

Mennesket, naturen og »landbrugsreformerne«

Af S. P. Jensen

Stavnsbåndsjubilæet i 1988 har givet anledning til en livlig landbrugshistorisk aktivitet. Der er fremsat meget divergerende synspunkter på f.eks. drivkræfterne bag landboreformerne og på reformernes sociale, økonomiske og produktionsmæssige virkninger.

I denne artikel skal især reformernes økologiske baggrund og produktionsmæssige virkninger tages op til fornyet overvejelse, i et vist omfang baseret på kvantitative skøn og beregninger.

Reformerne kan afgrænses og defineres på flere måder. Udtrykket landboreformer har vundet hævd som betegnelse for en lovgivning, som spænder fra de første forordninger om begrænsning af fællesskaber og frem til tiendeforordningen af 1810. Oftest henregnes også de første private godsreformer i begyndelsen af 1760'erne på Hørsholm, Bistrup og Bernstorff til landboreformerne.

I de første årtier gennemførtes også teknologiske forbedringer, som slet ikke eller kun indirekte var en følge af lovgivning. De fleste hovedgårde på Øerne omlagde deres markdrift til systematisk koppelbrug eller »holstensk indretning« i stedet for deres gamle 3-vangsbrug eller andre former for

S. P. Jensen, f. 1918, lic. agro. (landbrugsøkonomi). Afdelingschef i De danske Landboforeninger indtil 1981. Derefter egnehistoriske studier (de østsjællandske godsområder) samt forskning vedrørende landbrugets produktion, teknologi og økologi fra 1700-tallet til nutiden. Artikler om disse emner i forskellige tidsskrifter og bøger. Skrevet afsnittet om landbrugets produktion og teknologi 1860 til 1914 i »Det danske Landbrugs Historie«, bd. III, 1989.

flermarksdrift. Foregangsmand var her greve A.G.Moltke til Bregentved, som kort efter 1760 begyndte at omlægge driften på sine østsjællandske hovedgårde.¹

Allerede fra 1751 fik Moltke ved aftaler med andre lodsejere gennemført deling af fælles overdrev.² Med støtte i de første forordninger blev det også muligt at få ophævet græsningsfællesskabet – vangelagene – mellem nabolandsbyer. Når hver landsby fik sine marker og sin overdrevspart indhegnet for sig selv, var vejen banet for dels opdyrkning af overdrevene, dels omlægning af markdriften i en række landsbyer til koppelbrug. En sådan omlægning bredte sig fra Moltkes godser til et antal andre sjællandske godsområder.³

De første forordninger om fællesskabers begrænsning tilægges ofte ringe betydning. Det er næppe en rimelig vurdering. De mellembys fællesskaber på overdrev og i landsbymarker var stærkt medvirkende til græsgangenes forfald og til spredning af dødelige sygdomme blandt både kvæg, heste og får. Disse fællesskabers ophør var en nødvendig forudsætning for en mere rationel udnyttelse af græsningen, for omlægningen til koppelbrug og for den egentlige udskiftning.

Både på hovedgårds- og landsbymarker medførte koppeldriften betydelige fordele. Som led i denne drift indgik f.eks. helbrak, bedre vandafledning samt udlæg af kløver. Med flere græskobler fik man mulighed for en bedre udnyttelse af græsningen gennem skifte mellem afgræsning og hvile (genvækst) sommeren igennem. I landsbymarkerne kunne opnås både en stor arbejdsbesparelse og en bedre dyrkning, når hver gård fik sine mange småagre samlet til en eller to marker i hvert af de 9–11 kobler, som var det hyppigste antal. Dyrkningstvangen i forbindelse med jordbehandling, såning og høst har kunnet lempes, når man ad mark- eller andre veje fik direkte adgang til sine lodder.

Allerede landsby-koppelbruget – som dog ikke nåede at få nogen stor udbredelse⁴ – var et afgørende brud med det gamle fællesskab. Borte var vangelagene, den ekstreme jordopsplitning og væsentlige sider af dyrkningstvangen. Tilbage var den fælles græsning, men under forbedrede former. Systemet kan minde om den begrænsede udskiftning til færre lodder, og uden udflytning, som blev gældende de fleste steder i Sverige til langt ind i 1800-tallet og mange andre steder i Europa til op imod nutiden.⁵

Mest afgørende for den fremtidige udvikling i dansk landbrug blev dog den fuldstændige udskiftning, ledsaget af udflytning og afskaffelse af landsbyfællesskabet. Den relativt hurtige gennemførelse af denne reform blev i høj grad styret og fremmet gennem statens aktiviteter. Betydningen af den tidlige og til bunds gående udskiftning i Danmark fremtræder klart ved sammenligning med landbrugets udvikling i andre lande, hvor en forbedring af jordfordelingen først for alvor er kommet i gang i løbet af 1900-tallet.⁶

Baggrunden for landbrugsreformerne

Reformtiden igennem supplerede og betingede lovgivning og private initiativer hinanden. Forandringerne kom til at omfatte både strukturrationalisering, teknologiske nydannelser, regulering og gradvis afskaffelse af hoveri og fæstevæsen samt nye ejerformer. Mest afgørende for de fremtidige muligheder var udskiftningen samt overgangen fra kollektiv til individuel driftsledelse. Det samlede resultat blev en dybtgående forvandling og intensivering af landbruget. Dermed nærmede man sig til det driftssystem, som var slået igennem i store dele af England ca. 100 år tidligere.

Enkelte led i de teknologiske ændringer i dansk landbrug blev hentet fra Holsten/Meklenburg (koppelbrug, holstensk indretning), men det engelske landbrug var dog nok i højere grad inspirationskilde, selv om det kan være vanskeligt at påvise i de samtidige kilder.

Ifølge den nyere forskning henlægges den engelske »landbrugsrevolution« nu til de sidste årtier af 1600-tallet og de første årtier af 1700-tallet. Den har rødder betydelig længere tilbage i tiden, men det var i den nævnte periode, at den brede diffusion af f. eks. kløver, rodfrugter og bedre husdyr fandt sted. Det centrale element var en stærkere integration af foderproduktion, kornavl og husdyrhold (mixed farming), det samme som fandt sted i Danmark med koppelbruget og mere generelt efter udskiftningen.⁷

I England blev de nye metoder også i et vist omfang indført i ikke-udskiftede landsbyer. Det har været fremført, at det samme kunne være sket i Danmark. Det er dog lidet sandsynligt, de store forskelle taget i betragtning. I England var ho-

veriet afløst allerede i Middelalderen, vangslag synes ikke at have eksisteret, fæstevæsenet var afløst af frie forpagtninger, og halvdelen af jorden var allerede udskiftet omkring år 1700. I Danmark var landsby- og godssystemet langt stærkere fastlåst. Det var nok fleksibelt m.h. til ejerlavets anvendelse af jorden til græsning, høslæt eller korn, men det var på det nærmeste umuligt at indføre nye afgrøder med anden vækstperiode og større krav til jordens afvanding og behandling.

Oplyste danske godsejere var uden tvivl velorienterede om forholdene i engelsk landbrug. Men det synes ret klart, at stavnsbåndet kom til at virke som en sovepude, der en tid lang svækkede godsejernes interesse for reformer. Manglen på konkurrence godsejerne imellem om fæstere og anden arbejdskraft bidrog til at muliggøre den stærke forøgelse af naturalhoveriet op gennem 1700-tallet. Med gratis arbejdskraft, hestekraft og redskaber var udvidelse af hovedgårdenes korn dyrkning umådelig fordelagtig næsten uanset kornprisernes højde. Man må give Falbe Hansen ret i, at det for en væsentlig del var stavnsbåndet, der holdt godssystemet sammen så længe.⁸

Der kan ikke gives nogen entydig forklaring på, at en diskussion og en reformindsats alligevel kom i gang midt i 1700-tallet. Det er klart, at bedre konjunkturer især for korn i høj grad fremmede den stærke aktivitet med udskiftning og udflytning fra 1780–90 til 1810. Men en overbevisende prisforbedring kommer for sent til, at den kan betragtes som den igangsættende faktor. Kraftige prissvingninger afhængig af høstens størrelse var man så vant til, at der måtte gå ret lang tid, inden man har kunnet se, om der var tale om en varig opgang. I tilbageblik fås et overdrevent indtryk af stigningen, fordi man ofte sammenligner 1730'ernes bundpriser, fremkaldt af en lang række gode høstår, med 1780'ernes niveau, præget af mange dårlige høstår. Vi mangler en grundig undersøgelse af den underliggende pristrend.

Andre forhold kan have medvirket til, at fremsynede mænd i 1750'erne fik skabt en offentlig debat, som næsten uundgåeligt måtte føre til reformer af en eller anden art. To begebenheder havde afsløret det gamle driftsystems svagheder. Den ene var den udbredte misvækst i årene 1740–42. Den skabte nok århundredets værste nødår i landsbyerne, og mange husdyr gik til grunde. Denne krise er ikke blevet meget

bemærket i dansk landbrugshistorie, skønt den kommer tydeligt til kende i store prisstigninger på korn og i beretninger fra forvaltere, præster og amtmænd.⁹ Dens virkninger i andre europæiske lande er udførligt skildret.¹⁰ Lige oven på denne krise kom i 1745–46 og igen i 1749 den ødelæggende kvægepest, som udryddede en stor del af landets kvæg.

Det synes nærliggende, at disse begivenheder har bidraget til tanker om, at der måtte kunne gøres noget for at afbøde virkningerne af sådanne hændelser i fremtiden. Det havde vist sig, dels at marginen i landets forsyning med fødevarer var yderst ringe, dels at det var umuligt at standse epidemier blandt husdyrene under de herskende fællesskaber. Denne fare for heste og kvæg blev angivet som en af begrundelserne, da A.G.Moltke allerede i 1750 tog initiativet til at få opdelt et vidtløftigt overdrev, så hans bønder kunne få deres anpart for sig selv.¹¹

Reformernes virkninger i overblik

Den forvandling af landbruget, som gradvist fandt sted fra 1750'erne og fremefter, havde vidtrækkende virkninger på mange områder. I det følgende skal først og fremmest ses på udviklingen i landbrugets produktion og produktivitet fra midt i 1700-tallet og frem til 1835–40.

Virkningerne på produktionen er i rimeligt omfang målelige, og sammenhængene er nogenlunde klare. I andre henseender er årsagsforholdene mere uigennemskuelige og derfor ofte omtvistede. Det gælder således spørgsmålet om, hvorvidt fremgangen i landbruget – her og i andre lande – medførte en forbedring – kvantitativt og/eller kvalitativt – i befolkningens ernæring. Og hvis det var tilfældet, om da den bedre ernæring var medvirkende til nedgangen i dødeligheden og den varige vækst i befolkningerne, som begyndte i slutningen af 1700-tallet. Sammenhængen skulle i givet fald have været, at den bedre ernæring styrkede befolkningens modstandsevne over for de farlige infektionssygdomme, som i gammel tid var langt den hyppigste dødsårsag blandt både børn og voksne. Muligheden af en sådan sammenhæng bestyrkes – i et vist omfang – af den moderne immunologiske forskning. Desuden er der enighed om, at i nutiden er der i mange u-lande en nær sam-

menhæng mellem under- og fejlernæring og den endnu ret høje sygelighed og dødelighed især blandt børn. Men var en større del af den danske befolkning specielt dårligt ernæret i 1700-tallet?¹²

Fra slutningen af 1700-tallet, og i nær takt med omlægning og udskiftning, blev der ofret en meget stor manuel arbejdsindsats på at forbedre jorden gennem afvanding, jævning, rydning, hegning, stensamling o.s.v., og senere fortsat med mergling, dræning og hede- og moseopdyrkning. Afskaffelse af en masse tidligere spildtid i forbindelse med hoveri og de splittede agre og enge kan til en vis grad forklare, at der blev tid til disse arbejder. Arbejdsstyrken voksede også. Alligevel får man indtryk af, at hvad der blev anset for uoverkommeligt midt i 1700-tallet, nu var blevet muligt, også i kraft af en øget manuel indsats fra de enkelte personers side. I så fald må man regne med, at der var blevet mulighed for en rigeligere og kraftigere ernæring og nok også mindre sygelighed. Der er en ubrydelig sammenhæng mellem fysisk aktivitet og kaloriebehov. Iøvrigt er det påfaldende – og tankevækkende – at husdyrenes størrelse og ydeevne samtidig bedredes, mest naturligvis i de egne, hvor forholdene før var dårligst.¹³

Et beslægtet problem er kvindernes/mødrenes vilkår i det gamle bondesamfund. Det gælder dels m.h.til deres egen og børnenes ernæring, dels hvorvidt det arbejdspress, der hvilede på dem, levnedetid nok til den nødvendige omsorg for de spæde og mindre børn. Generelt blev disse forhold nok forbedret med udviklingen i landbruget, men nye undersøgelser tyder på, at intensiveringen af landbruget nogle steder i Europa medførte et øget arbejdspress på mødrene, som kan spores i øget børnedødelighed.^{13a}

Alle de nævnte problemer optager i høj grad forskningen i andre lande, medens de hidtil kun i ringe grad er taget op i Danmark.

Befolkningens vækst og behov

I den nyere forskning fremhæves ofte, at det gamle landbrug og fællesskab ikke var så stillestående, som »man« tidligere har påstået. Som eksempler på ændringer kan man dog som regel kun pege på nyopdyrkingen. Dette forhold er ikke sær-

lig opsigtsvækkende, efter som der lige siden landbrugets indførelse altid må have været en sammenhæng på længere sigt mellem kornarealets omfang og befolkningens op- og nedgange.

Som allerede nævnt havde ejerlavene nok muligheder for at variere anvendelsen af deres ofte rigelige arealer. Men teknologi samt arbejdsevne – både menneskers og trækdys – satte under de givne forhold snævre grænser. Det er en kendsgerning, at endnu gennem hele 1700-tallet var marginen mellem produktion og behov så snæver, at man oplevede en række klimatisk betingede nøddår. 1740–42 er nævnt. Hertil kan føjes 1709–10, 1726, 1756–58, 1770–72 samt nogle år i 1780'erne. Først med reformerne blev der, trods stærkere folkevækst, skabt et betydeligt overskud. Alvorlige mangler for dele af befolkningen i dyrtidsår i 1800-tallet må tilskrives sociale og politiske forhold.

Det er tydeligt, at der også før reformtiden skete en udvikling i landbruget, men hvor stærk var den, f.eks. i første halvdel af 1700-tallet? Undersøgelser i andre lande vedrørende landbrugsproduktionens størrelse gennem 1700- og 1800-tallet bygger først og fremmest på skøn over de faktorer, som er bestemmende for forbruget, nemlig befolkningen samt den reelle indtægtsudvikling. Hertil kommer import og eksport, der som regel var af ringe omfang i 1700-tallet. Forbrugets fordeling på vegetabiliske og animalske produkter påvirker desuden omfanget af de ressourcer, der lægges beslag på i landbruget. Den nære sammenhæng mellem befolkning og landbrugsproduktion i 1700-tallet bestyrkes også af, at ca. 80% af befolkningen levede i landsognene, og at største delen af disse på forskellig vis tog del i produktionen.¹⁴

Med hensyn til den danske befolknings størrelse synes der nu at være enighed om justerede tal for de ældste folketællinger i 1769 og 1787 på henholdsvis 810,000 og 856,000 indbyggere. Fra 1769 er foretaget beregninger tilbage til 1735 på basis af indberetninger om fødte og døde i sognene. Denne tilbageføring er delvis skønsmæssig og ikke uden problemer, men der synes at være enighed om et folketal i 1735 på ca. 720,000 personer.¹⁵

Det er en stor mangel i denne sammenhæng, at der ikke findes noget anerkendt tal for befolkningens størrelse omkring år 1700. Et tidligere ofte anvendt tal på kun 560,000 er vist nu

forladt til fordel for skøn på lidt over 600,000.¹⁶ Et tal på 610,000 i 1700 giver en stigning på 18% til 1735. En så stor stigning forekommer mindre sandsynlig. I denne periode indtraf pesten i 1711 i København og Nordsjælland. Desuden er de lave kornpriser i det meste af perioden 1720–40 vanskelige at forene med en vækst, som er kraftigere, end i resten af 1700-tallet.

Andre skøn peger da også i retning af et højere tal i 1700. Med udgangspunkt i ældre beregninger anfører Ladewig Petersen således, at et tal for befolkningen på 645,000 i 1689 vel er meget usikkert, men næppe urimeligt. Ud fra et andet grundlag påpeger A. Kåre Frederiksen, at allerede i 1672 må et folketal på 590,000 betragtes som et absolut minimum.¹⁷

På basis af disse skøn, kombineret med kornprisniveauet og med argumentationen for stavnsbåndets indførelse i 1733, forekommer det ikke urimeligt at regne med et folketal på mindst 650,000 i år 1700. Det giver en stigning indtil 1770 på 25%. For denne periode har dr. Skrubbeltang beregnet en stigning i antallet af ægtepar i landsognene på Sjælland til 32%.¹⁸

Med udgangspunkt i en befolkning på 650,000 i 1700 kan opstilles følgende oversigt over udviklingen gennem 1700- og 1800-tallet:

	Folketal		Stigning	
	1000	1000	pct.	
1700	650	—	—	
1750	761	111	17	
1800	925	164	22	
1850	1425	500	54	
1900	2432	1007	71	
1950	4271	1839	76	
1700–1800		275	42	
1800–1900		1507	163	

For den første halvdel af 1700-tallet foreligger ingen holdepunkter for, at der skete ændringer i forbrug eller eksport. Man kan derfor gå ud fra, at landbrugsproduktionen steg med

15–20%, svarende til folkevæksten. Det stemmer ganske pænt med det ofte citerede udsagn af Erik Pontoppidan om, at det dyrkede areal nok var forøget med $\frac{1}{2}$ siden matriklens tid. Mere afgørende er det, at undersøgelser på grundlag af synsforretninger m.v. tyder på stigninger i den årlige udsæd af korn pr. gård, som ikke er uforenelige med denne størrelsesorden.¹⁹

I anden halvdel af 1700-tallet er fremgangen i befolkningen kun lidt større end i første halvdel. Det kunne tyde på en fremgang i produktionen på 20–25% som minimum. Men korneksporten steg en del, og det samme gjaldt måske forbrugt pr. indbygger. Man kan derfor nok regne med den stigning på ca. 40% i kornproduktionen, som tidligere er foreslået.²⁰ Husdyrproduktionen fulgte vel det meste af perioden højst stigningen i befolkningen. Foreliggende oplysninger fra skifter m.v. tyder på, at kvægbesætningerne var længe om at overvinde kvægpesten, som endnu havde lokale udbrud frem til omkring 1780.²¹

I første halvdel af 1800-tallet tager folkevæksten for alvor fart, med en stigning på 54%, svarende til 500,000 personer, næsten dobbelt så meget, som gennem hele 1700-tallet. De skøn eller beregninger der er foretaget vedrørende ernæring og eksport i slutningen af perioden tyder på, at produktionen af både korn og husdyrprodukter steg lidt stærkere end befolkningen.²²

I det følgende behandles mere indgående den teknologiske udvikling og dens virkninger i perioden fra ca. 1750 til 1835–40. Det var den periode, i hvilken de umiddelbare resultater af reformtidens teknologiske forbedringer satte sig igennem. Gennem dette tidsrum som helhed steg landbrugsproduktionen godt og vel i takt med befolkningen. Over for en tilvækst i indbyggertallet på ca. 70% kan sættes en stigning i produktionen på op imod 100%.

Fra slutningen af 1830'erne blev en ny bølge af driftsforbedringer sat igang. Det blev nu muligt, ikke blot at dække behovet til en endnu stærkere folkevækst, men også at frembringe et stigende overskud til eksport, først af korn, senere også af animalske produkter.

Et længere perspektiv tegnes af tallene nederst i oversigten. Her er folketilvæksten gennem 1700-tallet og 1800-tallet stillet over for hinanden. Forskellen er slående. Gennem 1800-

tallet skulle der skaffes fødevarer til en 5–6 gange større tilvækst, end i 1700-tallet. Hertil kom, at medens eksporten i 1700-tallet var meget begrænset, så nærmede man sig i slutningen af 1800-tallet til, at halvdelen af produktionen blev eksporteret, d.v.s. at produktionen var næsten dobbelt så stor, som den langt større befolknings behov. Med i billedet hører, at for en stor del af befolkningen blev ernæringen forbedret gennem 1800-tallet.

Jordens anvendelse i 1700-tallet

Ved den første arealtælling i 1861 blev det samlede areal, som blev benyttet til landbrug, opgjort til 2,45 mill. ha. I slutningen af 1700-tallet blev de arealer, som ansås for anvendelige til ager og eng, beregnet til næsten samme omfang, 2,4 mill. ha.²³

Kongerigetets samlede areal udgjorde ca. 3,9 mill. ha. De 1,5 mill. ha, der ikke blev regnet for landbrugsareal, bestod mest af heder og skove. Omfanget af lyngheder blev omkring 1800 anslået til over 700,000 ha. Skovarealet blev samtidig beregnet til ca. 250,000 ha. Det var nok noget større omkring 1750. Omfanget af heder og skove kan anslås til ca. 1 mill. ha midt i 1700-tallet.

De sidste 0,5 mill. ha var sådanne arealer, som i senere statistik er blevet betegnet som sand- og klitarealer, forstrande, stenmarker og andre til landbrug uegnede arealer. Hertil kom søer og vandløb, samt bebyggelse, veje, haver og hegn.

Hederne havde betydning som ekstensive græsningsområder i de tyndt befolkede egne. Endnu på amtsbeskrivelsernes tid meldes, at i hedeegnene fik ungkvæget og fårene en stor del af deres græsning på hederne. I åbne skove kunne der også være græsning af betydning, hvortil kom olden til svinene. I det følgende ses bort fra disse sekundære græsningsressourcer. Men det skal betones, at der ikke var skarpe grænser mellem heder, overdrev og skove.

Anvendelse af de 2,4 mill. ha egentligt landbrugsareal kan kun anslås i store træk. Midt i 1700-tallet blev kun ca. 500,000 ha årligt dyrket med korn. Den lille andel, kun ca. 20%, kan ses som udtryk for, at landet var relativt tyndt befolket. En

række andre europæiske lande havde på denne tid 2–3 gange tættere befolkning og dermed et langt stærkere pres på jorden.

En del af det øvrige areal blev anvendt til bjergning af hø til vinterfoder. Det er svært at skønne over dette areal, som nok varierede en del fra år til år efter nedbørs- og græsnings-situationen. Det kan anslås til ca. 500,000 ha, det samme som kornarealet, men større end dette i Jylland og mindre på Øerne.²⁴

De øvrige 1,4 mill. ha blev anvendt til græsning for landets bestand af de forskellige husdyr. Disse *primære græsningsarealer* bestod af de »hvilende« markes eller fællede i de forskellige driftssystemer (3-vangsbrug, græsningsbrug m.v.) samt overdrev, heste- og kohaver, agre til tøjring i kornvange m.v. Til græsning tjente yderligere kornmarkerne efter høst (ævred) og eftergræsning på en del af høslætarealerne samt som nævnt heder og skove. Græsarealerne var således særdeles store i forhold til de relativt små flokke af husdyr.

Den anslåede benyttelse af landets samlede areal midt i 1700-tallet kan sammenfattes således:

Årligt areal med korn, bælg-sæd og boghvede	500,000 ha
Årligt høslætareal i gennemsnit	500,000 ha
Primære græsningsarealer	1,400,000 ha
Sekundære græsningsarealer (heder og skove)	1,000,000 ha
Arealer uanvendelige til landbrug	500,000 ha
Landets samlede areal	3,900,000 ha

Hvordan var de forskellige agroøkosystemers tilstand i 1700-tallet og hvad fik man ud af dem i form af foder og føde til husdyr og mennesker? Disse spørgsmål er for en del behandlet i tidligere artikler, men nogle tilføjelser er påkrævede med henblik på vurdering af udviklingen under og efter landbrugs-reformerne. Det er blevet moderne at tale om økologisk balance og om »bæredygtighed« i forbindelse med benyttelse af naturen til bl.a. landbrug, både i nutiden og i fortiden. Disse begrebers indhold vil også blive kommenteret.

Mennesket og naturen

Det er blevet en moderne talemåde, at jordbruget i højere grad må samarbejde med naturen frem for at bekæmpe naturen. Det er en falsk problemstilling. Planteproduktionen, den fundamentale produktion af organisk stof, foregår i jordbruget lige så vel som i naturlige plantesamfund på naturens præmisser. Det drejer sig i begge tilfælde om udnyttelse af solenergien til syntese af stof på basis af luftens indhold af kulstof og kvælstof og jordens indhold af vand og andre næringsstoffer. Husdyrenes behov til deres energiomsætning og stofproduktion adskiller sig ej heller fra de vilde dyrearters.

Men samtidig har det at drive jordbrug fra den første tid måttet foregå som en stadig kamp mod andre processer i naturen. Jordbrugeren har ønsket at dyrke korn til sig selv og udnytte græs og urter til sine tamme husdyr på arealer, hvor den natur, som han er brudt ind i, hele tiden har prøvet at genetablere »ukrudt«, krat og skov. Desuden har landmanden altid måttet se sine afgrøder plaget af naturlige fjender som rust og brand, nematoder og oldenborrelarver. Husdyrene er blevet angrebet af kvægpest, skabmider eller indvoldsparasitter. Indtil for ca. 100 år siden blev afgrøder og husdyr frembragt rent »økologisk«, men de var på ingen måde mere modstandsdygtige over for sygdomme og parasitter, end nutidens forædlede og højtydende planter og husdyr, snarere tvært imod.²⁵

Den franske historiker Georges Duby beskriver jordbruget som en krig mellem mennesket og naturen. Jordbunden, klimaet og ukrudtet er tre »vilde« magter, som selv i nutiden langt fra er tæmmede. Men i Middelalderen betød bøndernes svage hjælpemidler, at naturen besad en overvældende overmagt i forhold til den indsats, som bonden formåede at gøre.²⁶

For det meste af Europa passer denne beskrivelse lige så godt på forholdene i 1700-tallet, som i Middelalderen. Bortset fra England og nogle få mindre områder formåede man ikke at presse produktionen op på et niveau, som gav sikkerhed mod mangel eller sult i de mange misvækstår, som indtraf gennem 1700-tallet. I 1600-tallet var vilkårene nok endnu ringere som følge af barskere klimaforhold. Svingninger i klimaet var store nok til, at vækstperiodens længde kunne påvirkes med 1–2 måneder.²⁷ Længere mod nord kunne det betyde, at kornet

ikke blev modent, eller blev ødelagt af frost, med hungersnød og epidemier til følge. Det indtraf i Finland og i det nordlige Sverige så sent som i 1868.²⁸ I Danmark har det betydet mindre høst, og det hændte endnu i 1700-tallet, at havren mange steder ikke nåede at blive moden.

I nutidens ofte romantiske/æstetiske holdning til natur og landskab glemmer man tilsyneladende ofte, at også sygdoms-fremkaldende bakterier, virusarter og svampe er en del af naturen. Infektionssygdomme plagede i gamle dage både planter, husdyr og mennesker i et omfang og med virkninger, som det i dag er vanskeligt at forestille sig. Man glemmer også, at de gamle landskaber med store vådområder ofte var usunde at leve i. Malariaens eller koldfeberens forsvinden for ca. 100 år siden kan vel ikke direkte forbindes med tørlægning og dræning, men den hærgede både i Danmark og Sverige værst i fugtige, lavtliggende områder.²⁹ Etnologen Peter Riismøller beskriver den isnende mosetåge og sene frost i det sydvestlige Vendsyssel. Først med afdræning og kultivering af moserne blev det kolde og klamme land beboeligt. Han tilføjer, at naturentusiaster kan beklage landskabets ændring, men de skal heller ikke bebo det. Han bemærker i anden forbindelse, at dyrkere af myten om de gode gamle dage udgør en sekt uden fantasi.³¹ – Nu diskuterer man ønskeligheden af en massiv genskabelse af tidligere vådområder.³²

Var menneskenes udnyttelse af naturressourcerne før reformerne bæredygtig? I Brundtlandrapporten siges, at en bæredygtig udvikling er »en udvikling, som opfylder de nuværende behov uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare«. ³³ Efter denne definition må bæredygtighed bl.a. indebære, at ressourcernes ydeevne på længere sigt ikke forringes. I en ny dansk rapport om disse forhold påpeges, at vanskelighederne ved at gennemføre en bæredygtig udvikling ligger i, at der ikke er sammenfald mellem de kortsigtede og de langsigtede interesser.³⁴

Med baggrund i de anførte definitioner må man umiddelbart komme til det resultat, at som helhed var 1700-tallets udnyttelse af ressourcerne ikke bæredygtig. Vigtige økosystemer blev stærkt forringet som følge af en kortsigtet udnyttelse. På den anden side kan man ved et tilbageblik konstatere, at opfyldelsen af de følgende generationers behov ikke blev bragt i fare. Tvært imod blev forholdene i næsten alle henseender

bedre gennem 1800-tallet – trods den før omtalte langt stærkere tilvækst i befolkningen. Ind imellem lå den forvandling af landbrug og skovbrug, som blev sat igang i reformtiden.

Foringelsen af vigtige økosystemer gennem 1600- og 1700-tallet er velkendt.³⁵ Lynghederne bredte sig på bekostning af skove, agre og græsgange. Skovene svandt ind til kun at dække 5–6% af landets areal. Der var mange årsager hertil, men kreaturgræsningen spillede en stor rolle. På de lerholdige morænejorder blev skovene kun i mindre grad afløst af agre, langt mere af overdrev og udmarker, som under den herskende form for fælles udnyttelse kun gav et yderst ringe udbytte. Hertil kommer, at udbyttet af de vigtige enge og andre lavbundsområder muligvis var faldende, dels som følge af fjernelse af næringsstoffer ved høslæt, dels på grund af kreaturerne ødelæggende trampen ved afgræsning, når bunden var for blød.

Medvirkende til problemerne var den store fugtighed som prægede landet. Den blev forstærket af bl.a. klimaforhold, skovrydning og uvirksomme vandløb. Den store væde og økosystemernes præg af degeneration er med stor biologisk intuition skildret af kulturhistorikeren Hugo Matthiessen.³⁶

Afgørende var imidlertid, at skaderne ikke – bortset fra skovenes ødelæggelse – var uoprettelige. Derved adskilte virkningerne sig fra f.eks. ørkendannelse i tørre klimaer og jorderosion mange steder i verden. Sandflugt omfattede kun relativt små områder, og selv lynghederne viste det sig muligt at genopdyrke. De lerholdige jorder i det nordvestlige Europa er, som flere forskere har udtrykt det, meget slidstærke, lidet udsatte for erosion og umulige at udtømme for næringsstoffer.³⁷

Det er blevet anført, at der eksisterede en økologisk balance, som bønderne udmærket kendte og formåede at tage vare på.³⁸ Men dette gjaldt kun – endda med betydelige forbehold – for de relativt små arealer, som man dyrkede korn på, og som til en vis grad blev dyrket individuelt. De andre store områder, som blev udnyttet kollektivt, blev der ikke taget vare på, bl.a. fordi ingen følte sig ansvarlig for dem, men alle søgte at udnytte dem til egen fordel på kort sigt. Det må atter understreges, at overgangen til individuel udnyttelse og driftsledelse var den mest afgørende faktor for, at forringelsen blev standset og vendt til stigende produktivitet fra begyndelsen af 1800-tallet.

Landbrugsproduktionen midt i 1700-tallet

Som grundlag for en kvantitativ vurdering af reformernes virkning må opstilles et skøn over produktionen midt i 1700-tallet, men dog forud for kvægpestens optræden i 1745–46. Dette skøn kan så stilles over for en tilsvarende beregning for årene 1835–40.

Skøn over produktionen midt i 1700-tallet er anført i tidligere artikler.³⁹ Senere bearbejdning af mere materiale har ikke givet grundlag for væsentlige ændringer, men der kan være behov for en uddybning af de benyttede forudsætninger.

Generelt skal anføres, at efter min opfattelse er der gode muligheder for at nå frem til et rimeligt sikkert skøn over omfanget og produktiviteten af både kornmarker og græsarealer før reformtiden. Såvel trykt litteratur fra sidste halvdel af 1700-tallet som mange utrykte materialer rummer et væld af oplysninger, som kan tjene til sammenstykning af såvel en række regionale skitser som et helhedsbillede for hele landet. Topografiske værker indeholder mange brugbare oplysninger. De mange faglige vejledninger har for en del normativ karakter, men rummer også udsagn om, hvordan man mente, at forholdene var i praksis. For så vidt angår de store utrykte kildematerialer i godsarkiver, amtsarkiver og centrale arkiver er meget stof af denne art fremdraget og fremlagt både i ældre godshistorier og i nyere forskning. Enkelte bondedagbøger rækker tilbage til før udskiftningen. Iøvrigt ændrede nogle forhold sig så langsomt, at tal fra de første årtier af 1800-tallet endnu kan være vejledende.

Til grund for de opstillede skøn har kun kunnet udnyttes en begrænset del af samtidig litteratur og nyere forskningsresultater. Disse skøn vil kunne forbedres og underbygges bedre gennem en forhåbentlig stadig aktiv forskning vedrørende 1700-tallets landbrug.

Et afgørende punkt er anvendelsen af en metode, som sikrer, at de mange spredte oplysninger bliver samlet til en helhed og afstemt med hinanden. Det kan ske gennem opstilling af foderbalancer og eventuelt gødningsbalancer. I foderbalancer stilles de foder mængder, som kan beregnes at være til rådighed, over for husdyrbestandens behov, baseret på forsøg og praktiske erfaringer. Inden for landbrugsøkonomien har

sådanne balancer i nyere tid været anvendt såvel som led i driftsplaner for enkelte ejendomme som for hele landet.^{39a}

Det kan diskuteres, med hvilken grad af sikkerhed normer fra nyere tid kan anvendes på forholdene i 1700-tallet. Afgrøder og husdyr har på mange måder ændret sig, men de grundlæggende biologiske processer og behov er almene. Allerede fra slutningen af 1700-tallet findes mange oplysninger om, f.eks. hvilke mængder af forskellige fodermidler, der kunne erstatte hinanden, eller hvor meget foder en ko behøvede for at »opretholde livet« og for at yde en vis mængde mælk. Disse normtal ligger som regel så nær de senere konstaterede sammenhænge, at der næppe kan være nogen betænkelighed ved metoden. Men der må naturligvis anlægges en kritisk faglig vurdering.

Foderbalancer for hele landet kan underbygge beregninger over den samlede produktion. Men det vil give et bedre indblik i forholdene i det gamle landbrug at anvende metoden for enkelte ejerlav eller modelbedrifter i forskellige egne af landet.⁴⁰ I synsforretninger og hoveriefterretninger fra 1700-tallets godser findes ofte tidsmæssigt sammenhængende oplysninger om f.eks. kornudsæd og husdyrhold. I nyere forskning er sådanne oplysninger i nogle tilfælde stillet over for samtidige oplysninger fra skifter. I nogle synsforretninger findes også angivet antal læs hø og høveders græsning pr. gård. Et ejerlavs samlede areal kan som regel findes i udskiftningsakter eller i akter fra matrikuleringen i begyndelsen af 1800-tallet. Ved fradrag af det beregnede kornareal kan man da få et billede af forholdet mellem husdyrbestand og græsarealer. Med hensyn til foldudbytte og husdyrenes vægt og ydelse må anvendes mere generelle oplysninger. Beregninger for ejerlav vil være værdifulde til belysning af regionale variationer.

Der er stor aktuel interesse for næringsstoffernes kredsløb i naturen. De moderne økologiske synsvinkler har inspireret mange historikere til betragtninger over den økologiske balance i fortidens landbrug. Sådanne udsagn er lidet oplysende, og kan være vildledende, hvis ikke de underbygges med tal-mæssige beregninger. Foderbalancer kan relativt let føres videre med gødningsbalancer. Herved kan fås et billede af, hvor meget husdyrgødningen betød, og i hvilket omfang der blev overført næringsstoffer fra enge og udmarker til indmarken. Disse resultater kan stilles over for udbytterne i de nu op til

150 år gamle forsøg rundt om i Europa med dyrkning helt uden gødskning. Derved kan fås et indtryk af, i hvilket omfang udbytterne i det gamle landbrug var påvirket af henholdsvis gødskning og teknologi.

Korndyrkningen

Foran er arealet med korn m.v. omkring 1750 ansat til ca. 500,000 ha, som kan tænkes fordelt med 460–470,000 ha med korn og 30–40,000 ha med bælg­sæd og boghvede. Ved matrikuleringen i 1680'erne blev det »dyrkede areal« opmålt til ca. 1,1 mill. ha. Fra 1680'erne til 1750 skønnes befolkningen at være steget med ca. 20%. Hvis kornarealet er øget i samme takt, har det på matriklens tid kun udgjort 420,000 ha, eller ca. 40% af det opmålte areal. Dette forhold, som ikke forekommer usandsynligt, kan være udtryk for, at man inden for ejerlavene har haft betydelige muligheder for at variere jordens hviletid efter dens skiftende behov. Men det kan også for en del skyldes, at begrebet dyrket areal var ret ubestemt og ikke blev opfattet på samme måde alle vegne.

I de tidligere beregninger er den samlede høst af korn beregnet til ca. 5 mill. tdr., hvortil skal lægges måske 0,3 mill. tdr. bælg­sæd og boghvede. Det svarer ialt til 4,25 mill. hkg., idet vægten af en tønne er ansat til 95 kg for rug, 80 kg for byg og 60 kg for havre.

Et normalt høstudbytte på 4, 25 mill. hkg. synes at svare til en rimelig dækning af behovet til udsæd, mad og øl, foder til især hestene samt en mindre eksport. Med et besået areal på 500,000 ha giver det et udbytte på ca. 850 kg pr. ha. Med en udsæd på 185 kg pr. ha svarer det til 4,6 fold af udsæden. Et udbytte af denne størrelse før reformtiden, for alle kornarter og for hele landet under et, ligger snarest i overkanten af, hvad det ud fra en faglig vurdering måtte anses for muligt at opnå under de givne forhold.⁴¹

Fra slutningen af 1700-tallet og de første årtier af 1800-tallet findes mange oplysninger om de anvendte såmængder. I beregningen indgår såmængder på 1,0 td. rug, 1,35 td. byg og 1,75 td. havre pr. td. land. Med de anførte tøndevægte svarer det til 172 kg pr. ha for rug og 190–195 kg for byg og havre. Det er 10–20% mere, end hvad der anbefales i dag. En større

såmængde var nødvendig, fordi kvaliteten var ringere og vækstvilkårene meget dårligere end nu.

På de bedre jorder på Øerne og i Østjylland har kunnet regnes med et foldudbytte på ca. 5, svarende til 925 kg pr. ha. Det ligger noget over, hvad der på denne tid blev opnået i andre lande bortset fra England og Nederlandene. For Englands del anslår den nyeste forskning nu udbyttet til ca. 1,000 kg pr. ha omkring 1700 og 1400 kg omkring 1800.⁴² En beregning af kornhøsten ville også være mulig på basis af de mange oplysninger om den samlede udsæd pr. gård, som forskningen har fremdraget fra synsforretninger og skifter m.v.⁴³ Omregnet samler de sig om et kornareal på 7–9 ha på gårde med 6–8 tdr. hartkorn. Et samlet areal på 500,000 ha svarer til 1,3 ha med korn pr. td. hartkorn, men dette forhold var nok lidt lavere på de relativt højt boniterede jorder. Vi kan regne med 8–9 ha korn på gårde med omkring 7 tdr. hartkorn. Med et normalt udbytte på 925 kg pr. ha giver det en årlig høst på 78 hkg. eller ca. 100 tdr. pr gård. Det svarer ret godt til andre angivelser.⁴⁴

Erland Porsmose har for nylig fremlagt tal for kornhøsten på fynske gårde med 6 tdr. hartkorn omkring 1680. Han er kommet til en høst på maksimalt 45 til 56 tdr. pr. gård og betegner dette resultat som rimeligt sikkert.⁴⁵ Selv med en stigning i befolkningen på 20–25% må en høst på kun lidt større gårde på næsten 100 tdr. omkring 1750 være udtryk for en betydelig forbedring. En klimaforbedring kan måske spille en vis rolle. Sammenligningen tyder også på, at de areal- og udbyttetotal, der er benyttet i mine beregninger, i hvert fald ikke er for lave, men snarere ligger i overkanten.

Det kan anføres, at tal for udsæden pr. gård fra en række øst- og sydsjællandske godsområder, viser stigninger på ca. 30% fra omkring 1720 til 1765–70.⁴⁶

Foderproduktion på agerjorden

Ofte ses anført, at høet fra engene var kvægets næsten eneste vinterfoder. Det var sikkert tilfældet i det jyske ådalsbrug og i andre jyske områder med store lavbundsenge. Men for landbruget på lermorænejorderne var halmen de fleste steder af større betydning end høet.

Datidens halm var relativt værdifuld. Dels var strået blødere end nu, dels var kornet som oftest gennemgroet med græs og andet grønt, som gav foderet et højere protein- og vitaminindhold. I samtidens litteratur henvises ofte til værdien af den »græssede halm« og det anføres, at sådan halm kunne nærme sig høet i værdi.

I senere forsøg er foderværdien fastlagt således, at der regnes med 2,5 kg enghø og 4–5 kg halm til 1 foderenhed (1 FE = foderværdien af 1 kg byg). Da en del af høet i 1700-tallet var af ret ringe værdi (mosefoder), overvurderes halmens værdi ikke, når der regnes med forholdet 2,5 kg hø svarende til 4 kg halm.

Ifølge de tidligste oplysninger om vægtforholdet mellem kerne og halm kan halmens foderværdi beregnes til ca. 2 mill. afgrødeenheder (1 AE lig 100 FE), hvoraf 80% regnes udnyttet til foder. Udbyttet af kerne svarede til godt 4 mill. AE. Halmen udgjorde altså ca. $\frac{1}{3}$ af kornhøstens foderværdi.

Den græssede halm skyldtes, at på de udrænede jorder var det med datidens redskaber umuligt at udrydde rodukrudtet. Det bestod for en stor del af græsser med rodudløbere, vel især kvik og engrapgræs, under et kaldet senegræs. På de relativt faste jorder var engrapgræs muligvis mest fremtrædende, og det var et bedre fodergræs end kvik. Senegræsset gav en hurtig eftergræsning på »ævred« efter høst, og det sikrede, at græsningen på de hvilende marker eller fællede kunne blive ganske god, blot de ikke blev afgræsset for tidligt og for stærkt. Hertil kom bidraget til halmens værdi som vinterfoder.

Det gamle system var en mere eller mindre bevidst samdyrkning af korn og græs (intercropping). Senere blev det almindeligt at udså græs- og kløverfrø (udlæg) i en kornmark om foråret med henblik på etablering af 2–4-årige græsmarker. Det gav også noget grønt i halmen og lidt græs om efteråret. Nu anvendes i et vist omfang udlæg af græs i kornet med henblik på at få en »grøn mark«, som om efteråret kan opfangne en del af det mineraliserede kvælstof, som ellers ville blive udvasket. Den gamle samdyrkning af korn og græs har bidraget til økonomisering med det knappe kvælstof.

Ud over halmen blev også det meste af havren brugt som foder, og det samme gjaldt en del af høsten af ærter og boghvede. Foderproduktion på ageren var ikke noget, der først kom til i 1800-tallet.

Græsarealernes udnyttelse og produktivitet

Udbyttet af de ca. 1,9 mill. ha, som blev anvendt til høslæt og græsning, er beregnet som residual. Foderværdien af andre fodermidler er trukket fra husdyrenes beregnede behov. Der er set bort fra græsning på heder og i skove.⁽⁴⁷⁾ Resultatet bliver et udbytte på ca. 525 FE pr. ha. Her skal anføres nogle kilder til en direkte vurdering af disse arealers udbytte.

I tællingerne fra 1861 og fremefter blev ca. 240,000 ha betegnet som enge. De udgjorde på Øerne kun 7–8%, men i Nord- og Vestjylland ca. 16% af ager- og engarealet. Disse lavbundsenge var sikkert mere omfattende i 1700-tallet som følge af højere grundvandstand. I de store områder, som var fattige på vådeng og kær, måtte det meste af høet hentes fra de utallige lavninger i kornvangene, som var for fugtige og bløde til korndyrkning, samt fra hvilende agre i vangene. I nogle sjællandske opmålinger fra omkring 1770 angives engarealerne til 7–8 ha pr. gård. I Jylland har det mange steder været meget større. Et høslætareal på ca. 500,000 ha er næppe for højt ansat.⁴⁸

I synsforretninger m.v. findes mange oplysninger om det normale antal læs hø pr. gård. Det kan variere fra nogle ganske få til 20–30 læs eller mere. Et bondelæs hø regnedes ofte til 32 lispund, d.v.s. 256 kg eller ca 100 FE. I nogle tilfælde findes oplysninger om engareal og normalt antal læs hø. Man fik sjældent mere end 1–3 læs pr. td. land, svarende til 200–500 FE pr ha. Lægges hertil værdi af eftergræsning eller en slæt mere, kan man komme til 300–600 FE pr. ha.

I Begtrups beskrivelse over hovedgårde på Sjælland fra 1801 kan for 20 gårde beregnes høsten pr. ha af enghø. Areal, antal læs og som regel vægt pr. læs er angivet, og der er skelnet mellem eng- og kløverhø. Det beregnede udbytte pr. ha varierer fra ca. 200 til ca. 700 FE pr. ha. Gennemsnittet bliver 375 FE. Det er muligt, at de højeste tal omfatter to slæt. Ellers skal der tillægges en værdi af eftergræsning, men mange enge var for bløde til afgræsning. Et samlet udbytte på 4–500 FE synes sandsynligt. For 9 af gårdene kan på samme måde beregnes udbyttet af kløverhø. Det ligger mere jævnt på godt 1000 FE, hvortil måske kommer eftergræsning.⁴⁹

I Schades beskrivelse over øen Mors fra 1811 kan udbyttet af hø beregnes for 9 herre- eller sædegårde. Her er også en

variation fra ca. 200 til 700 FE. Gennemsnittet bliver 310 FE pr. ha.⁽⁵⁰⁾ I en nyere geografisk undersøgelse er udbyttet af hø i en jysk ådalseng omkring 1840 anslået til 500 FE pr. ha, og i Sverige lå udbyttet af enghø i 1886–90 kun på 350 FE pr. ha.⁵¹

I litteraturen findes mange oplysninger om, hvor stor et areal der krævedes til græsning af en ko eller et beregnet »fuldt høved« af andre husdyr. I de østlige dele af landet angives ofte 1½ tdl.⁵² I nogle tilfælde kan arealet beregnes. I et stort vangelag i det sydlige Stevns omfattende 6 ejerlav kan arealet beregnes til ca. 2200 tdl. Der måtte indsættes 1320 høveder, som altså hver fik 1⅓ tdl. græsning. Her drejede det sig om de hvilende fællede.⁵³ I 1753 blev græsningen på et overdrev, Strøby Egede, reguleret. Arealet kan beregnes, og der blev tale om 1,4 til 1,8 tdl. pr. høved.⁵⁴ På Stensved overdrev regnede man i 1759 med, at der skulle 1,3 tdl. til at sommerføde et høved.⁵⁵ På den lettere jord i Jylland krævedes et større areal. Der findes en angivelse på 1,8 tdl., og i Ribe amt nævnes senere 2–3 tdl.⁵⁶

For landet som helhed kan regnes med op imod 1,8 tdl. eller omkring 1 ha. Udbyttet kan kun opgøres på basis af dyrenes forbrug. En malkeko var enheden ved høvedberegningen, og dens behov kan skønnes. I 150 græsdage kan regnes med 2¼ FE til vedligeholdelse, ialt ca. 340 FE, og til produktion af 600 kg mælk 200 FE. Det svarer til 540 FE pr. ha. Det må gælde den bedste græsningstid de første 2–3 måneder. Senere kom græsning efter høslæt samt ævredgræsning til. Men samtidig øgedes de voksende ungdyrs behov, og køerne skulle tage på i huld efter den knappe vinterfodring. En kalkule for hele landet viser som nævnt ca. 525 FE for græsning og hø under et.

De 20% af arealerne, som blev tilsået med korn, ydede ca. 800 FE i kerne (850 kg) og 400 FE i halm. Når udsæden fradrages, fås godt 1000 FE. De 80% af jorden, som blev brugt til enge og græsgange, ydede kun det halve. Det var på de vidtstrakte naturlige græsarealer, at produktionen især kunne øges – også uden at bringe den økologiske balance i fare.

Husdyrholdet og dets behov

Antallet af voksent kvæg ved tællingen i 1774 var endnu påvirket af kvægpesten. Bestanden af alle husdyr midt i 1700-tallet (før kvægpesten) må bygges op på basis af de mange oplysninger om antallet af dyr pr. gård, som er fremdraget af skifter og synsforretninger m.v.

Ved regulering af græsningsretten var enheden altid 1 malkeko. Andre dyr blev omregnet i forhold hertil. De mange skalaer, som kendes, varierer en del. Antal får og svin, der svarer til en ko, varierer fra 4 til 6. En voksen hest sættes i nogle tilfælde lig 1 ko, men oftest lig 1,5 køer, hvilket er mere realistisk, også under hensyn til hestenes ødelæggende slid på græsset.

Som udgangspunkt må en kos behov fastlægges ud fra dens størrelse og ydelse. En norsk jordbrugsforsker, proff. S. Berge, har samlet oplysninger om kvægets ydelse og vægt i de nordiske lande. Under hensyn til, at køerne var større i Jylland, end i det øvrige Norden, har han for 1750 anslået køernes levendevægt til 300 kg i Danmark mod 230 kg i Sverige og 190 kg i Norge. Dette tal for Danmark er for højt. På Øerne vejede en ko næppe meget over 200 kg, og køerne var ikke større i hedeegnene og i Vendsyssel. I 1780'erne og 1830'erne anføres, at om vinteren når køerne ikke giver mælk, kan de klare sig med 8 kg halm om dagen. Også 5 kg hø er anført. Begge tal svarer til 2 FE, hvilket svarer til en vægt på ikke meget over 200 kg. Selv om vægten i hele landet har været 230 kg som i Sverige, vil $2\frac{1}{4}$ FE om dagen til vedligeholdelse m.v. have været nok.⁵⁷

Proff. Berge anfører, sikkert med rette, at de mange beregninger, også fra Danmark, af mælkeydelsen ud fra smørproduktionen giver alt for lave tal. Som regel regner man med et forbrug på 25–30 kg mælk til 1 kg smør. Men mælakens fedtindhold var næppe mere end 3%, og op mod $\frac{1}{3}$ af smørfedt blev tilbage i skummet- og kernemælken. Derfor bør man regne med 35–40 kg mælk til 1 kg smør. Han anslår en ydelse omkring 1750 på 700 kg pr. ko i Danmark, 600 kg i Sverige og 550 kg i Norge.^{57a} De 700 kg synes passende for Danmark. Mælk med så lavt fedtindhold kan produceres med 1 FE pr. 3 kg mælk. For en malkeko fås således følgende årsforbrug:

Til vedligeholdelse m.v. 365 dage a 2,25 FE =	820 FE
Produktion af 700 kg mælk a 0,33 FE =	235 FE
I alt	1055 FE

Til en hest regnes med 1500 FE pr. år. For alle ungdyr, får og svin under et regnes med $\frac{1}{4}$ af en kos forbrug. Hermed fås følgende beregnede foderforbrug:

400,000 voksne heste a 1500 FE =	6,0 mill. AE
310,000 køer og ældre stude a 1055 FE =	3,3 mill. AE
370,000 enheder af andre husdyr a 1055 FE =	3,9 mill. AE
I alt	13,3 mill. AE

Forbruget af halm og korn m.v. er beregnet til 3,3 mill. AE. Resten af foderbehovet, ca. 10 mill. AE, har skullet dækkes af hø og græs fra 1,9 mill. ha. Det svarer til 525 FE pr. ha.

Vegetabilsk kontra animalsk produktion

Menneskene fik hovedparten af deres behov for mad og drikke dækket af produktionen af rug, byg og ærter m.v. fra knapt 400,000 ha, kun 16–17% af de benyttede arealer. Resten af arealerne stod til rådighed for husdyrene. Der ses, at de mange heste, som helt overvejende skulle fødes af bønderne, lagde beslag på 45% af det samlede foderforbrug. Resten af foderet gik alt overvejende til de øvrige husdyrs vedligeholdelse, til at holde dem i live. Kun en lille part førte til en produktion, som kunne tjene menneskenes ernæring. Man ser oven for, at kun 22% af køernes forbrug blev udnyttet til mælkeproduktion. For svin, som blev 2–3 år gamle og stude, som blev 5–6 år, var forholdet endnu ringere. Hvis et svin blev 2 år gammelt og gav 60 kg flæsk, vil det have brugt ca. 15 FE til at producere 1 kg flæsk. Over 80% af foderet vil være brugt til »vedligeholdelse«. For oksekød (stude) har udnyttelsen været endnu ringere. Som helhed har 1 ha med madkorn afgivet mindst 20 gange flere kalorier til menneskeføde, end 1 ha græs- og engareal.^{57b}

Model for gård på jævngod lerjord

Et billede af landbrugsproduktionen i først statistisk tid må nødvendigvis stykkes sammen af talrige spredte data. Et bedre overblik over disse data kan opnås ved at samle dem i simple modeller på mikroniveau. Herved vil også regionale forskelle kunne fremtræde klarere.

Den model, der her gennemregnes, bygger for en stor del på en synsforretning fra Gjorslev gods i 1743, omfattende ca 240 gårde, alle med omkring 8 tdr. hartkorn, beliggende i 12 ejerlav på Stevns. Det samlede areal pr. ejerlav og pr. gård er kendt fra matrikuleringen omkring 1810. Forudsætningerne er en gård med 33 ha (ca.60 tdl.), 8,5 ha med korn og bælgsgød, 4 ha til høslæt og altså 20,5 ha til græsning. Besætning 7,5 voksne heste, 1,0 plag eller føl, 4 køer, 3,5 stk andet kvæg, 9 får og 9 svin. Tallene svarer til gennemsnit for alle gårdene, bortset fra, at udsæden er forhøjet med 10%, da den kan antages at være sat i underkanten, og antal køer er sat til 4,0 i stedet for da angivne 2,9, som rummer et antal unormale, nedkørte gårde. Høslætten er usikker, kun et par af ejerlavene har anført et antal læs hø, der svarer til 4 ha. Foldudbyttet kendes ikke, men er sat til 5, da udbyttet på jorder af denne kvalitet må antages at have ligget noget over landets gennemsnit. På Gjorslev hovedgård angives i 1760'erne 5,5 fold.⁵⁸

Oversigten side 31 viser den mulige produktion og anvendelse af korn og foder.

Umiddelbart mangler der 5–6 % foder. Måske er hestenes foder sat for højt, måske er nogle af udbytterne for lave. Manglen udlignes, blot udbyttet af græsningen sættes 10% højere. Men der er i forvejen en tydelig uligevægt mellem sommerfoder og vinterfoder. Synsforretningen er optaget omkring 1. oktober, så der er nok slagtet og solgt nogle småkreaturer inden vinteren. Græsarealet er passende, godt 20 ha til knapt 21 »fulde hoveder« når hestene sættes til 1,5, altså ca. 1 ha pr. hoved.

Alle byer deltog i vangelag, men der kan forudsættes ligevægt mellem rettighederne. 3 ejerlavs græsningsret i overdrev uden for godsområdet var derimod et nettotillæg, da de ikke ved udskiftningen fik andel i dette areal. Der var måske tale om en skovgræsning af ubestemt omfang. Iøvrigt er der grund til at bemærke, at ejerlavenes gennemsnitlige areal pr. gård

	Rug	Byg	Havre	Bælgsæd	I alt
Areal, ha	3,0	3,0	2,0	0,5	8,5
Udbytte pr. ha, kg	870	1060	860	800	930
Høst ialt, kg	2610	3180	1720	400	7910
Tiende, kg	260	320	170	40	790
Udsæd, kg	520	570	380	100	1550
Skøn foderbrug, kg	—	460	1170	150	1780
Rest til rådigh., kg	1830	1830	0	150	3770
Forbrug i husholdn., kg			2500–3000		
Tilovers til salg, kg			800–1300		
<i>Foder til rådighed i FE:</i>	Korn				1,550
	Halm, 80% af 4,000 FE				3,200
	Hø, 4 ha a 400 FE				1,600
	Græs, 20,5 ha a 600 FE				12,300
	Ævredgræs, 22 ha a 70 FE				1,540
	I alt				20,190
Husdyrenes behov, FE					
7,5 voksne heste a	1,500 FE				11,250 FE
4,0 køer a	1,055 FE				4,220 FE
Ungdyr, får og svin, ¼ af 22,5 stk. = 5,6 a	1,055 FE				5,900 FE
	Ialt				21,370 FE

ved udskiftningen viste sig at variere fra 46 til 68 tdl., medens det beregnede kornareal i 1743 kun varierede fra fra 13 til 17 tdl. Græsarealet pr. gård har derfor varieret fra knapt 30 til over 50 tdl. Jordens bonitet varierer ikke væsentligt fra ejerlav til ejerlav. Der ses ingen klar sammenhæng mellem græsareal og husdyrbestand. Der findes da også udsagn om, at græsningsfattige byer måtte leje græsning hos de bedre forsynede. Forholdene i dette område viser klart den gamle matrikels store mangler. Ved den nye matrikulering i 1800-tallet blev

der rettet op på skævhederne. De græsrige byer blev sat mærkbart op i hartkorn, de græsfattige blev sat ned.

Der var store forskelle ikke blot mellem ejerlavene som helhed, men også mellem de enkelte bønder inden for hvert ejerlav. For Gjorslev gods kan disse forskelle belyses ved hjælp af synsforretningen i 1743, som omfatter forskellige indikatorer for velstand eller armod. Der ses en klar sammenhæng mellem disse indikatorer og antallet af produktive husdyr, d.v.s. alle husdyr undtagen hestene. De 243 gårde, der som nævnt står omtrent lige i hartkorn, er derfor delt op i fire lige store grupper efter antallet af produktive husdyr, omregnet til storkreaturer. Det viser sig, at gruppe 1, den bedste fjerdedel, har dobbelt så mange køer og ca. tre gange flere stk. ungkvæg, får og svin, end gruppe 4, den dårligste fjerdedel. I gruppe 1 har 80–90% af bønderne både jernkakkellovn, bryggerkedel, mindst 1 fuldt beslagen vogn og gode bygninger, medens det samme kun gælder for 12 til 33% i gruppe 4. Denne variation afspejler kun i begrænset grad forskellen i areal pr. gård mellem ejerlavene. Der fandtes velstillede og fattige bønder i alle byer, og enkelte byer med lille græsareal havde en høj andel af velstillede bønder. Iøvrigt må de store forskelle i husdyrbestand have medført en omfordeling af græsningsret og måske hø mellem gårdene. De fattige må for en del have eksisteret ved at sælge græsningsret og foder til de velstillede, sandsynligvis til underpris.⁵⁹

Næringsstofbalancen

I 1700-tallets kilder og litteratur findes mange klager over mangel på græsning og hø, og dermed mangel på gødskning. I den landbrugshistoriske forskning er der en tilbøjelighed til at tage disse klager for bogstaveligt. Under indtryk af de moderne økologiske synsvinkler bliver det gamle landbrugs centrale problem ofte fortolket som et spørgsmål om at bevare en yderst følsom balance. Græsningsarealerne og mængden af hø betegnes som den nålespids, hvorpå den følsomme økologiske situation i det gamle landbrug balancerede. Derfor var det bydende nødvendigt, at græs- og engarealer stod i et rimeligt forhold til agerjorden.⁶⁰ Opfattelsen af en nødvendig balance mellem eng og ager er gammel. Udtrykket »eng er agers

moder« kendes fra flere lande. Den tyske landøkonom A. Thaer udviklede i begyndelsen af 1800-tallet dette forhold systematisk, men han erkendte også, at sammenhængen kunne brydes gennem dyrkning af foderafgrøder på agerjorden.⁶¹ Ofte mødes den opfattelse – og den ligger bag det anførte balancesyn – at det gamle landbrug kun kunne bestå i kraft af, at man »røvede« næringsstoffer fra enge og skove og førte dem ind på agerjorden.

For nylig har svenske biologer udviklet en teori om forskellige faser vedrørende næringsstofproblemet, gående fra svedjebruget over flere faser af omfordeling fra naturarealer til ageren, og her fra direkte overgang til handelsgødningssandbruget.⁶²

For sandjorderne omkring de jyske ådale skal engenes betydning langt frem i tiden ikke underkendes. Men for lermorænejorderne er betydningen tvivlsom. For disse jorders vedkommende har man i Danmark – måske i modsætning til Sverige – en lang mellemfase. Mange steder ophørte nettooverførslen af næringsstoffer fra enge og udmarker til agerjorden allerede i slutningen af 1700-tallet, medens handelsgødning og tilførsel af næringsstoffer gennem nettoimport af foderstoffer først fik betydning i slutningen af 1800-tallet. I denne periode, da man bevægede sig i et delvis lukket kredsløb med vekslen mellem korn og foderafgrøder på agerjorden, blev endda udbyttet af jorden forøget meget væsentligt.

Et væsentligt forhold, som man ser bort fra i balancehypoteserne, er jordens naturlige frugtbarhed, d.v.s. jordens, og især de lerholdige jorders evne til vedvarende at give en vis afgrøde helt uden gødsning. Denne evne må bl.a. bero på en stadig tilførsel af kvælstof gennem nedbør og biologisk binding kombineret med, at små mængder af andre nødvendige næringsstoffer bliver gjort tilgængelige gennem den langsomme forvitring af mineraljorden. Betydningen af jordens »hvile« et eller flere år i det gamle landbrug har bl.a. ligget i en akkumulering af tilgængelig næring. Det er også velkendt, at der under løvskove og vedvarende græs på de bedre jorder skabes store mængder humus med et betydeligt indhold af kvælstof og fosfor.⁶³

Jordens naturlige frugtbarhed er blevet belyst gennem de op til 150 år gamle forsøg med dyrkning uden gødsning mange steder i Europa.⁶⁴ De ældste forsøg findes på Rothamsted i

England. Her fås endnu i parceller, som ikke har været gødsket i 150 år, udbytter af hvede og byg på 900–1200 kg pr. ha hvert år. Det er i overkanten af udbytterne i Danmark i 1700-tallet, da jorden fik nogen gødskning og hvile. Det er værd at bemærke, at udbytterne i en periode i begyndelsen af 1900-tallet sank til ca. 500 kg pr. ha, fordi jorden blev stærkt forurennet. Efter at den var blevet rensset, steg udbyttet atter til det tidligere niveau.⁶⁵

De danske forsøg på Askov forsøgsstation, som blev sat i gang i 1894, kan ikke sammenlignes, da der er tale om et 4-årigt sædskifte med kløver, rodfrugter og 2 år korn. Her ligger udbyttet i de ugødskede parceller væsentlig højere regnet i FE bl.a. på grund af kløverens virkning. Men herved fremhæves så meget stærkere jordens udholdenhed m.h.til at stille fosfor og andre mineraler til rådighed.⁶⁶

I engelsk forskning har de lange forsøg uden gødskning været inddraget i flere bølger af diskussion om, hvorvidt der i Middelalderen skete en udpining af jorden, som var medvirkende til den såkaldte middelalderlige krise. Udpiningsteorien synes nu definitivt at være forkastet.⁶⁷ Den er ej heller holdbar, for så vidt angår Danmark i 1700-tallet, skønt det stadig ses fremført.⁶⁸

En gødningsbalance

På grundlag af den foran omtalte gårdmodel kan der opstilles et skøn over bortførsel og tilførsel af kvælstof(N) og fosfor(P), de to stoffer, der snarest kunne begrænse udbyttet.⁶⁹

Det forudsættes, at havrejorden ikke gødskes, men at denne jord »hviler« med græsning et varierende antal år. Ej heller høslætarealerne gødskes. Gødningen forbeholdes altså byg- og rugjorden, som med den hvilende mark omfatter 9 ha. Ofte anføres, at man kun kunne gødske hvert 8.-12 år. Regnes hvert 9. år, blev der gødsket 1 ha årligt, d.v.s. at 1/6 af det tilsæede areal hvert år var nygødsket.

Den mængde N og P, som var til rådighed i gødningen, kan bedst beregnes på basis af forbruget af vinterfoder – halm, hø og lidt korn med fradrag af de erfaringsmæssige tab i de animalske produkter og under gødningens opbevaring. Her skal kun anføres nogle hovedtal:

	Kvælstof kg	Fosfor kg
Fjernet i kerne og halm af rug og byg	165	29
Indhold i gødning ab lager efter »tab« af 50% af N og 20% af P	76	20
Indhold i såsæd af rug og byg	17	3
Direkte underskud	72	6
do. pr. ha af 9 ha rug- og bygjord	8	0,7

Af N i gødning ab lager stammede 28 kg fra høengene og 16 kg fra havrejorden. Uden dette tilskud ville underskuddet pr. ha af rug- og bygjorden være 5 kg større. Af P i gødningen stammer 6 kg fra høet og 4 kg fra havren, svarende til ca. 1 kg pr. ha af rug- og bygjorden.

Fra et fagligt synspunkt er det mest iøjnefaldende de meget små mængder af næringsstoffer pr. ha, som det drejer sig om. Det var dette forhold, der allerede i 1800-tallet fik danske sagkyndige til at påpege, at jorden i 1700-tallet ikke kunne være udpint, men måske tvært imod var rig på næring, som man ikke kunne mobilisere under datidens dyrkningsforhold.⁷⁰

Selv på den gode jord var overførslen af næring fra enge og udmarker ikke uden betydning, men på den anden side sjældent afgørende for bevarelse af jordens ydeevne. Iøvrigt var der mere gødning til rådighed. Forbruget i husholdningen udgjorde en betydelig del af kornhøsten, men kom latringødningen i møddingen? Træaske har et betydeligt indhold af kalium og fosfor, som vel også blev anvendt. Der er heller ikke taget hensyn til det lille areal med bælgssæd.

Fra enge blev årligt fjernet ca. 14 kg N og 2 kg P pr. ha. Kvælstoffet er blevet erstattet gennem N i nedbør og biologisk binding. Der vil altid være et indslag af vilde bælgplanter, bl.a. hvidkløver, på enge og varige græsgange. Fjernelsen af P gennem århundreder har måske haft en vis negativ virkning.

Forholdet mellem græsarealer og agerjord var langt gunstiger i Danmark, end i de fleste andre vesteuropæiske lande, hvor presset på jorden var meget stærkere. Manglen på græs og hø hang sammen med udnyttelsesformer, som betingede

meget lave udbytter. Efter udskiftningen høres ikke mere sådanne klager, skønt kornarealerne nu voksede i langt stærkere tempo.

De mængder næring, der netto blev fjernet fra agerjorden, var betydelig mindre, end hvad jorden ifølge de langvarige forsøg kunne tåle at afgive uden fald i ydeevnen. Alligevel blev gødningen med rette tillagt stor værdi. Virkningen var iøjnefaldende, når gødningen i det enkelte år blev koncentreret på en lille del af marken. Det kan sandsynliggøres, at de nygødskede agre ydede mere end dobbelt så stort udbytte som de agre, der var længst fra gødskningen.

I det anvendte regneeksempel havde gødningen ab mødding et indhold på 76 kg N og 20 kg P. Da N mest sandsynligt var den begrænsende faktor, kan vi overveje, hvilket merudbytte der under de givne forhold normalt kunne opnås gennem tilførsel af 70–80 kg N – svarende til 18–20 tons gødning – til 1 ha korn.

Talrige forsøg gennem de sidste 100 år har vist, at det første års virkning af N i staldgødning kun er 30–50% af merudbyttet ved tilførsel af samme mængde N i handelsgødning. Det skyldes flere forhold. Dels sker der tab ved udbringningen, dels fastlægges en del af staldgødningens N i tungt opløselige humusforbindelser. Desuden er der fare for en betydelig udvaskning, fordi en del organisk N bliver omdannet til nitrat på tider, hvor der ingen afgrøde er til at optage denne nitrat. Derfor er virkningen særlig lav ved anvendelse til vårsæd med kort vækstperiode, og især hvis gødningen er udbragt allerede forrige efterår eller sommer.

Vi ved ikke meget om gødningshåndteringen i det gamle landbrug. I det meste af 3-vangsbrugets område blev gødningen anvendt til byg, som var første afgrøde efter hvileåret. Af arbejdsmæssige grunde blev gødningen vist nok udkørt i juni måned (før høhøsten) på den lille del af den hvilende mark (fælleden), som den rakte til. Men vi ved ikke, om den hurtigt blev nedpløjet, eller om den lå på marken, måske i hobe, indtil denne »græsmark« sent på efteråret blev »ristet« eller skræpløjet. Om foråret blev marken pløjet igen, men den 6-radede byg blev som oftest først sået i sidste halvdel af maj måned.

Denne metode kan tænkes at have medført en stor udvaskning og dårlig virkning af gødningen. Men det er muligt,

at den grønne bevoksning af græs og urter har kunnet opfange en del af den dannede nitrat. Gennem den lette pløjning tilstræbte man at få græstørven bragt i omdannelse, og den herved frigjorte næring har kunnet udnyttes af næste sommers afgrøde. Alt i alt har udnyttelsen måske ikke været så ringe.

Som nævnt viser de langvarige forsøg, at middelgode jorder årligt kan yde 800–1200 kg korn pr. ha uden gødskning eller hvile, altså på basis af jordens »naturlige frugtbarhed«. I A. Thaers system anvendes begrebet »jordens naturlige kraft«, der angives at svare til et udbytte på 3 tdr. rug pr. tdl. eller ca. 550 kg pr. ha. (ca. 3 fold). Denne angivelse er baseret på praktisk erfaring under andre forhold, men niveauet svarer til, hvad man ifølge flere danske kilder regnede med at kunne høste på de agre/markler, som såvel i 3-vangsbruget som i det tidlige koppelbrug var længst fra gødningen.^{70a}

Forskellen i udbytte uden gødskning fra de langvarige forsøgs 800–1200 kg til det gamle landbrugs 5–600 kg må afspejle virkningen af en række depressive teknologiske faktorer. Sammenlignet med en moderne forsøgsmark var de lerholdige jorder i det gamle landbrug dårligt afvandede, jorden uren, kun overfladisk behandlet og med dårlig struktur, vækstperioden kortere, udsæden ringere og de gamle sorter mindre yde-dygtige.

I et regneeksempel skal virkningen af gødskning og hvile søges målt i forhold til et grundniveau (ugødet) på 5–600 kg pr. ha. Ved tilførsel af 70–80 kg N i staldgødning pr. ha – en relativt stor mængde – har man under de omtalte forhold måske kunnet regne med et merudbytte på 8–10 kg korn pr. kg N, ialt ca. 700 kg eller mere end en fordobling i forhold til ugødet. Ifølge samtidige udsagn kunne man iagttage virkning af gødskningen i 3 år ialt, men stærkt aftagende. Måske man kan regne med en »eftervirkning« på 3–400 kg. Fordelt på alle 6 ha med byg og rug svarede den samlede virkning til 170–180 kg pr. ha eller rundt regnet 1 fold, d.v.s. at gødskningen under de anvendte forudsætninger hævede udbyttet fra 3 til 4 fold.

Hertil kom virkningen af de 3 hvileår i en 9-årig turnus. I Thaers system hævede et hvileår med græsning udbyttet i det følgende år med 25% eller ca. 140 kg korn pr. ha. I nogle ældre engelske forsøg med skiftevis korn og brak fik man et merudbytte på 30% i kornårene sammenlignet med ugødet korn

hvert år. I det anvendte eksempel på dansk 3-vangsbrug, hvor halvdelen af arealet med byg og rug var efter hvile i 1 år, vil en virkning på 25–30% svare til 70–80 kg korn fordelt på hele arealet, eller knapt $\frac{1}{2}$ fold. Hvileårets betydning formodes at bero på, dels at græsningen hæmmede urteagtigt ukrudt, som kunne kvæle kornet, hvis det vandt overhånd, dels at der blev akkumuleret en del tilgængeligt kvælstof. I de omtalte engelske forsøg var merudbyttet efter brak 50% efter år med nedbør under gennemsnittet, men under 10% efter år, hvor nedbøren lå højere, med større udvaskning til følge.^{70b}

Når virkningen af både gødskning og hvile tages i betragtning, viser det anvendte regneeksempel en variation i udbytte af korn fra 5–600 kg pr. ha på de agre, der var længst fra gødskning og hvile, til 1300–1500 kg på den nygødskede del af bygmarken. Det gælder i normale år, og når andre forhold var ens. Der er tale om en variation fra 2–3 til 6–8 gamle fold i forhold til udsæden.

Man har eksempler på, at man regnede med variationer af denne størrelsesorden i praksis. Dr. Skrubbeltrang anfører fra 1644 et skifte på Sjælland, hvor man 1. august vurderede byghøsten ager for ager i samme vang til fra $2\frac{1}{2}$ til 9 fold, med gennemsnit 5,8. Det svarer til en variation fra 500 til 1700 kg pr. ha, hvis der er anvendt normal udsæd.⁷¹ Fra 1830'erne har J. B. Krarup opstillet en model for kobbeldrift. Han sætter »gjødebyg« til $10\frac{3}{4}$ fold, »stubbyg« 3 år senere til $5\frac{1}{4}$ fold. Grønjordshavre efter en række hvileår sættes til $9\frac{1}{4}$ fold, den sidste havre før hvile til $5\frac{1}{4}$ fold.⁷² Ved en erstatningsberegning i Sydsjælland i 1817 anvender en landinspektør en skala fra 10 fold for byg efter gødning til 7 fold det næste år og derefter 5 fold.⁷³

De sidste eksempler vedrører et højere udbyttensniveau end man kunne regne med i 1700-tallet. Men der er i alle tilfælde tale om en variation på 800–1,000 kg afhængig af afstanden fra gødskning.

Landbrugsproduktionens størrelse 1835–40

I 1830'erne kommer landbruget ind i en mere normal gænge efter udskiftning, inflation og lavkonjunktur. Foran lå bedre tider og en ny bølge af teknologiske forandringer. Derfor er det

et passende tidspunkt for en status over reformtidens virkninger. Desuden har vi fra 1837-38 en landbrugstælling, som anses for ret pålidelig for husdyrbestandens vedkommende, noget mindre sikker for så vidt angår udsæd og foldudbytte. Desuden kan der findes støtte i en række af amtsbeskrivelserne og i en stadig mere righoldig faglig litteratur.

Planteproduktionens størrelse

På basis af tællingen af fold og udsæd i 1838 blev kornhøsten opgjort til 8,4 mill. tdr. Dette tal blev anset for at være for lavt. Man mente, at der var opgivet for lave fold. Desuden var 1838 et halvdårligt høstår. På basis af en vurdering af forbruget anslog tabelkommissionen høsten til ca. 9 mill. tdr.⁷⁴ Senere vurderinger gik ud på, at høsten snarere måtte have ligget på mindst 10 mill. tdr. incl. ærter og boghvede.⁷⁵

Et tal på 10 mill. tdr. ligger 19% over den direkte opgjorte høst på 8,4 mill. tdr. Det synes mest realistisk at regne med, at denne forskel deler sig ligeligt på for lave angivelser af både fold og udsæd. I en kalkule, som har til formål at beregne kornarealet, er derfor såvel fold som udsæd forhøjet med 9%.

	Kornareal 1000 ha	Udbytte kg pr. ha	Samlet høst mill. hkg.
Hvede	25	1400	0,350
Rug	226	1015	2,295
Byg	224	1180	2,645
Havre	218	1015	2,210
Korn ialt	693	1085	7,500
Ærter m.v.	57	1190	0,680
Boghvede	32	420	0,135
Total	782	1065	8,315
Beregnet for ca. 1750	500	850	4,250
Stigning fra 1750 til 1835-40, pct.	56	25	96

Med bedre dyrkning øgedes vægten af en tønne korn. Tællingen i 1861 viser, at udsæden blev nedsat tilsvarende. Udsæden i kg pr. ha er derfor ansat uændret til i gennemsnit 185 kg. Herefter fås følgende tal for en normal kornhøst 1835–40. Nederst er til sammenligning anført tallene fra 1750.

Beregningen viser en fordobling af kornhøsten til 8, 3 mill. hkg. Med en tøndevægt på 83 – mod 80 i 1750 – svarer det til 10 mill. tdr. Over for en fremgang i kornhøsten på knapt 100% stod en stigning i befolkningen på ca. 70%. Det meste af forskellen kan forklares med stigning i korneksporten. Forbruget pr. person til mad og øl var næppe ændret ret meget.

Stigningen i kornhøsten fremkommer gennem en forøgelse af det tilsæede areal med 56% og en fremgang i udbyttet på 25%. Beregnet i gamle fold svarer udbyttet til 5,8 fold mod 4,6 i 1750.

En forøgelse af udbyttet med 25% på 80–90 år synes ikke imponerende. De gamle overdrev og udmarker manglede sjældent næringsstoffer, men det havde taget tid og meget arbejde at få dem ryddelige og bragt i kultur. En mere omfattende vandafledning med et tæt net af åbne grøfter kom først for alvor igang i 1830'erne. Endnu i amtsbeskrivelserne klages over, at der mange steder stod vand på markerne sent om foråret.

Der var kommet nye afgrøder til. I 1838 fandtes 22,000 ha med kartofler og 10,000 ha med raps. Det tilsæede areal var således steget med noget over 300,000 ha. Dette areal var taget fra de gamle lavtydende overdrev og andre græsgange. Endnu større arealer var omlagt til kultiverede græsmarker, vel i de fleste men langt fra alle tilfælde med udlæg af kløver og græsfrø. Det er i den mere intensive brug af de vidtstrakte, tidligere naturarealer, at den markante fremgang skal findes. Men græsmerkernes produktivitet kan kun beregnes på basis af husdyrholdet.

Husdyrholdet i 1838

Husdyrholdet ved tællingen i 1837–38 fremgår af følgende oversigt. Til sammenligning er anført den bestand, som var lagt til grund for mine beregninger for tiden midt i 1700-tallet:

	1837-38 1000 stk.	»1750« 1000 stk.
Voksne heste	267	400
Plage og føl	58	60
Malkekøer	570	270
Ældre stude	70	40
Andet kvæg	204	270
Får (excl. lam)	1165	850
Svin (excl. pattegrise)	235	300

Tallene er ikke helt sammenlignelige m.h.til aldersgrænser, medregning af lam og grise m.v. Men de afgørende bevægelser – en markant nedgang i antallet af heste og en fordobling af antal køer – må anses for pålidelige.

Kørerne er blevet større. Vægten angives til 275–300 kg.⁷⁶ Også ydelsen er steget. I sin undersøgelse anfører dr. Berge omkring 1850 1100 kg for Danmark mod 900 i Sverige og 800 i Norge.⁷⁷ For 1830'erne må 1000 kg være et rimeligt skøn. Det fremkommer ved fastholdelse af den gamle norm på en fjerding eller 28 kg smør pr ko, men baseret på et forbrug af 35 kg mælk til 1 kg smør samt lidt mælk til kalven. Med et forbrug på 3 FE pr dag til koens vedligeholdelse og 1 FE pr. 3 kg mælk bliver det årlige foderforbrug 1430 FE pr. ko.

Hestene var blevet væsentlig færre, men større og kraftigere, og de måtte sikkert arbejde mere og hårdere. Deres forbrug kan ansættes til 1900 FE om året. Der var nu 6–7 tdr. havre til rådighed pr. hest.

Stude og tyre over 3 år kan sættes til samme forbrug som en ko. For ungdyr, får og svin er en beregning usikker. Oplysninger om aldersfordeling og størrelse mangler. Foderforbruget kan anslås enten ud fra et skøn over kødproduktionen eller pr. dyr ved tællingen, eller ved som tidligere at gå ud fra, at 4 af disse dyr bruger samme foder som en ko. Disse metoder giver en variation fra 6–7 til 8–9 mill.AE. Der regnes med 8 mill. AE. Herefter fås følgende samlede behov for foder (s. 42).

Det beregnede foderbehov er 68% større, end i 1750. Det mest bemærkelsesværdige er, at hestens andel er faldet fra 45% til 23%.

267,000 voksne heste a 1900 FE =	5,1 mill. AE
570,000 malkekøer a 1430 FE =	8,2 mill. AE
70,000 stude og tyre over 3 år a 1430 FE	1,0 mill. AE
Plage, føl, ungvæg, får og svin	8,0 mill. AE
Ialt	22,3 mill. AE

Med de valgte forudsætninger er den samlede mælkeproduktion steget fra 190 mill. kg midt i 1700-tallet til 570 mill. kg omkring 1840. Der er altså sket en 3-dobling. Op imod 100 mill. kg er medgået til en smøreksport på 2–3 mill. kg. Resten udgør ca. 370 kg pr. indbygger, svarende til 10–11 kg smør pr. person.⁷⁸

Produktionen af kød er det svært at beregne. Andre kilder anfører et forbrug varierende fra 50 til 60 kg. pr. indbygger for alle arter af kød. Eksporten kan skønnes til 6–7 mill. kg. Disse tal svarer til en samlet produktion på 70–80 mill. kg.⁷⁹ Omkring 1860 er kødproduktionen anslået til 104 mill. kg. Ca. 70 mill. kg synes mest sandsynligt omkring 1840. Produktionen midt i 1700-tallet er tidligere anslået til 35–40 mill. kg. Med en fordobling af produktionen og en noget større eksport har der været plads til en beskedent stigning i kødforbruget pr. person.

Græsmarkernes produktivitet

De tilsæede arealer var steget fra ca. 500,000 ha til ca. 820,000 ha. Desuden er et areal med helbrak på 120,000 ha i 1838 sandsynligt. Hvis det samlede benyttede areal incl. eng, fælder og kær er uændret 2,4 mill. ha, eller 2,44 mill. som i 1861, må de samlede arealer til græsning og høslæt være gået ned fra 1,9 til 1,5 mill. ha. I 1861 var dette areal faldet yderligere til 1,2 mill. ha. Denne udvikling trods stigende husdyrproduktion vidner om det øgede udbytte, når de naturlige græsgange blev forvandlet til kultiverede græsmarker med udlæg af kløver- og græsfrø.

Oplysninger om høudbytte af enge og græsareal pr. ko er færre og mere usikre fra den første del af 1800-tallet, end fra 1700-tallet. Græsarealernes udbytte kan derfor kun anslås som residuelt foderforbrug.

Høsten af korn er foran opgjort til 8,3 mill. hkg. Med støtte i tabelkommissionens skøn over forbruget og andre oplysninger kan opstilles følgende oversigt:

Samlet kornhøst	8,32 mill. hkg
Udsæd	1,44 mill. hkg
Nettoeksport	0,80 mill. hkg
Forbrug til mad, øl og brændevin	3,90 mill. hkg
Rest til foderbrug	2,18 mill. hkg
do. omregnet til foderværdi	1,83 mill. AE
Foderværdi af halm, 75% anvendt	3,15 mill. AE
Skummetmælk, valle, mask, bærme, kartofler m.v. (skøn)	1,00 mill. AE
I alt andre fodermidler	5,98 mill. AE

Hverken her eller i beregningerne for 1700-tallet er der taget hensyn til svind. Kornhøsten blev formentlig skønnet på basis af den gradvise udtærskning, og en del klid o.l. vendte tilbage til foderbrug. Desuden er der stadig set bort fra sekundære græsningsarealer.

Når værdien af andre fodermidler trækkes fra det beregnede foderbehov, fås et underskud på 16,3 mill. AE, som har skullet dækkes af græsning og hø fra ca. 1,5 mill. ha. Det giver et udbytte på 1085 FE pr. ha.⁸⁰ Det svarer til en fordobling i forhold til et beregnet udbytte på ca. 525 FE omkring 1750. For 1875–84 er græsarealernes udbytte opgjort til ca. 1500 FE. Det beregnede udbytte for 1835–40 er nok i overkanten.

Græsmarkerne i sædskiftet udgjorde i 1861 knapt 800,000 ha. De har snarest været mere omfattende i 1838, fordi man i det gamle koppelbrug havde flere hvileår i forhold til kornårene og altså længere græsleje end senere. Men langt fra alle græsmarker i omdriften blev i 1830'erne besået med græs- og kløverfrø. Mange steder anvendte man i det højeste affald fra høloftet. Ifølge tællingerne brugtes i 1838 kun ca. 1 mill. kg kløver- og græsfrø mod 2,6 mill. kg i 1861 og 4,6 mill. kg i 1876.⁸¹

Høst og arealproduktivitet på længere sigt

De foretagne beregninger kan samles i følgende oversigt, som tillige fører udviklingen frem til 1910-14.⁸²

Samlet høstudbytte i mill. afgrødeenheder.

	1750	1835-40	1875-84	1910-14
Korn, kerne	4,0	7,9	16,6	20,9
Korn, halm	2,0	3,9	5,0	6,5
Græsning, hø	10,0	16,3	18,0	26,4
Rodfrugter	-	0,2	1,4	17,2
I alt	16,0	28,3	41,0	71,0
Benyttet areal mill. ha	2,40	2,44	2,65	2,80
Udbytte pr. ha, FE	665	1160	1550	2540
Korn, kg pr. ha	850	1065	1550	1950
Græs, FE pr. ha	525	1085	1510	2340

Det bemærkes, at de tidligere lave udbytter af græsarealerne allerede i 1835-40 er nået på højde med kerneudbyttet af korn. Her ser man langt den største virkning af udskiftning og ny markdrift.

Omkring 1880 er jordens produktivitet forøget med 130%. Det er bemærkelsesværdigt, at denne stigning næsten helt og holdent var baseret på agerjordens egne ressourcer. På denne tid var overførsel af næringsstoffer fra enge o.l. de fleste steder uden betydning. En nettoimport af foderstoffer tog først fart fra omkring 1880, og tilførsel af handelsgødning var ubetydelig 1800-tallet ud. Fra hvilke kilder fik afgrøderne de nødvendige næringsstoffer? En forklaring på dette problem er væsentligt for forståelse af både 1700-tallets og 1800-tallets driftssystem.

Sammenfatning af udviklingen fra ca. 1750 til 1835-40

For denne periode, som omfatter reformtiden og de nærmest følgende årtier, er sandsynliggjort bl.a. disse træk i landbrugets udvikling:

Kornhøsten blev ca. fordoblet som følge af en stigning i kornarealet på ca. 56% og en forøgelse af udbyttet pr. ha med ca. 25%.

Udbyttet pr. ha af græsnings- og høslætarealerne blev fordoblet. Udbyttet af alle-afgrøder, udtrykt i FE pr. ha, steg ca. 75%.

Foderforbruget, som udtryk for husdyrenes antal og produktion, steg 70%.

Hesteholdets andel af foderforbruget faldt fra 40-45 til 20-25%.

Når hestenes foder fradrages, fås en stigning på ca. 130% i det foder, som var til rådighed for de produktive husdyr.

Denne fremgang i fodermængderne gav basis for en 3-dobling af mælkeproduktionen og formentlig ca. en fordobling af kødproduktionen.

Den samlede landbrugsproduktion må være må være blevet godt og vel fordoblet.

Befolkningen steg med ca. 70%. Ernæring og arbejdsevne blev sikkert forbedret, men en direkte påvisning heraf er vanskelig.

Landbrugets arbejdsstyrke steg formentlig højst med ca. 30%. Produktionen pr. mand må derfor være steget med mindst 50%.

Udviklingen i landbrugets arbejdsstyrke bygger på, at bl.a. H. Gad angiver landbrugets andel af befolkningen til 56% i 1840 og 68% i 1801.

I 1750 må andelen have været mindst 70%. Hvis arbejdsstyrken har udgjort en konstant andel af landbrugsbefolkningen, giver de anførte relationer en stigning i arbejdsstyrken på ca. 30%.⁸³

De vigtigste elementer, som efter min opfattelse lå til grund for de anførte kvantitative bevægelser, var følgende:

1. *Udskiftningen.* Ud over mulighed for bedre dyrkning har

samlingen af de talrige spredte agre og engstykker medført store tidsbesparelser for arbejds- og hestekraft. Fra undersøgelser i forbindelse med jordfordeling rundt om i Europa i nyere tid kan hentes materiale, som klart belyser de store fordele ved bedre arrondering, selv om forholdene er langt mindre ekstreme, end i Danmark før udskiftningen. Den meget betydelige stigning i produktionen pr. mand og pr. trækdyr må først og fremmest tilskrives udskiftningen. Også reduktion af spildtid ved hoveriarbejde har dog spillet en rolle.

2. *Ændrede driftssystemer.* Hermed tænkes på overgangen til forskellige typer af koppelbrug. De var ikke ideelle, men rummede den store fordel, at det meste af jorden kom under dyrkning. Det gavnede især græsmarkerne, som nu blev led i et sædskifte sammen med kornet og efterhånden andre afgrøder. Desuden blev græsmarkerne lidt efter lidt baseret på udsået kløver- og græsfrø.
3. *Overgang fra kollektiv til individuel driftsledelse.* Med udskiftningen bortfaldt tvangsdyrkning og fælles græsning. Det er klart, at planlægning og ledelse stadig ofte var mangelfuld, der skulle samles nye erfaringer fra grunden af. Men individuel ledelse og ansvar gav langt bedre muligheder for planlægning af driften og overvågning af afgrøder og husdyr. Der blev også bedre muligheder for at improvisere og træffe hurtige beslutninger under hensyn til, at landbruget hele tiden påvirkes af uforudselige klimatiske og biologiske begivenheder.
4. *Bedre afvanding.* Den udrænedes jords vådhed var et af de centrale problemer i det gamle landbrug. Efter udskiftningen fik den enkelte bedre mulighed for selv at tage vare på dette forhold. Det var nok begrænset, hvad der blev nået i denne periode. Men allerede den afgrøftning rundt om de nye lodder, som hurtigt blev gennemført, øgede mulighederne for gennem smågrøfter og vandfurer at råde bod på de værste mangler.
5. *Bedre og hurtigere jordbearbejdning.* Med bedre afvanding og større samlede marker blev det muligt at gennemføre en bedre og mere rettidig behandling af jorden. Især harvningen havde været et svagt punkt, som man ofte på herregårdene opgav at lade udføre med bøndernes svage heste og redskaber. Med kraftigere og bedre fodrede heste blev

det muligt at anvende mere effektive harver. Det bidrog såvel til et bedre såbed som til en mere virkningsfuld ukrudtsbekæmpelse.

6. *Bedre udnyttelse af græsmarkerne.* Den bedre jordkultur gavnede græsmarkerne. Meget afgørende var bortfaldet af den ødelæggende fælles græsning. Efter udskiftningen blev som regel alle dyr holdt tøjrede. Det betød mindre slid samt sikrede, at græsset fik ro til genvækst. Der ville stadig blive græsmangel i tørre perioder de fleste somre, men den enkelte gård kunne nu sikre sig med stykker med vikkehavre eller kløver til afslåning. Der blev også bedre mulighed for at holde dyrene af græsset, når jorden var for blød.
7. *Husdyrenes forhold.* Hesten var det husdyr, som man først satte ind på at forbedre gennem bedre avl, opdræt og fodring. For de andre husdyr var fremgangen lille i denne periode. Men det bør bemærkes, at efter udskiftningen hører man sjældent om de ofte dødelige sygdomme, som på de fælles græsgange hærgede blandt både kvæg, heste og får, eller som skyldtes dårligt indhøstet, muggent foder. Dyrene kunne stadig blive syge, men adskillelsen og bedre overvågning begrænsede virkningerne. Rigeligere ernæring og sundere, bedre indhøstede afgrøder spillede muligvis en betydelig rolle for både husdyrs og menneskers sundhed.
8. *Opdyrkning og grundforbedringer.* Mergling og dræning hører overvejende næste periode til. Men i denne periode blev udført en stor arbejdsindsats for at bringe de udstrakte overdrev, udmarker og vådområder i en foreløbig kultur gennem rydning, stensamling, jævning, hegning, afvanding og dyrkning. Meget af dette arbejde var en langsigtet investering. Det betyder, at fremgangen i arbejdsproduktivitet undervurderes, hvis den alene måles på den løbende produktion. Det var bl.a. afskaffelsen af tidligere tiders megen spildtid, der gjorde denne indsats overkommelig.
9. *Sammenfatning.: Ændring af balancen mellem natur og landbrug.* De skelsættende begivenheder var udskiftningen, overgangen til individuel driftsledelse samt indførelse af nye driftsystemer. Med udgangspunkt i disse ændringer blev det muligt lidt efter lidt at gennemføre en lang række hver for sig mindre forbedringer i den daglige drift, i pasningen af jord, afgrøder og husdyr. Man bør ikke hæfte sig for meget ved, at der ikke endnu blev indført ny teknik som

svingplov, svenskharve eller maskiner. Det der vejede til, var den større magt over arbejdet og de utallige små forbedringer, som reformerne havde åbnet mulighed for at gennemføre på de mange enkelte bedrifter.

Tidligere er omtalt (s.11-12), at jordbrugsproduktion set fra én synsvinkel kan fortolkes som et samspil mellem mennesket og naturen, men set fra et andet standpunkt med lige så stor ret kan beskrives som en krig mellem mennesket og naturen. Endnu i 1700-tallet stod bonden de fleste steder yderst svagt over for de faktorer i naturen, som modarbejdede hans indsats: ugunstige klima- og jordbundsforhold, ukrudt, skadedyr, sygdomme på afgrøder og husdyr. Den svage stilling skyldtes svage hjælpemidler, manglende viden og hæmmende institutionelle forhold. Konsekvensen var, at selv i Danmark var det ikke muligt at skabe et sådant overskud, at der ikke efter de hyppige misvækstår opstod perioder med knaphed, dyrtid og måske direkte sult og nød for større eller mindre dele af befolkningen. I hvilken grad dette forhold påvirkede sygelighed og dødelighed, er foreløbig et uafklaret spørgsmål.

Hvis man vil formulere landboreformernes betydning i et enkelt udtryk, så kunne det være dette, at de styrkede bonden i hans forhold til naturen. Balancen forskød sig ikke meget, men nok til, at det herefter blev muligt at skabe så stort et overskud, at der selv i de dårligste høstår var føde nok til alle. Fremtidige mangler for visse grupper var socialt betinget.

Den lidt stærkere stilling over for naturen skyldtes ikke i første række ny teknologi eller viden. Afgørende var den reorganisering, som fandt sted gennem udskiftningen og afskaffelse af landsbyfællesskabet. Bonden fik bedre magt over arbejdet og bedre muligheder for at planlægge og træffe de nødvendige hurtige beslutninger. Der blev tid til at forbedre jorden, så den blev lidt mere dyrkningssikker, at få den behandlet bedre og at få sået og indhøstet lidt mere rettidigt, at gøre lidt mere ud af ukrudtsbekæmpelse og af husdyrenes pasning. Med den samtidige forbedring af bondens personlige stilling var der skabt et stærkere incitament til stadig at søge at forbedre jorden og driften, således at der blev tale om en varig vækst eller fremgang i produktivitet. Overskuddet blev hele tiden lidt større gennem hele 1800-tallet.

Henvisninger og noter

1. S.P.Jensen: Landbrug og landsbyliv på Stevns i 1700-tallet. – I Landsbyer på Stevns – før og nu. Stevns Museum 1984, s. 32–34.
2. Tinglysning 1750 af konvention om deling af Stevns herreds overdrev. Gjorslev godsarkiv, Landsarkivet for Sjælland, pk. 216 A.
3. Arne Hentze: Planmæssig drift på fæstegodset i Holbæk, Sorø og Præstø amter ca. 1790–1840. Bol og By, nr. 8, 1974, s. 68–75. K.Flensburg: Egalisering og markomlægninger på bøndergodset i Merløse herred (Holbæk amt) i det 18. årh. – Utrykt speciale, 1969.
4. Arne Hentze (note 3), s. 72–73.
5. C.A. Koefoed: Udskiftningens historiske gang gennem de europæiske lande og dens udførelse i landbrugsteknisk henseende. Tidsskrift for Landøkonomi, 1933, s. 566–722.
Staffan Helmfrid: The storskifte, enskifte and laga skifte in Sweden – general features. – I Morphogenesis of the agrarian cultural landscape. Papers of the 19. international geographical congress 1960, s. 114–129.
6. S.P. Jensen: Træk af udviklingen i dansk landbrug set i internationalt perspektiv. I International landbrugspolitik- og udvikling. Artikelsamling til Carl Thomsens 70-års fødselsdag. Skrifter fra økonomisk Institut, KVL, nr. 24, 1989, s. 87–104.
7. En intensiv forskning og debat vedrørende den engelske »landbrugsrevolutionens« tidsmæssige placering og teknologiske indhold har fundet sted gennem de sidste 30–40 år. En god syntese er givet i E.L. Jones: Agriculture, 1700–80, i R. Floud and D. McCloskey (ed.): The economic history of Britain since 1700, vol.I: 1700–1860, 1981, s. 66–86. – Se også N.F.R. Crafts: British economic growth during the industrial revolution, 1985, s. 38–44.
8. V. Falbe Hansen: Stavnsbåndsløsningen og Landboreformerne, 1889, s. 63. Se også Anders Bøgh: Dansk Samfundshistorie, 1987, s.133–38.
9. S.P.Jensen: Træk af landsbyens hverdag i stavnsbåndstiden. I Årbog 1988 fra Historisk samfund for Præstø amt, s. 81–85. – Jens Holmgaard: Baggrunden for kornprisstigningen i Danmark i 1740. Historie. Jyske Samlinger, 1979, s. 334–60.
10. Bl.a. John D.Post: Food shortage, Climatic Variability and Epidemic Disease in Preindustrial Europe: The Mortality Peak in the early 1740s. 1985.
11. Se note 2.
12. Ernæringsens afgørende betydning er især fremhævet af den engelske sociallæge Th. McKeown, bl.a. i The modern rise of population 1976. Nogle konklusioner af den senere diskussion er draget i

- Robert W. Fogel: Nutrition and the decline in mortality since 1700: Some additional preliminary findings, i A. Brändström and L. Tedebrand(ed.): Society, health and population during the demographic transition, 1988, s. 369-84.
13. S.P. Jensen(note 9), s. 88-96.
 - 13a. Se bl.a. U. Lithell: Childcare - a mirror of women's living conditions. A community study representing 18th and 19th century Ostrobothnia in Finland, i Brändström (note 12), s. 91-108. Desuden Arthur E. Imhof: Some facts and hypotheses about infant and maternal mortality in Germany, 18th to 20th century, i T. Bengtsson m.fl.(ed.): Pre-industrial population change, 1984, s. 191-222.
 14. England: N.F.R. Crafts(note 7), s. 38-42. - Norge: S.Dyrvik m.fl.: Norsk økonomisk historie, bd.1, 1500-1850, s. 133-53. Se desuden Ingrid Henriksen: Væksten i 1700-tallets danske landbrug - et økonomisk synspunkt. Økonomi og Politik 1989, s. 42-52.
 15. Otto Andersen: Dødelighedsforholdene i Danmark 1735-1839. Nationaløkonomisk Tidsskrift 1973, s. 277-305.
 16. Hans Chr. Johansen: En samfundsorganisation i opbrud 1700-1870. Dansk social historie 4, 1979, s. 51. - Sv. Aage Hansen: Befolkningsforløbet 1645-1960. Nationaløkonomisk Tidsskrift 1966, s.87.
 17. E. Ladewig Petersen: Fra standssamfund til rangssamfund 1500-1700. Dansk social historie 3, 1980, s. 82.- A.W. Kaare Frederiksen: Familierekonstitution. En modelstudie over befolkningsforhold i Sejro sogn 1663-1813. 1976, s. 52.
 18. E. Skrubbeltrang: Husmand og Inderste, 1940, s. 28-30.
 19. Holger Munk: Rytterbonden, 1955, s. 173. - Egne beregninger for Gjorslev gods på basis af krigsjordebogen 1719, synsforretning 1743 og hoveriefetterretning 1770 viser stigning i udsæden for madkornet rug og byg på 14-18% og større forøgelse for havre og bælgsgød.
 20. S.P.Jensen: Træk af udviklingen i landbrugsproduktionen gennem 200 år. Tidsskrift for Landøkonomi 4/1985, s. 275.
 21. H.C.Bendixen: Omkring 200-året for oprettelsen af Den kongelige Veterinærskole. 1973. S. 31-113 veterinærvidenskabelig skildring af kvægpestens historie i Danmark i 1700-tallet.
 22. Svend Aage Hansen: Økonomisk vækst i Danmark, bd.II, 1974, s. 300-303 - P. Døssing. Landbrugets produktionsværdi og priser 1835-1875, i E. Cohn: Privatbanken i København gennem hundrede år 1857-1957, 1957, s. 302-08. I disse undersøgelser er forbrug af korn til menneskeføde omkring 1835 ansat væsentligt lavere, end i tabelkommissionens samtidige skøn, men forbruget af kartofler til gengæld alt for højt. Kommissionens skøn synes de mest realistiske på begge punkter.

23. Falbe Hansen (note 8), 2.del, s. 51–52.
24. S.P.Jensen: Agroøkologi og landbrugsudvikling i det 18. og 19. århundrede, i *Bol og By* 1987:2, s. 119–20.
25. S.P.Jensen: Jordbrugsforskningens udvikling og betydning, i *Forskningens rolle for landbrugets udvikling. Rapport om seminar på KVL august 1988*, s. 11–29.
26. Georges Duby: *Medieval Agriculture 900–1500. I The Fontana economic history of Europe*, bd.1, 1972, s. 175–76.
27. H.H.Lamb: *Climate, history and the modern world*, 1982, s. 233.
28. Ulf Högberg: *Svagärens barn*, 1983, s.44–46.– Oiva Turpeinen: *Infant mortality in Finland 1865–69*, i *Brändström* (note 12), s. 61–73.
29. Högberg(note 28), s. 58–68. – F.Henschen: *Sygdommenes historie*, 1965, s. 28–34.– McKeown (note 12), s. 44–72.
31. P. Riismøller: *Sultegrænsen*, s. 70 og 107.
32. Skov- og Naturstyrelsen: *Potentielle marginaljorder. Tekniker-rapport nr. 1*, 1987, s. 4–7.
33. *Vores fælles fremtid. Brundtlandkommissionens rapport om miljø og fremtid*, 1987, s. 51.
34. *Landbrugsministeriet: Bæredygtigt landbrug*, 1991, s. 18–21.
35. S.P.Jensen (note 24), s. 87–89.
36. Hugo Matthiessen: *Det gamle land*. 1942.
37. Sven L.Jansson: *Markvärden i dagens samhälle. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidsskrift*, 1968, s. 81. – Sir E.John Russell; *Soil Science in England 1894–1938, i Agriculture in the twentieth century*, 1939, s. 166–67.
38. Birgit Løgstrup: *Landsbyfællesskabet i det 18. århundrede. Bol og By* 1986:2, s. 57.
39. S.P.Jensen: *Artiklerne anført i note 20 og note 24*.
- 39a. *Landbrugsrådet: Landbrugets produktion og økonomi*. 1946, s. 4096. – *Danmarks Statistik: Landbrugsstatistik 1900–1965*, bd. II. *Husdyrhold og animalsk produktion samt foderforbrug*, 1969, s. 162–214.– Do.: *Landbrugsstatistik (årlig)*. – *Landbrugets Informationskontor: Håndbog for driftsplanlægning (årlig)*.
40. Se f.eks. Gunilla Peterson: *Jordbrukets omvandling i Västra Östergötland 1810–1890. Stockholm studies in economic history*, nr. 12, 1989, s. 162–92.
41. Karen Schousboe: *Foldudbytte og bondeøkonomi. Fortid og Nutid*, 1979, s. 43–49.
42. D. Grigg: *English Agriculture. An historical perspective*. 1989, s. 69. – Samme: *The dynamics of agricultural change*, 1982, s. 186.
43. Se henvisninger i S.P.Jensen(note 20), s. 276 og 289. Desuden Karl Peder Pedersen: *Vestfynske fæstebønder*, 1984, s. 91.
44. K. Schousboe (note 41), s. 45–46 (havre ikke medregnet). – Søren Klestrups *betænkninger og antegnelser*, 1786, s. 7. (80–90 tdr.).

45. Erland Porsmose: Foldtal og kornproduktion. I Plov og Pen. Festskrift til Svend Gissel, 1991 s. 173–95.
46. Se note 19.
47. S.P.Jensen(note 20), s. 283. Foderforbruget pr. voksen hest er dog forhøjet fra 1250 til 1500 FE pr. år.
48. Se henvisninger i S.P.Jensen(note 24), s. 119–20.
49. Gr. Begtrup: Beskrivelse over hovedgaardene på Sjælland. 1801.
50. C.Schade: Beskrivelse over øen Mors, 1811, s. 12–36.
51. R.M.Jensen og Kr.M.Jensen: Kulturlandskabet i Borris og Sdr. Felding. Geografisk Tidsskrift 1978–79, s. 71–74.– M.G.Stålfelt.: Växtekologi. 1960, s.358.
52. Bl.a. J.v.Hjelmcrone: Forsøg til en fuldkomnere indretning i det danske landbrug, 1783, s. 29(1,5 tdl.) – S.Klestrup(note 44), s. 49(1,6 tdl.) – A.Lindvald: Antvorskov og Vordingborg Krongodser 1768–74. Fra Arkiv og Museum III, 1905, s. 257 (1,33 tdl. i kobbedrift).
53. Sager vedr. udskiftning af fælles overdrev 1752–73. Vordingborg og Tryggevælde amts arkiv, LAS.
54. Overenskomst 1754 om deling af græsningen på Strøbys overdrev. Gjorslev godsarkiv, pk. 216 A, LAS.
55. Holger Munk: (note 19), s. 236.
56. S.Klestrup (note 44), s. 49. – C.Dalgas: Ribe amt. 1830, s. 4.
57. S.Berge: Storfeet i Norge, Danmark og Sverige fra 1500-tallet til våre dager. Nordisk Jordbruksforskning 1966, s. 195–200. – Se desuden S.P.Jensen (note 20), s. 282.
- 57a. S.Berge (note 57), s. 181–94. – Se desuden E.Hovland: Jordbruksproduktion, kornproduktion og mattilgang 1723–1855. Historisk Tidsskrift(norsk), 1978, s. 259–60.
- 57b. S.P.Jensen(note 25), s. 19–22.
58. S.P.Jensen: Lindencrones landboreformer på Gjorslev gods 1767–71. Årbog 1984 for Historisk Samfund for Præstø Amt, s. 10–15. – Heri bringes såvel for de enkelte ejerlav som for godset som helhed statistiske oversigter på basis af synsforretningen i 1743. Der er senere foretaget mindre korrektioner af arealerne. Det beregn. overskud af korn til salg skal også dække skattekorn. Landgilden var før 1743 ca. 4 tdr. korn pr. gård, men derefter ca. 5 rdl. i penge.
59. S.P.Jensen(note 58), s. 14–15.
60. F.eks. Karl-Erik Frandsen i Claus Bjørn(red): Det danske landbrugs Historie II, 1988, s. 13.
61. A.Thaar: Grundsætninger for Landeconomien, 1.del, 1816, s. 199–260, og 3.del, s. 211–12.
62. U. Emanuelsson: Översikt över det nordiska kulturlandskapet, i Biotoper i det nordiska kulturlandskapet, 1987, s. 13–20. – Gunnilla Olsson: Näringsämnesbalans i jordbruksekosystem i ett

- långsigtigt perspektiv, i Skov- og Naturstyrelsen: Kultur og Miljø, 1990, s. 61–72.
63. Se bl.a. H.Holstener-Jørgensen: Planters vækstbetingelser, vand, næringsstoffer, miljø og skov. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift, 1990, s. 10–15, og Leif Petersen: Grundtræk af Jordbundslæren, 1986, s. 45–50.
 64. En god oversigt ovre langtidsforsøg i en række europæiske lande er givet i Chr. Stapel: Biologisk-dynamisk landbrug og nogle andre alternative landbrugsmetoder som led i verdens fødevarereproduktion. Tidsskrift for Landøkonomi, 1979, s. 151–94.
 65. Stapel(note 64), s. 157.
 66. J.Lindhard: De langvarige gødningsforsøg ved Askov. Statens Planteavlsmøde 1971, s. 9–19.
 67. Nils Hybel: Crisis or Change, 1989, s. 126–27, 230–36 og 275.
 68. Skov- og Naturstyrelsen: Småbiotopers betydning for flora og fauna, 1987, s. 41–42. (Udarbejdet af Anders Tvevad, RUC.).
 69. Normer for indholdet af N og P i afgrøder og gødning findes i Landbrugs-Ordbøger og lærebøger m.v. I beregningerne er benyttet tal stærkt i underkanten af moderne normtal, da indholdet må antages at have været lavere under datidens svage fodring og gødskning.
 70. S.P.Jensen(note 24), s. 94–96.
 - 70a. A. Thaer(note 61), 1. del, s. 206.
 - 70b. A.D. Hall: The book of the Rothamsted experiments, 1917, s. 62–65.
 71. F.Skrubbeltrang: Det danske Landbosamfund 1500–1800, 1978, s. 58.
 72. J.B.Krøyer: Den landøkonomiske Skoleven, 1837, s. 204–06.
 73. J.Ingemann Pedersen: Susåen og den Danneskjoldske kanal. Historisk Samfund for Præstø amt, årbog 1986, s. 50.
 74. Statistisk Tabelværk, 1.rk., 5. hæfte. 1838. Her fra også benyttede tal for udsædsmængder og husdyrhold.
 75. L.Holst: Nogle bemærkninger om størrelsen af kornproduktionen. Tidsskrift for Landoekonomie, 1866, s. 20.
 76. Bl.a. J.B.Krøyer(note 72), s. 336.
 77. S.Berge(note 57), s. 193.
 78. Sv.Aage Hansen(note 22) har for o.1840 beregnet et forbrug af smør på 10,5 kg pr. indbygger.
 79. Sv. Aage Hansen(note 22) har for 1838 beregnet det samlede forbrug af okse-svine- og fårekød til 51 kg pr. indbygger. P.Døssing (note 22), s. 307, anfører 57 kg, samt fjerkræ- og hestekød 3 kg. – Kødproduktion 1860 ff., se Det danske landbrugs historie III, 1989, s. 264. – Kødproduktionen omkring 1750, se S.P.Jensen (note 20), s. 287.
 80. J.B.Krøyer(note 72) angiver 1837, at i langt kobbølbrug på middel

god jord behøver en god ko ca. 0,9 ha til sommerføde. Med den angivne størrelse og ydelse kan koens behov anslås til ca. 950 FE, svarende til et udbytte på ca. 1050 FE pr. ha.(s. 215).

81. Chr. Stahl: Græsmarksplanterne, I K.Hansen: Det danske Landbrugs Historie, 1926-42, bd. II, s. 297.
82. 1875-84 og 1910-14, se Cl.Bjørn(red.): Det danske Landbrugs Historie, bd. III, 1989, s. 256.
83. Holger Gad: Befolknings- og arbejdskraftproblemer i dansk landbrug, 1956, s. 14-15.