977 omfatter tallet for landbrugsbedrifter også gartneribedrifter og brug under 0,5 ha med en produktion af omfang mindst svarende til 0,5 ha

byg.

De numeriske konsekvenser i 1977-tællingen var

+ 1292 små bedrifter (under 0,5 ha)

+ 4531 gartneribedrifter

dvs. total tilvækst på 5823 enheder.

Den offentliggjorte statistik giver ingen mulighed for at lokalisere de små bedrifter (fx på amter), så selv om en jævn fordeling ud over hele landet er urealistisk, er man nok nødt til at gå ud fra dette.

Gartneriernes placering er derimod opgjort på amtsbasis. Deres procentvise andel varierer stærkt (se tabel 19.2). Visse amter har en så stor gartneriandel (Fyn, Roskilde), at man nok må passe en del på, når man tolker visse af størrelsesgruppernes udvikling mellem 1971 og 1981.

I øvrigt viser gartneriernes andel af det samlede brugsantal en faldende tendens fra 1970 (3,9%) til 1977 (3,5%).

I Nordjyllands amt har udviklingen for brug over 15 ha været helt parallel til Fyns og Storstrøms amter, udviklingen i brug mindre end 15 ha ligger nærmere op ad Ribe amt, og de helt små brug med under 5 ha har kun spillet en ringe rolle.

**Tabel 19.2.** Gartnerier som pct. af samlet antal brug på amter 1977.

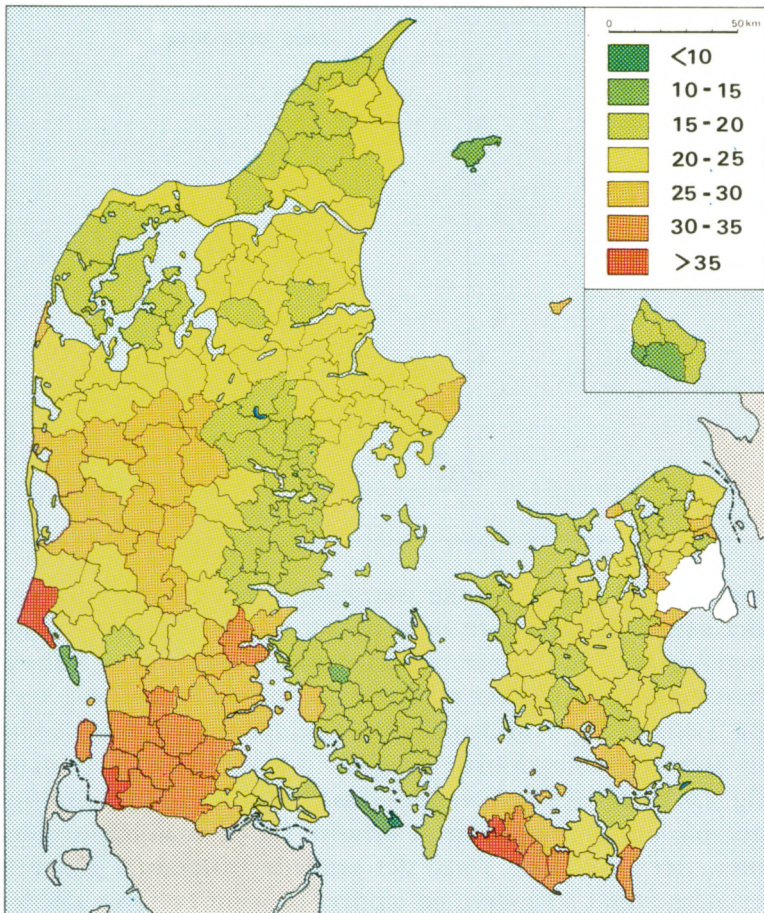
*Market gardening in % of total number of holdings by counties 1977.*

Hele landet	3,5	Sønderjylland	1,5
København	47,1	Ribe	1,2
Frederiksborg	9,6	Vejle	2,6
Roskilde	9,8	Ringkøbing	0,6
Vestsjælland	3,0	Århus	3,7
Storstrøm	4,1	Viborg	0,6
Bornholm	1,9	Nordjylland	1,2
Fyn	10,9		

## Regionale mønstre off udvikling i 1970'erne

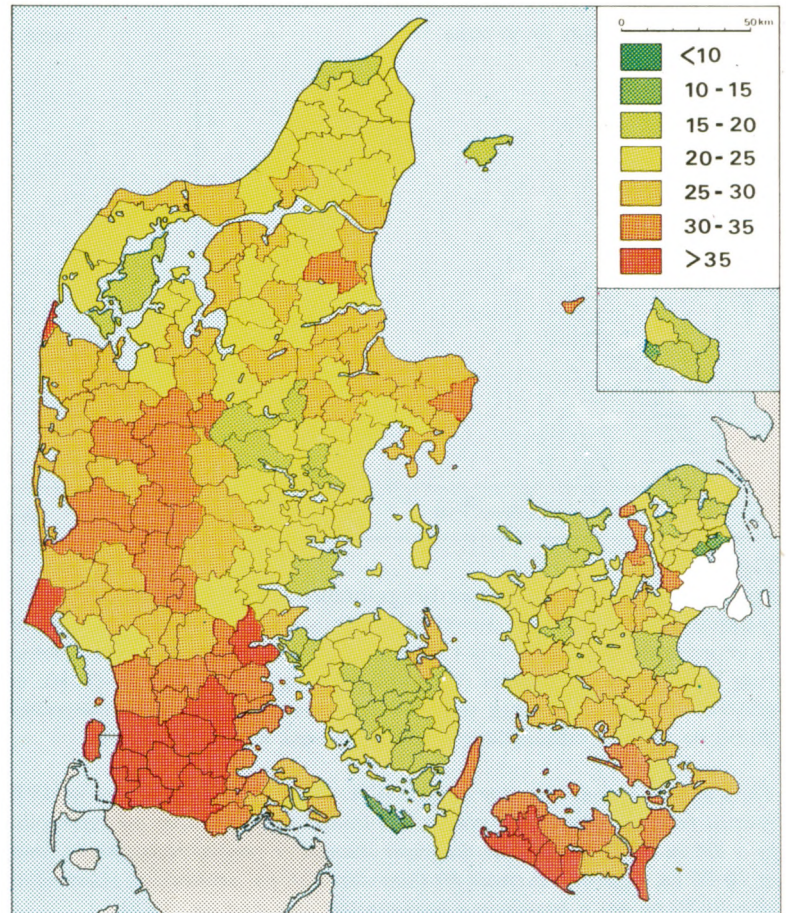
Den gennemsnitlige brugsstørrelse målt på kommuneniveau i 1971 og 1981 fremgår af fig. 19.5 og fig. 19.6. De regionale variationer på kortene underbygger, hvad der allerede er påpeget vedrørende de generelle tendenser. De små brug dominerer billedet i Østdanmark, hvor langt den overvejende del af kommunerne derfor har en gennemsnitlig brugsstørrelse, som ligger under landsgennemsnittet på henholdsvis ca. 21 ha i 1971 og ca. 25 ha i 1981. De mest markante undtagelser udgøres af Lolland – især de sydlige kommuner – og af Sønderjylland, men også Sydsjælland, Norddjursland og enkelte kommuner på Fyn og i Nordjylland ligger over landsgennemsnittet. Sammenholdes kortet

med fig. 19.17, hvor alle brug over 100 ha er afsat, kan man konstatere, at høje gennemsnit i østdanske kommuner som regel hænger sammen med forekomsten af mange storbrug. En undtagelse udgøres af Norddjursland, hvor forklaringen på de større gennemsnitlige jordtilliggende nok må søges i den ringere jordkvalitet, i lighed med hvad der er tilfældet for området vest for isens hovedstilsstandslinie. Variationerne i Vestjylland afspejler i nogen grad de lokale naturforhold; der er således tendens til mindre brugsstørrelse i bakkeområderne i modsætning til hedeslettekommunerne, og de sønderjyske marskegnes storbrug slår tydeligt igennem.



**Fig. 19.5**  
Den gennemsnitlige brugsstørrelse i ha i de enkelte kommuner 1971 (landsgennemsnittet ca. 21 ha).

*The average size of farm, in ha by municipalities 1971 (national average roughly 20 ha).*



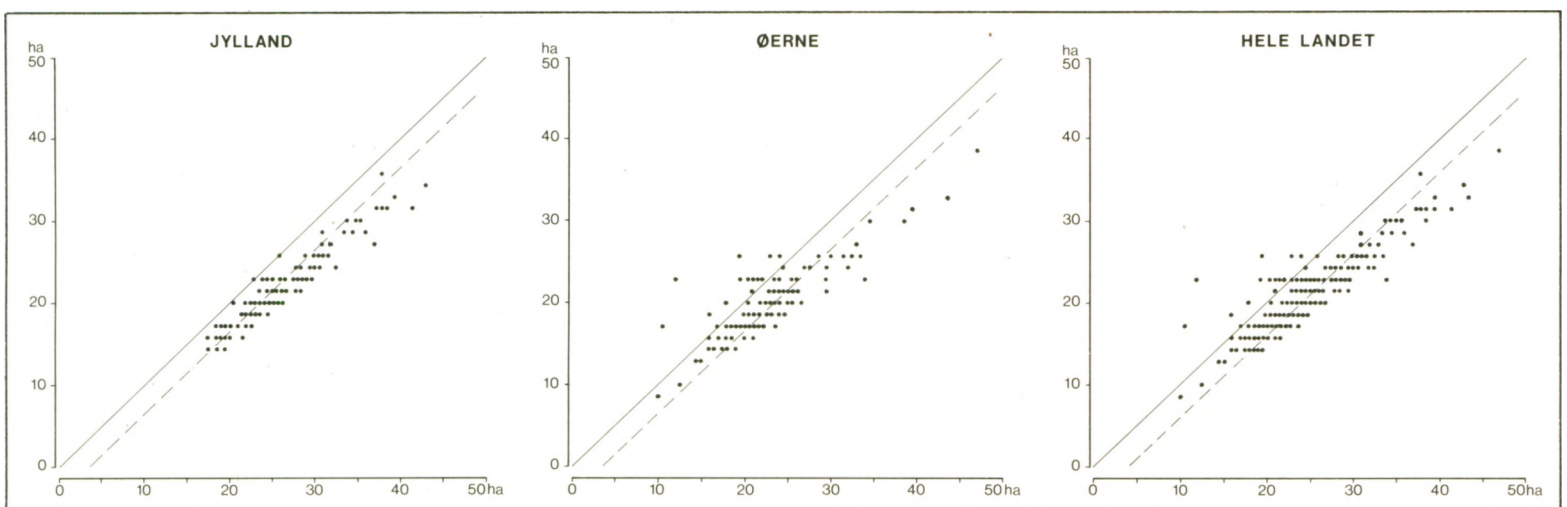
**Fig. 19.6**  
Den gennemsnitlige brugsstørrelse i ha i de enkelte kommuner i 1981 (landsgennemsnittet ca. 25 ha).

*The average size of farm in ha by municipalities 1981 (national average about 25 ha).*

Ændringstendenserne gennem 1970'erne har, som det fremgår af fig. 19.7, stort set været den samme for alle danske kommuner. Kun i ganske få er der direkte fald i gennemsnitsstørrelsen, og det altdominerende billede er en stigning, gennemgående lidt større end landsgennemsnittet på 4 ha for kommuner med store brug (dvs. især Jylland) og lidt mindre end 4 ha for kommuner med små brug. Kommuner med fald koncentrerer sig i randzonen til Københavns amt og i Odense-området; omkring Odense kan faldet sandsynligvis hovedsaglig tilskrives de mange, oftest små gartnerbrug, som medregnes i landbrugstællingerne efter 1977, mens der for Københavnsområdets vedkommende også er tale om konsekvenser af byvækst og tilfældig præget landbrugsdrift.

**Fig. 19.7**  
De tre diagrammer viser kommunernes fordeling efter den gennemsnitlige brugsstørrelse i 1971 (y-aksen) og 1981 (x-aksen). Hver prik svarer til en kommune eller evt. flere sammenfaldende. Den fuldt optrukne diagonal angiver placeringen af kommuner uden ændring i gennemsnitsstørrelsen, mens den stiplede linie angiver placeringen af kommuner, hvor den gennemsnitlige brugsstørrelse er steget med 4 ha (svarende til landsgennemsnittet) i perioden fra 1971 til 1981.

*The three diagrams show the distribution of municipalities according to average farm size in 1971 (the y-axis) and in 1981 (the x-axis). Each dot corresponds to one municipality or several, if they coincide. The full-drawn diagonal indicates location of municipalities with unchanged average in farm size, while the broken line indicates location of municipalities in which the average farm size has increased by 4 ha (corresponding to the national average) during the period 1971-81.*





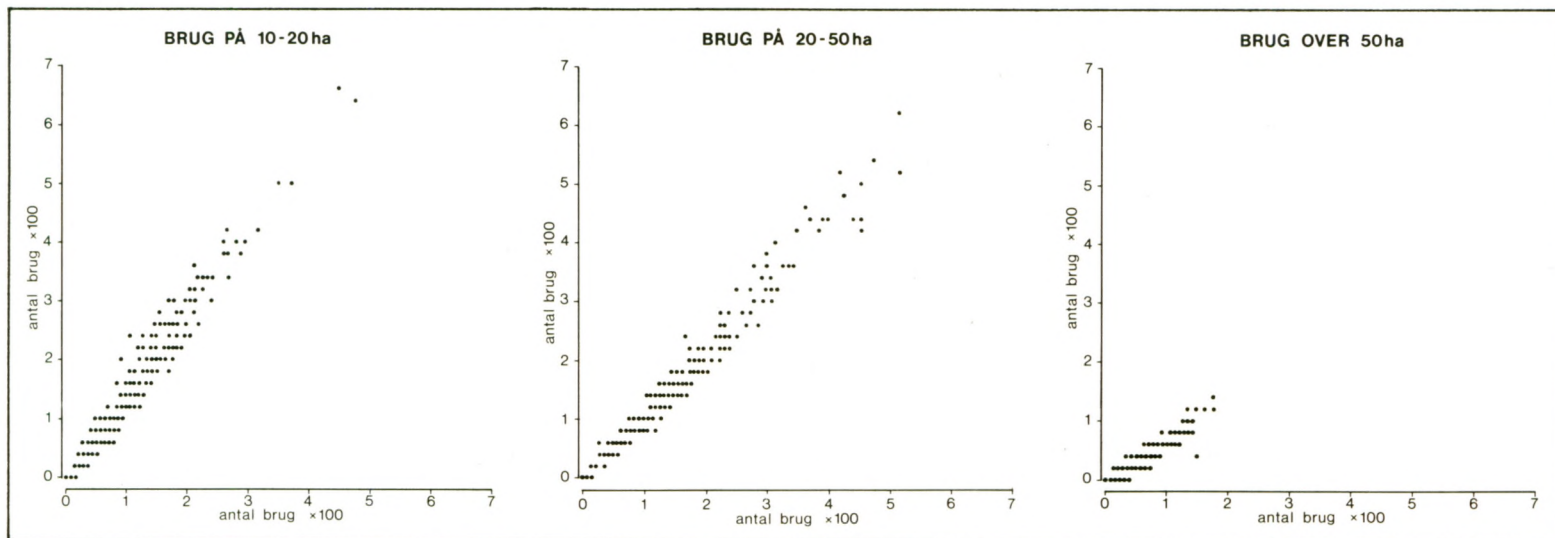


Fig. 19.8

Spredningsdiagrammerne viser brugsantallet i 1981 (x-aksen) og i 1971 (y-aksen) for tre udvalgte størrelsesklasser; samtlige af landets kommuner er repræsenteret ved en prik i diagrammet. Af punktsværmenes orientering konstateres en generel reduktion af brug i størrelsen 10-20 ha, en generel fremgang af brug over 50 ha, mens brug i mellemstørrelsen 20-50 ha udviser mindre klar tendens (se også kortet fig. 19.9).

*The scatter diagrams show the number of farms in 1981 (x-axis) and in 1971 (y-axis) for three selected size classes; all Danish municipalities are represented by a dot in the diagram. The diagrams indicate a general reduction in farms of 10-20 ha, a general increase for those above 50 ha, whereas the intermediate size 20-50 ha has a less obvious tendency (see also map fig. 19.9).*

### Den regionale udvikling af bedrifternes størrelseskategorier

Tiåret 1971 til 1981 rummer ikke de store overraskelser, når det ses i lyset af, hvad der er nævnt i det foregående. Da relativt præcise oplysninger fra de enkelte kommuner imidlertid må formodes at have fx. planlægningsinteresseres bevågenhed, vises brugsstørrelsesfordelingen på kommuneniveau i det følgende på en række kort og diagrammer.

Spredningsdiagrammerne fig. 19.8 viser udviklingen i det absolutte brugsantal for de enkelte kommuner og giver dermed indtryk af, hvorledes den generelle reduktion i brugsantallet er fordelt på størrelseskategorierne. For brugene på 10-20 ha er der tale om en landsdækkende tilbagegang og for brugene over 50 ha om en landsdækkende fremgang; derimod udviser kategorien på 20-50 ha et mere broget billede med opgang i nogle kommuner og tilbagegang i andre. En nærmere analyse (fig. 19.9) afslører, at kommuner med tilvækst ikke uventet er hyppigt forekommende på de

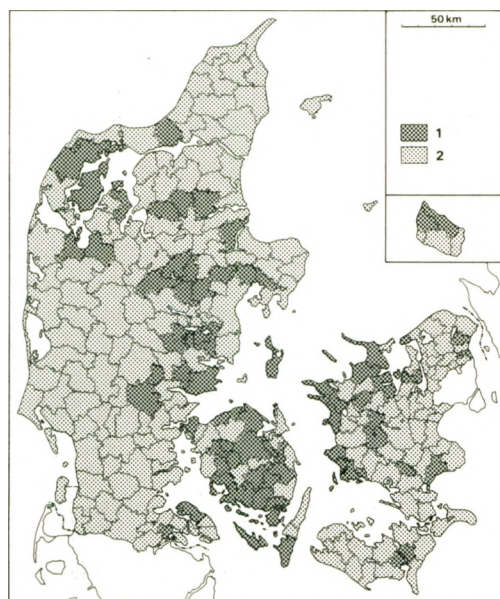


Fig. 19.9

Kortet viser ændringen 1971-81 i de 20-50 ha store brugs andel af det samlede antal brug for de enkelte kommuner. 1. tilvækst, 2. nedgang.

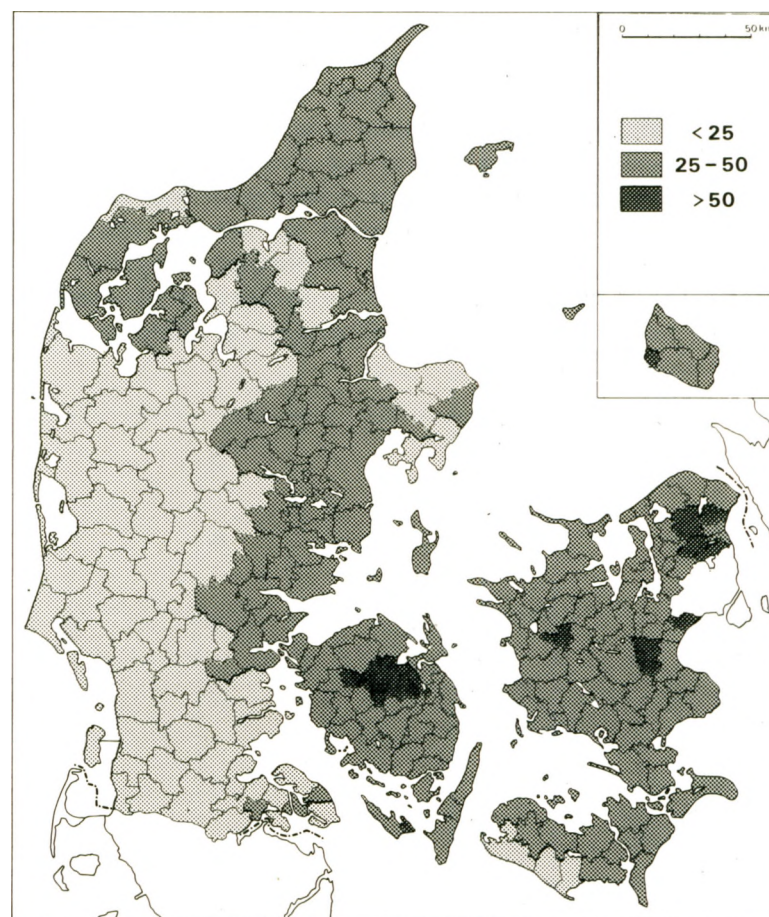
*By municipalities the map shows the change 1971-81 in the 20-50 ha farms' share of total number of farms. 1. increase, 2. decrease.*

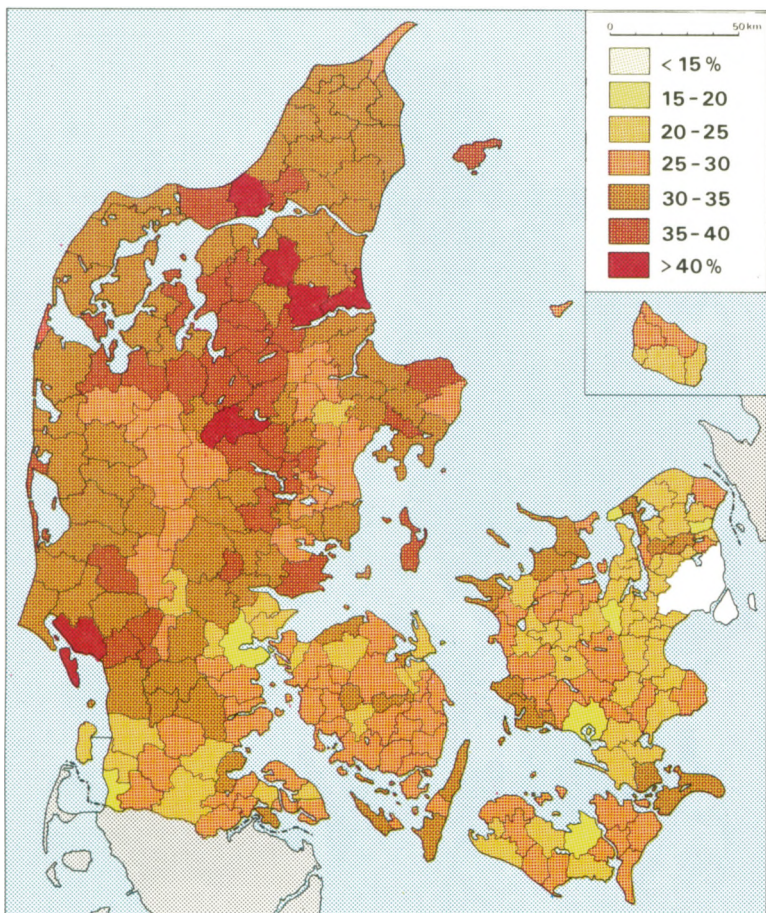
mere frugtbare østdanske morænejorde, især på Fyn og i det østlige Jylland, men også på det vestlige Sjælland. Undtagelser ses i de bynære områder omkring Århus og København samt i egne med tradition for meget store brug som på Lolland og i Midtsjælland. Den procentvise fordeling af størrelseskategorierne fremgår i hovedtræk af kortene fig. 19.10 til 19.16. Anvendes disse kort til at aflæse ændringer på, er det væsentligt at erindre sig de tolkningsproblemer, der kan opstå, fordi det samlede brugsantal generelt er aftagende i perioden; en ændret procent behøver således ikke være ensbetydende med et ændret brugsantal i den betragtede størrelseskategori, men siger alene noget om kategoriens relative betydning i kommunen. Også i denne sammenhæng har den ændrede tællingspraksis i 1977 (se under fig. 19.4) i visse kommuner medført afgørende forskydninger, som altså blot er et statistisk fænomen.

Fig. 19.10

Brug under 10 ha i % af kommunernes samlede brugsantal 1981.

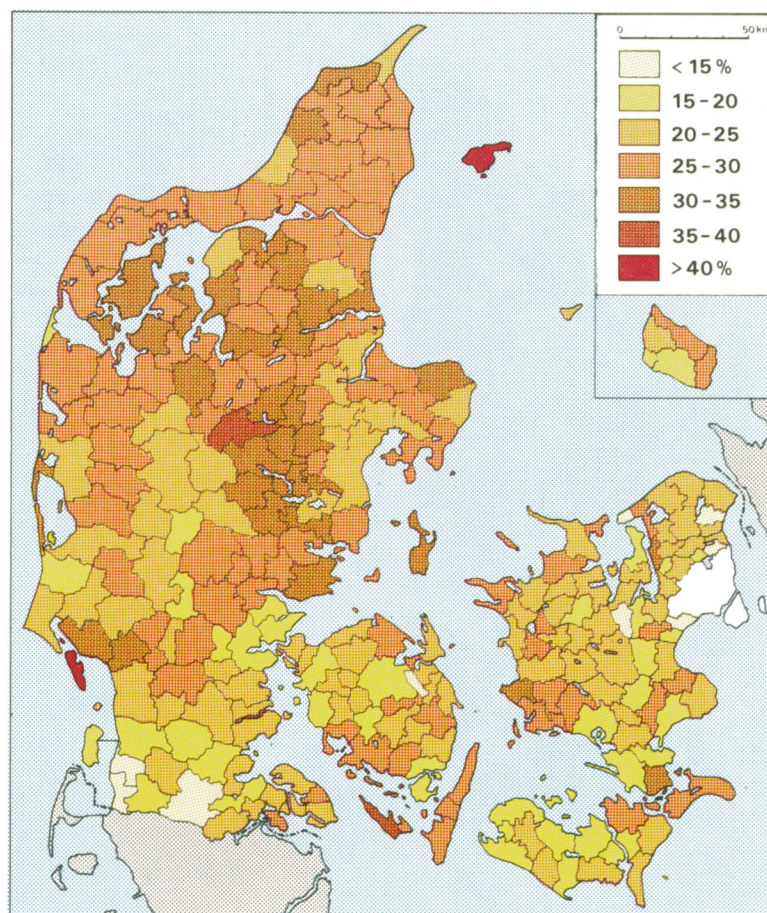
*Farms under 10 ha as % of total number of farms in the municipality, 1981.*





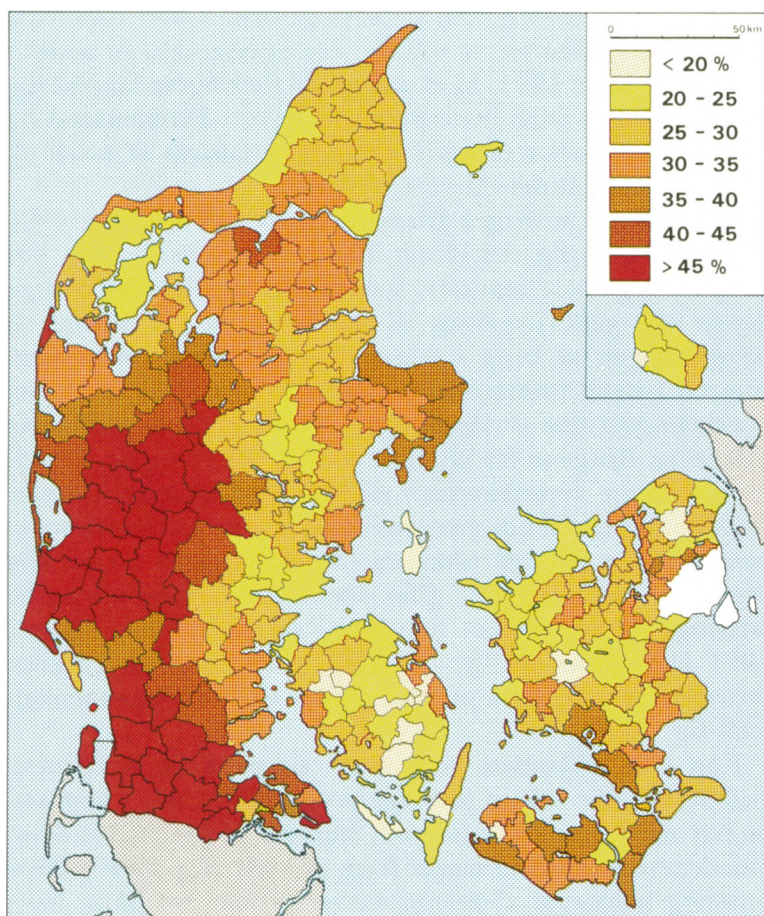
**Fig. 19.11**  
Brug på 10-20 ha i % af kommunens samlede brugsantal 1971.

*Farms of 10-20 ha as % of total number of farms in the municipality, 1971.*



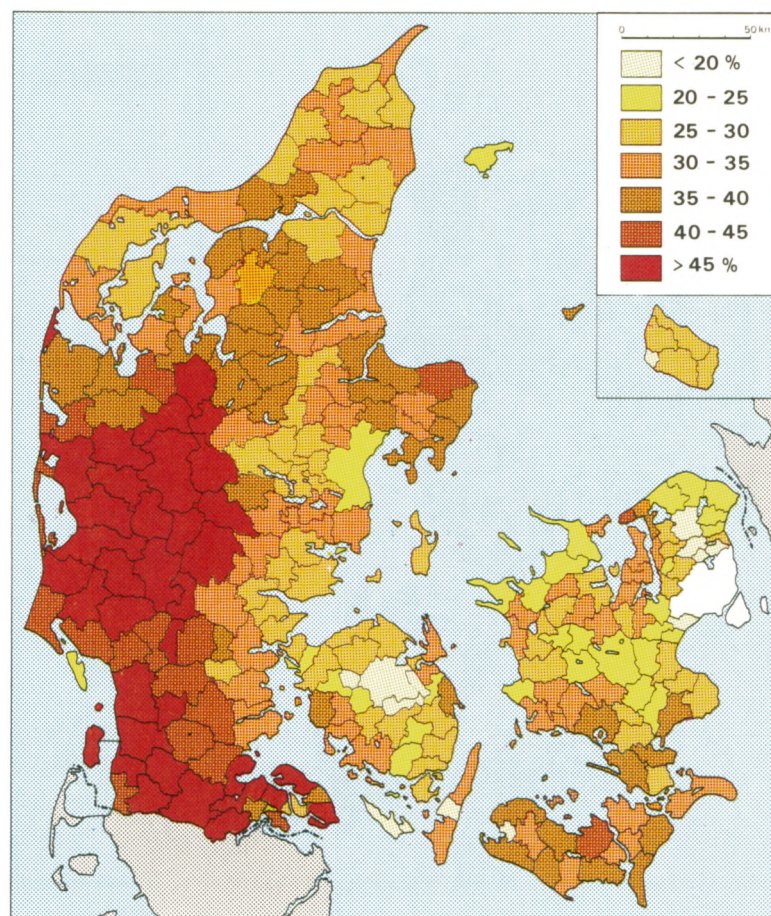
**Fig. 19.12**  
Brug på 10-20 ha i % af kommunens samlede brugsantal 1981.

*Farms of 10-20 ha as % of total number of farms in the municipality, 1981.*



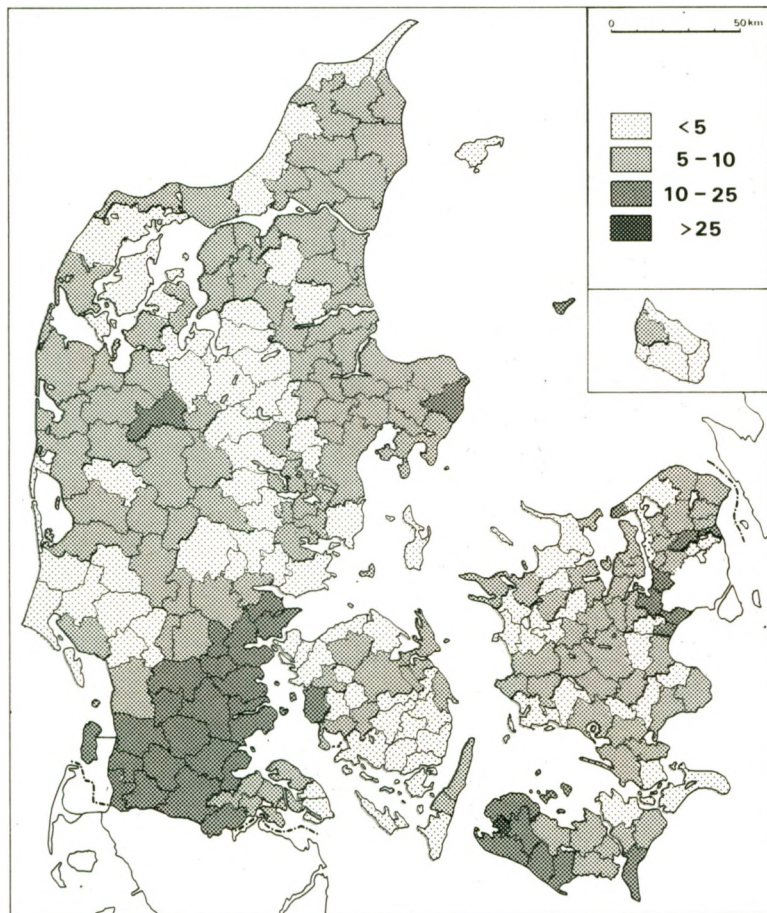
**Fig. 19.13**  
Brug på 20-50 ha i % af kommunens samlede brugsantal 1971.

*Farms of 20-50 ha as % of total number of farms in the municipality, 1971.*



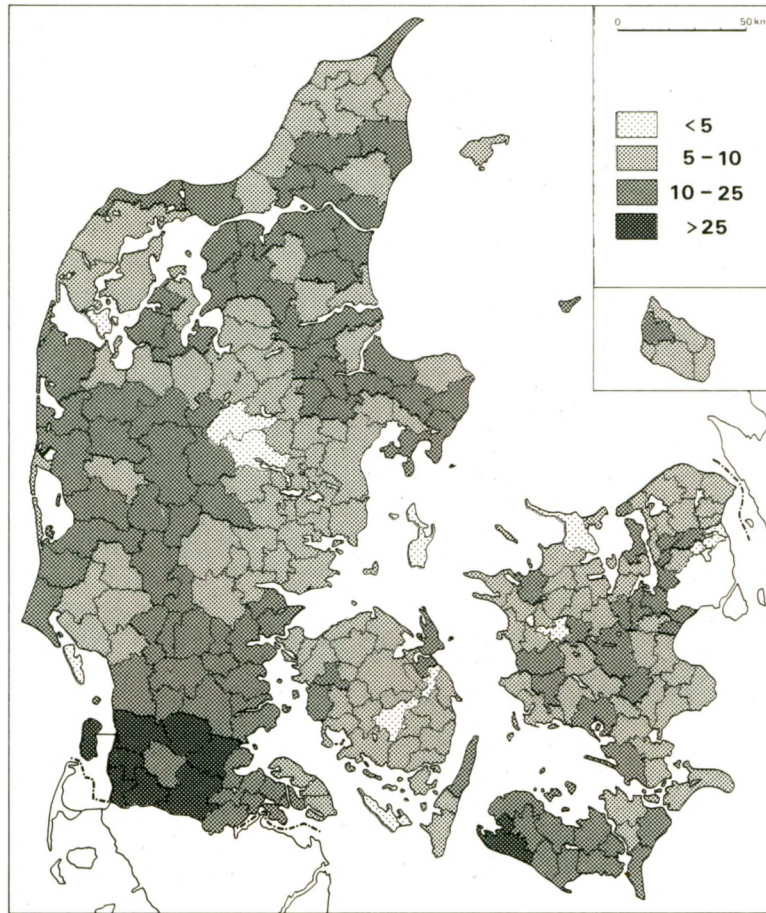
**Fig. 19.14**  
Brug på 20-50 ha i % af kommunens samlede brugsantal 1981.

*Farms of 20-50 ha as % of total number of farms in the municipality, 1981.*



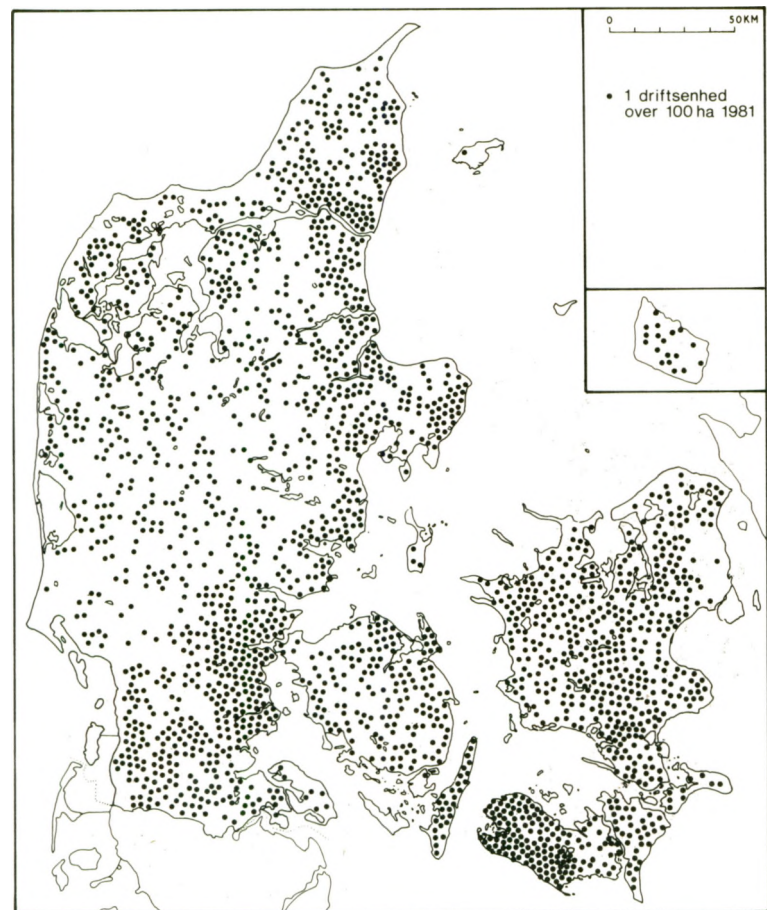
**Fig. 19.15**  
Brug med mere end 50 ha i % af kommunens samlede brugsantal 1971.

*Farms with more than 50 ha in 1971 as % of total number of farms in the municipality.*



**Fig. 19.16**  
Brug med mere end 50 ha i % af kommunernes samlede brugsantal 1981.

*Farms with more than 50 ha in 1981 as % of total number of farms in the municipality.*



**Fig. 19.17**  
Brug over 100 ha 1981. Hver prik repræsenterer ét brug.

*Farms with more than 100 ha, 1981. Each dot represents one farm.*

De små brug på under 10 ha udgør stadig i 1981 (fig. 19.10) mellem 25 og 50% af samtlige brug i over halvdelen af landets kommuner, et billede, der i øvrigt ikke er ændret væsentligt siden 1971. Man skal ud på de ringere landbrugsjorde (vest for isens hovedstilsstandslinie, i Himmerland og på Djursland) eller til områder med dominans af storbrug for at komme under de 25%.

Fordelingen af brug i gruppen 10-20 ha i 1971 og 1981 ses af kortene fig. 19.11 og 19.12. Til trods for det lidt brogede regionale mønster, spores den efterhånden mange gange påpegede overvægt af mindre brug på Øerne, og tilbagegangen af brug i denne størrelsesklasse observeres som en tydelig niveauændring fra 1971 til 1981 uden bemærkelsesværdige forskydninger i kommunernes indbyrdes placering. Brugene fra 20 til 50 ha (fig. 19.13 og fig. 19.14) er især ringe repræsenteret på Fyn med omliggende øer. At Nakskov kommune hér, som i så mange andre sammenhænge falder ud, må tilskrives, at kommunens meget lille areal ofte gør den til et offer for helt tilfældige statistiske udsving. Tyngdepunktet for denne størrelsesklasse ligger i 1971 klart i det vestlige Jylland, og stigningstendenserne østover er moderate i perioden frem til 1981 (sammenlign med fig. 19.9).

Kun i få af landets kommuner udgør brug med mere end 50 ha over 10% af samtlige brug i 1971, blot 1 kommune har mere end 25%, som det fremgår af fig. 19.15; dette billede har ændret sig meget frem til 1981 (fig. 19.16), hvor omkring halvdelen af kommunerne er nået op på at have mere end 10% af brugene i denne størrelseskategori. Indtrykket af de store brugs fordeling i landet suppleres af fig. 19.17, som viser den omtrentlige lokalisering af samtlige driftsenheder over 100 ha i 1981.



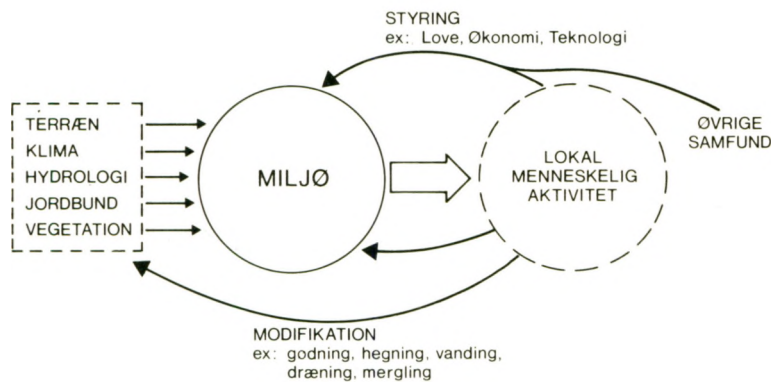


Fig. 20.2

Kulturlandskabet udformes i et samspil mellem menneske og miljø.

*The cultural landscape is formed in an interplay between man and environment.*

en analyse af nutidige kortblade vil ofte være tilstrækkeligt til at påpege de væsentlige spor af den historiske udvikling i kulturlandskabet. Når der i denne sammenhæng desuden inddrages kort og statistik af ældre dato i analysen, må det derfor ses som et forsøg på at give den mest fuldstændige dokumentation for udviklingen i dette udvalgte tilfælde.

### Udskiftnings tidens bebyggelse

Omkring år 1800 – umiddelbart efter udskiftningen – var bøndergårdene det karakteristiske bebyggelselement. På kortet fra 1972 fremtræder denne bebyggelsestype stadig som større gårdbygninger, der enten har bibeholdt placeringen fra før udskiftningen i landsbyen eller er blevet flyttet ud til en mere central placering på gårdens jordtilliggende. I førstnævnte tilfælde er landsbyens jorder blevet stjerneudskiftet, som det ses i både Fulby og Store Ebberup, hvor veje og hegn tydeligt giver indtryk af gårdenes lagkagesnitteformede jordtilliggende, selv om ejendomsenhederne jo ikke fremgår af det topografiske kort (matrikuleringen 1887 kan ses på fig. 20.1). Eksempler på udflyttede gårde findes i blokudskiftningen NV for Fulby (fx. Tjørnehølmgård), i randen af Store Ebberup ejerlag (Nødbrøndsgård og Ødegård) og i selve den stjerneudskiftede del af Store Ebberup, hvor Bregnebjerggård er flyttet ud fra landsbyen til en central placering på sine marker. Et yderligere kendetegn for den oprindelige gårdbebyggelse er, at den i modsætning til megen nyere landbrugsbebyggelse bærer selvstændig navnebetegnelse på de topografiske kort (fx. Dysagergård, Munkegård osv.).

Bjernede Hovedgård hører ligeledes til sognets ældste bebyggelse. Gården er mindre dominerende i det nuværende bebyggelsesmønster, end det er sædvane for tidligere store jordbesiddere, hvilket skyldes, at en del af bygningerne blev nedrevet, da gården i 1924 blev opkøbt af grevska-bet Lerchenborg og udstykket til jordrentebrug i henhold til loven af 1919 om lensafløsning.

Generalkvartermesterstabens kort fra 1826 (fig. 20.3) bekræfter, hvad der er postuleret om sognets ældste bebyggelse. Dertil kommer, at man allerede i 1826 kan konstatere en begyndende udstykning af jord til husmandsbrug. Birkehuse i den nordlige del af sognet er således før 1826 udstykket fra én matrikel, der oprindeligt hørte under Ødegård (jfr. de ældste matrikelkort fra området), og også Stokholts-huse og Fuglehuse øst for Bjernede stammer fra samme periode. Studier af matrikelkort viser iøvrigt, at lodderne i Fuglehuse er blevet bebygget senere end Stokholtshuse, der sandsynligvis er anlagt i umiddelbar tidsmæssig tilknytning til udskiftningen.

### Småbrug fra 1800-tallet

Oprettelsen af småbrug fortsætter frem gennem resten af 1800-tallet, og disse brug med deres få hektar jordtilliggende bliver denne periodes karakteristiske bidrag til bebyggelsesmønsteret. Udstykningerne sker i første omgang på de tidligere eng-, mose- og overdrevsjorder, som førhen kun blev udnyttet ekstensivt til fx. kreaturgræsning og ikke indgik i det egentlige agerareal. Agerarealernes placeringer i slutningen af 1800-tallet fremgår af sognekortet fig. 20.1. De ligger, ikke overraskende, centralt i forhold til den oprindelige landbrugsbebyggelse, medens de ekstensivt udnyttede arealer som hovedregel har en perifer placering. De nyoprettede småbrug kom derfor oftest til at ligge fjernt fra landsbyerne i sognenes randområder. Stednavneendelser som -huse, -skovhuse, -eng, -lodder, -overdrev og lignende vidner ud over bebyggelsens placering om dens herkomst. I Bjernede sogn er Fulby Hestehave det mest iøjne-faldende eksempel på denne bebyggelsestype, og i nabosog-net kan Gyrstinge Skovhuse, øst for Lille Bøgeskov, fremdrages som eksempel.

Nærmere studier af det ældre kortmateriale (fig. 20.3) viser, at der allerede i løbet af 1800-tallet foretages en op-splitning af den mere centralt placerede landbrugsjord, som ved udskiftningen oprindeligt var tilknyttet en enkelt gård. Brugene langs vejen mellem Store Ebberup og Bjernede Huse er således udstykket fra den jord, som oprindeligt tilhørte dels den sydligste gård i Store Ebberup, dvs. matrikel nr. 5, og dels Højbjerggård på matrikel nr. 6. Underopdelingen af de oprindelige matrikler kan ses på sognekortet på fig. 20.1, hvoraf det iøvrigt også fremgår, at netop disse matrikler tilsyneladende havde en meget beskedent andel af egentlig agerjord.

### 1900-tallets husmandsbrug

Perioden fra århundredskiftet frem til omkring 1940 er præget af de husmandsudstyknings, der blev resultatet af loven af 1899 om statshusmandsbrug og loven af 1919 om jordrentebrug. Som det fremgår af fig. 20.5 betød de tilsammen en tilvækst på omkring 28.000 bedrifter i tiden frem til slutningen af 1950'erne, hvorefter udstykningsakti-viteten ebbede ud oven på kulminationen i 1920'erne.

Loven af 1899 »om tilvejebringelse af jordlodder for landarbejdere« havde et tosidigt sigte: den skulle skaffe landarbejderne jord, men den skulle også virke fremmende for fastholdelsen af arbejdskraft i landdistrikterne til gavn for de større landbrugere. Disse var fra slutningen af 1800tallet kommet i bekneb for landarbejdere, fordi landbrugs-krisen havde ansporet til afvandring til byerne og oversøiske områder. 1899-loven åbnede mulighed for at opnå statslån til oprettelse af mindre brug. Den normale brugsstørrelse var på 3 til 5 tdr. land og måtte ikke overstige 8, og det almindelige var da også, at de små jordbesiddere måtte supplere med arbejde uden for egen bedrift.

Brugene kan være vanskelige at identificere med sikkerhed i bebyggelsesmønsteret, da lokaliseringen vil være ret tilfældig, afhængig af hvor der har været muligheder for at opkøbe jord. Bebyggelsestilvæksten vil ofte have karakter af en udfyldning af det allerede eksisterende bebyggelsesmønster. Sammenholdes de to kort, der viser landbrugsbebyggelsen i 1893 og 1909, kan man med rimelighed formode, at de tilkomne småbrug er udstykninger efter 1899-loven. Et eksempel kan findes i den nordlige del af sognet omkring Nødebo og Nødbrøndsgård, hvor jorden oprindeligt hørte under sidstnævnte. Andre eksempler ses syd for Parshus i Fulby ejerlag, hvor der er udstykket fire småbrug



**Fig. 20.3**  
Bebyggelsesudviklingen i Bjernede sogn i perioden 1826-1937.

*Settlement pattern and, its development in Bjernede parish 1826-1937.*

*Generalkvartermesterstabens kort fra 1826:*

De egentlige gårde er angivet som kvadrater, mens den øvrige bebyggelse er indtegnet med priksignatur. Sammenligninger med fx målebordsblade viser, at der kan være nogen unøjagtighed i bebyggelsens placering på kortet fra 1826, dog ikke så meget, at der er opstået tvivl, når bebyggelsen skal genfindes på senere kortudgaver.

Karakteristisk for bebyggelsesmønsteret i 1826 er de store bebyggelsestomme felter og den relativt store andel egentlige gårde. Kun enkelte steder finder man småbrug (husmænd), nok oprettet på den tidligere overdrevsjord i forbindelse med udskiftningen; der tænkes her på Birkehuse i den nordlige del af Store Ebberup ejerlag og på Stokholts-huse i den østlige del af Bjernede Hovedgaards ejerlag.

1826:

*Proper farmsteads are indicated by squares, small-holdings by dots. Remarkably is the comparatively large share of farmsteads and the extensive areas without buildings. The few small-holdings have probably been built on the former commons in connection with the enclosure (e.g. Birkehuse in the north and Stokholts-huse in the eastern part of the parish).*

*Målebordsblad 1893/94:*

I perioden fra 1826 frem til 1894 kan der konstateres en betydelig vækst i antallet af småbrug. I flere tilfælde (Fuldby Hestehave og i området nord for Klakkebro) er det tidligere eng-, mose- eller krat-lodder, som er blevet udstykket. Også de tilkomne brug vest for Store Ebberup, som er udstykket på mere centralt placerede jorder i forhold til landsbyen, er netop placeret i den del af stjerneudskiftningen, som på kortet fra 1826 har eng/mose signatur. Imidlertid er også tilsyneladende regulære markfelter øst for Store Ebberup blevet opdelt i småbrug.

1893/94:

*From 1826 to 1894 there is a considerable increase in number of smallholdings. In several cases, Fuldby Hestehave and north of Klakkebro, they have been established on former meadow and moorland on the fringe of the parish. Also the humid and less fertile fields closer to the village have been parcelled out into smallholdings such as seen west of Store Ebberup. However, apparently regular fields have also been subdivided (east of Store Ebberup).*

*Målebordsblad fra 1909:*

Kortet viser bebyggelsesmønsteret på et tidspunkt, hvor loven om statshusmandsbrug fra 1899 er trådt i kraft, mens loven om jordrentebrug af 1919 endnu ikke har set dagens lys.

Den allerede påbegyndte udfyldning af kulturlandskabet med småbrugsbebyggelse fortsætter; i denne periode er tilvæksten især koncentreret i den nordlige del af Bjernede Hovedgaard's ejerlag, men også i kratområderne ved Nødebo er der kommet enkelte nye brug til.

1909:

*The map shows the settlement pattern shortly after the Act of 1899 introduced a land reform for smallholders. The smallholdings from this period are mainly concentrated in the northern part of Bjernede Hovedgaard's township.*

*Målebordsblad 1937:*

Kortet viser bebyggelsesmønsteret, som det stort set ser ud fra kortets udgivelse og frem til i dag, hvis man ser bort fra den bebyggelsestilgang, som har fundet sted i selve landsbyerne. Tilvæksten i bebyggelsen siden 1909 hidrører i alt væsentligt fra en udstykning af Bjernede Hovedgaards jorder til jordrentebrug.

1937:

*The map shows a settlement pattern which has remained almost the same from 1937 until present-day, apart from a growth of the villages. The increase in rural settlements since 1909 is mainly related to a parcelling out of Bjernede Hovedgaard's fields (based on the Act of State Smallholdings of 1919).*



Fig. 20.4

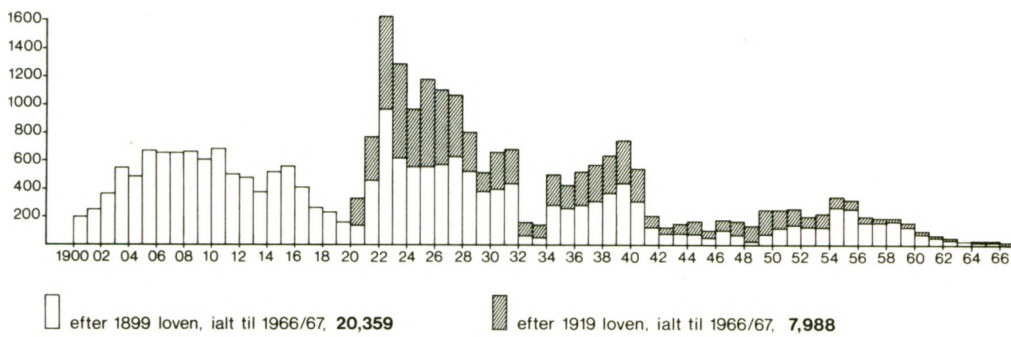
Udsnit af 4-cm kort 1413 II SØ Sorø. Geodætisk Institut. 1972. Copy- Section of the 4-cm map 1413 II SE Sorø. Geodetic Institute. 1972. right.

fra Munkegårds jorder, og syd for Stubbestenshus, hvor jorden til de nytilkomne småbrug oprindelig hørte under Bjernede Hovedgård.

Jordrentebundene oprettet efter »loven om lensafløsning af 1919« er i modsætning til statshusmandsbrugene et let genkendeligt bebyggelselement. Husmandskolonierne blev bygget på jord, som Staten inddrog fra storgårde og præstegårde og derefter stillede til rådighed for brugerne, der som betaling skulle yde Staten en årlig afgift svarende til jordrenten. Brugenes størrelse var tilpasset, så de skulle kunne danne eksistensgrundlaget for en familie. I landskabet fremtræder kolonierne i reglen som ensartede småbrug med boligfløj og en staldfløj, placeret regelmæssigt langs veje og oftest i umiddelbar nærhed af den storgård eller præstegård, hvorunder jorden oprindelig hørte. Som allerede nævnt blev Bjernede Hovedgård i 1924 udstykket til jordrentebund. Bebyggelsestilvæksten fremgår af fig. 20.3, og på 4-cm-kortet fig. 20.4 kan man se bygningernes karak-

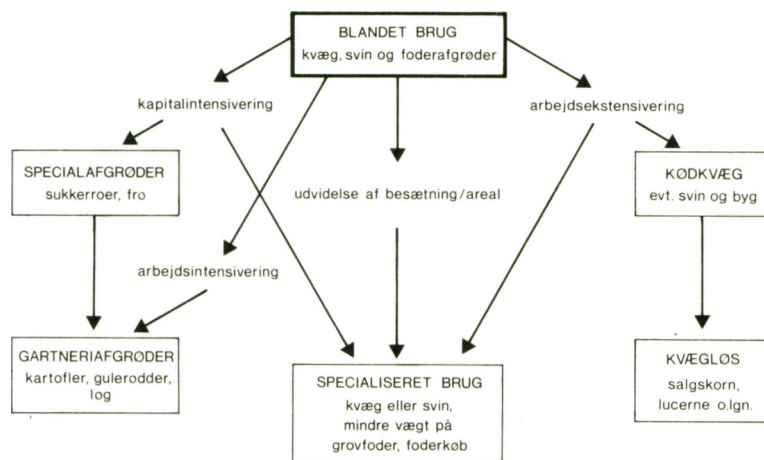
teristiske placering langs vejene, der fører mod øst og nord fra Bjernede. Småbrug som disse sætter langt op i tiden deres tydelige præg på kulturlandskabet gennem arealanvendelsen. Studerer man således flyfotoet fra 1967 i fig. 20.8, ses hvordan småbrugenes jord markerer sig ved deres små markfelter i et til tider skakbrætliggende mønster, selv her sidst i 1960'erne, hvor sammenlægningen af landbrug for alvor er gået i gang.

Det fjerde bebyggelseskort, fig. 20.3, viser kulturlandskabets bebyggelselementer i slutningen af 1930'erne – et billede, som stort set ikke har undergået væsentlige ændringer frem til i dag. Både opdyrkningen af nye arealer og udparcelleringen er kulmineret, og de seneste 20-30 års radikale ændringer i landbrugets bedriftsstruktur har kun sjældent medført direkte ændringer i bebyggelsesforholdene, fordi de overflødiggjorte landbrugsejendomme er overgået til andre formål.



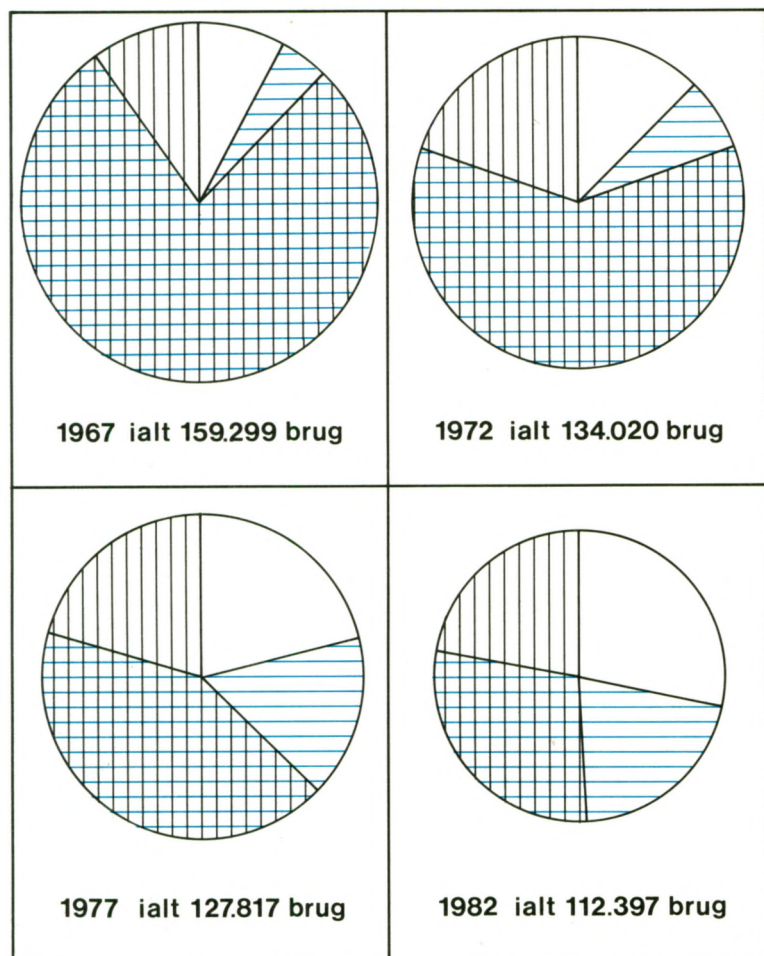
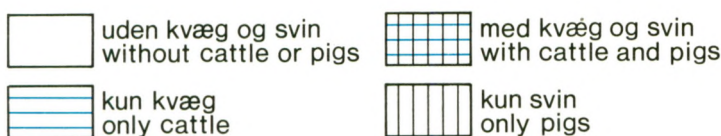
**Fig. 20.5**  
Husmandsbrug oprettet efter lovene af 1899 og 1919. Søjlehojden viser antallet af brug.

*Small-holdings established according to Acts from 1899 and 1919. Height of column indicates number of holdings.*



**Fig. 20.6**  
Ændringstendenser i landbrugets driftsformer.

*Trends of change in agricultural enterprises.*



### Statistiske kilder

Kortblade er uovertrufne kilder til analyser af samspillet mellem bebyggelsesudvikling, bebyggelseslokalisering og naturmiljøet, fordi man kan bygge på præcise lokaliseringsangivelser uafhængige af administrative enheder (sogn, kommune). Ønsker man imidlertid opgørelser over landbrugenes størrelse, er kortbladene uanvendelige, og man må ty til statistikens oplysninger. Her kan man hente præcise oplysninger om landbrugenes fordeling på størrelseskategorier. Som det fremgår af tabel 20.1 skelner man mellem gårdstørrelser målt i tønder hartkorn (i Slaglille-Bjernerde kommune går der gennemsnitlig henholdsvis 5,6, 6,2 og 8,3 hektar til en tønde hartkorn i størrelsesgrupperne: over 12 td. htk., 1-12 td. htk. og landbrugshuse). Den ældre statistik giver mulighed for en finere klasseopdeling end den summariske, som er vist i tabellen, medens de nyere statistikker opererer med de viste tre størrelseskategorier. Studier af tabellen bekræfter, hvad der allerede er sagt om udviklingen i landbrugsbebyggelsen: man kan således konstatere den betragtelige tilvækst af »huse« i midten af 1800-tallet hidrørende fra overdrevsbrug o.lign., ligesom antallet af små gårde er stigende efter 1920, fordi jordrentebudene på disse gode landbrugsjorder kom i denne kategori. I modsætning hertil ses antallet af større gårde at være stabilt.

### Nyere udviklingstendenser

Hovedhjørnestenen i dansk landbrug i den første halvdel af 1900-tallet var det blandede familiebrug, hvor man satse på produktion af såvel slagtesvin som mælk, og hvor landbrugsarealernes anvendelse afspejlede, at der blev produceret foder til eget brug. Afgrødebilledet var varieret, fordi den enkelte ejendom som regel måtte have arealer med både korn, rodfrugter og græs for at tilgodese husdyrenes foderbehov.

I de seneste årtier er udviklingstendenserne gået mod specialisering i både husdyr- og planteproduktion med stærkt forenklet arealanvendelse til følge (fig. 20.6 og 20.7). Man kan her blot minde om fx. byggens dominerende rolle og om roearealernes tilbagegang (i øvrigt henvises til gennemgangen af udviklingen af afgrødemønstret i det forudgående).

**Fig. 20.7**

Husdyrbrugets udvikling går i retning bort fra de blandede besætninger og imod enten specialisering i en enkelt husdyrart eller ingen husdyr. Ændringerne i besætningskombinationerne og i det samlede brugsantal siden 1967 fremgår af figuren.

*The development in livestock towards specialization in one breed or none at all on the farm. Changes in livestock combinations and total number of farms since 1967 appear from the figure.*



**Tabel 20.1.** Bebyggelsesudvikling i Bjernede/Slaglille Sogne 1852-1932

	Bjernede			Slaglille			Bjernede og Slaglille		
	Gårde >12 td. htk. 1	Gårde* -12 td. htk.	Landbrugs- huse	Gårde >12 td. htk.	Gårde* 1-12 td. htk.	Landbrugs- huse	Gårde >12 td. htk.	Gårde* 1-12 td. htk.	Landbrugs- huse
1852	1	26 (9)	83	1	28 (11)	60	2	54 (20)	143
1860	1	27 (9)	68	1	29 (13)	45	2	56 (22)	113
1873	1	30 (13)	99	1	29 (11)	52	2	59 (24)	151
1895	1	30 (13)	108	3	29 (14)	62	4	59 (27)	170
1904							3	62 (26)	104
1909							3	71 (28)	113
1916							3	74 (33)	119
1920							3	75 (33)	118
1924							3	94 (53)	120
1927							3	120 (80)	127
1932							3	124	120

\* Heraf gårde på 1-2 td. htk. angivet i parentes for 1852-1927.

De statistiske oplysninger underbygger, hvad der er sagt i teksten om tilvæksten af mindre bedrifter i perioden siden udskiftningen. Man bemærker især en kraftig vækst i landbrugshuse i Bjernede mellem 1860 og 1873 og stigning i antallet af gårde på 1-2 td. htk. mellem 1920 og 1924. Sidstnævnte stigning hidrører fra udstykningen af Bjernede Hovedgaards jorder til jordrentebrug; går man ud fra den gennemsnitlige bonitetsansættelse i brugsstørrelsesklassen 1-12 td. htk. (hvor der går 6,2 ha pr. td. htk.) kan man anslå de tilkomne brugs jordtilliggende til 6-12 ha.

Det tilsyneladende fald i antallet af landbrugshuse mellem 1895 og 1904

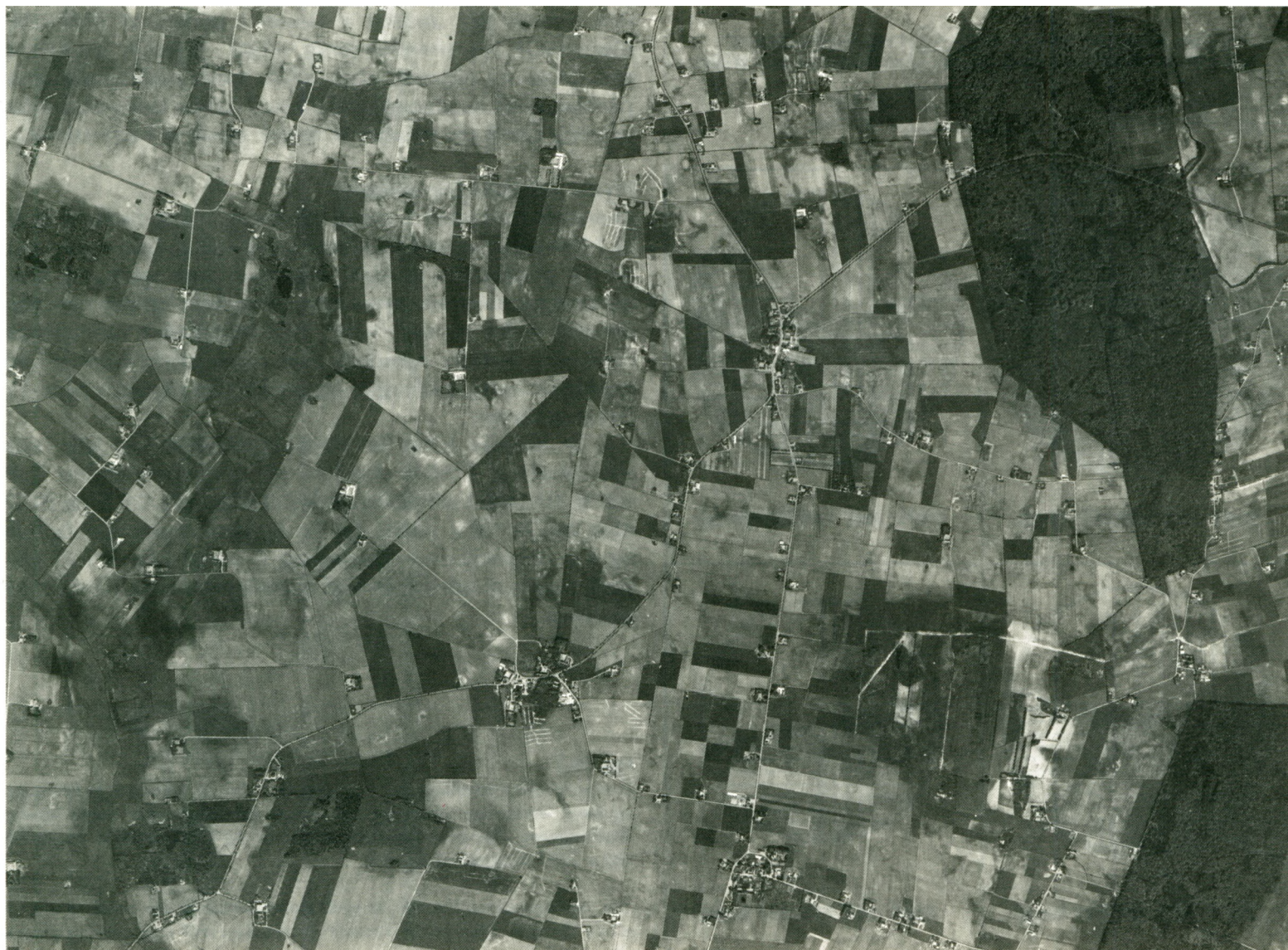
må henføres til den ændrede statistiske praksis. Den tidligere nedre grænse for landbrugshuse med jord var et tilliggende på 1 fjerdingkar htk. (i Slaglille/Bjernede svarer det gns. til  $1/32 \times 8,3$  ha = 0,26 ha), hvilket på gode jorde er mindre end den undergrænse på 1 tønde land (0,55 ha), som indførtes fra 1904. Fra 1904 er Bjernede og Slaglille slået sammen i Statistikken.

*Number of farmsteads (gårde) and smallholdings (landbrugshuse) in Bjernede sogn. Changes from 1895 to 1904 are due to adjustments in enumeration practice.*

**Fig. 20.8**

Udsnit af flyfoto fra området omkring Bjernede. Optaget 22. maj 1967. Målestok 1:25.000. Geodætisk Institut. Copyright.

*Section of aerial photograph from the region around Bjernede. Taken May 22, 1967. Scale 1:25.000.*





**Fig. 20.9**  
Markfelter i 1967 aftegnet efter flyfoto (1:25.000, optaget 22. maj). Afgrænsningen af de enkelte markfelter er behæftet med nogen usikkerhed, da den alene er baseret på forskelle i gråtonen; man kan således forvente, at nabomarker uden mellemliggende hegn eller diger vil blive registreret som ét markfelt, hvis deres afgrøder giver samme gråtone.



**Fig. 20.10**  
Markfelter i 1983, registreret ved direkte kartering i marken støttet af flyfoto, 1:25.000. Også hér er afgrænsningen behæftet med nogen usikkerhed, da det undertiden kan være vanskeligt at afgøre, om der er tale om én mark eller to nabomarker med samme afgrøde. Grundkortene som fig. 20.4. Geodætisk Institut. Copyright.

*Field pattern in 1967 drawn after aerial photograph (1:25.000, taken May 22). The delimitation of the single fields must be taken with some reservation, as it is solely based on differences in grey tone, which may make it difficult to differentiate between neighbouring fields with same crops.*

*The 1983-field pattern surveyed directly in the field with support of aerial photographs (1:25.000). Also in this case the delimitation is approximate as – even in the field – it might be difficult to decide whether it is one field or two adjacent fields with same crop.*

For kulturlandskabet er en af de synlige konsekvenser af specialiseringen og den teknologiske udvikling en ændring af markfelternes antal (og størrelse). Det blandede brug med varierede afgrøder og rotation i arealanvendelsen resulterede i mange markfelter, og stordriftsfordelene ved større markfelter var da også begrænsede før mekaniseringen satte ind i landbruget. Den stigende brugsstørrelse, specialiseringen og mekaniseringen medfører en homogenisering af landskabet og en udvikling i retning af større og mere regulære markfelter. Studier af arbejdsforbrugets afhængighed af markens form og størrelse viser også, at store, rektangulære marker giver det mindste arbejdsforbrug pr. ha.

Udviklingen i markmønstret for en del af Bjernede sogn gennem de seneste ca. 15 år er vist i fig. 20.9 og 20.10. Selv om der må tages forbehold for en relativt stor usikker-

hed i afgrænsningen af markfelterne, kan man konstatere en markant ændring i denne periode, der endda af kilde-mæssige årsager starter så sent som 1967, hvor mekaniseringen i dansk landbrug allerede var af betydeligt omfang. Foruden den generelle udviklingstendens for markfelterne giver figurene indtryk af, hvorledes det samlede mønster fremkommer som en mosaik af de enkelte brugs vidt forskellige markfordelmønstre. Brugenes uensartede struktur og moderniseringsniveau skinner klart igennem. På 1967-billedet er der således flere eksempler på, at brug med store sammenhængende markfelter (fx. i Fulby) ligger side om side med mere opdelt jordtilliggende, og forklaringen på denne faseforskydning i omlægningen må nok i høj grad søges i socio-økonomiske forhold som landmandens alder, brugsstørrelsen, overtagelsestidspunktet af brugen o.lign.

# 21 Arealanvendelse og satellitbilleder

Undersøgelser af landbrugsmæssig arealanvendelse har hidtil været baseret på to hovedkilder; den ene er den statistik, som indsamles for de administrative enheder – sogne, kommuner etc. Den anden er en detaljeret kortlægning i felten, evt. suppleret med flyfototolkning. Den første metodes svaghed er, at man ikke har mulighed for at analysere den præcise lokalisering af de enkelte arealklasser. Feltregistrering løser selvsagt dette problem, men kræver en stor arbejdsindsats. Supplering med flyfoto kan gøre metoden væsentlig mere effektiv, men da fotos fra flere tidspunkter i vækstsæsonen vil være nødvendige for en sikker genkendelse af afgrøder, vil specielle optagelser med dette formål for øje være påkrævede, og det indebærer betragtelige omkostninger.

*Anvendelse af satellitbilleder* til kortlægning af arealanvendelsen er en indlysende genvej. Et meget stort areal kan dækkes med få billeder, og da optagelsen af billederne sker med regelmæssige mellemrum, er der en rimelig chance for at opnå dækning på tidspunkter, hvor de forskellige arealklasser kan identificeres. Satellitbilledernes anvendelighed til formålet bestemmes bl.a. af *den rumlige opløsning*, dvs. størrelsen af det område på Jorden, der bliver repræsenteret af ét punkt i satellitbilledet. Hvis metoden skal bruges med held, må den rumlige opløsning være væsentligt bedre end størrelsen af det typiske objekt, som skal kortlægges, f.eks. en mark. De US-amerikanske Landsat-satellitter har til dato været de mest anvendte leverandører af satellitbilleder til arealanvendelsesundersøgelser. Den første blev opsendt i 1972, og i øjeblikket er den femte i drift. Landsat er udstyret med en skanner (MSS) med en rumlig opløsning på ca. 80 m, og et punkt i billedet repræsenterer således et areal på 0,64 ha. Det siger sig selv, at denne opløsning ikke er tilstrækkelig, hvis det drejer sig om en undersøgelse af et dansk landbrugsområde, mens den er nogenlunde anvendelig i områder, f.eks. i USA og Sovjet, hvor markerne er meget store. Allerede i 1982 opsendtes imidlertid en ny skanner, kaldet Thematic Mapper (TM), i den fjerde satellit i Landsat-serien; den leverer billeder med en rumlig opløsning på ca. 30 m. Fra januar 1986 vil den franske SPOT-satellit være i kredsløb og levere data med 10-20 m's opløsning. Det er klart, at man hermed er nede på en finhedsgrad, som gør satellitbilleder anvendelige såvel under danske forhold som i mange u-lande.

## Afgrødekortlægning i Danmark ved hjælp af satellitdata

Kortlægning af afgrøder i Danmark på basis af Landsat MSS data er næppe aktuel, men et eksempel herpå kan ikke desto mindre demonstrere principperne i satellitbaseret arealanvendelseskortlægning og vise fordelene ved digital (data-mat-) behandling af satellitbilleder.

Forudsætningen for en rimelig afgrødekortlægning er selvsagt, at afgrøder »ser forskellige ud«, dvs. at deres spektrale refleksionsegenskaber er afvigende i det bølglængde-

område, hvori Landsat MSS måler. Landsat MSS leverer fire tal for hvert punkt i billedet, repræsenterende fire såkaldte »kanaler«, der dækker bølglængdeintervallerne 0,5-0,6 $\mu$ , 0,6-0,7 $\mu$ , 0,7-0,8 $\mu$  og 0,8-1,1 $\mu$ ; de betegnes henholdsvis kanal 4, 5, 6 og 7. De to første kanaler ligger indenfor det »synlige« område, kanal 6 ligger i grænseområdet mellem det synlige og det nær-infrarøde område, mens den sidste ligger i det nær-infrarøde område. Disse tal beskriver således en slags »farve« af et 80×80 m<sup>2</sup> stort område på Jorden, og de transmitteres til Jorden med radioforbindelse.

I fig. 21.1, -2 og -3 er det søgt illustreret, hvordan danske afgrøder »ser ud« gennem vækstsæsonen. Fig 21.1 viser et »øjebliksbillede« fra den 8.6.1982 af fire arealklasser, hver repræsenteret med én mark/ét areal, udvalgt indenfor et testområde på Fyn. Værdierne angiver strålingsintensiteten registreret af Landsat MSS, og det viste interval antyder spredningerne af de målte strålingsintensiteter, idet

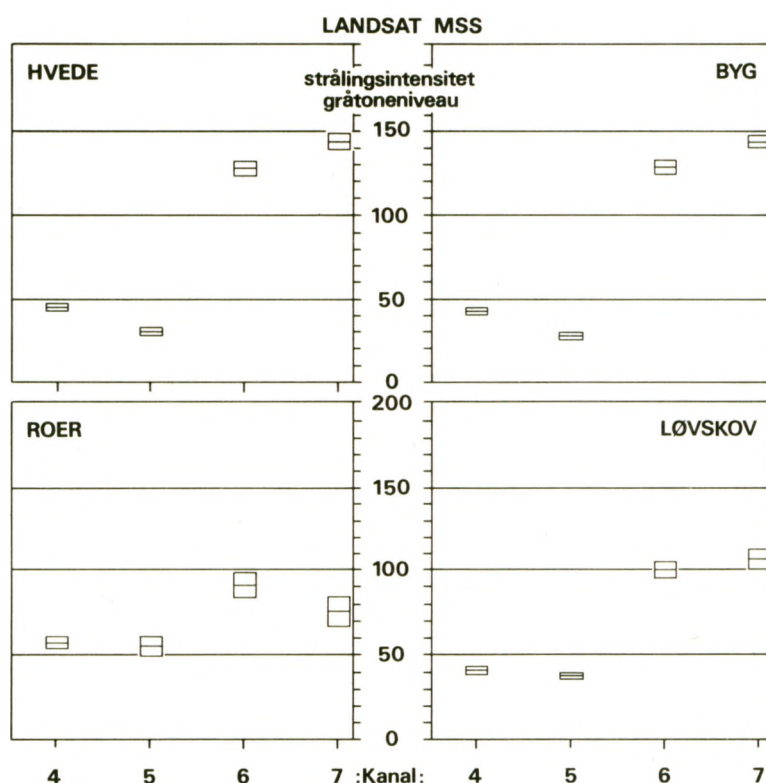
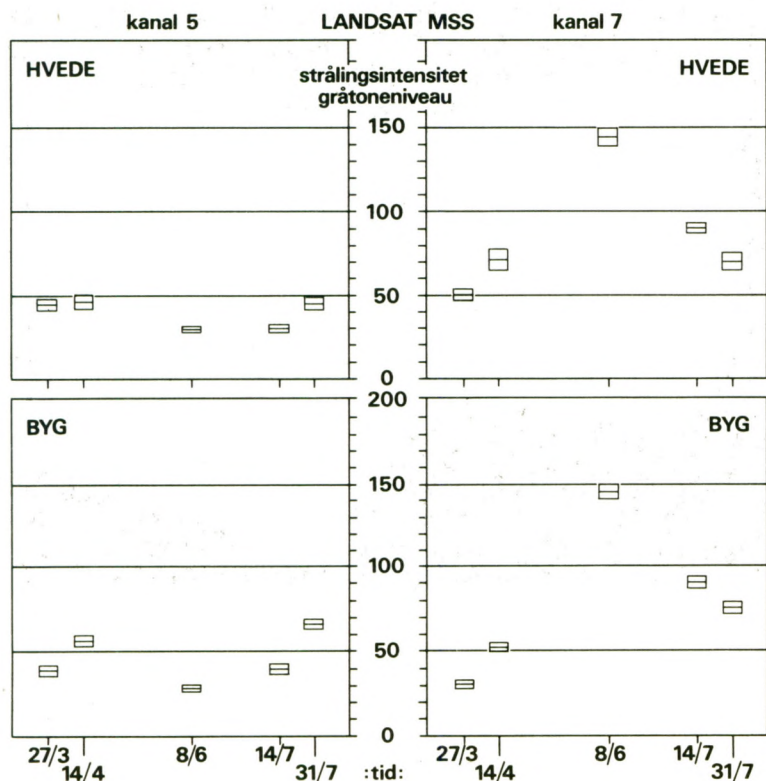


Fig. 21.1

Nogle udvalgte arealklassers »spektrale signaturer« i det spektralområde, som dækkes af Landsat MSS, den 8.6.1982. Der er angivet middelværdier og standardafvigelsesintervaller for den registrerede strålingsintensitet i de fire Landsat MSS-bånd. Det fremgår, at hvede og byg har næsten identiske signaturer, og de kan derfor ikke skelnes på dette tidspunkt i vækstsæsonen. Fodersukkerroer og løvskov afviger, som forventeligt, væsentligt herfra.

*“Spectral signatures” of selected land use classes, within the spectral range covered by Landsat MSS, on June 8, 1982. Mean values and standard deviation intervals for the measured grey levels in the four Landsat bands are shown. Wheat (upper left) and barley (upper right) have similar signatures at this date. Fodder beets (lower left) and deciduous forest (lower right) depart, as might be expected, considerably from wheat and barley.*

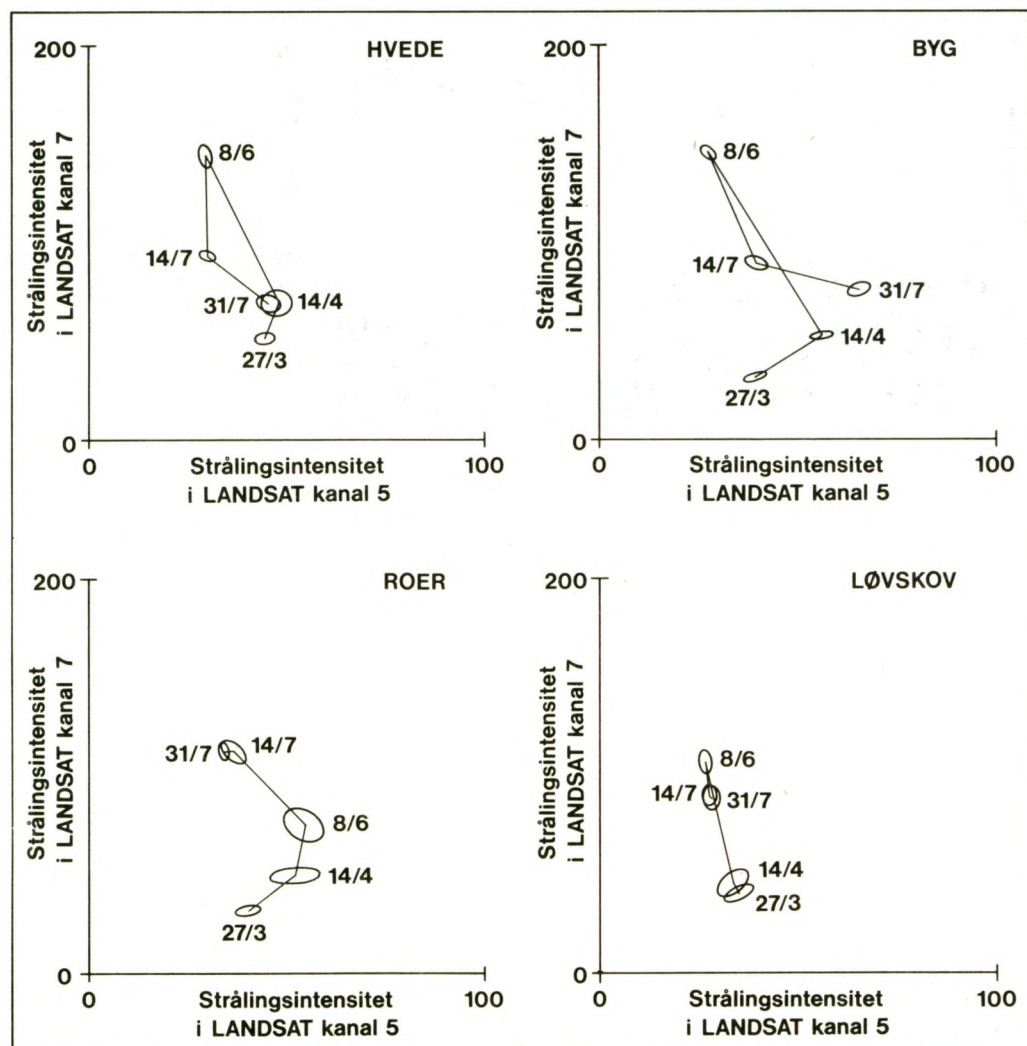


**Fig. 21.2**  
Udviklingen gennem vækstsæsonen af de registrerede strålingsintensiteter i Landsat bånd 5 og 7 for arealklasserne hvede og byg. I lighed med fig. 21.1 er der angivet såvel middelværdier som standardafvigelsesintervaller. Det fremgår, at hvede og byg kan skelnes på visse men ikke på andre tidspunkter i vækstsæsonen.

*The development through the growing season of Landsat grey levels for the land use classes wheat and barley in Landsat bands 5 and 7. As in fig. 21.1 mean values and standard deviation intervals are shown. Wheat (upper) and barley (lower) are clearly distinguishable at some, but not at other times during the growing season.*

**Fig. 21.3**  
Udviklingen gennem vækstsæsonen af de »spektrale signaturer«, her repræsenteret ved de registrerede strålingsintensiteter i Landsat bånd 5 og 7, for fire arealklasser. Ved sammenligning mellem »bevægelsesmønstrene« for klasserne iagttages markante forskelle, som danner basis for en effektiv identifikation af afgrøder/arealklasser. De viste ellipses svarer til de i fig. 21.1 og 21.2 anvendte standardafvigelsesintervaller, idet ca. 68% af observationerne, tilhørende den pågældende klasse på det aktuelle tidspunkt, vil befinde sig inden for ellipsen.

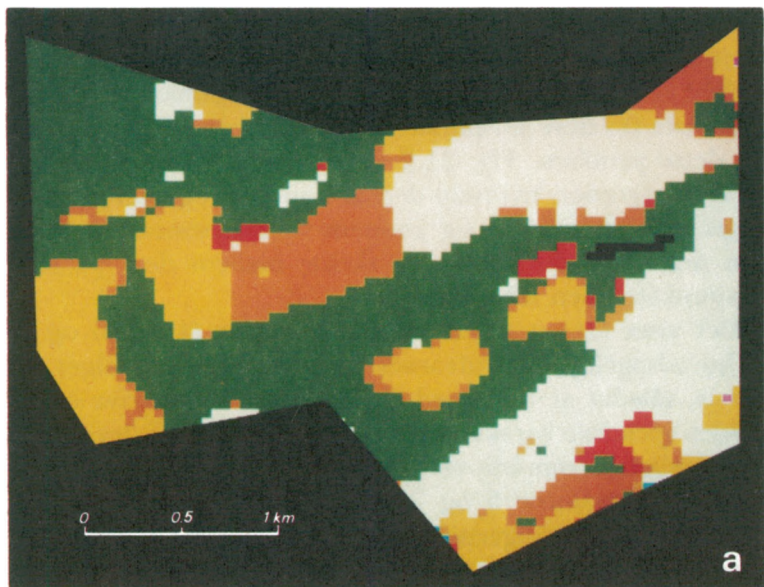
*The change through the growing season of spectral signatures, represented by grey levels in Landsat bands 5 and 7, for four land use classes (wheat, barley, fodder beets and deciduous forest). The "change-pattern" of the classes can be seen to be distinct, thereby providing a basis for efficient classification of crops/land-use classes. The ellipses shown correspond to the "standarddeviation intervals" of figs. 21.1 and 21.2, since approximately 68% of all observations, belonging to a class at a certain time, will lie within the ellipsis.*



ca. 2/3 af de målte værdier indenfor marken/arealet vil ligge i det angivne interval. Det fremgår, at hvede og byg er vanskelige at skelne fra hinanden på dette tidspunkt. Inddragelse af data fra flere tidspunkter i vækstsæsonen løser imidlertid dette problem. Fig. 21.2 viser således, for de to ovennævnte afgrøder, hvordan den af Landsat registrerede strålingsintensitet ændrer sig gennem vækstsæsonen, og hvordan dette gør det muligt at skelne mellem dem på visse tidspunkter, men ikke på andre.

Det viser sig, at de to »synlige« kanaler (4 og 5) og de to hovedsageligt nær-infrarøde kanaler (6 og 7) »følges ad« parvis, således at man med rimelighed kan beskrive en afgrødes spektrale karakteristika, dens »signatur«, i det aktuelle bølgelængdeområde ved hjælp af to tal, f.eks. de målte værdier i kanalerne 5 og 7. Dette er udnyttet i fig. 21.3, der angiver ændringerne i nogle arealklassers »signaturer« gennem vækstsæsonen. Arealklasserne har hver deres karakteristiske »mønster«, dvs. at de vil kunne skelnes med rimelig sikkerhed. Dette viser sig at gælde for alle væsentlige danske afgrøder, når satellitbilleder fra et antal karakteristiske perioder i vækstsæsonen er til rådighed.

I praksis foregår kortlægningen på følgende måde: Oplysninger om alle relevante klassers signaturer bliver på forhånd undersøgt og resultatet lagret i en datamat. Dette kaldes at »træne« datamaten. Samtlige billedpunkter klassificeres derpå, hvorved hvert punkt henføres til den af de lagrede klasser, som ligner mest. Denne procedure er uhyre tidskrævende, da et Landsat-billede indeholder ca. 7 millioner billedpunkter. Den skitserede metode forudsætter, at det samme punkt på Jorden med sikkerhed kan identificeres i alle de anvendte billeder. Dette vil aldrig kunne opnås med satellitbilleder på film og papir, men det lader sig gøre, når det drejer sig om digitale billeder.



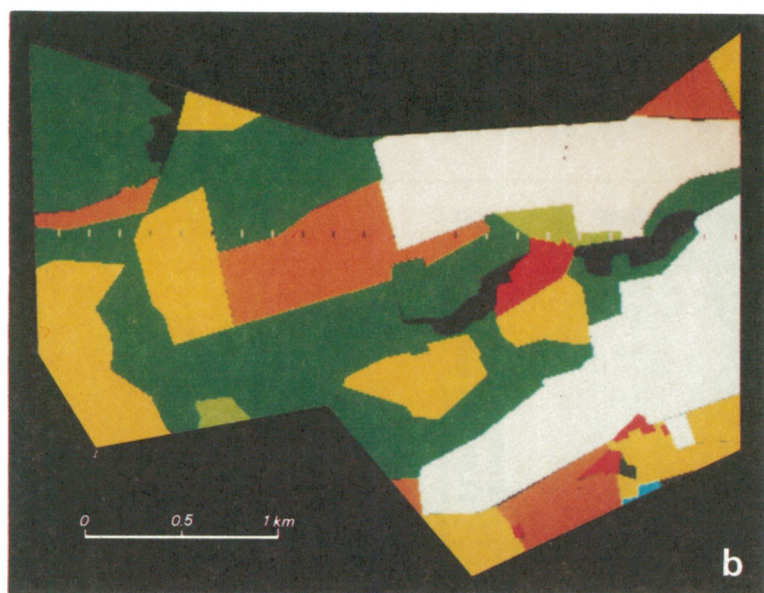
**Fig. 21.4a**

Resultatet af en arealanvendelseskortlægning for et lille testområde på Fyn gennemført ved datamatbehandling af Landsat-billeder.

Signaturer: rød – bebyggelse, hvid – vårraps, grøn – skov, gul – byg, brun – hvede, sort – ikke klassificeret

*The result of a land use classification for a small test area on the island of Funen based on computer-aided analysis of Landsat-images.*

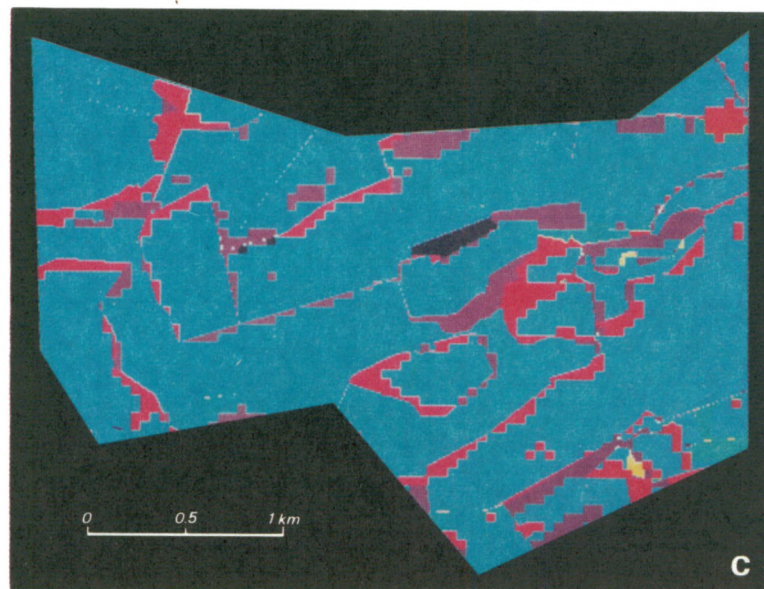
*red – urban area, white – spring rape, green – forest, yellow – barley, brown – wheat, black – not classified*



**Fig. 21.4b**

»Facit-liste« til fig. 21.4a. Resultatet af en arealanvendelseskortlægning, udført i marken, for det samme område som vist i fig. 21.4a.

*Ground truth map, corresponding to fig. 21.4a, based on field mapping of crops.*



**Fig. 21.4c**

Differensbilledet illustrerer forskellen mellem den reelle arealanvendelse og den, der er fundet ved anvendelse af Landsat-billeder. Den dominerende blå farve viser de områder, som er korrekt klassificeret, mens andre farver viser fejlklassificerede områder. Det bemærkes, at disse først og fremmest optræder langs grænser mellem arealanvendelsesklasser.

*Map of discrepancies between fig. 21.4a and fig. 21.4b. The dominating uniform blue colour corresponds to areas which have been correctly classified, while other colours correspond to misclassifications. These are most frequent along boundaries between land use classes.*

En Landsat MSS-baseret kortlægning er gennemført for et større område på Fyn, og et lille udsnit af resultatet er vist i fig. 21.4a. En »facitliste« hertil i form af en kortlægning udført i marken er vist i fig. 21.4b, og disse to billeder kan »lægges over hinanden« i datamaten og subtraheres, hvorved et differencebillede som fig. 21.4c fremkommer. Det fremgår heraf, at de »fejlklassificerede« billedpunkter især befinder sig langs grænserne mellem de forskellige arealklasser, og det afspejler den tidligere nævnte begrænsning i anvendeligheden af Landsat-data, beroende på deres utilstrækkelige rumlige opløsning. Når et billedpunkt lapper ind over flere klasser, vil dets spektrale signatur blive »blandet«, og det vil derfor være vanskeligt at klassificere.

I det viste eksempel er nøjagtigheden af denne metode til arealanvendelseskortlægning ca. 80%, målt som den procentdel af billedets punkter, som er korrekt klassificeret. Med anvendelse af fremtidige SPOT-data med 10-20 m's opløsning vil den opnåelige nøjagtighed blive over 90%. Om satellitbaseret arealanvendelseskortlægning så bliver aktuel i Danmark vil primært afhænge af økonomiske overvejelser i forbindelse med bearbejdningen, men det er givet, at metoden vil finde udstrakt anvendelse i lande, f.eks. mange u-lande, hvor alternative datakilder ikke eksisterer.

*Lektor Kjeld Rasmussen*

# Litteratur

- Allerup, P. og H. Madsen (1979): Accuracy of point precipitation measurements. Danish Met. Institute, Climatological papers 5, Copenhagen.
- Alt det nyeste (flere årg.). Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København.
- Aslyng, H. C. (1976): Jordklassificering og høstudbytte i Danmark. Tidsskrift for Landøkonomi 4.
- Aslyng, H. C. (1978): Miljø og Jordbrug, København.
- Aslyng, H. C. and S. Hansen (1982): Water balance and crop production simulation model WATCROS. Hydrotechnical Laboratory, Copenhagen.
- Bennekou, et. al. (1974): Energiforhold i den danske landbrugsproduktion. Geografisk Tidsskrift.
- Bornebusch, C. H. og Milthers, K (1935): Jordbundskort over Danmark. Danmarks Geologiske Undersøgelse, 3. række.
- Chepil, W.S. og Woodruff, N.P. (1963): The Physics of Wind Erosion and its Control. Advances in Agronomy. Vol. 15.
- Christensen, O. et.al. (1934-45): Det danske landbrugs historie, 5. bind: Danske Landboforholds Historie. Gad.
- Danmarks Statistik, København.  
Befolkningsforholdene i Danmark i det 19. Aarhundrede. Statistisk Tabelværk Femte Række, Litra A, Nr. 5. København 1905.
- Danmarks Jordbrug. Statistisk Tabelværk 4. rk. nr. 5 og 9.
- Folke- og boligtællingen 1970. Statistisk Tabelværk 1973: II.
- Folke- og Boligtællingen 1. januar 1981.  
A 8 Fyns amtskommune. 1984.  
A 10 Ribe amtskommune. 1984.
- Registerfolketællingen 1. juli 1976. Statistisk Tabelværk 1979:1.
- Folketal, areal og klima 1901-60. Statistiske Undersøgelser nr. 10.
- Hartkornets og Jordejendommenes Fordeling. Statistisk Tabelværk, Ny rk. bd. 5., 3. rk. bd. 4, 32.
- Landbrugsforhold i Danmark siden Midten af det 19. aarh. Statistisk Tabelværk 5. rk. nr. 4.
- Landbrugsstatistik. Statistiske Meddelelser, div. årgange.
- Landbrugsstatistik 1900-1965, I og II. Statistiske Undersøgelser nr. 22.
- Vurderingen af Landets faste Ejendomme. Statistisk Tabelværk 5. rk. nr. 23 og 25 – 1964 og 1970.
- Vurderingen til Ejendomsskyld. Statistisk Tabelværk 5. rk. nr. 6, 12 og 14.
- Vurderingen til Grundskyld og Ejendomsskyld. Statistisk Tabelværk 5. rk. nr. 15, 17, 18 og 21.
- De danske kornordninger I-II. Statens Kornkontor, København 1950.
- EF's landbrugspolitik (1982/83). Landbrugsrådet og LOK. København.
- En fremtidig landbrugspolitik. Betænkning nr. 795, København 1977.
- Gad, Holger (1957): Befolknings- og arbejdskraftproblemer i dansk landbrug. Studier fra Aarhus Univ. Økon. Institut nr. 12 og 13.
- Haarløv, N. (red.) 1976): Læhegn. Ugeskrift ofr Agronomer, 121 nr. 20.
- Hansen, K. (1934-45): Det Danske Landbrugs Historie. København.
- Hansen, S., S. E. Jensen og H. C. Aslyng (1981): Jordbrugsmeteorologiske observationer, statistisk analyse og vurdering 1955-1979. Hydroteknisk Laboratorium, København.
- Hansen, S. and H. C. Aslyng (1984): Nitrogen balance in crop production simulation model NITCROS. Hydroteknisk Laboratorium, København.
- Hansen, Sv. Aa., (1972): Økonomisk Vækst i Danmark. Bd. I, 1720-1914, København.
- Hansen, V. (1965): Den rurale by – de bymæssige bebyggelses opståen og geografiske udbredelse. Geografisk Tidsskrift.
- Hansen, V. (1971): Den rurale bys rolle i urbaniseringsprocessen i Danmark. Ymer.
- Hedens Opdyrkning i Danmark (1953): Det danske Hedeselskab, Viborg.
- Hjortshøj-Nielsen, A og S. Rasmussen (1977): Jordbrugsproduktionens energiforbrug. Tidsskrift for Landøkonomi nr. 4.
- Hjortshøj-Nielsen, A og S. Rasmussen (1978): Energibudgetter for nogle vigtige Danske Landbrugsprodukter. Tidsskrift for Landøkonomi nr. 1.
- Horsgård, Fl. (1979): Arealplanlægning. Tidsskrift for Landøkonomi 4.
- Humlum, J. og Kn. Nygaard (1976): Danmark – Atlas, København.
- Håndbog for driftsplanlægning. Diverse årgange. Landbrugets Informationskontor.
- Illeris, S. (1965): Befolkningsudviklingen i Vestjylland og Sydsjælland. Geografisk Tidsskrift.
- Jacobsen, K. Aa. (red.) (1975): Svineproduktion. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab. København.
- Jacobsen, N. Kingo (1964): Tøndermarskens Naturgeografi. Folia Geographica Danica. Tom. VII.
- Jensen, Kr. M. og Anette Reenberg (1980): Dansk Landbrug – Udvikling i Produktion og Kulturlandskab. Geografforlaget, Brenderup.
- Jensen, Kr. M. (1984): Changes in Diversity within Danish Agriculture. Geografisk Tidsskrift.
- Jensen, M. (1954): Shelter Effect. København.
- Jensen, R. H. og Kr. M. Jensen (red.) (1976): Topografisk Atlas Danmark. Atlas over Danmark Serie II bd. 2. København.
- Jensen, Sv. Grabow (red.) (1974): Kvægavl og kvægbrug. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab. København.
- Jordklassificering Danmark, Basisdatakort 1:50.000. 1974-80. Landbrugsministeriet.
- Kampp, Aa. H. 1959: Landbrugsgeografiske studier over Danmark. Kulturgeografiske Skrifter bd. 6.
- Kampp, Aa. H. (1960): Danish Agricultural Subdivision. Geografisk Tidsskrift.
- Kampp, Aa. H. (1963): Some Changes in Structure of Danish Farming. Particularly from 1940-1960. Geografisk Tidsskrift.
- Krüger, J. i J. Ehlers (ed.) (1983): Glacial Deposits in Northwest Europe. Rotterdam.
- Kuhlman, H. (1960): Den potentielle jordfygning på danske marker. Geografisk Tidsskrift.

Kyed, K. og C.C. Thomsen: Landbruget i Danmark. Tidsskrift for Landøkonomi, div. årgange.

Landboforeningernes driftsøkonomiske virksomhed. Viby; flere årgange.

Landbokommissionen af 1960. Flere betænkninger afgivet 1962-72.

Landbrugets Informationskontor (1975): Plantedyrkning.

Landøkonomisk oversigt, div. årg. Udgivet af De Samv. Danske Landboforeninger.

Larsen, P. Hartvig (1976): Landbrugets planter. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab.

Madsen, Henrik (1976): Nogle Jyske Jordes Vandindhold. Folia Geographica Danica. Tom. X. No. 4.

Madsen, H. B. (1979): Jordbundskartering og bonitering. Folia Geographica Danica. Tom. X. No. 4.

Madsen, H. Breuning (1983): Himmerlands jordbundsforhold. Folia Geographica Danica. Tom. XVI.

Madsen, H. Nordby og Mathiesen, F1. Duus (1976): Den Danske Jordklassificering. Teknisk Redegørelse + kort. Udg. af Landbrugsministeriet.

Mattson, J.O., Nihlén, T. og Olesen, F. (1983): Vindens skadegørelse på åkermark i Skåne og Danmark. Svensk Geografisk Årsbok.

Meteorologisk Institut, Det danske (1975): Middeldnedbør og middeltemperatur 1931-1960. Måned, år og vækstperiode. København.

Milhøj, P. (1961): Danmarks Statistik. København.

Mogensen, G. Viby (1975): Landbrug og øvrige primære erhverv. Erhvervsøkonomisk forlag. København.

Mørch, H. (1980): Population and resources in two types of rural landscape – Denmark 1860, 1900, and 1960. Geografisk Tidsskrift.

Mørch, H. (1982): Befolkningsbeskrivelse – noter til befolkningsgeografi. 2. udg. Geografforlaget, Brendstrup.

Olesen, Johs. (1979): Gødningsanvendelsen i dansk landbrug gennem 25 år. »Alt Det Nyeste 1979«, Det kgl. danske Landhusholdningsselskab.

Olsen, E (1962): Danmarks økonomiske historie siden 1750. Studier fra Københavns Univ. Økon. Institut, nr. 3.

Pindstrup-Andersen, P. (1980): Kunstgødningens betydning for fødevarerforsyningen. DSR-forlag, København.

Rasmussen, K. og A. Reenberg (1980): Ecological Human Geography. Geografisk Tidsskrift.

Reenberg, Anette (1984): Farm Size Structure in Denmark. Geografisk Tidsskrift.

Rosenstand Th. og N. E. Skovgård Petersen (red.) (1963): Rationelt landbrug. Landbrugsproduktionen i dag og i morgen. København.

Ugeskrift for Jordbrug, Temanumre om landbruget og økologien. 1980.

Vanding i Jordbruget. Betænkning nr. 841, København, 1978.

Vind, R. (1979): Foderenergivurdering – Kvæg. Ugeskrift for Jordbrug. 43.

Waites, B., K. S. Wheeler & J. A. Griggs: (1971): Patterns and Problems in World Agriculture. Oadby, Leichesther.

Warming, J. (1939): Danmarks Erhvervs- og Samfundsliv. København.

#### Note til fig. 18.5

Planteproduktionen er beregnet i afgrødeenheder i overensstemmelse med Danmarks Statistiks opgørelse for 1980. For hver afgrøde er skønnet over, hvor stor en del af den samlede produktion, der er anvendt til foder. Det er forudsat, at foderprocenten er den samme for hele landet, dvs. 33% for hvede, 30% for rug, 76% for byg, 35% for halm, 36% for bælgssæd, 0% for kartofler og sukkerroer til fabrik og 100% for resten af afgrøderne.

Til amternes foderproduktion er desuden regnet foderværdien af re-turmælk. Også her er anvendt landsgennemsnittet for 1980, hvilket giver en årlig mælke-foderproduktion pr. malkeko på 2,6 afgrødeenheder.

Ved opdelingen i kraftfoder og grovfoder er korn, bælgssæd og mælk regnet til kraftfoder, halm, roer, roetop og græs til grovfoder.

Husdyrenes foderbehov er opgjort i overensstemmelse med fodringsnormerne i »Håndbog for Driftsplanlægning«, suppleret med følgende forenklinger for de enkelte husdyrgrupper:

*Heste* er opgjort som et gennemsnit svarende til en middelbelastet ridehest.

*Hornkvæg*: Der regnes med, at tællingstidspunktets fordeling på aldersgrupper er repræsentativt for hele året. Forbruget er udregnet på grundlag af det gennemsnitlige forbrug for de enkelte grupper (efter alder og køn). Der er ikke reduceret for jerseykvægets væsentligt lavere energiforbrug, da racen kun udgør mere end 1/5 af den samlede kvægbestand i Fyns amt (ca. 45%) og Storstrøms amt (ca. 25%).

*Svin*: Drægtige søer, diegivende søer og goldsøer regnes under et som årssøer inkl. 2 kuld grise. Udsættersøer og sopolte regnes som et årsopdræt. Svinene sættes til et årsforbrug svarende til det gennemsnitlige forbrug i den angivne størrelseskategori.

*Får*: Foderforbruget er udregnet på basis af antallet af moderfår.

# Summaries

## Introduction

The main field of interest for this agricultural atlas is the regional structures of Danish agriculture, its development in the 10-year period from 1971-81, with reference also to its historical background. The decade focused upon is especially interesting, because it mirrors the agricultural pattern in Denmark just prior to the country's membership of the EEC in 1973, and the situation 10 years later.

To understand the prevailing agricultural structure, we have moreover found it essential to describe the local variations in the physical conditions, represented by soil, water, and climate, as most regional differences in Danish agriculture can be related to the natural environment. The economic conditions for agriculture are more similar for the different parts of the country and therefore play a minor role in the overall regional structure.

The historical evolution of farm-size is analysed, as it has had a great influence on the landscape in general, including the present trend towards bigger farm units.

Other factors affecting production conditions in agriculture are briefly mentioned in the chapters, with general information about such main input factors as: manpower, energy sources, fertilizers, and machines.

However, the central part of the atlas is devoted to a systematic description of the main crops and domestic animals. The emphasis here is on the crops, as they have the greatest influence on the visible landscape. For each crop the development trends for the last century are described for the whole country. The regional trends are demonstrated by analysing 4 typical counties (called *amter* in Danish), see p.11. These counties (*amter*) have been selected as they give a reasonable representation of the main regional types of agricultural structure in Denmark. For the years 1971 to 1981 the regional patterns have been compiled in detail on the thematical maps based on data from the smallest possible enumeration units (Da.: *kommuner*, i.e. large rural boroughs). In the text, individual crop requirements related to e.g. climate, nutrients, work-input are stated, and so are the yields.

As it is of course not possible to summarize all such details, the English presentation of the content has been limited to a brief description of the more interesting features of the different chapters.

## 1. Soils

The geomorphological map fig. 1.1 shows that Danish soils have been formed on different parent materials.

The Weichsel glaciers did not reach the southwestern part of Jutland. Here the surface layers consist of sandy deposits from the Saale glaciation or, in the lower-lying parts of the landscape, of meltwater sand from the Weichsel glaciation. In North- and East Denmark the surface layers mainly consist of Weichsel glacial deposits, moraines. In North Jutland and in zones along the borderline for the Weichsel glaciation, this morainic material is sandy, while it is rather clayey in the southern and eastern parts of Denmark.

Along the coast of southwestern Jutland there are extensive salt marshes. Parts of northern Jutland are also covered with marine sediments which were deposited in late glacial time and during the Atlantic transgression. On some of the raised flats peat bogs have developed.

In the humid Danish climate leaching and soil acidification are taking place – especially in the western part of the country, where the soils are sandy and precipitation relatively high. Here podsolization has been the dominating soil-forming process. Most sandy soils are easy to cultivate, although they are poor in plant nutrients and have low cation-exchange and water-holding capacities. When used for agriculture their production therefore depends upon fertilization and water supply and demanding crops should be avoided. In springtime wind erosion may be a serious problem on such soils.

The clayey soils of eastern Denmark develop differently. From the upper part of the soil profile seeping water carries fine clay particles downwards to 50-100 cm below the surface, where they deposit in the soil pores. The resulting clay accumulation horizon will often have a reduced permeability, which makes these soils difficult to work even when drained. The clay content, however, favours the soils with high cation-exchange capacities, and they may contain reserves of valuable plant nutrients as well as plant-accessible water. Almost all types of crop yield well on clayey soils, which are therefore in high esteem for agricultural purposes.

## 2. Climate and hydrology

For crop production climate, water balance, and soil conditions are of basic importance. The climatic factors are often characterized by normal values expressed in 30-year averages. The latest period is 1931-60.

In Denmark precipitation is recorded on about 600 localities at a height of 150 cm. By counties the annual precipitation varies from 550 mm to 760 mm, table 2.1 and fig. 2.1, with least regional variation in the dry months of May and June. Precipitation and evapotranspiration are shown in fig. 2.4. Allerup & Madsen (1979) have shown that the precipitation is underestimated by 12-20% due to effects of wind and wetting.

In average, Denmark has 1730 hours of sunshine per year. Global radiation and air temperature (at 2-m height) are illustrated in figs 2.5-2.7. Of the global radiation 50% is photosynthetic-active light energy, of which a vigorous crop absorbs about 80%. The energy efficiency in the crop's gross production is 8-10%. By subtracting the respiration, the net production is found to be 2-3%.

The depth of root development depends on plant species (table 2.3) and on soil properties, the latter being responsible also for water capacity per unit of depth. Plant-available water (mm) is characterized by root zone capacities, table 2.4. About 50% (1.45 mio ha with clay) of the agricultural area has been drained, mainly with tile, but now also with plastic tubes at 110-130 cm depth, fig. 2.8. The drainage has improved farm management, depth of rooting, water supply, and yield.

The harvested yield depends greatly on root zone capacity and precipitation during the growth period when other conditions are optimal, figs. 2.9-2.11.

Field irrigation with sprinkling of groundwater on agricultural sandy soils has developed since 1950 and comprised in 1982 400,000 ha. In some regions of western Jutland 60-70% of the arable land are under irrigation, fig. 2.12. Here the surplus of precipitation is much higher than found for eastern Denmark, table 2.5.

## 3. Wind and agriculture

From the west, depressions with rain and wind are frequently passing Denmark which therefore has mild winters and rare periods of drought. A few times each year a gale, or storm, arises which hampers the agricultural production or, might even mean a catastrophe to farmers by creating wind erosion in naked, sandy fields.

Besides the force of the wind, the degree of turbulence is an important factor in catastrophic weather situations. Turbulence is felt as wind gusts and is caused by a combination of uneven relief and convection currents in the air. Especially two situations cause disastrous winds: 1) when a very low depression passes rapidly across Denmark from west towards east, followed by western, thermic-turbulent gales which result in soil drifting and wind erosion in springtime (example: April, 1980). 2) When a high-pressure over Scandinavia sends a stable eastern gale over Denmark; in springtime, this may last several days. Wind erosion was especially conspicuous in the years: 1938, 1960, 1969, 1975 and 1980.

The map on fig. 3.1 indicates the distribution of soil drifting in the period 1960-70, a distribution which, by and large, remained the same during the period 1970-84, but urbanization and afforestation have meanwhile reduced the threatened area somewhat. Soil drifting is mainly seen on the marine and glaciofluvial plains in Jutland. The till deposits from the younger part of the Weichsel glaciation show almost no marks of wind erosion. Roughly half a million hectares of agricultural area suffer from soil drift, but the potential erosion area is two or three times larger.

Damages on crops mean an immediate, economic loss. The damage on the soil, however, is more insidious and permanent, because the tilth (clay, silt, humus) will be suspended and may be carried very far away, whereas the sand and gravel will be left. The loss of tilth may be from 0.5 to 3 tons per ha. Hill tops may lose their A-horizon completely.

During the last hundred years large parts of Jutland have got, subsidized by the state, a network of windbreaks (especially of coniferous trees) to shelter against wind erosion. As time goes by, banks of blown sand appear along windbreaks and roads. This development is shown on the diagram, fig. 3.3. Characteristic for landscapes with much soil drifting are the many hedges and banks as well as minor patches of young woods, such as seen very clearly on the topographic map on fig. 3.2.

The variety of factors resulting in soil drift in a certain place on a certain day is indicated on the diagram fig. 3.4. The wind must hit a »pulverized« top soil without vegetation. There are three main groups of factors: the meteorological, the pedological (geological), and the agricultural-technical factors. The latter group is especially interesting: Present-day's mechanical tilling crushes the soil aggregates and facilitates the drying-up process. During the last 50 years, Danish farmers have increasingly extended their areas with spring-sown cereals (mainly barley) and beets. In 1980-83, roughly 65% of the agricultural area was vegetation-less in the spring.

The cheapest means against wind erosion is planting of hedges, prefe-



rably with hole areas of 30-50% to break the wind; in addition, they increase soil temperature and reduce evaporation, – but unfortunately also augment the risk of frost damages. Since 1975, the old conifer hedges are being replaced by broader, deciduous tree hedges, which are cheaper to maintain, but – maybe – less efficient as shelter against wind erosion.

#### 4. The agricultural area

Within the last two centuries the agricultural land-use has changed significantly. Around 1800 the farmer had to make use of a broad range of resources such as; meadow, forest, heath and cultivated land to fulfill his daily requirements. These different land-use categories were difficult to delimit, and the statistics from the first agricultural census (c. 1860-70) are therefore somewhat unreliable. Later, when more land was tilled, the land-use registration became easier, and at the turn of the century the accuracy of the statistics became quite good.

The acreage under agriculture increased during the course of the 19th century and then remained almost constant (roughly 3.3 mio ha) until the Second World War, but has since decreased to 2.9 mio ha (1984).

On the average, 67% of the total area in Denmark is agricultural land, and the major part (90%) of it is tilled in rotations. There are, however, some regional differences from these average figures. Thus low percentages are naturally found in urban, forest, and summerhouse recreational areas.

Furthermore, crop combinations display regional differences as demonstrated in the diagrams showing the land-use development in four typical counties (fig. 4.5). In the eastern part of the country cereals and different cash crops are prominent (e.g. sugar beets), whereas the western and northern part of Jutland are characterized by fodder crops (barley, grass, beets for feed).

#### 5. Cereals and pulses

##### *Wheat*

This century's different climatic, economic, and legislative conditions have greatly influenced the size of areas under wheat. Within the last couple of years wheat has gained substantially in importance due to an increasing interest in winter crops in general, and to some extent, because wheat is replacing barley as pig feed. Wheat is principally grown on good soils, as found in the eastern part of the country, and on many farms in rotation with sugar beet.

On average, wheat is the highest yielding cereal in Denmark, but the yields vary significantly from one year to another, and also from one part of the country to another.

Spring wheat became of some importance during the 1960s and 1970s, when import restrictions on wheat caused an interest for this type due to its high content of protein, which makes it well suited to flour production.

##### *Rye*

From its former dominant position in Danish agriculture rye has declined rapidly this century and today covers only 4% of the grain area. Variations in the rye area during the last decade have been partly due to the regulations imposed to ensure the domestic demand for bread grain, and partly due to weather conditions such as seen in 1976-78, when the drought-resistant rye was chosen by many farmers after two very dry years.

Today rye is mainly grown on meagre soils in all parts of the country, as its demands upon soil and climate are very modest.

Formerly, rye was the most important bread grain in Denmark. Nowadays, the annual consumption per capita is about 20 kg of rye flour as against about 40 kg of wheat flour.

##### *Barley*

Spring barley has only gained its prominent position in Danish agriculture within the last 25 years. The greatest expansion has taken place in Jutland, where in 1981 barley accounted for roughly 90% of the grain area. However, on the more fertile soils of the islands, many farmers have shifted to wheat and rape which, since 1979, has caused a 20% reduction in the national acreage under barley.

Barley yields best on a loamy soil, but fertilizers and irrigation help to make more sandy soils suitable, although with a lower yield. Much barley is grown in monoculture, especially on the good soils where the decrease in yield (as compared to crop rotation) is as low as 5-10%.

Barley is mainly used for pig feed, a minor proportion (2-3%) for beer-brewing. The production covers the domestic demand and the surplus is exported. Only around 1930 and in the 1950s and 60s, did the economic conditions of the world market favour an import of barley.

During the last couple of years winter barley has become very impor-

tant. It yields well and gives a levelling of the labour demand over the year. In 1968 it was prohibited, because it acted as a disease carrier, especially of mildew. Its cultivation was resumed in 1979, supported by a combating of diseases and adoption of resistant varieties.

##### *Oats*

For some two hundred years oats was an important fodder crop in Denmark; for most of the 19th century it was in fact covering roughly 50% of Jutland's grain area. In this century the area has been reduced, first in favour of mixed grains and later, after Second World War, in favour of barley which is higher-yielding. Since 1950 the use of oats for horse feed has also decreased following the reduction in number of horses. However, the acreage under oats has now stabilized at approximately 2% of the total grain area.

Oats has always been preferred on the low-lying areas, as it tolerates moist and cool weather and thrives on acid soil. Today the yield per ha. is almost equal to that of barley but, generally, the latter is a more valuable fodder crop due to its lower content of fibres and fat.

The regional pattern for 1971 underlines that oats predominated in the low-lying localities of southern and western Jutland, but was also of some importance in south-east Jutland, in the southern part of Funen, and in north-east Zealand.

##### *Mixed grains*

From 1860 to 1960 mixed grains accounted for an essential part of the grain production. This crop consisted mainly of barley and oats, but might have contained pulses and spring rye. It was used as a fodder crop and preferred because it provided some »insurance« against failure of crops and gave a high utilization of the different nutrients in the field.

Together with irrigation and fertilization, the development of more resistant varieties of barley and oats reduces the advantage of mixed grains over e.g. barley. With the introduction of combine harvesters, (which cannot cope with a mixture of unequally mature grains), mixed grains almost disappeared.

##### *Pulses*

Pulses are mainly grown because of their high protein content. The most important crop is peas, which in this century fairly constantly has occupied 5-10,000 ha. In 1978, however, EEC market schemes favoured crops rich in protein which, by 1984, increased the area under peas to roughly 40,000 ha, and in 1985 the acreage has nearly doubled.

Horse beans were grown for a few years around 1970 when the production was subsidized.

#### 6. Root crops

Root crops were introduced in the late 1800s and used for the rapidly growing animal husbandry. The interest for root crops was caused by their relatively high yields per hectare and the fact that they could replace fallow in the crop rotation. Up to 1960 the area with roots were increasing, but then declined to 130,000 ha (1982), which was mainly due to the decrease in cattle stock and to their more intensive labour requirements as compared to alternative feeding crops such as grass and maize.

For feeding purposes, mainly swedes and fodder sugar beets are grown today, whereas turnips and mangolds are only of historical interest. Swedes are now only grown on the meagre moraine soils in central Jutland, where their modest demand to soil and water conditions makes them advantageous. In more fertile and intensively cropped areas they cannot compete with the fodder sugar beets which give a higher yield, especially in dry matter, making a less bulky transport item. Moreover, they are a durable crop which can tolerate storing until the next growing season.

##### *Potatoes*

Potatoes were introduced to Danish agriculture in the mid-18th century, first as a fodder crop and later for human consumption as well. The potato acreage reached its peak on the islands in the 1870s; whereas in Jutland, on the other hand, it increased steadily up to 1900 and was still expanding up till 1950. Since then, the area has been reduced, partly because potatoes demand a substantial labour input, and partly because barley gained in importance over boiled potatoes as pig feed.

In general, potatoes have modest demands as to soil quality, but need fertilizers and water, especially when grown on sandy soils. The yields are very sensitive to climatic conditions and fluctuate from year to year.

The main area for potato growing is the central part of Jutland (8-10% of the arable area) – concentrated on the sandy plains where potatoes compete well with other crops. However, potato growers close to

potato-flour factories also have a locational advantage. Roughly 25% of the farmers involved produce for industrial purposes.

On Zealand the main potato area is found on some sandy soils west of Copenhagen, and the small island of Samsø is a centre for early potatoes due to favourable climatic conditions.

#### *Sugar-beets for production of sugar*

This crop is mainly grown on fertile moraine soils, but exactly where has moreover been determined by the location of sugar factories because of the high transportation costs involved. For many years the production has been regulated. First, by import restrictions and guaranteed prices; later, by a law delimiting the areas that could be contracted with the sugar factory and, after 1972, quota limitations issued by the EEC.

Fluctuations in the world market supplies are mirrored in the Danish sugar production, such as was seen in the 1960s. After 1973 the export of sugar has increased significantly and now accounts for about 50% of the total production.

The main areas for growing sugar beet are Lolland-Falster, Funen, and western Zealand; the regional patterns shown on the maps demonstrate clearly, how the importance of sugar-beets declines with increasing distance from the factory (e.g. in western Zealand).

### **7. Grass and greenfodder**

#### *Grass*

Grass used in field rotation was largely introduced in the 1880s together with the general increase in areas used for fodder crops. It maintained its essential position for the next fifty years and covered on average 40% of all agricultural land.

Since the 1950s the total area under grass has been reduced due to a decreasing demand for grass to feed horses and livestock and to the growing interest for pig-breeding and thereby for barley. The first step was to drain and reclaim the meadows, and in addition the grass area used in field rotation was reduced during the 1960s.

The regional pattern for grass in rotation shows a concentration in the western parts of the country – in the cattle-producing areas and in the more hilly parts of the country (e.g. central Jutland).

Permanent grass is still of some importance in the Limfjord-area with its littoral meadows, in western Jutland at Varde, and also in the central part of Jutland and on Djursland where poor soils and the many slopes favour grass, where these areas are not afforested.

#### *Lucerne*

Denmark is located on the northern boundary for growing lucerne. Periodically, it has been of some importance as a nitrogen-fixation agent. The maximum area under cultivation was reached in 1970. Especially during and just after the Second World War, when fertilizers were scarce, lucerne was considered a valuable crop. In the late 1960s and early 1970s it was used for lucerne meal, but the increasing energy prices almost stopped production. The 1971-pattern was greatly dictated by the location of lucerne meal factories.

#### *Maize*

Only recently has maize been included in Danish agriculture, where it has become a popular alternative to beet and grass as cattle fodder. It is easy to mechanize and solely used for silage. Maize is cultivated here at its northern growing limit, which means that the yields are unreliable. The best growing conditions are found in the southern part of the country, and where good irrigation facilities are available, e.g. southern Funen and western Jutland.

#### *Cereals for green fodder*

Cereals, often in a mixture with grass mown before maturing, have become a relatively important element for the Danish crop pattern since the late 1970s after some dry years with low yields in the grass fields. Mostly as silage, they are used for cattle and have their advantage in a dry-matter yield of roughly 100 hkg/ha. Furthermore, they give the farmer the possibility to choose between green fodder and ripe cereals at a time when the conditions of the other crops can be evaluated.

They are mainly grown on the more infertile soils in western and northern Jutland and in cattle-rearing areas where irrigation is practised.

### **8. Industrial seed and seed crops**

*Rape* dominates this category which also includes flax, mustard, caraway, and poppy seeds. Not until the early 1970s, did rape start to gain in importance, but after joining the EEC Denmark's production of rape has increased significantly; particularly spring rape which exists in the so-called double-low variety. There is, however, a growing interest for winter rape in rotation with winter barley. In order to encourage the

production of oil and protein (in which rape cakes are rich), the EEC is supporting rape production.

Rape in crop rotation has proved to yield well. It is mainly grown on the fertile soil in the eastern parts of the country and alternated with grain crops except where farmers grow sugar-beet.

An expansion of the rape area beyond the present 200,000 ha will hardly be possible; the crop is very sensitive to pest and, as a safety measure, it must not be grown too frequently in rotation.

*Seed crops* have a growing season of two or more years and therefore depend on weather conditions for a longer period than other crops. For that reason they are cultivated by major, financially strong farms and on the most fertile soil near the coast where the risk of frost is less.

Seed grass is mainly grown for export, and almost half of EEC's total area is located in Denmark.

### **9. General land-use structure**

The land-use pattern formed by 21 essential Danish crops has been summarized at community-level by means of a principal component analysis. The factor scores for the first three components have been used to set up the major land-use regions.

There are two noteworthy facts: first, that the main structures already observed for separate crops of course reappear in this joint picture. Second, that physical differences in the agricultural production conditions have a major influence on the regional land-use pattern.

Although the land-use changed during the 1971-81 decade, the main structure in each agricultural region remained by and large the same – regions with a homogeneous crop pattern in 1971 still form separate regions in 1981.

### **10. Cattle**

For hundreds of years cattle-breeding was an essential part of Danish agriculture, but late in the 19th century the emphasis changed from production of beef and milk for local consumption to a rational dairy-farming, mainly butter for export.

Since 1970, the total number of cattle has been fairly constant, but the proportion of young animals has increased because of a growing demand for beef. A reduction in the 1960s was caused by import restrictions from the newly established EEC, while the expectations of the Danish membership to the EEC were realized in an increase as early as 1972. The present situation, however, with a substantial surplus production of beef and especially milk products, necessitates a significant reduction in the cattle stock within the EEC countries.

The regional development trends differ from the general pattern. On the eastern islands cattle peaked in the 1930s and have since then decreased more or less rapidly.

Funen and eastern Jutland have another type of development with an increasing number of cattle up to 1962, a decline until 1972, which slowed down after the joining of the EEC, and was followed by another decrease. In southern and western Jutland the number of cattle has generally been increasing. The overall change in the regional distribution of cattle in Denmark has therefore been a shift towards the west.

Different breeds of cattle have dominated. The Red Danish breed was very important in the first half of this century, especially on the eastern islands, but a growing interest for beef production together with milk favoured the Black and White Danish breed also in this part of the country. Jersey cattle with their fat milk were introduced rather late, and became of some importance not until after 1945. Beef cattle account for only a few per cent of all cattle and are mainly found on marginal land in extensive farming.

The dairy products are only treated briefly in the Danish text, as the reader is referred to the many new publications on dairying which appeared in the 100-anniversary of the founding of the first cooperative dairy in 1882. The increasing milk yield per cow is mentioned, the processing path from cow to final product is outlined, and the shift in the early 1970s from emphasis on butter to cheese is stressed.

The beef production has been greatly influenced by prices and export possibilities; it shows great fluctuations due to prevailing market conditions.

### **11. Pigs**

A market-orientated production of pigs started at the end of the 19th century, when cereals imported from the USA and USSR, together with skimmed milk from dairy-farming, provided a cheap feed source.

The number of pigs has been fluctuating according to price levels, import restrictions, and alternative possibilities of feed supplies. Compared with cattle, pigs have an advantage in the fact that their numbers

may be rapidly adjusted due to their shorter breeding cycle. During the crisis in the 1930s and also during the Second World War, production levels were low, which were followed by a substantial expansion, however, until the mid-1960s. After several years of general overproduction and stagnation, new expansion in Danish pig production followed in 1978-80, partly due to access to new markets. The increase between 1950-65 was evenly distributed across the country, the later expansion mainly concentrated in Jutland.

The Danish pig production has always been export-orientated. In the 1930s approximately one third was produced for the home-market. Since then, the export share has been increasing in spite of higher domestic consumption. Until the 1970s, the main export product was bacon to England, but stagnation in this sale's area has later necessitated efforts to find new markets. After 1973, other EEC-countries have become large-scale importers of fresh pork and even, more recently, Japan.

## 12. Horses

During the last hundred years horses were first increasingly used in connection with the reclamation of heath and moor areas and the intensification of Danish farming. Since 1950, however, their number rapidly decreased as they were displaced by tractors.

Nowadays, most horses are used for recreation and are to be found near larger urban areas, e.g. north of Copenhagen.

## 13. Sheep

In present-day Danish agriculture sheep play a very small role. Up to the 1870s, they constituted an essential part of the livestock because they could graze marginal areas. When these were cultivated, sheep almost disappeared, except in the moist marsh areas in southwestern Jutland where they maintained a dominant position as livestock. During the last decade, however, sheep farming has tended to increase, especially in areas with part-time, or leisure farming, where modest demands for daily care are an advantage.

## 14. General livestock structure

A principal-component analysis on livestock data has been performed in the same way as for the crop data, and the regional patterns based on the first two components are shown. As could be expected, the correlation with the regional structure for both pigs and cattle is very high, and the analysis is therefore not adding much to our knowledge.

## 15. The rural population

At the beginning of the 19th century more than two thirds of the population in Denmark were rural – now less than 20% are living outside the urbanized areas, and only 7% of the labour force work in agriculture. Up to the beginning of the 1950s more than half of the agricultural labour force were hired. Now, 5/6 of the farmwork is done by the farmers themselves and their families.

The growth of the rural population has not been the same all over the country; in short, there are two types of population growth: i) an eastern type to be found in areas with the relatively fertile morainic soil. Here the population stagnated in the period 1850-80, the agricultural area was gradually fully utilized, and the surplus population migrated to the steadily growing urban areas for jobs in the manufacturing industries and other non-rural activities. – ii) a western type to be found in areas with less fertile soil. Here an agricultural colonization of the meagre soils of the heathlands and a changing agricultural system gave further possibilities for the growing population, a growth which has continued until quite recently.

Present-day's regional distribution of agricultural labour force shows some variations due to farm size, intensity, agricultural system (crops versus animal production) and location near urban areas.

## 16. Mechanization

The mechanization of agriculture is shown on maps and diagrams illustrating the innovation process and regional distribution of essential mechanical equipment such as tractors, combine harvesters, irrigation systems, and investments in indoor equipment. The substantial investment in new farm buildings in the late 1970s is exemplified by topographical maps from western Jutland and by a map showing the location of gastight silos for grain.

## 17. Fertilizers and manure

Supply of nutrient ions is shown for the country as a whole by diagrams indicating the development for the amount of fertilizers as well as of manure. A single component in the regional nutrient-ion balance is sketched on a map showing the manure production at municipality level.

In the debate on the pollution of ground-water by nitrates, the main source is often claimed to be nitrate originating from manure. This problem has increased because of the tendency to concentrate livestock on fewer farms, which leads to difficulties in the distribution of manure to sufficiently large areas and at the proper time in the growing season. Therefore this map may hint at potential areas with nitrate pollution.

## 18. Energy

Energy use and efficiency are briefly touched upon. The circulation of energy in agricultural systems is sketched, and the possibility of analysing energy from both economic and ecological points of view is underlined. The economic approach is exemplified by maps showing the amount of fossil energy used for crop production on a regional basis. The calculations are based on energy budgets made by Rasmussen and Hjortshøj-Nielsen for the main Danish crops, here shown as diagrams; they clearly demonstrate that the major proportion of energy consumption is related to N-fertilizers and thereby to regions dominated by grass and root crops.

An ecological analysis of the energy circulation in agricultural systems is a difficult task for many reasons. The presentation is here limited to a simple model showing the balance between plant production and feed requirement. It is merely a comparison between the energy content in feedstuffs and the energy requirements of the total livestock in each specific area. This approach is relevant from a geographical viewpoint, as it directly relates to the areal requirements of the animal production.

## 19. Farm-size structure

The number of farms in Denmark increased from 70,000 in 1688 to approximately 200,000 in 1930, but has since then decreased to roughly 100,000 (fig. 19.1). Differences in farm-size structure are also elucidated. Substantial differences in farm-size are found across the country, closely related to the existing differences in soil quality which have determined the historical development of agriculture. For a zone across Jutland it is shown how the outwash plains and the old moraines with sandy soil in western Jutland are dominated by medium-sized farms (20-50 ha), whereas the more fertile eastern region is characterized by small farms.

However, the developing tendency is towards a more equal structure, which is shown for four selected regions. The spatial patterns for different farm-size groups are presented in maps for 1971 and 1981 (at municipality level), and the local average size of farms for those two years are shown, as well as the location of the two thousand farms larger than 100 ha in 1981.

## 20. The rural landscape

In the rural landscape of eastern Denmark Bjernede Sogn is an example of a typical settlement pattern, whose structure was formed following the redistribution of the land about 1800. Before then, most farm buildings were concentrated in villages, a pattern which remained for centuries. During the 19th century many farms were moved so they became surrounded by fields and, along with the intensification of farming, many new farms were established. The example from the parish of Bjernede in western Zealand shows a typical development pattern, starting with the original farms which, during the 19th century, were first supplemented by smallholdings on former common grazing areas, and again at the beginning of the 20th century when big estates were parcelled out to a new generation of smallholders.

This gradual filling up of the rural landscape came to an end during the first half of the 20th century. Since then, only a few new buildings have been added, and the distribution of buildings has stabilized. However, the last 25 years of massive farm amalgamation and technological advance have resulted in other significant and substantial changes: thus hedges and banks have been removed and the field pattern has changed towards larger units such as shown by a small example.

## 21. Mapping of land use on the basis of satellite images.

Computer-aided analysis of satellite images provides a possibility to map land use of large areas. The frequent coverage makes satellite image particularly suited for mapping objects – such as crops – which can best be identified by their temporal variations in spectral reflectance. An example is given to show the functioning of a crop-mapping system based on data from the Landsat satellites. Several images have been overlaid digitally and the crops identified by comparing each picture element's changes in "colour" through the growing season with "references" stored in the computer. By this labelling process, an accuracy is obtained of roughly 80%, which will soon be further improved by satellite images with better spatial resolution.



S K A G E R R A K

K A T T E G A T

J Y L L A N D

F Y N

S J Æ L L A N D

Ø S T E R S Ø E N

B O R N H O L M

FÆR-  
ØERNE

G R Ø N L A N D

V E S T E R H A V E T

0 10 20 30 40 50 60 km

0 10 20 km

0 100 200 300 400  
Kilometer

11° v. f. Greenwich

13°

15°

7° v. f. Greenwich

48° v. f. Greenwich

62°

62°

72°

66°

60°

48°

24°

0°

7°

6°

5°

9°

11°

7°

