

“Hvor rig jorden end af naturen er...”

– om bæredygtighed i dansk landbrug i 1800-tallet

Denne artikel undersøger næringsstofkredsløb og materialestrømme i dansk landbrug i 1800-tallet med henblik på at vurdere, i hvilken grad landbruget dengang kan betegnes som bæredygtigt. Med afsæt i historisk kildemateriale og begreber om økologisk bæredygtighed analyseres, hvordan forholdet mellem husholdning, husdyrhold og arealanvendelse udviklede sig i løbet af århundredet. Der præsenteres to principskitser, som visualiserer strømmen af materialer og produkter på bedriftsniveau i henholdsvis 1838 og 1888, og disse benyttes ved analyserne af ændringer i landbrugets ressourcehåndtering før og efter de teknologiske og økonomiske omstillinger, der kom med landbrugets intensivisering i slutningen af århundredet.

Indledning

Indtil tiden omkring de danske landboreformer i slutningen af 1700-tallet var landbrugsproduktionen næsten udelukkende baseret på den omgivende natur og de næringsstoffer og energiressourcer, man havde til rådighed i nærområdet. Der var tale om en udpræget selvforsyningsøkonomi, hvor det meste blev produceret lokalt, og hvor teknologien var velkendt og gennemprøvet gennem generationer.

Bygninger blev fremstillet af de materialer, den omgivende natur og skovdrift kunne frembyde. Besætningerne var tilpasset de enkelte bedrifters jordtilliggender og eventuelle arbejdsforpligtelser. Husdyr og fødevarerplanter, der alle var af datidens landracer, var nøje tilpasset lokale føderessourcer og stedlige forhold. De materialer, som blev anvendt til fremstilling af nye håndredskaber og reparation af markredskaber, kunne fremskaffes lokalt, og arbejdet blev i de fleste tilfælde udført af bonden og hans medhjælpere. Også i landhusholdningen kunne det meste fremstilles på de enkelte bedrifter af de produkter, man selv fremavlede eller havde til rådighed. Det gjaldt både inden for fødevarer, byggematerialer og tekstilfremstilling.

Produktionen i landbosamfundet frem til 1800-tallet var i vid udstrækning i balance, økologisk og bæredygtigt, hvor næringsstofferne med begrænsede ressourcer flyttedes inden for landbosamfundets eget system.

I denne artikel vil vi beskæftige os med brugen af næringsstoffer i landbosamfundet i 1800-tallet. Vi vil se nærmere på 100 år i dansk landbrug, hvor der

gennemførtes store forandringer og produktivitetsstigninger, men også hvor bæredygtigheden for første gang blev udfordret.

Indkredsning af emne og problemstilling

Der eksisterer flere tilgange, når man skal vurdere, om fortidens landbrug var bæredygtigt. Når vi i vore dage taler om bæredygtighed, tænker vi gerne på de 17 verdensmål, som blev fastlagt af FN i 2015, og som frem til 2030 skal sikre en bæredygtig udvikling for mennesker og hele planeten, vi bor på. De 17 verdensmål er ledsaget af 169 delmål med konkrete handlepunkter for de enkelte nationer. Verdensmålene opererer med flere tilgange til bæredygtighed for samfundet, hvor der tænkes i både økonomisk, social og miljømæssig bæredygtighed. Her er begrebet bæredygtighed altså en kompleks og vel også en noget flydende størrelse.

Når man beskæftiger sig med landbrug i et historisk perspektiv, vil det være relevant at inddrage økonomiske og miljømæssige aspekter i en undersøgelse, herunder hvordan mennesker til forskellig tid har udnyttet landskabet. I artiklen *A model describing the development of the cultural landscape* fra 1990 har den svenske vækstøkolog, fil. dr. Urban Emanuelsson (f. 1953) udarbejdet en model for landskabsudnyttelse i et historisk perspektiv.¹ Han analyserer forskellige kulturers udnyttelse af landskabet og introducerer begrebet 'et landskabs bæredygtighed' for at vurdere den menneskelige påvirkning af landskabet. I sin analyse lægger han vægt på landbrugets produktivitet samt brugen og udnyttelsen af næringsstoffer i driftsmønsteret.

I vores vurdering af 1800-tallets danske landbrug er udgangspunktet den formulering, som optræder i Brundtlandrapporten *Vor fælles fremtid* fra 1987. Her er en bæredygtig udvikling defineret som "en udvikling som opfylder nuværende generationers behov uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare".² En bæredygtig udvikling skal ikke opfattes som en endegyldig tilstand af harmoni, men mere som en ændringsproces, hvor udnyttelsen af jordens ressourcer, investeringerne og de institutionelle ændringer skal være i overensstemmelse med såvel nutidens som fremtidens behov.

Rapporten, som er opkaldt efter den tidligere norske statsminister Gro Harlem Brundtland (f. 1939), der var formand for det udvalg, der i 1987 udarbejdede rapporten, har fokus på opfyldelsen af menneskers behov, men understreger betydningen af den måde, hvorpå mennesker påvirker miljøet og udnytter ressourcerne i udviklingen af samfundet.

1 Emanuelsson 1990, s. 111 ff.

2 United Nations 1987, s. 41

I vores forsøg på en vurdering af, hvorvidt 1800-tallets landbrug var bæredygtigt, lægger vi vægt på økonomi, dvs. produktion og driftsmønstre, på ressourceunderlaget og udnyttelsen af ressourcerne, dvs. landskab og miljø, og undersøger, hvordan man har udnyttet og økonomiseret med næringsstofferne. Det er for så vidt en tilgang, som bygger på en klassisk økonomisk/økologisk tankegang, og den hænger sammen med en opfattelse af bæredygtighed om: "at for at sikre naturressourcerne skal mennesket kun anvende afkastet heraf og ikke den kapital, de tilsammen repræsenterer".³ Derfor diskuterer vi også til sidst, om påvirkningen og udnyttelsen af ressourcerne i 1800-tallets landbrug har været foreneligt med eftertidens behov og dermed, om datidens landbrug var bæredygtigt.

Forholdene for dansk landbrug i 1800-tallet var præget af vekslende konjunkturer og store udsving. Efter gennemførelsen af landboreformerne blev landbruget i 1810'erne ramt af stagnation og økonomisk krise. Denne krisetid varede til midten af 1830'erne, hvor der efterhånden igen kom gang i kornsalget med mærkbare prisstigninger på landbrugsvarer. Kornsalgsperioden varede til 1870'erne, hvor det europæiske marked blev ramt af en forøget tilførsel af korn fra Østeuropa og USA med et kraftigt prisfald til følge. Som følge af dette blev dansk landbrug omlagt fra at være kornproducerende til husdyrproducerende, og i de sidste to tiår af 1800-tallet etableredes det landbrug med de mange andelsfølgeindustrier, som vi siden har kendt til langt ind i det 20. århundrede.

Vi har opdelt 1800-tallet i to dele i vores undersøgelse: tiden fra 1800 til midten af kornsalgsperioden og tiden herefter og århundredet ud. Der ses nærmere på, hvilke næringsstoffer, man havde til rådighed i de to perioder, hvad der fandt anvendelse på forskellige tidspunkter og hvad, der drev udviklingen.

I artiklen *Landskabshistorie, økologi og kildekritik* fra 1996 har lektor i historie ved Københavns Universitet ph.d. Bo Fritzboeger (f. 1958) opstillet en model for bevægelserne af energi og næringsstoffer i en landsby på landsbyfællesskabets tid i 1700-tallet.⁴ Inspireret af denne model forsøger vi at opstille tilsvarende principskitser for næringsstof-flowet i begyndelsen og slutningen af 1800-tallet, og dette leder frem til vores afsluttende diskussion om, i hvor høj grad det danske landbrug var bæredygtigt i 1800-tallet.

3 Fritzboeger 2022, s. 5

4 Fritzboeger 1996, s. 258

Kilder

Vores vigtigste kildemateriale for undersøgelsen er de landbrugsøkonomiske skrifter, som blev udgivet i samtiden, samt de statistikker og det talmateriale, som eksisterer om periodens danske landbrug.

For de tidligste år er Gregers Begtrup (1769-1841) værk *Beskrivelse over Agerdyrkningens Tilstand i Danmark* udgivet i perioden 1803-1812 en uomgængelig kilde til oplysning om datidens landbrugsforhold for de enkelte områder af landet.

Med *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende* – de såkaldte amtsbeskrivelser, der blev udarbejdet af forskellige forfattere på initiativ af Det Kgl. danske Landhusholdningsselskab og udgivet i perioden 1826-1844, kommer vi også rundt i de forskellige dele af landet og kan hente oplysninger om markbruget og de tilførte næringsstoffer.⁵

Op gennem 1800-tallet blev der publiceret en større mængde litteratur og artikler, som omhandlede agerdyrkning og anvendelse af næringsstoffer i landbruget. Det var især Landhusholdningsselskabet, der stod bag de mange udgivelser, som beskæftigede sig med brugen af husdyrgødning, jordforbedring, alternative gødningsmidler, engvanding, sædskitte, nyopdyrkning m.m.

I *Tidsskrift for Landøkonomi*, som blev udgivet af Landhusholdningsselskabet fra 1819, har vi for 1800 årene registreret ikke mindre end 84 artikler omhandlende forskellige emner omkring næringsstoffer, herunder brugen af husdyrgødning, mergel og andre gødningsmidler.

Vi har også inddraget beretningerne fra landmandsforsamlingerne, der blev afholdt i perioden 1845-1900, hvor der er debatter om dyrkning- og gødningsproblemer.

Et spinkelt talmateriale fra de første landbrugstællinger foreligger allerede fra 1838-39, men det er først fra 1861 og frem til århundredeskiftet, at der eksisterer mere pålideligt statistisk materiale om landbruget publiceret på baggrund af regelmæssige indberetninger.⁶ Endelig er der inddraget oplysninger fra 1800-tallets bondedagbøger, hvoraf der er flest fra den sidste del af perioden.

Samtidens teorier og debat om næringsstofferne

Artiklens titel er citeret efter en af 1800-tallets anerkendte og anvendte landbrugsteoretikere Hans Johan Georg Aldoph Lacoppidan (1811-1885), der underviste ved den Classenske Agerdyrkningsskole på Falster. I sin bog *Ager-*

5 Vigtige oplysninger kan hentes i amtsbeskrivelsernes kapitler 5, 6 og 7 som bl.a. omhandler dyrkningsmåder, sommerstaldfodring og gødningsmidler.

6 Christensen 1985, s. 14 ff.

dyrkningslære fra 1860 indleder han afsnittet om gødning med ordene: “*Hvor rig jorden end af naturen er*, kan den dog ikke i længden vedblive at frembringe afgrøder, når disse bestandig føres bort; thi med hver afgrøde borttages en vis mængde plantenærende bestanddele, som have tjent til planternes udvikling, og omsider må derved indtræde ufrugtbarhed, dersom de uddragne bestanddele ikke generstattes”.⁷

1800-tallets landbrugsteoretikere beskæftigede sig med frygten for ‘udpining’ af jorden, som den stadige korndyrkning og -eksport og dermed bortførsel af jordens næringsstoffer kunne medføre. Der var i de lærde kredse en udpræget bekymring for, at jorden ville miste sin dyrkningskraft, hvis den ikke fik tilført nye næringsstoffer som erstatning for det plantemateriale, der blev fjernet fra markerne. Senere undersøgelser har imidlertid vist, at disse bekymringer var noget overdrevne, og at næringsstoffabet slet ikke nåede det omfang, man frygtede.⁸ Ovennævnte problemstilling fik stigende betydning hen mod midten af århundredet i kornsalgsperioden, hvor der var gang i opdyrkningen og kornproduktionen med en betydelig eksport af korn især til det engelske marked.

I de første årtier af århundredet var det især den tyske landbrugsteoretiker Albrecht Thaers (1752-1828) epokegørende værk *Grundsætninger for Landøkonomien*, der dannede grundlag for teorierne om agerdyrkningen i Danmark. Ifølge Thaer var jordens humus planternes vigtigste næringsstof, og at forskellige afgrøder enten tærede på eller forøgede jordens næringsstoffer. Jordens mineralstoffer havde derimod ingen betydning for planterne. Thaer mente også, at bønderne burde øge deres husdyrgødning ved at blande det med tørvejord, tang, løv, m.m. Værket blev oversat til dansk af Landhusholdningsselskabets præsident Johan Christian Drewsen (1777-1851), og flere danske landbrugsøkonomer anvendte flittigt Thaers teorier på danske forhold i første halvdel af 1800-tallet.

Inspireret af Thaer var man meget optaget af husdyrgødningens rette behandling bl.a. at øge møgets gødningsværdi ved gæring, som foregik ved, at møget blev vandet med ajlen (husdyrenes urin). Det var derfor vigtigt at få opsamlet ajlen, og flere landøkonomiske forfattere kom endda med konkrete anvisninger til, hvordan bønderne skulle anlægge møddinger med fast bund og bygge tætte ajlebeholdere.

Der agiteredes også for opsamling af husdyrgødningen ved at indføre somerstaldfodring, hvorved bonden kunne øge husdyrenes gødningsmængde og i sidste ende bestemme, hvor og hvornår det senere skulle anvendes på mar-

7 Laccopidan 1860, s. 63

8 Jensen 1988, s. 284

kerne. Omfanget af sommerstaldfodringen i de enkelte amter var et af de bundne spørgsmål, som skulle undersøges i amtsbeskrivelserne.⁹ Et andet punkt var oplysninger om anvendelsen af alternative gødningsmidler – “kalk, dynd, mergel eller kunstige gødningsmidler” samt erfaringerne med afbrænding af grønsværen og den virkning, dette måtte have på den efterfølgende dyrkning.

Sædskifteproblematikken fik stigende opmærksomhed, idet man hurtigt blev klar over den positive virkning en veksling mellem afgrøderne kunne have på udbytterne især med inddragelse af kløver eller andre kvælstofsamlende afgrøder i skiftet mellem flere års kornafrøder. Dette systematiske sædskifte var hele forudsætningen for 1800-tallets landbrugsdrift. Egentlig grøngødning, dvs. dyrkning af mellemafrøder, som ikke høstedes, men blev nedpløjet for at afgive næring til jorden, begyndte så småt i 1820'erne og tog fart i årene herefter. I første omgang anvendte man lupiner som grøngødning, senere anvendte man også raps og gul sennep til formålet. I *Tidsskrift for Landøkonomi* 1828 kan læses en længere artikel om anvendelse af grøngødning og de gode erfaringer fra brugen af bl.a. raps og kløver, der nedpløjedes med det formål at levere næring til det kommende års afgrøder.¹⁰

Omkring 1850 blev det især resultaterne af den tyske kemiker Justus von Liebig's (1803-1873) forskning inden for planternes ernæring, som vandt genklang hos danske landøkonomer.¹¹ Liebig var af den overbevisning, at de organiske stoffer i form af humus ikke havde den store betydning som planteernæring. Det havde derimod mineralstofferne, som skulle erstattes i samme omfang, som de blev fjernet fra jorden ved dyrkning, hvis jordens ydeevne skulle opretholdes. Heraf opstod frygten for, at jorden skulle blive udpint ved den stadigt stigende korndyrkning.

Et stort spørgsmål, som i høj grad optog samtiden, var brugen af mergel. I amtsbeskrivelserne var det også et gennemgående tema, man ønskede at indhente oplysninger på. I flere udgivelser var der detaljerede henvisninger til anvendelse af mergel. Endnu i begyndelsen af 1800-tallet var brugen af mergel omgivet af en vis usikkerhed og gav anledning til en del diskussion, idet erfaringerne med langvarig brug også havde resulteret i skadelige virkninger. I artikler i *Landøkonomisk Tidsskrift* og på møder i forbindelse med de senere landmandsforsamlinger drøftedes brugen, og flere bønder berettede om dobbelt

9 Emnet behandles som et fast punkt i amtsbeskrivelsernes kapitel 6.

10 Artiklen *Grøn gødning* er skrevet af en unavngiven forfatter med initialerne C. M. i *Tidsskrift for Landøkonomi* 1828, s. 292-305.

11 Liebig's bog *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie* fra 1840 udkom i dansk oversættelse i 1846.

så store høstudbytter efter mergling samt efterretninger om, at virkningen af mergling kunne vare gennem flere år.¹² Andre berettede, at brugen af mergel ingen effekt havde på udbytterne. Det blev også diskuteret, hvor ofte det var nødvendigt at gentage merglingen.

I løbet af 1820'erne introduceredes en ny form for næringsstof i landbruget nemlig et gødningsmiddel fremstillet af benmel. Det var englænderen, fabrikant Joseph Owen (1789-1862), der etablerede et benbrænderi i København. På baggrund af erfaringer fra England kendte han virkningen af dette nye middel i forbindelse med agerdyrkningen. På grund af de høje priser vandt det nye produkt kun begrænset udbredelse omkring København.¹³ Samme Owen forsøgte senere i 1820'erne at etablere en ny gødningsindustri baseret på menneskelige ekskrementer iblandet fejeskarn fra Københavns gader. Ved at blande de to bestanddele og brænde dem i en ovn for siden at formale dem igen til pulver, kunne han fremstille et helt nyt gødningsmiddel til agerdyrkningen. Dette nye produkt fik heller ikke nogen særlig betydning eller længerevarende udbredelse, men kunne måske i højere grad afhjælpe et stigende renovationsproblem i hovedstaden.

I 1831 fik den vedholdende Owen eneret på fremstilling af svovlsyre, som senere udvikledes til sur fosforsur kalk og superfosfat, og derved blev der etableret en egentlig kunstgødningsindustri i Danmark.¹⁴ Den samlede produktion fra 1833 blev i gennemsnit på 9.600 tønder årligt, hvoraf det meste blev eksporteret. Her i landet anvendtes alene 800 tønder årligt.

I løbet af 1840'erne blev man opmærksom på guano som gødningsmiddel. Trods betydelige omkostninger i transport ved at hjemtagelsen delte flere landøkonomiske forfattere gennem artikler i *Tidsskrift for landøkonomi* og ved landmandsforsamlingernes debatter i 1850'erne de første erfaringer i brugen af dette nye gødningsmiddel.¹⁵

Perioden 1800-1850

Gårdejer Søren Pedersen (1776-1839) fra Havrebjerg ved Slagelse skrev i sin dagbog i 1814, at man havde opgravet en mængde nye vandrender og rettet de gamle tilgroede på markerne.¹⁶ Jorden var blevet kørt hen i mosehuller og andre fugtige steder, så man efterhånden havde fået "jævne og akkurate pløje-

12 Allerede i første årgang af *Tidsskrift for Landøkonomi* fra 1819 var der en artikel om erfaringerne i brugen af mergel. Det var især på den sjette Landmandsforsamling i Aalborg i 1856, at man drøftede de forskellige gødningsmidler herunder værdien af mergling.

13 Hansen 1925, s. 105

14 Hansen 1925, s. 107

15 Anvendelsen af Guano blev bl.a. debatteret på Landmandsforsamlingen i Aalborg 1856.

16 Schousboe 1983, s. 192

agre". Det tunge arbejde havde kostet ham en mangan træt arm, men frugterne blev år for år mere kendelig på avling, gård og forfatning, skrev han.

Også landøkonomen Christian Olufsen (1763-1828) kunne i 1810 berette, at der gennem de sidste 20 år var blevet opdyrket en hel del ny landbrugsjord.¹⁷ De samme oplysninger bringer de lidt senere amtsbeskrivelser fra årene 1826-44, hvor der i de fleste amter blev givet eksempler på opdyrkning af tidligere græsarealer. Man anslår, at de dyrkede arealer i perioden 1760 til 1860 udvidedes med ca. 800.000 ha eller ca. 63%.¹⁸

Den stigende opdyrkning af overdrev og enge resulterede i et fald i bevægelserne af næringsstoffer gennem husdyrene, hvor foder fra overdrev og enge blev omdannet til gødning, som senere havnede på de dyrkede marker. Med fredskovsforordningen af 1805 blev skovene adskilt fra agerbruget som foderressource, hvorved denne næringsstofkilde forsvandt fra landbruget.

Selve udskiftningen havde også betydet, at mange gårde – især på Øerne – ikke længere havde adgang til høenge, hvorved tilførslen af næringsstoffer herfra til den dyrkede jord ophørte.¹⁹ Mange gårde måtte herefter dyrke alt foderet til husdyrene på selve agerjorden.

Dyrkningssystemerne kunne variere en del landet over. På godserne og de større gårde anvendtes forskellige variationer af koppelbruget, hvor de indhegnede marker blev drevet med vekslende vår- og vinterafgrøder. Herefter fulgte flere år med græsning og endelig et år med brak, hvor jorden blev pløjet og harvet flere gange i vækstsæsonen. I Jylland praktiseredes de fleste steder en videreudvikling af det traditionelle græsmarksbrug, hvor jorden også var inddelt i et antal marker. Efter fem-seks års dyrkning fik markerne gerne et tilsvarende antal års hvile, inden de igen blev pløjet og dyrket.²⁰

Inspireret af Thaer fremførte de danske landøkonomer vekselbruget som idealet sammen med sommerstaldfodringen. De fleste bønder havde markerne inddelt i syv til 12 skifter vekslende mellem brak, kornafgrøder, kløver og græs. Med tiden indgik der også rodfrugter som kartofler i sædskiftet. Frem mod ca. 1840 vandt bælgrugter som ærter, vikker og bønner samt hør og raps også større udbredelse på bekostning af de traditionelle kornsorter, ligesom kløverdyrkningen var stigende gennem hele første halvdel af 1800-tallet.²¹

17 Olufsen 1810, s. 240

18 Jensen 2007, s. 127

19 Bjørn 1988, s. 19

20 Bjørn 1988, s. 35 ff.

21 Bjørn 1988, s. 148

Brakarealerne krævede imidlertid en betydelig arbejdsindsats, idet area-
lerne gerne skulle bearbejdes med gentagne pløjninger og harvninger i løbet af
det år, der gik fra høst, til arealet igen kunne tilsås med vintersæd.

Gårdenes samlede husdyrhold var omtrent af samme omfang som før ud-
skiftningen. Tager vi udgangspunkt i Søren Pedersens besætning, da han over-
tog gården i 1811, bestod husdyrholdet af seks heste, fire køer, fire ungvæg, ni
får, en so og fire ungsvin.²² Dette antal husdyr var endda nok lidt over gennem-
snittet for en gård på denne tid.

I de følgende år faldt antallet af heste i takt med den langsomme forbedring
af dyrkningsredskaberne, som fordrede mindre trækraft. Fra 1800 til 1838
faldt tallet fra ca. 400.000 til ca. 267.000 heste.²³ Kvægbestanden var langsomt
stigende. I perioden fra 1800 til 1838 steg landets samlede bestand fra ca.
400.000 til 578.000. Antallet af får var i samme periode steget fra ca. 800.000
til 1.164.000. Svineholdet havde derimod næsten ingen betydning i første halv-
del af 1800-tallet.

Søren Pedersens beretning om gravning af nye vandrender viser, at afvan-
dingen af markerne på daværende tidspunkt foregik i åbne drændrøfter, hvor-
ved en betydelig del af agerjorden ikke lod sig dyrke. Det var først med opfin-
delsen af drænrørene af tegl i 1840'erne, at de ubrudte markflader uden grøfter
blev almindelige, og hvorved det dyrkede areal forøgedes. Selv om det krævede
en betydelig arbejdsindsats at få rørene gravet i jorden, kunne investeringen
hurtigt betale sig. Det efterfølgende arbejde med at rense og vedligeholde
drænrørene var minimal, hvorimod de åbne grøfter jævnlige skulle oprenses.

I de første årtier af det nye århundrede, var bøndernes dyrkningsredskaber
også ret enkle og stort set uforandrede i forhold til tidligere.²⁴ Det var stadig
variationer af hjulplove og foldeharver, der var mest anvendte dyrkningsred-
skaber sammen med leen, kratten, greben, hakken og andre former for hånd-
redskaber. Efter længerevarende agitation fra kredsens omkring Landhushold-
ningsselskabet begyndte bønderne, omend stadig nølende, at tage nye forbed-
rede dyrkningsredskaber i brug. I første omgang undergik den tunge og træk-
kraftkrævende hjulplov en forbedring ved at få påmonteret et smedet eller
støbt plovskær. Det var ikke usædvanligt, at man fjernede hjul-forstellet og
forkortede åsen, hvorved den gamle hjulplov kunne minde om de nye sving-
plove med træås.

De første egentlige svingplove vandt først udbredelse blandt bønderne
omkring 1840, hvor de første jernstøberier etableredes i provinsen, og i deres

22 Schousboe 1983, s. 152 ff.

23 Bjørn 1988, s. 46 ff.

24 Bjørn 1988, s. 51 ff.

sortiment af støbegods produceredes plovskær tilpasset landets forskellige jordbundstyper. På samme tid introduceredes svenskharven, som var mere effektiv i marken til at nedharve såsæden og ikke mindst til at bekæmpe ukrudt og kvikgræs.

Med svingplovenes indførelse kunne pløjedybden forøges fra ca. 10 cm omkring 1830 til ca. 18 cm 30 år senere.²⁵ I løbet af 1850'erne begyndte man enkelte steder at bearbejde jorden med reolplove, hvor to plovskær efterfulgte hinanden i samme fure og hvorved pløjedybden forøgedes til det dobbelte.

Husdyrgødning

Der er ingen tvivl om, at husdyrgødningen vedblev at være det allervigtigste næringsstof for markbruget i første halvdel af 1800-tallet, og det var da også især behandlingen af gødningen, der optog periodens landøkonomiske forfattere, idet de alle var stærkt påvirkede af Thaers teorier. Det er imidlertid et lidt broget og sammensat billede, der tegnes af bøndernes behandling og anvendelse af husdyrgødningen i samtiden. Ikke alle steder i landet forstod man at tage vare på dette vigtige næringsstof i tilstrækkelig grad, hvis man skal tro beskrivelserne.

I Jacob Aall Hofmans (1810-1887) amtsbeskrivelse fra 1843 om Odense Amt indleder han afsnittet om gødningsmidlerne med ordene: "Der er vel intet punkt i landvæsenet, hvori landmanden i Fyn fejler mere, end i behandlingen og anvendelsen af gødningen, og endskønt den fynske bonde siger: *at det er gødningen, der sætter maden på bordet*, og skønt man kalder gødningshoben *gårdens guldbørs*, er man dog i almindelighed meget skødesløs med at holde sammen på den kraft, der er sjælden i agerbruget".²⁶

Det er lidt af den samme historie, vi hører fra Vestjylland. I bogen *Vejledning til et godt jordebrug* fra 1820-21 fortæller proprietær Søren August Fjelstrup (1773-1859) fra Sindinggård nordvest for Herning, sandsynligvis baseret på lokale forhold, at bønderne havde uordnede møddinger uden bund, hvorved møddings-vandet kunne sive bort uden at gøre nytte. Fjelstrup havde selv praktisk erfaring og var som flere andre stærkt optaget af gødningsspørgsmålet.

Man kan så komme i tvivl, om det stod helt så grelt til blandt de vestjyske bønder. I Begtrupps omtale af forholdene i det tidligere Ringkøbing Amt ser det derimod ud til, at bønderne havde styr på deres mødding, og han nævner, at bønderne her forsøgte at strække den begrænsede mængde husdyrgødning ved

²⁵ Jensen 2007, s. 62

²⁶ Hofman 1843, s. 202

at blande det med tørvesmuld, tørv fra gamle diger og desuden aske fra brændte tørv.²⁷

Samme amts bønder og især området hedeboender fik også et godt skudsmål for deres behandling af husdyrgødningen i amtsbeskrivelsen, der udkom i 1833. Forfatteren til bindet om Ringkøbing Amt, Landhusholdningsselskabets sekretær Jacob Christian Hald (1798-1868) skriver, at "Næppe nogen steder vises den omhu for at forøge den dyriske gødning og bevare dens safter, som blandt hedeboerne i vesteregnet, hvor man hos enhver af disse ser kompostmøddinger".²⁸ Hald beskriver, hvordan hedebonden tager vare på husdyrgødningen ved at blande det med hedetørv, hvilket havde den effekt, at der kunne avles 12, 16 ja helt op til 20 fold byg på de sandede jorder! Hedeboenderne behandler derfor gødningen i nøje overensstemmelse med Thaers teorier, hvor det var vigtigt at strække husdyrgødningen ved at blande det med tørvejord eller aske fra den afbrændte lyng m.m.

Også andre beskrivelser fremhæver bøndernes omsorg for husdyrgødningen bl.a. Begtrups omtale af bønderne i Randers Amt, hvor "...man på flere steder [forstår] at forbedre gødningen ved blanding af forskellige slags til den passende jord og sædeart. Fåre-, heste- og fægødning blandes til de koldeste rugmarker. Tørveaske, fejeskarn, gammel ler og gravdynd blandes til bygmarkerne. Overalt i hedeegnen er gødningsblanding med hedetørv både til rug og byg stærk i brug".²⁹

I Ludvig Christian Brinck-Seidelins (1787-1865) beskrivelse af forholdene i Hjørring Amt kan man også læse, at bønderne bestræbte sig på at forøge gødningsmængden ved at blande husdyrgødningen med forskellige jordarter.³⁰ At gødningen var kostbar og af største betydning for, at man i det hele taget kunne dyrke noget på markerne, skyldes områdets sandede og magre jorder.

Husdyrgødningen havde ikke samme betydning i den modsatte ende af landet, på Lollands kraftige lerjord, hvor det af Johannes Philip Hages (1796-1863) amtsbeskrivelse for Maribo Amt fremgår, at "I det hele taget viser den lollandske bonde ikke så stor omsorg for at skaffe sig så megen gjøde som den stærke kornavl skulle lade formode".³¹

Skal man sammenfatte de forskellige udsagn, viser de, at bønderne på de lette og sandede jorder i Nord- og Vestjylland og i de jyske hedeegne var mest

27 Begtrup 1806-12 Nørrejylland bd. 3, s. 68

28 Hald 1833, s.116

29 Begtrup 1806-12 Nørrejylland bd. 2, s. 80

30 Brinck-Seidelin 1828, s. 119

31 Hage 1844, s. 79

afhængig af husdyrgødningen, hvorimod bønderne på de bedre jorder på Fyn og Lolland ikke havde behov for at strække gødningen i helt samme omfang.

Ajle

Med tiden blev man også mere og mere opmærksom på ajlens gødningsværdi, hvilket kan læses af flere artikler i *Tidsskrift for Landøkonomi*.³² Flere forfattere beklager, at ajlen flyder væk fra møget på møddingen, så det tørrer ud. Bøndernes stalde var endnu ikke indrettet, så det var muligt at opsamle ajlen med afløb i grebningen.

I Lacoppidans *Agerdyrkningslære* fra 1860 er det tydeligt, at man havde erhvervet mere viden om de forskellige gødningstypers egenskaber. Han kunne i bogen oplyse, at ajlen indeholdt en større mængde kvælstof end møget, og at den flydende husdyrgødning derfor havde mindst lige så stor dyrkningsværdi som den faste husdyrgødning.

Tidligere omtalte proprietær Fjelstrup begyndte allerede i 1822 systematisk at opsamle gødningsvandet fra møddingen på sin gård i Vestjylland og sprede det ud på markerne.³³ Det var inden, det var muligt at erhverve ajle-tønder til formålet, så transporten af ajlen til marken måtte foregå i et gammelt vinfad, der var anbragt på en kassevogn.

Mergel

Langt ind i 1800-tallet var mergel det vigtigste supplerende næringsstof til husdyrgødningen. De første erfaringer i brugen af mergel have man allerede fra 1600-tallet.³⁴ Man var blevet opmærksom på, at mergel – i det mindste for en periode – kunne øge jordens ydeevne, og op gennem 1700-tallet blev der anvendt mergel flere steder i landet. Erfaringerne viste dog også, at fortsat mergling kunne resultere i en kraftig tilbagegang i udbytterne, og heraf opstod talemåden, at brug af mergel “gav en rig fader men en fattig søn!”.³⁵ Man var i datiden ikke klar over, at merglens kalkindhold ved flerårig tilførsel kunne bringe jordens næringsstoffer i ubalance og hæmme dyrkningen, hvis der ikke samtidig tilførtes fosfat og nitrat. Flere artikler i *Tidsskrift for Landøkonomi* i 1820’erne og 30’erne beskæftigede sig med brugen af mergel såvel dens positive som negative egenskaber.³⁶

32 Se bl.a. Lindberg 1850, s. 118

33 Fjelstrup 1823, s. 60

34 Toftegaard Poulsen 1988, s. 199

35 Hoff 1988, s. 182

36 Bl.a. i en artikel i *Tidsskrift for Landøkonomi* 1828, s. 306ff skrevet af en unavngivet forfatter med initialerne C. M. og af Fjelstrup 1839, s. 1 ff.

Selv om mergelen kunne opgraves mange steder, var det ikke i alle områder af landet, man havde lige nem adgang til den. Det regnedes for noget af det hårdeste arbejde, man kunne blive sat til, at opgrave merglen, og det kunne være tidskrævende at bringe den fra mergelgraven til de marker, hvor den skulle anvendes.³⁷ I visse dele af landet måtte man køre mere end 10 km for at hente merglen.

Før 1800 var brugen af mergel mest udbredt i Nord- og Vestjylland, hvori mod mergling næsten ikke forekom på Øerne. Brugen af mergel tog dog mere fart efter udskiftningen, hvor det især var de nyopdyrkede arealer, der blev merglet.

Brugen af mergel var da også ganske udbredt især i Ribe, Ringkøbing, Thisted, Aalborg og Hjørring amter, dog sjældent på agerlandet, men mere på de opdyrkede hedeområder og de højt beliggende enge, oplyser Begtrup. Det samme billede tegnes i amtsbeskrivelserne, der for disse amter blev udgivet ca. 40 år senere. Amtsbeskrivelserne oplyste også om brugen af mergel i Øst- og Midtjylland i Randers, Aarhus og Viborg Amter, dog i mindre omfang.

Det nævnes, at der typisk anvendtes 120 læs mergel pr. tønne land, hvilket forekommer at være en ganske betydelig mængde.³⁸ Merglen spredtes på den opløjede mark, hvorefter den skulle henligge et år for at luftes og udblødes. Herefter dyrkedes jorden i fem eller seks år med korn, inden jorden igen skulle mergles. Begtrup nævner også, at der var enkelte bønder, der kørte merglen hjem på gården og blandede den med husdyrgødningen.³⁹

Kalk

I visse dele af landet havde man let adgang til kalken i undergrunden, men det var kun enkelte steder, man anvendte kalken i markbruget. Begtrup nævner, at der i den nordlige del af Ringkøbing Amt nær Limfjorden fandtes gode kridtgrave, hvor kalken blev opgravet og især fandt anvendelse på den sure jordbund, heder og enge.⁴⁰ De bønder, der var så heldige at have en kridtgrav på deres jord, kunne have gode indtægter fra salg af kalken til andre bønder, som kom langvejs fra for at hente dette gødningsmiddel. Begtrup fremhæver især limfjordsøen Mors, som det sted i Nordvestjylland, hvor der anvendtes de allerstørste mængder kalk på jorden.

Andre steder i landet, hvor der var let adgang til kalken, blev denne ikke opgravet og anvendt i markbruget i særlig stor udstrækning, hvilket da også

37 Poulsen 1988, s. 207

38 Poulsen 1988, s. 207

39 Begtrup 1806-12 Nørrejylland bd. 3, 1812, s. 69

40 Begtrup 1806-12 Nørrejylland bd. 3, 1812, s. 69 f.

overrasker forfatterne af amtsbeskrivelserne. Kalkaflejringerne i Viborg, Aalborg og Randers Amter blev mest udnyttet til brændt kalk til bygningsbrug og ikke til markbrug. Amtsbeskrivelserne for Maribo Amt og Københavns Amt nævner også, at der sjældent her anvendtes kalk som gødningsmiddel.

Kløver og grøngødning

For at modvirke udpining af jorden ved den stadige korndyrkning indførtes kløverdyrkning i sædskiftet, hvor kløveren enten blev anvendt til høslet eller til græsning. Senere begyndte man også at anvende bælgplanter i form af ærter eller vikker i sædskiftet for at bevare jordens frugtbarhed. Det var især Thaers teorier om vekselbruget, som vandt udbredelse blandt de danske landbrugsteoretikere, og som der agiteredes for i forskellige artikler og bogudgivelser.

Som et eksempel på kløverdyrkning skal vi til de gode jorder på halvøen Salling ved Limfjorden i den nordvestlige del af Viborg Amt, hvor der foruden omtale af brugen af mergel til jordforbedring på de nyopdyrkede marker også dyrkedes kløver i sædskiftet. Rødkløver blev sået som udlæg i byggen og anvendtes første år til hø. Begtrup omtaler også marker med hvidkløver, som fremspirede af sig selv i brakmarkerne uden at være sået.⁴¹ De kraftigere og mere lerholdige jorder i Salling, hvor der var let adgang til mergel, fordrede også mere næring, som kløverdyrkningen kunne levere.

I amtsbeskrivelsen for Holbæk Amt skrevet af Theodor Hasle (1816-1889) i 1844 er der enkelte eksempler på dyrkning af boghvede som grøngødning.⁴² Denne praksis viste de bedste resultater på de sandede jorder, hvor boghveden var med til at forbedre mulden. Forfatteren omtaler også dyrkning af spergel som grøngødning og taler for, at denne i højere grad finder anvendelse i stedet for boghveden. Også i Jakob Hornemann Bredsdorffs (1790-1841) amtsbeskrivelse for Aarhus Amt nævnes to gårde, hvor der er anvendt dels raps, dels boghvede som grøngødning.⁴³

Andre gødningsmidler

Sten Stensen Blicher (1782-1848), der var forfatter til amtsbeskrivelsen for Viborg Amt, skriver, at der blev anvendt lyng og mos som strøelse, og at disse planter opløser sig og afgiver gødningsstof. Fra hederne hentes desuden lyngtørv til brændsel, og hvor asken efterfølgende anvendes til gødning.

41 Begtrup 1806-12 Nørrejylland bd. 3, 1812, s. 266

42 Hasle 1844, s. 60

43 Bredsdorff 1827, s. 23

Om anvendelsen af tang som gødningsmiddel skriver han, at det måske nok kunne komme på tale i de herreder i amtet, som ligger nærmest Limfjorden, men at det ikke finder anvendelse i større udstrækning. Han omtaler derimod bøndernes gode erfaringer med at anvende dynd fra damme som gødningsmiddel.

Selv om brugen af tang ikke var særlig udbredt som gødningsmiddel ved Limfjorden, er der dog andre amtsbeskrivelser, som beretter om dens brug. Det gælder bl.a. i Hjørring og Randers amter. Næsten overalt i kystområderne på Djursland anvendtes tang som gødningsmiddel, hvor forfatteren kan bringe flere vellykkede eksempler. Der er også beretninger om brugen af tang på Lolland, hvor den blandes med husdyrgødningen i møddingen. I en længere artikel i *Tidsskrift for Landøkonomi* 1820 skrev J.C. Møller en længere afhandling om de positive erfaringer i brugen af tang som gødningsmiddel bl.a. på Strynø i Det sydfynske Øhav.

Blandt de mere specielle gødningsmidler fra tiden er brugen af dynd opgravet fra damme, voldgrave m.m. Det anvendes bl.a. i Salling, omkring Aalborg og Holbæk. I sidstnævnte amt berettes også om erfaringer fra brugen af en kompostgødning fremstillet ved at blande aske, fejeskarn, skovlemøg og dynd. Her har man også forsøgt sig med patentgødning og benmel (måske fremstillet af Owen i København?) uden at disse to gødningsmidler har fundet særlig udbredelse.

Anvendelse af fisk og fiskeriaffald som gødning forekom meget naturligt i Hjørring Amt, men mere overraskende er det samme tilfældet i Odense Amt, hvor der også blev anvendt hornspån, sod og gips som gødningsmiddel.

Frigørelse af næringsstoffer fra jorden

Flere forskere, der har beskæftiget sig med 1800-tallets landbrugsforhold, har nogenlunde samstemmende konkluderet, at produktivitetsstigningen i de første fem årtier ikke alene kan tilskrives de forskellige gødningsstoffer, som jorden blev tilført. Fremgangen skyldtes snarere de eksisterende næringsstoffer, som jorden allerede var i besiddelse af, og som det blev muligt at frigive ved en forbedret og dybere jordbehandling med mere effektive redskaber, afvanding, mergling og introduktionen af nye forbedrede plantesorter.

En af de forskere, som især har beskæftiget sig med periodens landbrugsdrift, er agronomen S.P. Jensen, der i flere bøger og artikler har studeret datidens dyrkningsforhold.⁴⁴ Ved at forbedre agerjorden ved dræning, en bedre jordbehandling til gavn for planterne og mere systematisk sædskifte var det muligt for bønderne at øge produktiviteten mærkbart. For den forudgående

44 Se Jensen 1988, 1992 og 2007

periode før landboreformerne gjaldt ifølge S.P. Jensen: "Frugtbarheden, i betydningen indhold af plantenæring, var i de fleste tilfælde, i hvert fald på de lerholdige jorder, til stede i forvejen, men med datidens dyrkningsmetoder formåede man kun at udnytte den i meget ringe omgang".⁴⁵

Synspunktet er på linje med andre forskere bl.a. landbrugshistorikeren Fridlev Skrubbeltrang, der i *Husmand og Inderste* skrev om 1700-tallet, at: "Bonden manglede ikke jord, men i mange henseender kræfter til at dyrke den".⁴⁶

Dette blev der rådet bod på efter udskiftningen, hvor der blev udbredt viden om bedre dyrkningsmetoder og ny teknologi. Som eksemplet med Søren Pedersen, Havrebjerg var mange bønder allerede tidligt i 1800-tallet i gang med at forbedre jorden ved regulering og afvanding. Med de forbedrede konjunkturer i løbet af 1830'erne vandt de forbedrede dyrkningsredskaber også mere udbredelse således, at jordens ydeevne kunne forøges. S.P. Jensen har anført, at høstudbytterne nærmest blev fordoblet i perioden fra 1800 til 1860'erne, hvilket skete uden tilførsel af gødningsstoffer og foder udefra, men alene ved at udnytte de næringsstoffer, man allerede havde i systemet.⁴⁷

Strømmen af materialer og produkter på bedriftsniveau 1838

Principskitsen i figur 1 viser, at alle næringsstoffer cirkulerede inden for det danske jordbrugs- og fødevarer-system i første halvdel af 1800-tallet. Tallet 1838 skyldes, at det er her, vi har den første landbrugstælling. Agerjorden leverede foder til husdyr samt kornprodukter til husholdningen og evt. hør til klædefremstilling. På agerjorden dyrkedes i stigende omfang kløver og andre kvælstoffikserende plantearter i sædskiftet, som producerede næringsstoffer til kommende afgrøder.⁴⁸ Enge, heder og overdrev, som gradvis var under opdyrkning, fungerede som en foderressource og kunne desuden levere brændsel, byggematerialer og træ til redskaber og håndværktøj. Hovedparten af husdyrgødningen – det faste og flydende – fra det relativt lille antal husdyr kom retur på markerne, mens en mindre del havnede på enge, heder og overdrev. Fra husdyrene hentedes kød, mælk, uld m.m. til husholdningen, mens husholdningsaffald og latrin-stoffer returneredes til agerjorden. I perioden produceredes også stude især fra det vestjyske område til eksport. Fra mergelgraven, der i mange tilfælde lå placeret på egen jord, hentes mergel. I perioden hentedes flere steder i landet supplerende næringsstoffer fra tang, dynd, aske, fisk m.m.

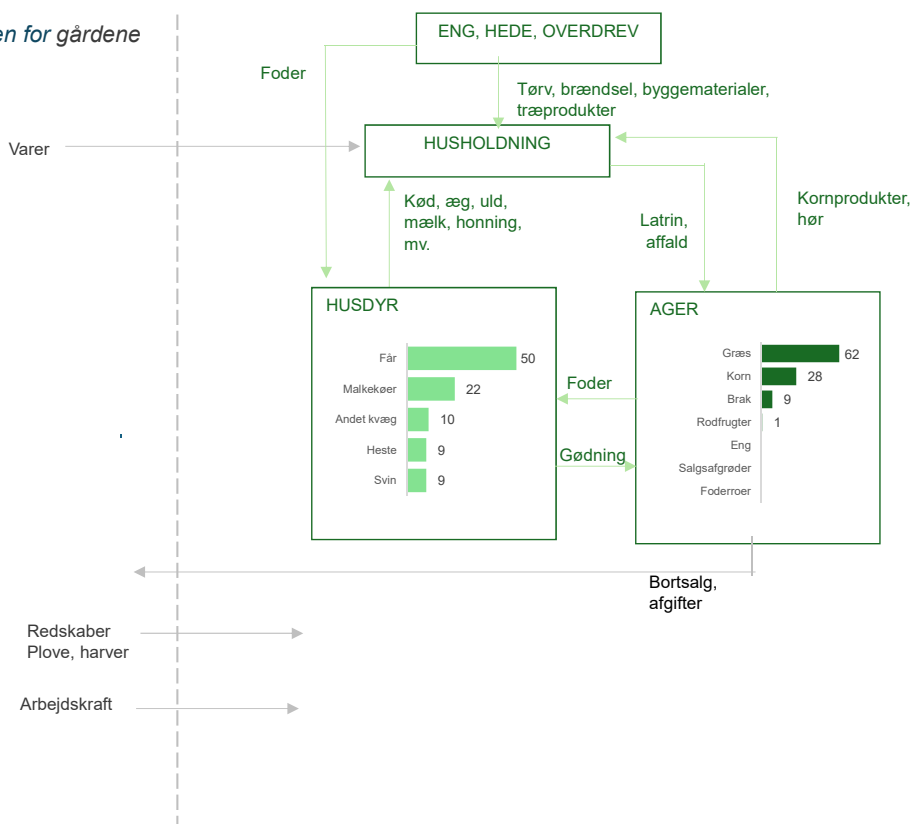
45 Jensen 2007, s. 53

46 Skrubbeltrang 1940, s. 174

47 Jensen 2007, s. 65 f.

48 Agerens procentvis fordeling på afgrødetyper er fra Jensen 1992, s. 109.

Uden for gårdene



Figur 1: Principskitse over strømmen af materialer og produkter på bedriftsniveau, 1838.

Perioden 1850-1900

Udviklingen i den anden halvdel af 1800-tallet er præget af fortsat vækst. Landbrugsarealet udvides stadig gennem opdyrkning, ligesom landbrugsproduktionen og produktiviteten stiger. Den grundforbedrende indsats fortsætter. Introduktionen af drænrør får stor betydning, og jordbehandlingen forbedres yderligere, bl.a. i kraft af et bredere udbud af dyrkningsredskaber. Såvel kvægholdet som foderproduktionen og kvaliteten af det dyrkede foder på agermærken er jævnt stigende gennem hele perioden. Roerne får sidst i perioden stor betydning som ny foderafgrøde og som basis for det mejeribrug, der for alvor slår igennem og bliver almindeligt udbredt i 1880'erne. Det er et intensivt landbrug, som producerer animalske produkter, smør og flæsk, til et interna-

tionalt marked, og et landbrug, som i vid udstrækning drives efter ensartede principper, og som ikke længere drives i en nøje afstemt samklang med naturen og det ressourceunderlag, en given lokalitet byder.

Opdyrkning og landvinding

Ved landbrugstællingen i 1838 var ca. 1,6 mill. ha af jorden under plov. I 1861 var omfanget steget til ca. 2 mill. ha, og i 1896 udgjorde den dyrkede agerjord godt 2,5 mill. ha.⁴⁹ I den første del af århundredet skyldtes væksten som nævnt næsten udelukkende opdyrkning af tidligere udmarker som græsgange og overdrev, mens to forhold fik stor betydning for udvidelsen af landbrugsarealet i den anden halvdel af århundredet: hedesagen og landvinding. Begge tog for alvor fart i 1870'erne. I Jylland forandrede de mørke heder sig efterhånden til grønne marker, og i hele Danmark blev vand forvandlet til land gennem kostbare inddæmnings- og tørlægningsprojekter. Landvinding i stor stil foregik bl.a. ved Kolind Sund, Lammefjorden, langs Lollands og de nordfynske kyster, men også store søer som Gårdbø Sø i Vendsyssel og Sjørring Sø i Thy og mange mindre søer blev afvandet.⁵⁰

Det indvundne land gav plads til mange nye landbrug, og samtidig betød udvidelsen af det dyrkede areal, at landbrugsproduktionen steg. Og det ikke kun i omfang. Udbyttet pr. ha steg ligeledes – især i tiden op mod århundredskiftet.⁵¹

Dræning

De stigende høstudbytter var nært forbundet med den grundforbedrende indsats, der var påbegyndt først i århundredet, men som fortsatte gennem hele perioden. Især dræning af jorden fik afgørende betydning, og da drænrør kom på markedet, kunne man få etableret en meget effektiv dræningsindsats, først på de større landbrug, men fra 1860'erne også på de almindelige gårde. I 1861 var omkring 33.000 ha drænet, og det gik stærkt. Ti år senere var der lagt rør under 200.000 ha – mere end seks gange så meget mark, og i 1896 udgjorde det drænedes areal 632.000 ha. Aktiviteten var størst i 1870'erne, hvor der blev drænet over 300.000 ha. Omkring århundredeskiftet var næsten to tredjedele af den tunge, stive lerjord på Lolland drænet, og knap halvdelen af landbrugsjorden på Sjælland og Fyn. På sandjorderne i Nord- og Vestjylland var behovet derimod ikke så stort. Her var kun omkring en tiendedel af jorden drænet.⁵² I

49 Jensen 1992, s. 114 og Jensen 1988, s. 250

50 Se Skrubbeltrang 1966 og Stenak 2005

51 Jensen 1992, s. 110 og Jensen 1988, s. 258 f.

52 Jensen 1988, s. 277 f.

1868 – altså på et tidligt tidspunkt af dræningsaktiviteten – indsamlede det økonomiske selskab på Lolland oplysninger om udbyttet af høsten og koholdet. På 20 brug med drænet jord var der høstet 17,1 tønner hvede pr. tønde land mod 12,4 tønner hvede pr. tønde land på ni brug med udrænet jord. Ved ejendomme med drænet jord gav en ko 134 pund smør mod 81 pund ved ejendomme med udrænet jord. Det tilføjes dog, at de brug, der havde drænet jord, også gjorde brug af kunstgødning og havde velfodrede besætninger.⁵³

Det er ikke tilfældigt, at så stor en andel af landbrugsjorden på Lolland blev drænet. Her var der mange lavt liggende og tunge jorder, så her var der først i århundredet anlagt rigtigt mange åbne grøfter til afledning af vandet. Med drænrørene forsvandt disse grøfter overalt, og det lettede markarbejdet betydeligt. Samtidig havde dræningen stor betydning for jordstrukturen. Når vandet forsvandt, var jorden ikke længere våd, kold og iltfattig. Og en sådan lettere og mere porøs jord blev hurtigere varm. Derved kunne man så tidligere og opnå en længere vækstperiode for planterne.

Mergling

Mellem 1830 og 1860 blev mange jorder merglet, men i 1870'erne ophørte man med at mergle gammel landbrugsjord. Mergel øger omsætningen af humusstoffer og virker skørnende på jorden. Mergel var derfor stadig i brug og nødvendigt som grundforbedrende middel i forbindelse med opdyrkning af hede og på nybrudt hedejord. Desuden viste erfaringen, at skulle udlægget af kløver i en græsmark på sandjord lykkes, krævede det tilførsel af mergel inden såningen.⁵⁴

Nye redskaber

I årene omkring 1850 blev nye redskaber til en mere effektiv og dybere behandling af jorden taget i brug, først som tidligere nævnt svingploven og svenskarven og dernæst exstirpatorer, der havde brede, trekantede tænder, og skarifikatorer, der var forsynet med skarpe, knivformede tænder, samt grubbere og kultivatorer af forskellig slags med kraftige, krumme tænder. Alle brugtes de til at løsne og gennemarbejde jorden uden at vende den. Tromler og senere ringtromler samt forskellige nye harvetyper skulle skørne jorden og medvirke til at skabe et bedre såbed med mere porøs jord. Senere kom markredskaber som ukrudtsharver og radrensere på markedet. En grundig og intensiv jordbehandling var en forudsætning for en god avl.

⁵³ Krarup og Tuxen 1912, s. 98

⁵⁴ Jensen 1988, s. 279

Sidst i århundredet blev også det vigtige høstarbejde, der krævede en stor arbejdsindsats af mange hænder i en kort sæson, mekaniseret ved hjælp af aflæggeren og slåmaskinen. Såmaskiner – hestetrukne bredså- og radsåmaskiner samt håndtrukne roesåmaskiner – sikrede en jævn såning af afgrøderne, og plejlen, hvis tunge slag havde lydt i loen vinteren igennem, blev erstattet af tærskværker. De kunne trækkes af heste i en hestegang; men dampmaskiner, ofte mobile, kom også snart i brug som trækraft til disse maskiner.⁵⁵

Korn og græs

I den første del af 1800-tallet voksede arealet besået med korn, men fra omkring 1850 til 1900 var forholdet mellem korn og græs i marken nogenlunde lige, og der skete ikke den store forskydning heri. På øerne var kornandelen af det dyrkede areal tæt på 50 pct. I Jylland var andelen lidt lavere, og mindst var den i det sydvestlige Jylland med de mange sandjorder. Allerede tidligt i 1800-tallet var græsmarken rykket ind på den dyrkede agerjord og indgik i omdriften. Fra 1850'erne begyndte man overalt i landet at tilså disse udlægsmarker med kløver og græsfrø; kløver det første år og græs som rajgræs og Timothé det følgende. I Jylland var omdriftstiden for græsset fire år og på ringere jord måske længere, mens græslejet på øerne i reglen kun var to år og på Lolland endog kun etårigt. På Fyn blev godt en tredjedel af græsarealet anvendt til høslet, mens det i Jylland var under en tiendedel af græsmarken, som leverede hø. De jyske gårde havde nemlig adgang til langt mere eng – tre til fire gange så meget som på øerne, og disse enge leverede hø.⁵⁶

Engene

Ved landbrugstællingen i 1861 udgjorde engarealet 239.000 ha,⁵⁷ hvilket svarede til 6 pct. af Danmarks samlede areal. Denne andel holdt sig nogenlunde stabil indtil århundredskiftet.⁵⁸

I det traditionelle landbrug var engen mange steder en vigtig leverandør af foder og dermed en vigtig støtte for agerbruget. Derfor så man mange steder i Jylland, at der i den første del af 1800-tallet blev lagt en stor arbejdsindsats i at forbedre engarealerne ved udgrøftning, udjævning og ved anlæggelse af engvandingsanlæg.⁵⁹ Disse tidlige vandingsanlæg blev sædvanligvis etableret på individuel basis, men efter 1870 gjorde Det danske Hedeselskab en stor indsats

⁵⁵ Jensen 1988, s. 269 ff.

⁵⁶ Westermann og Goldschmidt 1895, s. 234

⁵⁷ Jensen 2007, s. 112

⁵⁸ Fritzboeger 2007, s. 54

⁵⁹ Rasmussen 1964

for engkulturen ved at anlægge omfattende, kollektivt organiserede engvandingsanlæg langs næsten alle jyske åer.⁶⁰ Ved engvanding kunne man dels befugte engarealerne, dels lade næringsstoffer i vandet tilføre næringsstoffer til engen. Endelig kunne man om foråret lade vandet stå på engen og varme jorden lidt op, så græssets vækstsæson kunne blive lidt længere.⁶¹

Interessen for engvanding holdt sig til efter århundredeskiftet, men allerede sidst i århundredet hedder det fra Nordjylland, hvor der var adgang til meget eng – omend eng, som ikke leverede hø af højeste kvalitet: “En saadan Betydning, som Engene havde i Fortiden, have de derfor ikke længere for Landbruget i det nordlige Jylland; man bruger nutildags her, som andetsteds, Kraftfodring, og har jo ogsaa lært at dyrke forskjellige Foderplanter paa Ageren.”⁶²

Langt op i 1800-tallet var engene præget af naturligt voksende græsser og urter, men efterhånden begyndte man sine steder at så græs (rajræs og rød svingel) i engen og at gødske den.⁶³

Korn – nye sorter

Omkring 1860 dyrkedes der megen hvede på de gode lerbjerge – især på Lolland og Sjælland, men da kornpriserne faldt i 1870'erne, svandt arealet betydeligt ind. Dyrkningen af rug var nogenlunde stabil, men efterhånden blev rugen forskudt til den dårligere jord. Havre, hvoraf hovedparten gik til foder til hestene, lagde beslag på omkring en tredjedel af arealet, og arealet besået med havre voksede som en følge af hedeopdyrkningen. Byg optog ligeledes omtrent en tredjedel af arealet, men dyrkningen svandt ind på grund af en øget dyrkning af blandsæd til foder. Efterhånden gled bælgssæden ud af sædskiftet i takt med, at foderroerne vandt indpas.⁶⁴

Efter 1850 vandt nye kornsorter for alvor indpas – i første omgang mest på de gode og bedre jorder. De gamle landsorter gik af brug. Allerede i 1860'erne introduceredes flere engelske og tyske hvedesorter til afløsning for den gamle brune landhvede, men de var ikke vinterfaste og modtagelige for sygdomme, og først i midten af 1870'erne vandt den engelske Squareheadhvede frem. På de bedre jorder trængte den 2-radede byg, i 1860'erne den engelske Chevallierbyg og sidst i århundredet den engelske Prenticebyg, frem, og kun i Vest- og Nordjylland holdt man endnu flere steder i 1890'erne fast i den 6-radede byg. Længe

60 Jensen og Jensen 1979

61 Rasmussen 1964

62 Krarup 1896, s. 137

63 Fritzboeger 2007, s. 54

64 Jensen 1988, s. 305 ff.

dyrkede man også gamle landsorter af gul havre på de bedre jorder og grå havre på de lette jorder, men med den moderne forædling kom nye danske havresorter frem omkring 1900. Allerede før 1850 havde den storkernede holstenske Provstirug afløst den gamle danske rug på de bedre jorder. Den afløstes siden på de bedre jorder af den tyske Petkusrug, mens den danske sort Brattingsborg blev almindelig på den lettere jord. De nye kornsorter, som kom i brug i markbruget, skyldtes det udviklingsarbejde, der blev sat i gang med oprettelsen af Landbohøjskolen i 1858, og som udmøntede sig i forsøgsvirksomhed og frøkontrol.⁶⁵ Skulle disse nye kornsorter lykkes, krævede det en bedre jordbehandling. Og den indsats var som allerede nævnt påbegyndt.

Kartofler

Dyrkning af rodfrugter fik større og større betydning i 1800-tallet. I 1838 optog rodfrugter (kartofler og roer) 20.000 ha. I 1861 var arealet vokset til 35.000 ha, og i 1888 optog det hele 105.000 ha.⁶⁶ Denne voldsomme vækst i rodfrugtarealet skyldtes især, at dyrkning af roer var i voldsom vækst efter 1870. Mens kartoflerne optog næsten hele det areal, nemlig 31.000 ha, hvorpå der blev dyrket rodfrugter i 1861, optog kartofler kun lige knap halvdelen af rodfrugtarealet i 1888.⁶⁷

Det fremgår af Begtrups beskrivelse af landbruget i begyndelsen af 1800-tallet, at dyrkning af kartofler kun var ringe udbredt i de fleste egne af landet, mens amtbeskrivelserne viser, at der i 1830'erne blev dyrket kartofler overalt i Danmark. Dog i større eller mindre grad.⁶⁸

Størst udbredelse fik kartoffelavlens på de lette jorder i Nord- og Vestjylland, hvor kartofler omkring 1880 optog mellem 6 til 9 pct. af det besåede areal.⁶⁹ Fra Vestjylland fremhæves det, at kartofler i sædskiftet medvirker til at holde markerne rene, og at de er godt foder. Sjældent i store mængder til kreaturerne, "men til Svinene bliver den brugt, saavel i raa som kogt Tilstand blandet med Korngrut, og har i den Retning faaet stor Betydning i de smaa Avlsbrug siden Svineholdet i disse er blevet saa betydeligt udvidet."⁷⁰ Også på Sjælland dyrkedes kartofler ikke kun til husholdningen, men også med henblik på foder. Med 20-24 tønner rå kartofler kunne man fede et kreatur, og 10 tønner kartofler skønnedes at give dobbelt så megen næring som en tønde byg, hedder det.⁷¹

65 Jensen 1988, s. 305 ff., 294 ff.

66 Jensen 1992, s. 107 f.

67 Jensen 1988, s. 254

68 Hansen 1925, s. 219 ff.

69 Krarup 1896, s. 98 f.; Krarup 1899, s. 119 f.

70 Krarup 1899, s. 122

71 Krarup og Tuxen 1904, s. 253

Til gengæld blev kartoffelavl aldrig særligt udbredt på Lolland og Falster eller på Fyn. På Fyn mente man i begyndelsen af århundredet, at kartofler ikke lønnede sig til fodring. Mælken blev for tynd, smørret for tørt, og kreaturer, der var fedet med kartofler, gav løst kød og fedtet talg. Endelig tærede en kartoffelafrøde på jorden. I under en pct. af det besåede areal på Fyn var der lagt kartofler i 1837. Arealet var steget til 2,5 pct. af den dyrkede mark i 1888, hvilket var under halvdelen af den andel, kartoffelmarkerne optog på de jyske sandjorder.⁷²

Roer

Foderroer dukkede op på markerne sidst i århundredet. I 1861 var kun godt 3.000 ha besået med rodfrugter. Tyve år senere, i 1881, var arealet femdoblet, altså til 15.000 ha, og i 1901 blev der dyrket roer på hele 136.000 ha.⁷³

Roer slog altså hurtigt an og blev en betydningsfuld afgrøde. Det skete i den periode sidst i århundredet, hvor landbrugsproduktionen blev lagt om fra vegetabilsk til animalsk produktion, og hvor kvægbesætningerne blev mere end fordoblet. Roer leverede mere end dobbelt så stort et foderudbytte pr. ha som korn og græs, og med mejeribruget skulle der avles langt mere og kraftigere foder til de mange malkekøer. Derudover havde roerne også betydning for markbruget, fordi de kunne overtage den rensende og skørnende funktion, som brakken havde haft i sædskiftet.⁷⁴ Roer var dog en krævende afgrøde, som krævede megen gødning og en stor arbejdsindsats.

Foder og gødning

Det er blevet sagt, at med roerne rykkede sommeren ind i stalden. Det vil sige, køerne kunne få et saftigt og nærende vinterfoder til erstatning for og supplement til hø og halm. Fodringsforsøg viste endvidere, at fodring med roer gav en gødning, der var mere rig på næringsstoffer. På samme vis kunne man sige, at marken rykkede ind i stalden, da man tidligere i århundredet var begyndt at dyrke græs, kløver og bælgssæd.

En bedre og kraftigere fodring gav en kraftigere gødning, og gennem hele århundredet steg bestanden af husdyr jævnt.⁷⁵ Der var altså flere dyr til at levere en bedre gødning og mere gødning. Og det kom agermarken til gavn.

Roerne gav et væsentligt bidrag til fodringen af malkekøerne, men importerede foderkager fik også stor betydning for fodringen af køerne og for deres

⁷² Krarup 1901, s. 82 f.

⁷³ Juncker 1919, s. 262

⁷⁴ Jensen 1988, s. 254

⁷⁵ Jensen 1988, s. 260 f.

mælkeydelse. "Det er Oliekager i Forbindelse med den samtidige Udvidelse af Rodfrugtarealet, der har betinget den mægtige Udvikling af dansk Kvægbrug og det baade med Hensyn til den stærke Forhøjelse af Individernes Tal indenfor Besætningerne og de enkelte Dyrs Ydelse", hedder det i 1919 i *Den danske Landmandsbog*.⁷⁶ Oliekagerne var et restprodukt fra oliemøllerne og kom i brug som kraftfoder i løbet af 1860'erne. Da fik man hørfrø- og rapskager fra de danske oliemøller, men i 1870'erne kom også importerede palme- og kokoskager samt kager af bomuldsfrø og solsikkefrø på markedet. Mens foderroerne var fattige på protein, havde foderkagerne et proteinindhold på mellem 20 til 50 pct. og derudover et indhold af fedt på 5 til 10 pct. Omkring 1870 var forbruget af olie kager ikke mere end 5 mill. kg om året, men det steg voldsomt. I perioden 1896 til 1900 var forbruget næsten 150 mill. kg, og fra 1910 til 1914 var det yderligere steget til næsten 600 mill. kg. Danmark var da blandt de største importører af olie kager.⁷⁷ Gødningsværdien af foderkagerne var endvidere betydeligt højere, end når kvæget blev fodret med korn.

Ajle

I anden halvdel af 1800-tallet fik landbrugsvidenskaben større og større betydning og tilvejebragte til stadighed ny viden. Det blev slået fast, at planterne lever af de uorganiske forbindelser, salte, som gødningen omdannes til, når den opløses i jorden. Gødningens værdi afhang af de kvælstof-, fosfor- og kaliforbindelser, som den indeholdt, og indholdet af værdistoffer i gødningen var ligefrem proportionalt med foderets indhold af disse stoffer.⁷⁸

Ajlen fik i slutningen af århundredet stor opmærksomhed, fordi den indeholdt særlig meget kvælstof. Den var god til gødskning af afgrøder, der giver en stor mængde saftigt foder, dvs. rodfrugter, græs og grøntfoder. Den faste staldgødning var dog et mere alsidigt gødningsmiddel end ajlen, og roer og kartofler udnyttede den rigtig godt.⁷⁹

Handelsgødning

Handelsgødning kom så småt i brug i 1850'erne, men kom først i større stil på markedet omkring 1870. Dog havde Owen produceret gødning af benmel og siden sin patentgødning af latrin i 1830'erne og 40'erne.⁸⁰ Peru guano blev fra 1840'erne importeret via Hamborg, hvilket gjorde den dyr, og først i 1868 blev

⁷⁶ Juncker 1919, s. 642

⁷⁷ Jensen 1988, s. 320 f.

⁷⁸ Juncker 1919, s. 103

⁷⁹ Juncker 1919, s. 126 ff.

⁸⁰ Hansen 1925, s. 107

den importeret direkte til Danmark.⁸¹ I 1870 blev der importeret knap 15 mill. kg handelsgødning. Over halvdelen heraf (ca. 8,5 mill. kg) var fosforsur kalk, og resten var guano, der indeholdt både kvælstof og fosforsyre, samt 165 kg kalisalt og en lille mængde chilesalpeter.⁸² På øerne var det de store landbrug, som efterspurgte handelsgødningen. Der var et lille forbrug på Fyn, mens der på de jyske sandjorder blev brugt en del fosforgødning til rug og kartofler. Forbruget af handelsgødning steg i løbet af 1870'erne, men faldt lidt i 1880'erne på grund af de dårlige tider. Efter århundredeskiftet og frem til første verdenskrig skete der imidlertid en voldsom vækst i forbruget. Det blev femdoblet fra 1900 til 1914.⁸³

De fleste handelsgødninger indeholdt kun ét enkelt værdistof (kvælstof, fosforsyre eller kali) og ingen mulddannende stoffer, sådan som staldgødningen gjorde. Til gengæld var deres virkning større, fordi værdistofferne var lettere opløselige. Desuden var de lette at anvende. Landmanden skulle dog kende sin jord og planternes krav til næring, og ensidig brug af handelsgødning kunne udpine jorden. Den erfaring gjorde nogle landmænd sig, mens andre i årene op mod 1900 fandt, at handelsgødningens virkning var for lille i forhold til prisen og gårdens samlede økonomi.⁸⁴

I samme periode fra 1860 til 1914 blev naturgødningens indhold af plantenæring godt og vel fordoblet som følge af det større husdyrhold og den voksende import af foderstoffer.⁸⁵

Antallet af husdyr, heste, kvæg og svin var støt stigende i anden del af 1800-tallet. Dog blev antallet af får væsentligt formindsket fra midten af 1870'erne og frem til århundredeskiftet.⁸⁶ Samtidig blev dyrene gennem en mere bevidst og omhyggelig avl både stærkere og mere ydende. Dertil kom der en stigende opmærksomhed på fodring og røgt af husdyrene og på at vise staldgødningen omhu, såvel i forbindelse med opsamling og opbevaring som ved dens behandling på marken. Møddingsstederne fik fast bund. Også staldene blev forsynet med bedre grebninger af cement, og i 1890'erne kom der ajlekummer i staldene og ajlebeholdere til opbevaring af ajlen på næsten alle brug. Ajlen betød også ny teknologi i markbruget i form af ajletønder og ajlespredere.

Flere husdyr og bedre fodring – først med kløverhø og bedre agerhø, siden med blandsæd og grønfoder, eventuelt iblandet bælgfrugter, i Jylland også med kartofler og til sidst med roer, korn og indkøbt foder i form af oliekgager og klid,

81 Hansen 1925, s. 108 f.

82 Hansen 1925, s. 109

83 Hansen 1925, s. 108 f.; Jensen 1988, s. 288

84 Juncker 1919, s. 144 ff.

85 Jensen 1988, s. 288

86 Jensen 1988, s. 262 f.

satte sig hen mod slutningen af århundredet alt i alt også spor i en staldgødning, der var mere rig på næringsstoffer.

Et intensiveret landbrug

1880'erne var det tiår, hvor det landbrug, der lagde hovedvægten på animalsk produktion, slog igennem over en bred front. Antallet af malkekøer var jævnt stigende fra 1830 og indtil århundredeskiftet, men den samlede mælkeproduktion var stærkt stigende fra omkring 1890. Det skyldtes især et øget udbytte pr. ko på grund af bedre avl og fodring.⁸⁷ De nye andelsmejerier, som skød op overalt i Danmark i 1880'erne og 90'erne, producerede smør, og restproduktet fra smørproduktionen – valle, skummetmælk og kærnemælk – blev sendt retur til gårdene og udnyttet som svinefoder. Omkring 1860 fedede de fleste brug kun de svin, de havde brug for i egen husholdning.⁸⁸ Dog var der i det sydvestlige Jylland tradition for at sælge magre svin til hertugdømmerne, hvor de blev fedet,⁸⁹ ligesom der i 1870'erne og 80'erne var eksport af levende, svin til Tyskland.⁹⁰

Efter 1880 begyndte en voldsom stigning i svinebestanden. Den hang sammen med faldet i kornpriserne og andelsmejeriernes fremvækst. Fra 1881 til 1888 steg antallet af svin med 46%. Det drejede sig dels om opfedede svin til det tyske marked, hvor man foretrak meget fede svin, som blev eksporteret levende, dels om slagtede svin, der blev solgt til England. I 1887 blev det tyske marked imidlertid lukket, og svineavlens blev nu lagt an på produktion af slagtesvin med henblik på eksport til det engelske marked, der ønskede mere kød og mindre fedt samt gode skinker.⁹¹

Den proteinholdige mælk og valle kombineret med korn var et fortrinligt foder til svinene og var basis for den stærke vækst i produktionen af baconsvin til det engelske marked fra ca. 1890. Trods de stigende høstudbytter kunne den danske høst dog ikke følge med behovet for foder til den animalske produktion. Nettoimporten af korn steg fra godt 100 mil. kg i 1880'erne til ca. 400 mill. kg i 1890'erne og til omkring 700 mill. kg i 1910-1914.⁹²

Moderniseringen

S.P. Jensen har konstateret, at kornavlen stod i centrum langt op i 1800-tallet, men at husdyrproduktionen faktisk udviklede sig i samme takt som kornavlen,

⁸⁷ Jensen 1988, s. 262

⁸⁸ Jensen 1988, s. 338

⁸⁹ Krarup 1899, s. 269

⁹⁰ Jensen 1988, s. 339

⁹¹ Jensen 1988, s. 339 f.

⁹² Jensen 1988, s. 339 ff.

fordi markbruget – som det også er vist i denne artikel – leverede større og bedre foderafgrøder. Da kornpriserne faldt omkring 1880, og det almindelige landbrug gennem mejerierne opnåede en bedre udnyttelse af mælken og bedre priser for smør, blev der på grund af forholdet mellem priserne på korn, smør og flæsk økonomisk grundlag for en afgørende ændring i drifts- og afsætningsmønstre i det danske landbrug.⁹³

Med omlægningen fra vegetabilsk til animalsk produktion blev dansk landbrug et effektivt, højproduktivt landbrug, der producerede fødevarer til et internationalt marked, først og fremmest det engelske. Udviklingen i de 100 år, der var gået forud, var grundlaget, mens landbrugsfaglig forskning, forsøgsvirksomhed og landbrugsfaglig formidling drev udviklingen fra 1870'erne.

Med mejeribruget og svineproduktionen blev der, som økonomen Niels Kærgård har karakteriseret det, skabt en økonomi, der hang sammen i et logisk sammenhængende system.⁹⁴ Et alsidigt brug, hvor agerbruget betingede kvægholdet, og hvor den del af kvægholdet, der var forbundet med mejeridrift, betingede svineproduktionen.

Omkring 1900 fungerede det danske landbrug som et åbent, stærkt markedsintegreret system. En meget stor del – og også en væsentlig større del af produktionen, end det var tilfældet i kornsalgssperioden – forsvandt ud af systemet i form af produkter, der blev solgt på et internationalt marked. Og på samme vis var landbruget i større grad end tidligere afhængig af produkter, som var nødvendige for produktionen, og som havde betydning for produktiviteten, nemlig indkøb af foderstoffer og handelsgødning.

Strømmen af materialer og produkter på bedriftsniveau 1888

Skitsen i figur 2 sammenfatter beskrivelsen af udviklingen i landbrugsproduktionen i anden del af 1800-tallet. Omlægningen til animalsk produktion er gennemført, og et intensivt, eksportorienteret landbrug er grundlagt på det tidspunkt.

Både det dyrkede areal og antallet af husdyr – malkekøer og svin – er steget betydeligt i forhold til begyndelsen af århundredet. Samtidig er antallet af får faldet væsentligt siden 1870'erne, mens hønseholdet øges med henblik på produktion af æg.

Mejeribrugets restprodukt, valle, skummet- og kærnemælk, kommer retur fra mejeriet og udnyttes til svinefoder. I markbruget produceres der først og fremmest foder til kvæget: græs og roer til malkekøerne og korn og kartofler til

93 Jensen 2007, s. 123

94 Hansen og Kærgård 2022, s. 16 ff.

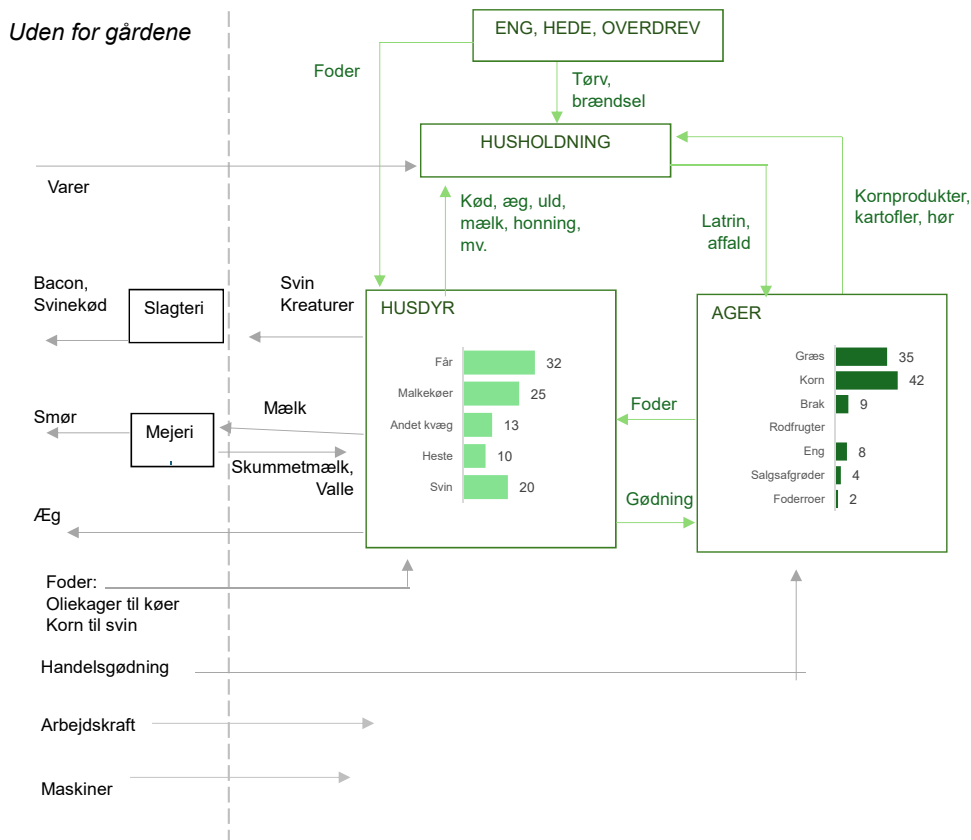
svinene. Også hestene – trækraften i bruget – tager sin part af avlen, og som følge af hedeopdyrkningen stiger det areal, hvorpå der dyrkes havre.

I store træk sætter markbruget, dvs. foderproduktionen, rammen for besætningens størrelse, samtidig med at markbruget er afhængig af den gødning, husdyrene producerer. Dog er den mængde næringsstoffer, stalden leverer, betydeligt forbedret i forhold til situationen i begyndelsen af århundredet i kraft af en bedre fodring og en øget omhu ved håndtering af både fast og flydende gødning. Desuden er gødningsmængden forøget betydeligt i kraft af, at besætningerne er vokset meget i antal.

En dybere og bedre jordbehandling har frigjort hidtil urørte næringsstoffer i dybere jordlag, og omfattende dræning har forbedret jordstrukturen. Endelig har øget viden om kemi, kemiske processer og plantenæring medført en bedre bearbejdning af jorden, så planterne lettere kan optage næring.

De gamle udmarker, som tidligere i form af græsning, høslet osv. har leveret næring til husdyrene og derigennem til ageren, har mistet deres betydning. Disse arealer er svundet betydeligt ind. Visse steder er de helt forsvundet. Overdrev og heder er blevet opdyrket, og engen har mistet sin afgørende betydning i driftsmønsteret.

Det sene 1800-tals landbrug er stærkt integreret i det store marked. Smør, flæsk og svinekød samt æg eksporteres til det udenlandske marked, primært det engelske, og næringsstoffer i form af foderkager, supplerende korn til foder og handelsgødning importeres til brug i stalden og på marken.



Figur 2: Principskitse over strømmen af materialer og produkter på bedriftsniveau, 1888.

Spørgsmålet om bæredygtighed

1800-tallets landøkonomer diskuterede, hvorvidt landbruget i kornsalgsperioden drev rovdrift på jorden, og betonede vigtigheden af at drive jordbruget som erstatningsdrift, hvor jorden skulle have rigelig erstatning for de afgrøder, den gav. S.P. Jensen har vurderet denne problemstilling. De forskningsresultater, han har fremdraget gennem en lang årrække og publiceret i en række artikler, bl.a. i dette tidsskrift, er fortsat accepteret og ikke for alvor blevet anfægtet af andre forskere. I 2007 udkom bogen *Fra stilstand til vækst* med en samling af S.P. Jensens vigtigste artikler med studier i bl.a. 1800-tallets udvikling i landbruget.

S.P. Jensen har i flere af artiklerne fokus på, hvad han betegner som 'jordens ydeevne', og konstaterer, at jorden i 1800-tallet kom i god kultur, og at udbyttet og salget af korn øgedes. Men eftersom husdyrholdet også steg, og kløver introduceredes i sædskiftet, mener han, at der skete en øget tilbageførsel af næringsstoffer til jorden. Kornsalget medførte et underskud af næringsstoffer, men det dækkedes af, at der var blevet frigjort naturlig frugtbarhed i jorden. Derfor kan han konkludere, at der ikke var tale om rovdrift: "Landmændene havde tydeligvis en klar fornemmelse af, hvor grænserne gik – hvad jorden kunne tåle."⁹⁵

Man udnyttede altså de tilgængelige ressourcer bedre uden at overudnytte dem. Man kan også sige, at det lykkedes at øge jordens bæreevne og -kraft ved at manipulere med næringsstofferne – dels ved at bringe jordens hidtil ubrugte kapital af næringsstoffer i spil, dels ved at dyrke kvælstoffikserende bælgeplanter på marken. Dertil kom ekstra tilførsel af næring i kraft af et øget husdyrhold.

S.P. Jensen tilføjer imidlertid, at det var uundgåeligt, at den stærkere omsætning i jorden medførte en nedgang i dens indhold af humus. Ved hjælp af fornuftige sædskifter var man dog i stand til at bevare jorden i en rimelig god tilstand, indtil man i slutningen af 1800-tallet begyndte at købe plantenæring udefra i form af kunstgødning og foderstoffer.⁹⁶ Det vil sige, at på sigt kunne man altså ikke vedligeholde ressourceunderlaget i tilstrækkelig grad uden at forringe det eller uden at få tilført næring, som skulle hentes uden for systemet.

Ved salg af husdyrprodukter fjerner man langt mindre næringsstoffer fra jorden end ved kornsalg, og S.P. Jensen nævner en beregning fra 1930'erne, der viser, at hvis alle markafgrøder på en ejendom blev solgt, blev underskudet af næringsstoffer, der skulle erstattes, fire til fem gange større, end hvis hele avlen blev omsat gennem husdyrene.⁹⁷ Husdyr spillede altså en væsentlig rolle i næringsstofbalancen. De var så at sige motoren i omsætningssystemet.

I *Landmandsbogen* fra 1919 hedder det, at landmanden kan gøre sig uafhængig af husdyrholdet, hvad gødningen angår, og forøge landbrugsproduktionen betydeligt, idet der ikke er nogen grænser for, hvor meget kunstgødning, man kan bruge.⁹⁸ Det er dog nok på det tidspunkt, hvor det blev sagt, mere en principiel end en reel betragtning. Endnu i begyndelsen af det 20. århundrede hang driften på alle gårde sammen i et system, hvor husdyrbrug og markbrug

⁹⁵ Jensen 1992, s. 122 f.

⁹⁶ Jensen 2007, s. 76

⁹⁷ Jensen 1992, s. 123

⁹⁸ Juncker 1919, s. 145

gensidigt betingede hinanden og var afhængige af hinanden. Der var en given ligevægt i 'det logisk sammenhængende system', som var forbundet med mejeribruget og den animalske produktion. En ligevægt, som også havde eksisteret i de foregående århundreder, men hvor cirkulationen af næringsstoffer mellem så forskellige arealklasser i bruget som udmark, ager og stald, havde været langt svagere.⁹⁹

Man kan måske sige, at op gennem 1800-tallet bliver næringsstofcirkulationen stadigt kraftigere og mere intensiv. Dog er kernen i cirkulationen stadig et spørgsmål om foder og næring i form af gødning. Udmarken som leverandør af næringsstoffer forsvinder fra systemet; det er ageren alene, som skal producere foder. Men med mejeribruget bliver malkekøerne en ny ressource i systemet: restprodukterne fra mejeriproduktionen (valle, skummetmælk og kærnemælk) anvendes til foder og danner basis for en ny udvikling i husdyrbruget: opdræt af svin.

Det stærkt forøgede husdyrhold (malkekvæg og slagtesvin) lægger imidlertid pres på ressourceunderlaget: en stor foderproduktion kræver, at marken tilføres mere næring, og man begynder at supplere gødning fra stalden med handelsgødning, ligesom det af hensyn til dyrenes ernæring og ydeevne bliver nødvendigt at supplere foderafgrøderne med et mere proteinholdigt foder i form af foderkager.

På landsplan blev landbrugsproduktionen ved omlægningen til animalsk produktion mere ensartet, og den enkelte landmand tilpassede sig en ny situation, hvor det gjaldt høj produktion til et internationalt marked uden for lokalområdet, og hvor naturen og ressourceunderlaget på sigt ikke var tilstrækkeligt til at opretholde en bæredygtig drift. Tilførsel af næringsstoffer udefra – og det ikke kun på lokalt eller nationalt niveau – blev efterhånden en nødvendighed.

I den Brundtlandske definition af bæredygtighed var det nok muligt i størstedelen af 1800-tallet at udvikle et landbrug, som opfyldte samtidens behov uden at bringe fremtidige generationers behov i fare. Skønt landbruget gennemførte store omlægninger, landskabsforandringer og produktionsstigninger blev der ikke drevet rovdrift på naturen og påført den uoprettelige skader. Man forsøgte at udnytte de ressourcer, der var til rådighed. Alligevel må vi med historiens bagklogskab konstatere, at det var mod slutningen af 1800-tallet, at alle grundstenene blev lagt til det landbrug, der kom til at præge det 20. århundredes udvikling – et landbrug, som i stigende grad gjorde sig afhængig af tilførsel af handelsgødning og næringsstoffer udefra.

99 Se Emanuelsson 2009, s. 21-42

Kilder og kildeudgivelser

- Bang, Jacob Aall Hofman (1843): *Odense amt beskrevet 1843*, udgivet med indledning af Finn Stendal Pedersen, Odense 1990.
- Begtrup, Gregers (1803-12): *Beskrivelse over Agerdyrkningens Tilstand i Danmark I-VII*, København 1803-12.
- Blicher, Steen Steensen (1839): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Viborg Amt*, København 1839.
- Bredsdorff, Jakob Hornemann (1827): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Aarhus Amt*, København 1827.
- Brinck-Seidelin, Ludvig Christian (1828): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Hjørring Amt*, København 1828.
- Christensen, Christian (1832): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Aalborg Amt*, København 1832.
- Dalgas, Carl (1830): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Ribe Amt*, København 1830.
- Djorup, Christian (1842): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Thisted Amt*, København 1842.
- Fjelstrup, Søren August (1821-22): *Vejledning til et godt jordebrug*, København 1821-22.
- Fjelstrup, Søren August (1823): "Et brugbart redskab til gødningsvands udførsel". I: *Tidsskrift for Landøkonomi* 1823.
- Fjelstrup, Søren August (1839): "Adskilligt om mergel". I: *Tidsskrift for Landøkonomi* 1839.
- Hage, Johannes Philip (1839): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Københavns Amt*, København 1839.
- Hage, Johannes Philip (1844): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Maribo Amt*, København 1844.
- Hald, Jacob Christian (1827): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Randers Amt*, København 1827.
- Hald, Jacob Christian (1833): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Ringkøbing Amt*, København 1833.
- Hasle, Theodor (1844): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Holbæk Amt*, København 1844.
- Lacoppidan, Hans Johan Georg Adolph (1860): *Agerdyrkningslære*. København.

- Liebig, Justus von (1840): *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*.
- Lindberg, P. M. (1850): "Om flydende gødning". I: *Tidsskrift for Landøkonomi* 1850 s. 118.
- Møller, J. C. (1820): "Om tangens anvendelse som grøngødning på Thorseng og Strynø". I: *Tidsskrift for Landøkonomi* 1820.
- Olufsen, Christian (1810): "Om opdyrkning af øde jord". I: *Oeconomiske Annaler*, 12. bd. 1. hefte 1810 s. 240.
- Sarauw, G. (1831): *Bidrag til kundskab om de danske provinser nuværende tilstand i økonomisk henseende, Frederiksborg Amt, København* 1831.
- Schousboe, Karen (1983): *En fæstebondes liv. Erindringer og optegnelser af gårdfæster og sognefoged Søren Pedersen, Havrebjerg (1776-1839)*. *Tidsskrift for Landøkonomi* (1828): Artikler af unavngiven forfatter med initialerne C. M.
- Thaer, Albrecht (1816): *Grundsætninger for Landøkonomien* 1-4, oversat af J. C. Drewsen, København 1816.

Litteratur

- Bjørn, Claus (1988): "Landbruget 1810-1860 – driftsformer og produktion". I: *Det danske landbrugs historie III*, red. C. Bjørn, Landbohistorisk Selskab 1988.
- Christensen, Jens (1985): *Landbostatistik*. Landbohistorisk Selskab 1985.
- Emanuelsson, Urban (2009): *Europeiska kulturlandskap. Hur människan format Europas natur*. Stockholm. Forskningsrådet Formas.
- Emanuelsson, Urban (1990): "A model describing the development of the cultural landscape". I: *The cultural landscape. Past, present and future*, red. H. Birks, Cambridge 1990.
- Fritzbøger, Bo (2022): *Sustainable Development of Denmark in the World, 1970-2020. A Critical Introduction*. Springer Nature Sustainable Development Goal Series. Palgrave Macmillan.
- Fritzbøger, Bo (2007): "Det åbne lands kulturhistorie". I: *Naturen i Danmark. Det åbne land*, red. P. Vestergaard. København. Gyldendal.
- Fritzbøger, Bo (1996): "Landskabshistorie, økologi og kildekritik". I: *Fortid og nutid* 1996, s. 254-270.
- Møller, Per Grau (1992): "Marginaljorder i 17.-19. århundreder – nogle fynske eksempler". I: *Marginaljorder i fortid, nutid og fremtid. Beretning fra det 13. bebyggelseshistoriske symposium ved Odense Universitet afholdt den 27.-29. november 1991*, red. C. Bjørn, P.G. Møller & E. Porsmose. Odense. Odense Universitetsforlag.

- Hansen, Henning Otte & Kærgård, Niels (2022): "Udvikling og rammevilkår for dansk landbrug". I: *Dansk landbrug 1945-2020*, red. G. Gormsen. København. Gads Forlag.
- Hansen, K. (1925): "Planteavlen". I: *Det danske landbrugs historie*, bd. 2, red. K. Hansen. København. G.E.C. Gads Forlag.
- Hoff, Annette (1988): "Møg & Gylle, samt andre gødningsformer". I: *Arv og Eje* 1988.
- Jensen, K.M. og Jensen, Ruth (1979): "Kulturlandskabet i Borris og Sdr. Felding – ekortbladsanalyse af et vestjysk landbrugssamfund og en dokumentation for dets udvikling". I: *Geografisk Tidsskrift* 78.
- Jensen, Svend Peter (2007): "Væksten i dansk landbrug fra 1760-1860". I: *Fra stilstand til vækst*, red. S.P. Jensen. Viborg. Landbohistorisk Selskab.
- Jensen, Svend Peter (1998): "Kobbelbrug, kløver og kulturjord". I: *Bol og by* 1998:1.
- Jensen, Svend Peter (1992): "Udviklingen i landbrugsjordens produktivitet gennem nyere tid". I: *Marginaljorder i fortid, nutid og fremtid. Beretning fra det 13. bebyggelseshistoriske symposium ved Odense Universitet afholdt den 27.-29. november 1991*, red. C. Bjørn; P.G. Møller & E. Porsmose. Odense. Odense Universitetsforlag.
- Jensen, Svend Peter (1988): "Landbruget 1860-1914 – produktion og teknologi". I: *Det danske landbrugs historie III*, red. C. Bjørn. Odense. Landbohistorisk Selskab.
- Jensen, Svend Peter (1987I): "Agroøkologi og landbrugsudvikling i det 18. og 19. århundrede". I: *Bol og by* 1987:2.
- Jensen, Svend Peter (1985): "Landbrugets systemskifte 1870-1914 belyst gennem dagbøger og regnskaber fra en enkelt gård". I: *Bol og by* 1985:2.
- Jensen, Svend Peter (1985): "Træk af udviklingen af landbrugsproduktionen gennem 200 år". I: *Tidsskrift for landøkonomi* 1985.
- Jensen, Svend Peter (2007): "Væksten i dansk landbrug fra 1760-1860". I: *Fra stilstand til vækst*, red. S.P. Jensen. Landbohistorisk Selskab.
- Juncker, Nicolaus [red.] (1919): *Den danske Landmandsbog*. 1. Bind. København. Junckers Forlag.
- Krarp, Janus Balthasar & Tuxen, Sophus Christian Andreas (1912): *Beskrivelse af Landbrugets Udvikling i Danmark fra 1835 indtil Nutiden*. VI. Lolland-Falster og Bornholm. Udgivet ved Det Kgl. Landhusholdnings Selskab. København. August Bangs Boghandel.
- Krarp, Janus Balthasar og Tuxen, Sophus Christian Andreas (1904): *Beskrivelse af Landbrugets Udvikling i Danmark fra 1835 indtil Nutiden*. V. Sjælland med hosliggende Øer. V. Udgivet ved Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab. København. Det Schubothske Forlag.

- Krarp, Janus Balthasar (1901): *Beskrivelse af Landbrugets Udvikling i Danmark fra 1835 til Nutiden. IV. Fyn med omliggende Øer*. Udgivet ved Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab. København. Det Schubothske Forlag.
- Krarp, Janus Balthasar (1899): *Beskrivelse af Landbrugets Udvikling i Danmark fra 1835 til Nutiden. II. Det nordlige Jylland*. Udgivet ved Det Kgl. Landhusholdnings Selskab. København. Det Schubothske Forlag.
- Krarp, Janus Balthasar (1896): *Beskrivelse af Landbrugets Udvikling i Danmark fra 1835 til Nutiden. II. Det nordlige Jylland*. Udgivet ved Det Kgl. Landhusholdnings Selskab. København. Det Schubothske Forlag.
- Poulsen, Holger & Kurt Rasmussen (2011): *Bæredygtighed i landbruget*. Aarhus. Landbrugsforlaget.
- Rasmussen, Søren (1964): "Studier over engvandingen i Danmark specielt vedr. Store Skjernå Kanal". I: *Geografisk Tidsskrift*. 63. Bd., s. 146-190.
- Skrubbeltrang, Fridlev (1966): *Det indvundne Danmark*. Udgivet af Det danske Hedeselskab. København. Gyldendal.
- Skrubbeltrang, Fridlev (1940): *Husmand og Inderste*. København 1940.
- Stenak, Morten (2005): *De inddæmmede landskaber*. Odense. Landbohistorisk Selskab.
- Toftgaard Poulsen, Søren (1988): "En rig fader, men en fattig søn – mergling gennem 200 år i Ringkøbing amt". I: *Arv og Eje* 1988.
- United Nations (1987): *Report of the world commission on environment and development. Our common future*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Westermann, Theodor & Goldschmidt, Harald (1895): *Landmandsbogen. Raadgiver for den danske Landmand og hans Husstand ved den daglige Gerning*. København. Ernst Bojesens Forlag.

Summary

This article takes a closer look at the use of nutrients in agricultural production in 19th-century Danish rural communities. In the 19th century, Danish agriculture underwent major changes, with the introduction of new farming methods, reclamation of new farmland, the use of new technology and, from the late 1870s onwards, a shift from mainly arable farming to an increase in live-stock production. These major changes in agricultural practice led to a significant increase in agricultural productivity. The question raised here is whether or not 19th-century agricultural practice can be considered sustainable from a contemporary perspective?

We attempt to assess this question by comparing the development in 19th-century Danish agricultural production with the Brundtland Report's definition of sustainable development as expressed in 1987. The report states that sustainable development must be "development that meets the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs".

Throughout the 19th century, the use of manure from livestock was the most important way of improving soil fertility in arable farming. In the first decades, livestock manure was supplemented with local fertilizers, such as seaweed, silt, lime, peat, organic waste etc. Gradually, improving acidic soil through the application of marl became more systematic and crop rotation with nitrogen-fixing crops like clover and other species became important. High grain prices in the period 1835-1870 encouraged a greater interest in increased grain production. This resulted in concern amongst contemporary agricultural theorists that the soil would gradually become exhausted by over-cultivation, causing the depletion of organic matter from the cultivated areas.

During the second half of the century, heath lands began to be cultivated and the soil drained. Land reclamation was also carried out by draining lakes and low-lying areas. New technology and agricultural machinery were used, enabling access to deeper layers of more fertile soil.

During this period, the number of livestock gradually increased, such that, between the late 1870s and the turn of the century, the focus in Danish agriculture was more or less transformed into being mainly on livestock produce, with butter and bacon becoming the most important products. With this transformation, the increasing number of livestock resulted in an increased amount of livestock manure being returned to the fields. New crops such as potatoes and beet, which were to provide winter food for the animals, were included in the crop rotation. Towards the end of the century, the increasing livestock population led to an initial need for the import of feed cakes and the use of chemical fertilizers as a supplement to livestock manure.

The agronomist S. P. Jensen has, in various books and articles, explored the quest for soil improvement techniques in 19th-century Danish agriculture. Our assessment of the sustainability of these developments is based largely upon his studies and research results, leading us to conclude that the agriculture that resulted from the improvements of the 19th century became, after the turn of the new century, dependent upon receiving resources and nutrients from outside.

Forfatterpræsentation

Gudrun Gormsen født 1952. Mag.art. i europæisk etnologi 1979. Museumsleder Skive Museum 1995-2008. 2008-2011 museumsdirektør ved Hjerl Hedes Frilandsmuseum og 1986-1995 museumsinspektør samme sted. 1979-1986 museumsleder ved Sydhimmerlands Museum. Har skrevet flere artikler bl.a. om heden og hedebruget, bondedagbøger og byggeskik. Har bl.a. redigeret Dansk Landbrug 1940-2020. E-mail: gudrun.gormsen@hotmail.com

Peter Bavnshøj født 1956. Uddannet cand.mag. i historie og middelalderarkæologi ved Aarhus Universitet. Museumsdirektør ved Det Grønne Museum (tidligere Dansk Landbrugsmuseum) 1999-2017. Museumsinspektør samme sted 1996-1999 og igen 2017-2023. Museumsinspektør på Odder Museum 1994-1996. Har skrevet flere bøger og artikler om landbrugs- og landbohistoriske emner bl.a. om biavl, herregårde, modeller, landbrugets levende kulturarv og moderne landbrugsdrift. E-mail: peterbavnshoj@gmail.com