

Omstilling af den industrialiserede svinsektor



EN SOCIOTEKNISK ANALYSE AF VÆKSTRATIONALER OG MILJØHENSYN
I DEN DANSKE SVINEPRODUKTION
ARENDSE MARIE GULLØV

Titel: Omstilling af den industrialiserede
svinsektor

Forfatter: Arendse Marie Gulløv

Studienummer: 52322

Forsidebillede: James Clark: *Three
middle white pigs in a pen*

Antal anslag: 196.230

Antal standardsider: 82

Abstract

Politiske krav om miljøhensyn i svineproduktionen i Danmark har lagt svine sektoren under pres. Landbrugssektoren og regeringen advokerer begge for, at produktionen har en vigtig økonomisk betydning, og at en bæredygtig omstilling skal ske med hensyn til vækst og konkurrence. Grønne NGO'er mener modsat, at sektoren ikke længere er vigtig for dansk økonomi, og at omstilling ikke kan forenes med fortsat vækst. Denne uenighed giver afsæt for specialet undersøgelse af hvor stor økonomisk betydning og miljømæssig påvirkning intensiv svineproduktion faktisk har. Analyserne viser, at den danske stat bliver stadig mindre økonomisk afhængig af indtjeningen fra svineproducenterne, mens producenterne omvendt bliver mere forgældede. Samtidigt forurener produktionen både gennem drivhusgasudledning, næringsstofudvaskning, spredning af tungmetaller og gennem et højt antibiotikaforbrug. Dette rejser spørgsmålet om, hvorfor både stat og landbrugssektor advokerer for fortsat intensivering. Her trækker specialet på Frank W. Geels' multilevelperspektiv og Norbert Elias' processociologi og viser derigennem, hvordan stat og landbrug er dybt forbundet i historiske afhængighedskæder, der gør, at ustabilitet i det etablerede system kan give både sociale og økonomiske konsekvenser for begge aktørgrupper. På trods af, at den intensive produktion hverken er økonomisk eller miljømæssig bæredygtig, vil hverken politikere eller producenter derfor være villige til at risikere radikal omstilling.

Political demands for the need of a sustainable transformation of the pig production in Denmark has put pressure on the industry. The agricultural sector and the Danish Government advocate for a transition that combines environmental adjustments with continuous growth. Environmental NGOs state that the pig industry has little economic significance today and that a green transition is not compatible with further intensification. This controversy was the starting point for an analysis of the economic significance- and of the environmental impact of the industrial pig sector. The analysis shows, that the pig business becomes ever less economically important for the Danish state, while Danish farmers becomes more and more indebted. At the same time, the production contributes to pollution both through greenhouse gas emissions, nutrient leaching, heavy metals, and through a high consumption of antibiotics. But if the industry is neither beneficial for the economy, nor for the environment, why then does both the state and the industry advocate for continuous intensification? To answer this question, the thesis draws on Frank W. Geels' Multi Level Perspective, and Norbert Elias' process sociology, to show how the pig industry and the state are deeply integrated in complex

social structures. The high level of integration means, that sudden radical changes could result in social turbulence and economic recession.

Indhold

Abstract	2
Liste over forkortelser	6
Indledning	7
Kapitel 1: Metodiske overvejelser	9
1. Valg af case	9
2. Valg af teori	10
3. Valg af undersøgelsesmetoder	10
4. Afgrænsning	11
5. Undersøgelsesmetoder	12
6. Økonomi	12
7. Miljø	13
Kapitel 2: Det teoretiske afsæt	25
Geels multilevelperspektiv	25
Sociotekniske transitioner	27
Kapitel 3: Fra niche til milliardindustri – Svinesektorens udvikling i et socioteknisk perspektiv ...	31
Fra niche til socioteknisk produktionssystem	33
Det 20. århundrede	35
Det 21. århundrede	39
Kapitel 4: Økonomisk interdependens mellem stat og sektor	43
Er landbrugsproduktionen vigtig for den danske stat?	43
I hvor høj grad er landbrugssektoren afhængig af staten?	45
Opsummering	49
De industrielle svineproducenters økonomiske interdependens	49
Opsummering	54
Kapitel 5: I hvor høj grad udgør industriel svineproduktion et miljøproblem?	57

Analyse af produktionsforhold.....	58
Rauff Hansen.....	58
Bundgaard	59
Beregninger af miljøpåvirkning fra bedrifterne	61
Næringsstoffer.....	61
Koncentration af næringsstoffer pr hektar	63
Drivhusgasser	64
Metan (CH ₄).....	64
Lattergas (N ₂ O).....	66
Tungmetaller	67
Zink.....	67
Kobbber (Cu).....	68
Belastning af Zn og Cu pr ha.....	69
Antibiotika.....	70
Udgør stofferne et forureningsproblem?.....	71
Drivhusgasudledninger.....	72
Betydningen af koncentrationen af svin.....	74
Atmosfærisk deponering af ammoniak.....	78
Ophobning af tungmetaller i jordlaget.....	81
Antibiotika	83
Opsummering: Kan industriel svineproduktion reducere miljøbelastninger?.....	86
Konklusion	88
Litteraturliste.....	91
Love og bekendtgørelser	100

Liste over forkortelser

BNP:	Bruttonationalprodukt
CH ₄ :	Metan
CO ₂ :	Kuldioxid
CO _{2e} :	CO ₂ -ækvivalenter
Cu:	Kobber
DCE:	Nationalt Center for Miljø og Energi
EF:	Det Europæiske Fællesskab
E-PRTR:	European Pollutant Release and Transfer Register
EU:	Den Europæiske Union
FAO:	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FN:	Forenede Nationer
IPCC:	Intergovernmental Panel on Climate Change
K:	Kalium
MRSA:	Methicillin-resistant Staphylococcus aureus
N:	Kvælstof
NH ₃ :	Ammoniak
NIR:	National Inventory Report
N ₂ O:	Lattergas
P:	Fosfor
Zn:	Zink

Indledning

Internationale aftaler forpligter Danmark til at reducere drivhusgasudledninger og sikre sensitive naturtyper (se fx United Nations, 2015; European Commission, 2019c). Danmark har en millionstor svine sektor, der bliver stadig mere intensiv. Det er estimeret, at den bidrager til 19% af landbrugets samlede drivhusgasudledninger og over 20 % af ammoniakudledningerne (Klimarådet, 2016b; Nielsen m.fl., 2018). Der er de senere år kommet stigende politisk opmærksomhed på, at landbruget og kødproduktionen bærer et ansvar for klimaforandringer og miljøproblemer (FAO, 2016; IPCC, 2019b). Landbrugssektoren selv, repræsenteret gennem Landbrug og Fødevarer, Danish Crown og Arla, har givet løfter om klimaneutralitet i 2050, og Danish Crown har sat yderligere delmål om 30 % reduktion inden 2030 (Landbrug & Fødevarer, 2019). Landbrugsorganisationerne fremhæver, at den intensive svineproduktion er vigtig for dansk økonomi, og mener at nye teknologiske tiltag vil kunne sikre omstillingen til klimaneutralitet (Landbrug og Fødevarer, 2019d). NGO'er som Greenpeace og NOAH samt debattøren Keld Hansen mener modsat, at produktionen er en dårlig forretning for den danske stat, og at det vil være umuligt at forene klimareduktionsmål med intensiv svineproduktion (Greenpeace, 2019; Lehrmann, 2017; Hansen, 2019). Regeringen forsøger at balancere mellem miljø- og vækstkrav og støtter erhvervet i, at den grønne omstilling skal gå hånd i hånd med hensynet til erhvervets konkurrencedygtighed (Regeringen, 2019b).

Afsættet for dette speciale er en undren over de modsatrettede udsagn om dansk svineproduktion. For den industrielle produktion kan vel ikke være både vigtig og uvigtig for dansk økonomi og være både løsningen på- og roden til erhvervets miljøproblemer på samme tid? Denne undren over uoverensstemmelsen mellem de forskellige påstande førte til en analyse af svineproduktionens samfundsøkonomiske og miljømæssige betydning. For at forankre svineproduktions økonomiske og miljømæssige betydning i et historisk perspektiv, begynder analysen med en gennemgang af hvordan sektoren har etableret sig og udviklet sig inden for rammerne af det samfund den er udsprunget af i løbet af de sidste 150 år (kapitel 3). Her viser jeg, hvordan udviklingen har favoriseret industrialiseret stordrift på bekostning af mindre bedrifter; en udvikling der har medført en stadig mere omfattende socioteknisk systemkompleksitet dvs. integration og afhængighed mellem sektorer, aktører og institutioner. Derefter følger to kapitler, der tager afsæt i to af de aktuelt mest succesfulde svineproduktioner for at få et helt konkret afsæt for at vurdere erhvervets samfundsøkonomiske og miljømæssige betydning. Jeg foretager her en række detailberegninger først af producenternes omsætning, overskud, skatteforhold (kapitel 4), og dernæst af deres udledninger af signifikante

miljøbelastende stoffer (kapitel 5). På baggrund af disse beregninger peger specialet på, at svineproduktionen hverken bidrager så betydeligt økonomisk eller er så miljøneutralt, som sektoren selv hævder. Tværtimod bliver det klart, at industrien har faldende økonomisk betydning for staten, og af den trods reduktionspotentialer har et stort miljømæssigt aftryk.

Dette rejser imidlertid et nyt spørgsmål som vil løbe som en rød tråd gennem specialet: Hvordan kan det være, at både staten og landbrugssektoren advokerer for fortsat intensivisering? For at besvare dette spørgsmål har jeg trukket på Frank W. Geels sociotekniske *multilevelperspektiv* og Norbert Elias' sociologiske *processociologi*. Med det afsæt vil jeg vise, hvordan stigende integration i systemet dels har medført at den industrielle svineproducent er blevet gradvis mere indflydelsesrig og har fået stadig større netværk på tværs af sektorer, dels hvordan udviklingen har medført at kapital er blevet bundet i fysiske strukturer i svineproduktionen. De sociale magtstrukturer og de økonomiske aktiver medfører, at de økonomiske og sociale omkostninger ved at nedlægge de intensive produktioner ville være højere, end omkostningerne ved at fortsætte. På nuværende tidspunkt er miljødagsordenen ikke stærk nok til at udfordre den økonomiske og sociale frygt for omlægning. Efterhånden som den vokser sig stærkere, kan den dog potentielt medføre, at systemet tvinges til omlægning. Dette vil jeg vende tilbage til i slutningen af specialet.

Kapitel 1: Metodiske overvejelser

Da jeg begyndte at undersøge den industrielle svine-sektors økonomiske og miljømæssige betydning, blev det klart, at der er mangel på akademiske studier, der undersøger feltet fra et systemperspektiv. En stor del af de rapporter, der er publiceret på området, er udarbejdet af enten landbrugssektoren selv eller af kritiske NGO'er. Deres fokus er landbruget og landmænd som de enten idylliserer eller udskammer uden at undersøge, hvilke samfundsstrukturer, der ligger bag landmændenes motivationer. Den akademiske forskningslitteratur, der er publiceret på området, er ligeledes enten rettet mod specifikke miljøanalyser af enkeltstoffers belastning, eller beskæftiger sig omvendt med sektorens bidrag til nationaløkonomi og BNP, men ser ikke landmandens rolle i et større system.

Af den grund besluttede jeg både at lave et casestudie af det økonomiske og miljømæssige aftryk fra to store intensive svineproducenter og at lave en socioteknisk systemanalyse af, hvordan bestemte logikker og produktionsformer har etableret sig som gældende i svineproduktionen over tid. Herved ønskede jeg at tegne et billede af den aktuelle produktion som en konsekvens af historiske systemlogikker.

1. Valg af case

Jeg besluttede at casestudiet skulle illustrere producenter, der succesfuldt har tilpasset deres produktioner til de sociale krav og dynamikker, der har etableret sig gennem svine-sektorens udvikling. For at identificere producenter, der var egnede til dette formål, opstillede jeg tre kriterier for mine cases: De skulle have økonomisk overskud, de skulle have en stor svineproduktion i Danmark, og de skulle samtidigt have investeringer i udenlandske produktioner for således at illustrere, hvordan svineproduktionen udvider sig på tværs af grænser. For at finde producenter, der opfyldte mine krav, lavede jeg en grundig gennemgang af gamle avisartikler fundet gennem det Kongelige Biblioteks database, og af hjemmesider for svineproducenternes interesseorganisationer.

Jeg valgte at fokusere på storproducenterne Niels Rauff Hansen og Anders Bundgaard. Valget var baseret på, at begge havde været involveret i svinebranchen i 30 år, ejede tusindvis af svin i Danmark og generede millionoverskud. Anders Bundgaard var på dette tidspunkt at finde som nr. 65 på Berlinske Tidendes liste over de rigeste mennesker i Danmark. Rigdommen skyldtes iflg. avisen store investeringer i firmaet Polen Invest A/S, som både Rauff Hansen og Bundgaard var med til at starte (Berlinske Tidende, 2018). Herudover havde Rauff Hansen og Bundgaard en række andre

investeringer, herunder fællesinvesteringer i Dan-Slovakia Agrar A/S og Danrus Agro ApS, der producerer svin i hhv. Rusland, Slovakiet, Ukraine og Polen (Biq, 2019; Axzon, 2017).

2. Valg af teori

Valget af Geels' multilevelteori og Elias' processociologi som bærende teorier blev taget som en konsekvens af den undren, der fulgte med min erkendelse af, at stat og landbrugserhverv kæmper for fortsat intensivering på trods af at den industrielle svinesektor ikke blot har faldende økonomisk betydning, men samtidigt har stort miljømæssigt aftryk. Her var Geels og Elias teorier nyttige som en forklaring på, hvordan sociale dynamikker og teknologisk udvikling i et system kan medføre, at etablerede aktører aktivt vil modsætte sig forandring i systemet. Geels multilevelperspektiv er en tværfaglig systemteori, der søger at kombinere teknologiske indsigter med en sociologisk forståelse. Teorien bygger på en forståelse af, at social handling formes af de sociale rammer, og ikke mindst af de fysiske strukturer, aktørerne agerer i. Elias fokuserer alene på, hvordan den sociale verden formes gennem sociale dynamikker (begge teorier uddybes i kapitel 2).. De to teorier har således et lidt forskelligt udgangspunkt, men er alligevel nyttige til at supplere hinanden. Geels multilevelperspektiv gør det muligt bredt at studere både de sociale og de fysiske strukturer, svineproduktionen centrerer sig omkring. Elias har nogle dybere sociologiske indsigter omkring magt og afhængighed, der er nyttige til at diskutere de sociale balancer, der har udviklet sig omkring produktionen.

3. Valg af undersøgelsesmetoder

Det er almindeligt i forskningen at tale om enten kvalitative, kvantitative eller såkaldte *mixed methods* undersøgelsesmetoder. Kvantitative og kvalitative undersøgelsesmetoder har hver deres styrker og ulemper. Kvantitative metoder har en tendens til at reducere detaljeforståelsen for at opnå et generaliserbart overblik, mens kvalitative metoder omvendt kan blive så specifikke, at det bliver vanskeligt at generalisere resultater (Watkins og Gioia, 2015). Jeg har derfor valgt at gøre brug af både kvalitative og kvantitative metoder i undersøgelsen, og følger således en *mixed methods*-tilgang. Blander kvantitative og kvalitative metoder. Ofte blander et mixed methods design fx kvalitative casestudier med en kvantitativ analyse for at sætte resultaterne i perspektiv (Bryman, 2012). I dette speciale er designet helt modsat. Her har jeg et kvantitativt casestudie som jeg sætter ind i en bredere kvalitativ analyse. Årsagen til dette design vil blive gennemgået nedenfor:

Dette speciale bygger på en socialkonstruktivistisk forståelsesramme, hvilket ofte forbindes med kvalitative analyser. Her opfatter jeg i overensstemmelse med Bryman (2012) den sociale verden som

konstrueret af de aktører, der operer i den, mens sociale konstruktioner igen former aktørernes handlinger. Således opererer jeg med en grundlæggende antagelse om, at intensiveringen af svine sektoren både former, og er et resultat af menneskelige handlinger. Svineproducenterne agerer på baggrund af det system de operer i og intensiverer deres produktion for at tilpasse sig sociale normer og relationer. Samtidigt påvirker aktørerne ved at intensivere systemet i retning af yderligere intensivering. Denne forståelse harmonerer med Geels' og Elias' teorier, der beskæftiger sig med hvordan sociale figurationer og afhængighedsnetværk former social handlen (begge teorier uddybes i kapitel 2).

På linje med det kvalitative udgangspunkt centrerer specialet sig omkring casestudiet af Rauff Hansen og Anders Bundgaard. Casestudiet muliggør dybdegående og detaljerede undersøgelser (Bryman, 2012). Således bliver det muligt både at undersøge økonomi, skattebetaling, støtteordninger og en række forskellige miljøpåvirkninger på de to producenters svinebedrifter. I modsætning til en kvalitativt undersøgelse, bygger specialets analyse alene på kvantitative data i form af beregninger af miljøpåvirkningen fra bedrifterne, samt ved gennemgang af Rauff Hansen og Bundgaards regnskaber. Den kvantitative analyse har den fordel, at analyserne kan baseres på offentligt tilgængelige data og på de regnemodeller myndigheder og landbrugserhverv allerede bruger til at bestemme miljøpåvirkningen fra bedrifterne. Undersøgelsen giver ikke indblik i producenternes verdensforståelser eller opfattelser, men muliggør i stedet en sammenligning af resultaterne på tværs af sektoren. Dels er det muligt at sammenligne resultaterne med nationale statistikker og opgørelser, dels er det muligt for myndigheder og forskere at udvide undersøgelsen til at omfatte andre producenter. Vigtigst er det, at undersøgelsen efterligner de officielle opgørelsesmetoder, hvilket åbner op for en kritisk diskussion af – nu med afsæt i en kvalitativ interpretiv tilgang – kritisk at diskutere, hvilken social kontekst, beregningsmodellerne er udviklet i, og hvad det betyder for analysens beregnede resultater.

4. Afgrænsning

Specialet fokuserer på, hvordan den miljømæssige dagsorden i stigende grad udfordrer det industrialiserede vækstfokuserede produktionssystem i Danmark. Specialet tager ikke højde for svineproduktionernes økonomiske og miljømæssige påvirkning i andre lande. Da industriel svineproduktion i høj grad er global, ville det være interessant at udvide undersøgelsen til at inkludere de danske producenters globale aftryk. Der er herudover mange andre områder end det økonomiske og det miljømæssige, der ligger pres på svine sektoren i disse år. Organisationer som Dyrenes

Beskyttelse og Anima arbejder målrettet for at lægge pres på at få sektoren til at sikre højere dyrevelfærd i staldene (Riis, 2018; Anima, n.d.). Sundhedsrisikoen for mennesker ved de koncentrerede produktioner er blevet undersøgt af bl.a. Schinasi m.fl. (2011), Kravchenko m.fl. (2018) og Greger og Koneswaran (2010) og er hovedkampen i den nystiftede forening *Landsforeningen mod Svinefabrikker* (Hansen, 2020). Et tredje emne, der kunne være blevet behandlet her, er de sociale konsekvenser ved for landdistrikterne ved at storproducenter overtager landbrugsjord. Denne problematik er bl.a. blevet behandlet af Færgeman, Davidsen og Nygaard (2017)

5. Undersøgelsesmetoder

Casestudiet centrer sig dels rundt om en økonomisk og dels rund om en miljømæssig undersøgelse. I det følgende gennemgår jeg de metoder, jeg har brugt i hvert afsnit:

6. Økonomi

Analysen af Rauff Hansen og Bundgaards økonomi fokuserer på, hvor mange penge hhv. de danske og de udenlandske produktioner genererer, hvor stor gæld de har, og hvor stor en formue de har bygget op på baggrund af deres investeringer. Herudover undersøger jeg, hvor meget støtte de danske firmaer modtager, hvor mange direkte jobs de genererer og hvor meget de betaler i skat.

Undersøgelsen af Rauff Hansen og Bundgaard personlige formuer tager udgangspunkt i firmaernes regnskaber. Til denne opgave har jeg først undersøgt, hvilke firmaer nøglepersonerne er involveret i, gennem opslagsbasen BIQ.dk og det Centrale Virksomhedsregister (Erhvervsstyrelsen, 2020). Databaserne viser oversigter over erhvervsdrivendes ejerskaber, aktieandele, regnskaber og CVR-numre.

Efter at have identificeret alle Rauff Hansen og Bundgaards firmaer og aktieandele, har jeg undersøgt virksomhedernes årsregnskaber fra år 2013-2018 for at kortlægge omsætning og investeringer. Jeg har trukket data ud om driftsresultatet før skat, egenkapital, aktiver og gæld. I de selskaber, hvor Rauff Hansen eller Bundgaard har en ejerandel på mindre end 100 % har jeg udregnet den del, der svarer til ejerandelen. (Se bilag 1 for liste over regnskaber og bilag 3 for oversigt over de regnskabsposter jeg har trukket ud for alle år fra 2013-18).

Jeg har fundet støtteoplysninger om Rauff Hansen og Bundgaards landbrugsfirmaer gennem Landbrugsstyrelsens hjemmeside *Landbrugets Støtteoplysninger*, der viser Landbrugsstyrelsens

opgørelse af, hvor meget støtte forskellige firmaer har modtaget i år 2016 og 2017 (Landbrugsstyrelsen, 2019a). (Opgørelse over støtteoplysninger er vedlagt i bilag 4)

Oplysninger om jobs har jeg fundet i firmaernes regnskaber for år 2018, hvor det står angivet, hvor mange mennesker firmaerne beskæftiger, og hvor meget de får udbetalt (bilag 1:1-22)

Skatteoplysningerne har jeg fundet gennem Skats hjemmeside, hvor der er tilgængelige fra år 2014-18 (Skattestyrelsen, 2019). (Skatteoplysningerne kan findes i bilag 3)

7. Miljø

Analysen af miljøpåvirkningen fra Rauff Hansen og Bundgaards svinebedrifter baserer sig på et omfattende litteraturstudie, der udpeger drivhusgasserne metan (CH_4) og lattergas (N_2O), næringsstofferne kvælstof (N) og fosfor (P), udslip af ammoniak (NH_3), tungmetallerne zink (Zn) og kobber (Cu) samt antibiotika som særlige risikofaktorer. Litteraturstudiet trækker især på forskningspublikationer fra Aarhus Universitet, Københavns Universitet og rapporter udarbejdet af Nationalt Center for Miljø og Energi. Her kan bl.a. henvises til Bak, Jensen, og Larsen (2015), Baattrup-Pedersen og Göthe (2015), De la Torre m.fl. (2000), Fredshavn, Bak og Erbe (2018), Hutchings m.fl. (2014), Leclerc og Laurent (2017), Leip, Weiss, Lesschen og Westhoek (2014); Nielsen m.fl. (2018) og Pedersen m.fl. (2019).

Af hensyn til omfanget af undersøgelsen fokuseres her alene på de forureningskilder, der er direkte relateret til gylle. Her medtages derfor ikke forurening i form af kuldioxid (CO_2), der i høj grad stammer fra afbrænding af fossile brændsler i forbindelse med energiproduktion og transport. En undersøgelse af CO_2 -udledningen ville kræve kendskab til energisystemer og -forbrug på bedrifterne; forhold der ikke er offentligt tilgængelige. Da CO_2 iflg. NIR herudover kun udgør 2 % af de samlede danske udledninger, er det ikke regnet med her (Nielsen m.fl., 2019).

7.1. Normtalsberegninger

Hvert år fastsætter Aarhus Universitet, Institut for Husdyrvidenskab, normtal for beregningen af indholdet af N, P og K per produceret husdyr. Værdierne afhænger af stald- og lagringssystem på bedriften. Det er på baggrund af disse værdier, at landmændenes udledninger kontrolleres af Landbrugsstyrelsen (Landbrugsstyrelsen, 2020). Jeg bruger normtallene for 2019 (Lund, Hellwing og Børsting, 2019) til at fastsætte den estimerede udledning af N, NH_4 , P og K for Rauff Hansen og Bundgaards svineproduktioner. Danmark er igennem Kyotoprotokollen forpligtet til årligt at

rapportere de nationale drivhusgasemissioner til den Forede Nationer (FN). Disse udarbejdes som *National Inventory Reports (NIR)* (se fx Nielsen m.fl., 2019). Det samlede antibiotikaforbrug i Danmark beregnes årligt af Statens Serum Institut (se fx Statens Serum Institut, 2018; 2019). Mængden af Zn og Cu der årligt tilføres marken, registreres ikke systematisk, men med mellemrum foretager Aarhus Universitet og Landbrug og Fødevarers videns- og innovationsorgan, Seges, estimater (se fx Jensen og Bak, 2018; Bak, Jensen og Larsen, 2015).

Den klare fordel ved at bruge de samme normtal som myndighederne og universiteterne er, at de trækker på data, som myndighederne allerede ligger inde med. Herved bliver det enkelt for myndigheder eller forskere at eftertjekke beregningerne eller udvide undersøgelsen til andre svineproducenter. Ulempen ved at bruge standardiserede normtal til beregningerne er, at de er baseret på målinger og beregninger på gennemsnitlige svineproduktioner. I virkeligheden kan der være stor forskel på udskillelse af både næringsstoffer, drivhusgasser, tungmetaller og antibiotika fra svin til svin og fra stald til stald, afhængig af fodermængde og -type, svinerace, temperatur i stalden mm. For præcise udregninger bør man foretage direkte målinger på de enkelte bedrifter. Resultaterne skal således ikke ses som faktiske udledninger, men som indikatorer på, hvor stor miljøpåvirkning svineproduktioner af denne størrelse har.

Et andet problem ved de officielle normtal for husdyrgødning er, at der er politiske interesser i, hvordan de fastsættes. Normtallene til udregning af N, P, K og NH₃ har stor betydning for fastsættelse af gødningskvoter og produktionstilladelser. Derfor er det vigtigt at være opmærksom på, at normtallene udarbejdes af en arbejdsgruppe, der består af udover forskere fra Århus Universitet, repræsentanter for Seges, Landbrug og Fødevarer og fra fødevarerindustrien (i 2019 repræsenteret gennem Henrik Bækgaard fra København Fur) (Lund, Hellwing og Børsting, 2019). Fødevarerklngen er altså stærkt repræsenteret i normtalsfastsættelsen.

Emissionsfaktorerne, der bruges til at beregne drivhusgasser i opgørelsen til FN er baseret på tal fra den interstatslige organisation *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, men trækker også på ovenstående normtalsberegninger. Til beregning af Zn og Cu i gyllen bruger specialet Seges' beregninger (Seges 2018; 2019). Seges er Landbrug og Fødevarers forsknings- og innovationshus og har som erklæret mål at identificere de forretningsmæssige potentialer i landbruget (Seges, 2017b). Landbrugserhvervet har således været involveret i fastlæggelsen af alle de normtal, som specialet trækker på. Det er et bevidst valg at bruge erhvervets egne tal. Når specialet viser, at der er forurening fra industrien på baggrund af tal, som erhvervet selv har været med til at fastsætte, styrker det pointen

om, at der er et problem. Samtidigt bliver det muligt kritisk at diskutere beregningsmetoderne ud fra specialets resultater.

7.2. Baggrundsoplysninger for beregning af udledninger

Normtalsberegningerne for alle kategorier bygger på kendskab til antal og type af svin, staldsystem, størrelsen af produktionsareal, overfladen i gylleopbevaringssystemet samt effekten af evt. miljøteknologier i stalde og gyllelagre. Myndighederne ligger allerede inde med disse oplysninger, og det ville derfor være enkelt for myndighederne at lave en udvidet kortlægning af hvor stor miljøpåvirkningen er på bedriftsniveau. Mange af disse data er imidlertid ikke tilgængelige for offentligheden. I specialet har jeg derfor medtaget de oplysninger, jeg har kunnet finde, mens jeg har måtte lave en række antagelser for de bedrifter, jeg ikke havde oplysninger om.

Størstedelen af de offentligt tilgængelige informationer er fundet gennem Miljø- og Fødevareministeriets *CHR-register* (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019d), gennem *Bygnings og Boligregistret (BBR)* og gennem *matrikelregistret* (Udviklings og Forenklingsstyrelsen, 2019a; 2019b) og gennem tilsynsrapporter for 2018 og 2019 som er tilgængelige gennem Miljøstyrelsens *Digital Miljøadministration* (Miljøstyrelsen, 2019). På Digital Miljøadministration ligger der detaljerede miljøansøgninger for ni af Bundgaards bedrifter (bilag 2:1-9). Disse har givet værdifuld information om de konkrete bedrifter og har givet mulighed for at tjekke mine antagelser op imod reelle tal.

Følgende afsnit gennemgår hvilke informationer, der har været tilgængelige, hvilke antagelser jeg har gjort mig, og hvilken påvirkning disse har på resultatet:

7.2.1. Adresser og matrikler

For at finde frem til hvilke bedrifter Rauff Hansen og Bundgaard råder over og hvor mange hektar, der er tilknyttet hver bedrift, har jeg brugt Udviklings- og Forenklingsstyrelsens matrikelregister på Ois.dk og matrikelkort på Krak.dk (Udviklings- og Forenklingsstyrelsen, 2019b; Krak, 2019). Her kan man finde oplysninger om ejerskab og om hvilke matrikler, der hører til adressen,

7.2.2. Antal og type af svin

For at fastslå antallet af svin på hver bedrift, har jeg fundet data gennem CHR-registret (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019d). Disse data er opdateret i november 2019 for Rauff Hansen, og for november 2018 for Bundgaard og afspejler den aktuelle produktion ved opgørelsestidspunktet.

Angivelserne afspejler altså produktionen to forskellige år, hvilket dog har mindre betydning, da der iflg. tilsynsrapporterne for 2019 (se bilag 2) ikke har været ansøgt om nye produktionsudvidelser.

I år 2016 udarbejdede Klimarådet et værktøj til beregning af udledninger fra landbrugsbedrifter. Her beregnede de faktorer til at omregne antallet af opstaldede svin til årsproduktionen pr bedrift. Det gjorde de ved at dividere antallet af producerede svin på bedrifter, hvor årsproduktionen er kendt, med antallet af opstaldede svin (Klimarådet, 2016). Iflg. Klimarådets beregninger udgør et hold smågrise 19,6 % af årsproduktionen, et hold slagtesvin udgør 24 % og søer udgør 100 %.

Table 1 Klimarådets faktorer til udregning af årsproduktion. (Klimarådet, 2016:11)

Dyretype	Konveteringsfaktor
Smågrise	20%
Slagtesvin	24%
Søer	100%

Klimarådets beregningsmetode passer med, at det beregnede antal svin holder sig inden for grænsen af den tilladte produktion på alle bedrifter. Undtagelserne er Rørholtvej 76, Rindsholmvej 104 og Præstevejen 196. For førstnævnte angiver tilsynsrapporten for 2019 problemer med overproduktion, mens de to sidstnævnte ikke har opdaterede tilsynsrapporter. Derfor antager jeg, at Klimarådets faktor nogenlunde passer med den faktiske produktion. Der er dog fortsat en række usikkerheder forbundet med beregningen af årsproduktionen. Det kan være, at Rauff Hansens og Bundgaard har dyrene gående enten længere eller kortere tid end de svin, som Klimarådet beregner ud fra.

7.2.3 Staldtyper

Bundgaards detaljerede miljøansøgninger giver adgang til information om både staldtype og produktionsform på de ni bedrifter, de omhandler. For Bundgaards andre bedrifter og for Rauff Hansens bedrifter, er oplysningerne om staldtyper til dels hentet fra tilsynsrapporter (bilag 2:10-12). Problemet med tilsynsrapporter er, at de ofte er uopdaterede og/eller mangelfulde. Der hvor der mangler oplysningerne, har jeg måtte lave antagelser om staldtype. Antagelserne er baseret på oplysninger om, hvad der er det mest almindelige i svineproduktionen i Danmark. Disse oplysninger er fundet gennem NIR (Nielsen m.fl., 2019). Her angives det, at den absolut mest almindelige måde at holde smågrise er i *toklimastald*. For slagtesvin er den mest almindelige staldtype i Danmark *drænet gulv + spalter (33/67)*. Søer holdes på *individuel opstaldning, delvis spaltegulv* i løbesti og drægtighedsstald, mens de står i *kassestier med delvis spaltegulv* i farestalden. Disse oplysninger

stemmer overens med oplysninger fra miljøansøgningerne, der angiver, at Klitgaard Agro A/S' bedrifter har slagtesvinestalde med delvis spaltegulv og smågrisestalde som toklimastalde med delvis spaltegulv (Bilag 2: 2.1;2.4;3.3;8.4;9.3). Tilsynsrapporter for Rauff Hansens bedrifter på Søbyvej 40 og på Præstevejen 196 angiver ligeledes, at der findes farestald med kassestier og delvis spaltegulv, løbe- og drægtighedsstald med individuel opstaldning og fuldspaltegulv samt stalde med drænet gulv og spalter (for både slagtesvin og smågrise) (bilag2: 11.2;12.1)

7.2.4. Overfaldeareal af produktionsareal og gylleopbevaringslagre

Oplysninger om overfladeareal på produktionsareal og gulvtype samt gylleopbevaringslagre er ligeledes der hvor det var muligt fundet gennem Miljøansøgningerne (Bilag 2: 2.1;2.4;3.3;8.4;9.3). For alle andre bedrifter er data om staldtyper og gyllehåndteringsanlæg hentet gennem *Bygnings og Boligregistret (BBR)* (Udviklings og Forenklingsstyrelsen, 2019a). Her kan man finde oplysninger om areal og formål for hver enkelt bygning. Det er dog ikke angivet, hvor stor en del af arealet, der er produktionsareal. Derfor har jeg nedjusteret Udviklings- og Forenklingsstyrelsens tal med 20 % til gangareal¹. I de tilfælde hvor der er flere typer af svin på gården, har jeg lavet estimeringer af, hvor stor en andel der bruges til hhv. smågrise, slagtesvin og søer i løbe og drægtighedsstald og i farestald. Dette er relevant for at kunne bestemme, hvor stor en andel af produktionsarealet, der har hvilken type gulv:

Fordelingen af svin baseret på type er udregnet vha. oplysninger om minimumsareal angivet i *Bekendtgørelse om beskyttelse af svin* (BEK nr. 17 af 07/01/2016). Her fremgår at svin op til 30 kg skal have min. 0,3 m² og svin op til 110 kg skal have min. 0,65 m². Ifølge *Bekendtgørelse af lov om indendørs hold af gylte, goldsøer og drægtige søer* §7a skal søer i individuel opstaldning skal have min 3,5 m² pr dyr (LBK nr 49 af 11/01/2017). I farestalden er der ingen lovfaste mål på, hvor stor boksene skal være. Reglerne siger bare, at boksen skal være stor nok til at soen kan hvile sig, lægge sig og rejse sig, men ikke kunne vende sig (BEK nr. 17 af 07/01/2016). Seges (2017) anbefaler, at fareboksen er min 1,8*2,7 m (4,9 m²). Der er stor sandsynlighed for at de faktiske dimensioner på boksene på Rauff Hansens og Bundgaards bedrifter er mindre, da mange af staldarealerne er bygget engang i 1900-tallet, hvor svinene gns var mindre, og der gjaldt andre regler for dimensionerne

¹ 20 % svarer til forskellen på produktionsarealet og det faktiske areal som det angives af miljøansøgningerne for Klitgaards bedrifter (Bilag 2: 2.1;2.4;3.3;8.4;9.3)

(Fødevarestyrelsen, 2017). Selvom de faktisk størrelser varierer fra de aktuelle forskrifter antager jeg alligevel, at de giver en god indikator af hvor meget plads, hver svinetype kræver ift. hinanden. Manglen på faktiske opgørelser giver dog en vis usikkerhed i beregningerne.

For at udregne den procentvise andel som smågrisene optager, har jeg for hver svinetype fundet ud af, hvor meget areal 1 gris procentvist optager ift. arealet af en faresti. Farestien er valgt som sammenligningspunkt, da det er den, der optager mest areal i stalden. Af beregningerne ses, at én smågris optager 6 %, et slagtesvin 13 %, en so i en løbestald 71 % mens søer i farestier optager 100 %:

Tabel 2 Beregninger af det procentvise areal et svin optager af en faresti

Procentvis areal 1 svin optager af en faresti		
Smågrise	0,31 / 4,9	6%
Slagtesvin	0,65 / 4,9	13%
Søer i løbestald	3,51 / 4,9	71%
Søer i farestald	4,9 / 4,9	100%

For at finde ud af, hvor meget areal hver svinetype optager ganges det totale antal af svin pr bedrift med den procent en gris optager ift. arealet af en faresti. Beregningerne er foretaget for alle bedrifter, men er eksemplificeret her gennem Rauff Hansens bedrift på Holsterbrovej 266:

Tabel 3: Den procentvise arealandel ganges med det samlede antal af svin

Holsterbrovej 266	Smågrise	Slagtesvin	Søer Løbestald	Søer Farestald	I alt
Antal svin i alt	15000,0	1600,0	2285,7	714,3	19600,0
Farestier pr svinetype	$15.000 * 6\% = 918,4$	$1600 * 13\% = 212,2$	$2285,7 * 71\% = 1632,7$	$714,3 * 100\% = 714,3$	$918,4 + 212,2 + 1632,7 = 3477,6$
Andel af areal	$918 / 3477,6 * 100 = 26,4 \%$	$212,2 / 3477,6 * 100 = 6,1\%$	$1632,7 / 3477,6 * 100 = 46,9 \%$	$714,3 / 3477,6 * 100 = 20,5\%$	$26,4 + 6,1 + 69,9 + 20,5 = 100\%$
Areal i m ²	$10684 * 26,2\% = 2821,5$	$10684 * 6,1\% = 652,1$	$10684 * 46,9\% = 5016,0$	$10684 * 20,5\% = 2194,5$	10684,0

På Holsterbrovej 266 er der 15.000 smågrise. Dette ganges med 6 %. Herved får vi, at der skal et areal på størrelse med 918,4 farestalde til at huse alle smågrisene. Samlet set får vi, at der ville være brug for 3477,6 farestalde for alle svinene, hvis de moderne lovkrav blev overholdt². Ved at dividere arealkravet for den enkelte dyretype med det samlede arealkrav får vi en sandsynlig procentvis

² Hvis dette havde været tilfældet, ville produktionsarealet have været $3477,6 * 4,9 = 17.040 \text{ m}^2$. I realiteten er det kun 10.684 m^2 , hvilket afspejler at flere af staldene er bygget før lovkravene trådte i kraft.

arealfordeling mellem de forskellige svin. For smågrise divideres 918 således med 3477,6, hvorved vi får en procentvis arealanvendelse for smågrise på 26,4 %. Tilsvarende får vi, at andelen af slagtesvin udgør 6,1 % af arealet, søer i løbe- og drægtighedsstald udgør 46,9 % og søer i farestald udgør 20,5 %.

På baggrund af den procentvise fordeling mellem dyretyperne udregnes nu, hvor meget faktisk areal hver dyretype optager. Gennem BBR-registret ved vi, at det samlede areal på Holsterbrovej 266 justeret for 20 %s gangareal er 10.684 m². Ved at gange 10.684 med den procentvise andel hver gruppe optager får vi, at smågrise optager 2.821,5 m², slagtesvin optager 652 m², søer i løbestald 5.016 m² og søer i farestald 2194,5 m². Hermed antager jeg, at 2.821,5 m² af staldarealet er toklimastald, 652 m² er drænet gulv + spalter (33/67), 5.016 m² er individuel opstaldning, delvis spaltegulv og 2.194,5 m² er kassestier med delvis spaltegulv.

Tabel 4 Pladsfordeling mellem dyretyper. Rauff Hansens bedrifter

Areal pr dyregruppe pr stald m2						
Niels Rauff Hansen	Adresse	Smågrise	Slagtesvin	Søer Løbestald	Søer Farestald	I alt
	Holstebrovej 266	2.821,5	652,1	5.016,0	2.194,5	10.684,0
	Søbyvej 40	1.025,9	0,00	1.641,5	718,2	3.385,6
	Rindsholmvej 104	0,0	1479,2	0,0	0,0	1.479,2
	Præstevejen 196	1382,9	399,5	0,0	0,0	1.782,4
	Vranumvej 5	689,2	0,0	1225,2	536,0	2450,4
I alt		5.919,5	2.530,8	7.882,7	3.448,7	19.781,6

Tabel 5 Pladsfordeling mellem dyretyper. Bundgaards bedrifter

Areal pr dyregruppe pr stald m2						
Anders Bundgaard	Adresse	Smågrise	Slagtesvin	Søer Løbestald	Søer Farestald	I alt
	Rørholtvej 76	0,0	7623,0	0,0	0,0	7623,0
	Houvej 89	0,0	1491,0	0,0	0,0	1491,0
	Rørholtvej 59	6963,0	0,0	0,0	0,0	6963,0
	Houvej 90	0,0	3426,0	0,0	0,0	3426,0
	Melholtvej 24	3501,0	0,0	0,0	0,0	3501,0
	Skurvemosen 12	242,3	524,9	0,0	0,0	767,2
	Roltrupvej 21	0,0	1758,4	0,0	0,0	1758,4
	Holtvej 91	0,0	3805,6	0,0	0,0	3805,6
	Melholtvej 68	0,0	2415,2	0,0	0,0	2415,2
	Holtvej 58	0,0	947,2	0,0	0,0	947,2
	Nejsigvej 31	0,0	1340,8	0,0	0,0	1340,8
	Civagårdsvej 1	590,0	118,9	8.781,3	3.841,8	13.332,0
	Kringelmosevej 67	-	388,2	796,3	348,4	1.532,8
Tislumvej 556	1.002,6	36,2	1.708,2	747,3	3.494,4	
I alt		12.298,9	23.875,4	11.285,8	4.937,5	52.397,6

For gyllebeholdere er overfladearealet beregnet vha. formlen $A = \pi \cdot r^2$, hvor A er arealet og r er radius. Radius er fundet ved at måle på gylletankene på kortet på BBRs hjemmeside. Det jeg ikke kan se af beregningerne er, om alle gyllebeholdere er i brug, og om gylle overføres til gyllebeholdere på nabobedrifter.

7.2.5. Effekten af miljøteknologi

Bundgaards miljøansøgninger angiver oplysninger om brug af miljøteknologier. For alle andre bedrifter er oplysninger om miljøteknologi ikke tilgængelige. Her har jeg derfor valgt at foretage beregninger både med og uden forskellige miljøteknologier for alle bedrifter. Dette giver mulighed for at diskutere, hvor stor effekt og potentiale forskellige miljøteknologier har på forureningsmængderne:

Jeg har udvalgt miljøteknologier til beregningerne iht., hvilke typer, der er mest almindelige i svineproduktionen i Danmark. Ifølge Mikkelsen (2017) findes der ingen nationale opgørelser over udbredelsen af miljøteknologier. På baggrund af egne undersøgelser af 100 miljøgodkendelser vurderer Mikkelsen, at 7,7% af de danske svinebedrifter har gyllekøling 3% har gylleforsuring mens 2,8% har biologisk luftrensning. Miljøstyrelsens (2019c;d) har en opdateret liste over den ammoniakreducerende effekt af godkendte miljøteknologier. Iflg. *Teknologilisten* har gyllekøling en NH₃-reducerende effekt på op til 34 % afhængig af staldsystem, gylleforsuring reducerer op til 64 %, mens biologisk luftrensning reducerer op til 89 % af ammoniakudslippet (Miljøstyrelsen, 2019c;d). Ifølge Teknologilisten er fast overdækning af beholdere i form af beton, telt eller flydelåg de eneste teknologier til lagre, der anerkendes som effektfulde. Fastoverdækning anslås at have et reduktionspotentiale på op til 50 % (Miljøstyrelsen, 2019b).

Specialets beregninger af NH₃-emmissioner er derfor foretaget for 4 følgende kategorier:

1. Uden miljøteknologi (0%-reduktion)
2. Uden miljøteknologi stald, men med fast overdækning af lager (0%-reduktion og 50% reduktion)
3. Med gyllekøling i stald og fast overdækning af lager som de mest anvendte teknologier (hhv. 34% og 50%-reduktion)
4. Med biologisk luftrensning i stald og fast overdækning af lager som det, der giver optimal effekt (hhv. 89% og 50%-reduktion)

7.2.6. Konsekvenser af antagelser

De mange antagelser, der ligger til grund for beregningen af miljøbelastning fra bedrifterne, kan give upræcisheder i beregningerne Rauff Hansen og Bundgaards miljøpåvirkning. Disse upræcisheder kunne minimeres, hvis beregningerne blev foretaget af myndighederne eller af landmændene selv, da de har adgang til alle de nødvendige oplysninger.

7.3. Beregning af næringsstofftilførsel til markerne

Anvendelse af husdyrgødning fra erhvervsmæssigt dyrehold reguleres af *Husdyrbrugloven* (LBK nr 520 af 01/05/2019), *Husdyrbekendtgørelsen* (BEK nr 1261 af 29/11/2019) og *Husdyrsggødningsbekendtgørelsen* (BEK nr. 760 af 30/07/2019). Husdyrbekendtgørelsen fastsætter et kvælstofloft på 170 kg N/ ha og et fosforloft der i 2020 er på 35 kg P/ ha for alle svinetyper (BEK nr 1261 af 29/11/2019). På den baggrund er alle større landbrugsbedrifter pålagt at indberette hvor meget N og P, de årligt tilfører markerne (LOV nr 338 af 02/04/2019). Udregningerne foretages vha. de opdaterede normtal for Husdyrgødning (Lund, Hellwing og Børsting, 2019). Normtallene inkluderer ammoniak-emissioner, men Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens § 21, fastsætter, at NH₃ beregnes særskilt for staldafsnit og for lagerafsnit på baggrund af overfladeareal ganget med en emissionsfaktor og justeret for evt. miljøteknologier (BEK nr. 1261 af 29/11/2019). Effekten af evt. miljøteknologier fastsættes jf. § 21 stk. 5 af Miljøstyrelsen og kan aflæses på dennes Teknologiliste (Miljøstyrelsen, 2019b), der løbende opdateres med nye teknologier.

For at verificere resultaterne af beregningerne, er de sammenlignet med de angivne NH₃-opgørelser i miljøansøgningerne for Klitgaard Agro A/S' hovedbedrifter. Resultaterne er tæt på hinanden, men ikke akkurat ens, hvilket formegentlig skyldes, at LandboNord, der har udarbejdet miljøansøgningerne har adgang til detaljeret information om brugen af miljøteknologier

7.4. Beregning af drivhusgasudslip

Klimarådet lavede i år 2016 i forbindelse med sin analyse: *Effektive veje til drivhusgasreduktion i landbruget - forslag til klimaregnskab for den enkelte landbrugsbedrift*, et værktøj til beregning af drivhusgasser på de enkelte bedrifter. Formålet med værktøjet var at lave et forslag til, hvordan man kan måle og sammenligne emissioner på forskellige bedrifter. Her har de udregnet emissionsfaktorer for både CH₄, og N₂O-udledninger. Klimarådets beregninger bygger i store træk på IPCCs anbefalinger og baserer sig på tal fra NIR, samt på Normtal for husdyrgødning (Klimarådet 2016; 2016b). Da Klimarådets tal er fra 2015, har jeg opdateret beregningsværktøjet med de nyeste værdier

fra 2019 fra hhv. Lund, Hellwing og Børsting (2019) og Nielsen m.fl., (2019) for at gøre beregningerne nutidssvarende.

7.4.1. Beregning af metan

I Klimarådets (2016) værktøj udregnes metan (CH₄) både som det metan, der tabes gennem dyrenes fordøjelse, og som det der tabes gennem gyllelagring. Udslip fra fordøjelse beregnes her som antal dyr ganget med en emissionsfaktor. Denne er baseret på gns. værdier for bruttoenergioptagelse i dyrene, en metankonverteringsrate og brændværdien af 1 kg CH₄. Bruttoenergiindtag (GE) stammer fra NIR Annex 3D-11 for 2015 og 2016. Klimarådet har dog justeret tal for både smågrise og slagtesvin, da NIR Annexet opererer med antal svin på et givent tidspunkt og ikke med årsproduktion. Metankonverteringsraten og brændværdien er baseret på IPCCs Guidelines, men tallene kan aflæses i NIR. Da alle værdier er forældede, har jeg opdateret Klimarådets værktøj med de nyeste værdier fra NIR 2019 (Nielsen m.fl., 2019). Dette gør, at bruttoenergiindtaget i den nye version nedjusteres en smule ift. Klimarådets beregninger, mens både metankonverteringsraten og brændværdien af 1 kg CH₄ er de samme.

Tab fra gødning beregnes hos Klimarådet efter retningslinjerne i NIR som antallet af dyr ganget med en emissionsfaktor, der afspejler staldsystem, gødningstype og -mængde, samt mængden af flygtige forbindelser i tørstofindholdet i gødningen. Disse faktorer er baseret på IPCC's retningslinjer, på NIR, samt på de officielle normtal fra 2015. Også her har jeg opdateret værdierne med de nyeste tal fra Nielsen m.fl., (2019) og Lund, Hellweg og Børsting (2019). Herudover har jeg opdateret IPCC's tal med IPCC (2019): *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Både for søer på individuel opstalding delvis spaltegulv og for slagtesvin på drænet gulv + spalter (33/67) betyder opdateringerne af tallene, at CH₄-emissionsraten pr dyr bliver mindre end i Klimarådets regneark (fra 8,46 til 6,96 for søer og fra 1,58 til 1,3 for slagtesvin), mens tallene for smågrise i toklimastald og tallene for søer i farestald med kassestier og delvist spaltegulv er uændrede (hhv.3,6 for smågrise og 0,26 for søer).

Iflg. NIR kan 24 % af metanen reduceres, når gyllen sendes på et biogasanlæg (Nielsen, m.fl., 2019). Idet der er en vis sandsynlighed for at både Rauff Hansen og Bundgaard sender deres gylle til et biogasanlæg, er beregningerne foretaget både med og uden 24 % reduktion

7.4.2. Beregning lattergas (N₂O)

Udslippet af lattergas sker både gennem gødningshåndtering og gennem tab fra jorden, når gødningen sættes ud på markerne. I begge tilfælde sker der både en direkte og en indirekte udledning. Den direkte udledning er det tab, der sker fra gødningshåndtering i stald og lager, og den del, der fordamper direkte fra gyllen, når denne udsprede på jorden. Den indirekte udledning sker som fordampning, når NH₃ og NO_x omdannes, og når N udvaskes fra landbrugsjordene til vandløb og have.

N₂O-udslippet fra gødningen udregnes i Klimarådets værktøj som antallet af dyr ganget med en række emissionsværdier og normtal om udslip pr dyr og fordampning fra gødningen afhængigt af dyre- og gødningstype. Normtallene og emissionsværdierne stammer fra NIR og fra N for Husdyrgødning. Også her har jeg opdateret tallene med de opdaterede værdier for 2019 (Nielsen m.fl., 2019; Lund, Hellweg og Børsting, 2019). Klimarådet har selv beregnet procentdelen af N der fordamper som NH₃ og NO_x fra forskellige dyretyper og staldsystemer baseret på data fra Danmarks Indberetning af Luftforurening. Jeg har her valgt at holde fast i Klimarådets beregninger.

For jord udregnes de direkte N₂O-udledninger som det samlede N fra bedrifterne ganget med en emissionsfaktor baseret på tal fra NIR (Klimarådet, 2016). I specialet medtages alene den N₂O, der stammer fra spredning af husdyrgødning på markerne. Her er NIR-værdien opdateret med tal fra 2019 (Nielsen m.fl., 2019).

7.4.3. Beregning af CO₂ækvivalenter (CO₂e)

Både metan og lattergas er stærkere drivhusgasser end CO₂. For at sammenligne drivhusgasudslippet fra forskellige drivhusgasser er det almindeligt at omregne udslippet til CO₂ækvivalenter (CO₂e). Omregningen til CO₂ækvivalenterne er udregnet efter retningslinjerne fra IPCC's 4th Assessment Report efter samme metode som udregningerne i NIR (2019). Her regnes CH₄ som 25 gange stærkere end CO₂ over en 100-årig periode, mens N₂O regnes som 298 gange stærkere (Nielsen m.fl., 2019).

7.5. Beregning af tungmetaller

Seges (2019) har i et notat udregnet hvor mange gram zink (Zn) og kobber (Cu), der udskilles pr gris afhængig af type. Beregningerne er foretaget på baggrund af viden om hhv. zink- og kobberindhold i svinefoder samt om procentvis optagelse i dyrene. For at få de samlede mængde Zn og Cu pr bedrift pr år ganges årsproduktionen af svin af hver type med Seges opgørelse af antal g. pr svin.

Udregningerne er foretaget både for år 2019 og 2022, da nye EU-reguleringer for både Zn og kobber, betyder at mængderne af tungmetaller i foderet bliver mindre i 2022 end i 2019.

For at opgøre hvor stor belastning af tungmetaller, der kommer pr ha, divideres den samlede mængde tungmetaller i gødningen med antallet af ha. som gødningen spredes på pr bedrift.

7.6. Beregning af Antibiotika

Gennem data fra VetStat har Seges (2018) udregnet, hvor meget antibiotika et svin i gns modtager i løbet af sin levetid baseret på data fra 2017 og første halvår af 2018. I VetStat findes oplysninger om, hvor stor mængde antibiotika, der skal til for at behandle 1 kg. gris. Mængderne er baseret på hhv. søer med pattegrise, smågrise og slagtesvin. Her opgøres antibiotikamængderne både i gram og i doser aktivt stof. Herudover opgør VetStat oversigter over, hvor meget antibiotika, der er blevet brugt i alt til at behandle hhv. smågrise, søer og pattegrise, smågrise og slagtesvin og søer. På den baggrund har Seges divideret den totale antibiotikamængde med antallet af producerede svin i den givne kategori. Herved kommer de frem til antal kilodoser og antal gram aktivt stof, der bruges pr svin i hver aldersgruppe.

Dette speciale trækker på Seges' tal over antal doser og gram, der bruges pr svin pr aldersgruppe og ganger dem med årsproduktionen af svin på hver bedrift. Herved fås et estimat af den samlede mængde antibiotika, der bruges pr år. Idet Seges tal angiver forbrug i løbet af dyrets livstid, er soholdet blevet justeret ned med en faktor på 2,8, da en so i gns står opstaldet i 2,8 år (Andersen og Didriksen, 2011). Herved er det kun 1/2,8 af det samlede antibiotikaforbrug til soen, der bruges på ét år.

Kapitel 2: Det teoretiske afsæt

Dette speciale bygger på systemteoretikeren Frank W. Geels sociotekniske multilevelperspektiv og trækker på elementer af sociologen Norbert Elias' processociologi. Jeg bruger Geels' og Elias' teorier til at forklare, hvordan svine sektoren som system har udviklet sig gennem teknologisk udvikling og sociale dynamikker. De danner således en rød tråd gennem både den historiske redegørelse i kapitel 3 og for analysen om den økonomiske relation mellem landmænd og stat, der præsenteres i kapitel 4.

I dette afsnit vil jeg præsentere de elementer i Geels systemteori, som jeg trækker på i specialets analyser. Jeg vil herudover inddrage nogle af de indsigter, der ligger i Elias tilgang, fordi han i højere grad end Geels fokuserer på, hvad sociale dynamikker og magtbalancer betyder for, hvilke opfattelser der over tid bliver etableret som de gældende. Det er således hensigten at præsentere nogle analytiske tilgange, som jeg efterfølgende kan bruge til dels at belyse den udvikling, der har fundet sted i den danske svine sektor, dels den tilstand og de rationaler, der aktuelt råder, men også bliver udfordret ikke mindst af de store klima- og miljøudfordringer.

Geels multilevelperspektiv

Geels har gennem de sidste 20 år specialiseret sig i sociotekniske omstillinger og udviklet multilevelperspektivet, der beskæftiger sig med sammenhængen mellem sociale og teknologiske udviklinger i store systemer. Hans akademiske arbejde beskæftiger sig med historiske transitioner samt nutidige og fremtidige omstillingsscenarier særligt inden for energi, landbrug og transport (European Environmental Agency, 2019b). Multilevelperspektivet udspringer af en forskningstradition, der beskæftiger sig med teknologiske innovationssystemer, dvs. hvordan nye teknologier hhv. udvikles og tages i brug i samfundet. Geels bygger videre på disse teorier ved at insistere på, at teknologier er indlejret i større sociotekniske systemer, der udgøres af gensidigt afhængige aktører, der agerer inden for rammerne af de strukturer, de befinder sig i. Teknologiernes udbredelse, funktionalitet og virkefelt må derfor undersøges gennem nøje analyser af samspillet mellem forskellige aktører og sektorer og de *regelregimer* de agerer under. Regelregimer skal her forstås som de regulative regler samt normer og forestillinger, som fremmer eller begrænser bestemte handlinger. For Geels er aktører, strukturer og regelregimer tæt forbundne. Strukturer og regelregimer sætter rammerne for aktørernes handling, mens aktørernes handlinger til gengæld former strukturer og regelregimer (Geels, 2004; 2011). Geels indsigter er yderst nyttige til at forstå svineproduktionen som et produktionssystem, der konstitueres både af fysiske strukturer og teknologier som

staldsystemer, gyllespredere, infrastruktur mm og af aktører som svineproducenter, forbrugere, politikere, som alle er underlagt både kollektive og individuelle regler, normer og forestillinger. Det kan være kvælstofreguleringer, værdibaserede normer om miljøhensyn eller kognitive forståelser af, hvad det vil sige at være en god svineproducent.

Multilevelteoriens særlige relevans hænger sammen med dets insisteren på, at sociotekniske systemer ikke eksisterer autonomt, men indgår i komplekse sammenhænge. Et system strækker sig på tværs af sektorer - politiske, økonomiske, teknologiske, juridiske osv., men operer også på flere lodrette niveauer, *levels*, så et system er indlejret i andre systemer (Geels, 2007). En svinebedrift kan således ses som et socioteknisk system i sig selv, men den kan samtidig være en del af en andelsbevægelse, en interesseorganisation, den danske fødevarersektor eller internationale handelsnetværk.

Man kan derfor ikke undersøge en bestemt teknologi eller virksomhed for sig selv, men må se og inddrage de sammenhænge, som er med til at understøtte og forme dens udvikling og som er med til at give den retning og mening. Dermed bliver forståelsen af sammenhænge og samspil med andre niveauer fx vidensinstitutioner, brugere, offentlige autoriteter mm. vigtige for at forstå muligheder for teknologiske transitioner. Geels (2004) anlægger et tilsvarende perspektiv på individer og sociale grupper. Her betragter han individet som del af en social kontekst. Mennesker indgår i sociale grupper, der deler bestemte normer, roller, forestillinger, sprogbrug mm. Disse grupper er produkt af menneskelige interaktioner over tid ligesom de er i konstant forandring. Overordnet ser Geels sociale grupper som relativt autonome, som dog samtidig er gensidigt forbundne og afhængige af netværk med andre grupper. Sådanne grupper kan forstås bredt som 'svineproducenter', 'forbrugere', 'slagterimedarbejdere' eller miljøaktivister, men hver af disse grupper kan deles yderligere op i fx 'storproducenter', 'økologer', 'selskabsejere' el.lign.

Geels (2004) beskriver, hvordan sociale grupper ofte vil dele kognitive og normative forståelser og agere under samme regelregimer. Ofte kan regelregimerne endda være delt af flere grupper, hvilket kan være med til at forklare, at forskellige aktørgruppers handlinger ofte er koordinerede. Geels kalder de regelregimer, der er delt på tværs af grupper for *sociotekniske regelregimer* (Geels, 2004). Geels forståelse af, hvordan sociale dynamikker og grupperinger har betydning for udvikling af teknologiske systemer, er nyttig til at forstå, hvorfor fx regeringen, Landbrug og Fødevarer og de grønne NGO'er som præsenteret i indledningen (se s.5) kan have helt forskellige kollektive opfattelser af, om den industrialiserede svineproduktion udgør problemet eller løsningen på miljøproblemer relateret til produktionen.

Med afsæt i Geels' multilevelperspektiv vil dette speciale analysere de forståelser og systemlogikker, der ligger bag den intensive svinesektor i Danmark. Svinesektoren opfattes her som et socioteknisk system, der består af fysiske strukturer, institutioner og gensidigt afhængige aktører. Den enkelte svineproducent er dybt involveret i både lokale figurationer omkring sin egen bedrift og i komplekse interdependenskæder med forbrugere, medier, landbrugsrådgivere og -organisationer, fødevarekontrollører, forbrugere, forskere, uddannelsesinstitutioner, politiske beslutningstagere og andre landmænd, nationalt såvel som internationalt. Producenterne påvirkes af disses forventninger og krav, men er samtidigt kollektivt aktivt deltagende i at oppebære de forpligtende strukturer gennem sine valg, handlinger og forestillinger om hvad der er rentabelt og rigtigt. Herudover må producenterne forholde sig til etableret infrastruktur, afsætningskanaler, svingende økonomiske verdenspriser og politiske regelværk. Dette er strukturer, der kun langsomt ændres over tid, og som den enkelte producent kun har begrænset indflydelse på.

Sociotekniske transitioner

Geels påpeger, at der løbende sker små forandringer både i form af gradvise teknologiske udskiftninger og i sociale dynamikker, som ændrer systemet i en bestemt retning over tid, uden at det derved destabiliserer systemet eller ændrer ved de sociale afhængighedskæder. Denne type forandringer kalder Geels for *inkrementelle* ændringer. I sin forståelse af, hvordan sociale udviklingsprocesser giver rum for inkrementelle ændringer, henter Geels som tidligere nævnt bl.a. inspiration i sociologen Norbert Elias' processociologiske forståelse af udvikling, og ikke mindst hans forståelse af gradvise forskydninger i normer og værdier (Geels, 2004). Geels har dog ikke en helt lige så raffineret forståelse af sociale dominans- og afhængighedsrelationer, og derfor skal Elias teori kort uddybes her:

Elias var en indflydelsesrig tysk-engelsk sociolog, der levede i det 20. århundrede, hvor han beskæftigede sig med dynamiske historiske udviklingsmekanismer og samspillet mellem individers personlighedsdannelse, opførsel og selvopfattelse i kraft af de samfundsstrukturer, de socialiseres ind i (Nagbøl, 2009). Ikke uligt Geels mener Elias (1978) at mennesker er forbundne med hinanden i komplekse afhængighedskæder. Det betegner han som 'figurationer' og påpeger, hvordan det er i disse afhængighedsformationer, at sociale fænomener formes og udvikles. Et af Elias' bidrag til sociologien er netop påpegningen af, at den sociale orden er produkt af lange historiske processer som over mange generationer har betydning for, hvad der anses for rigtigt og værdifuldt. Men ifølge Elias er der tale om, at alle figurationer afspejler, baserer sig på og konstituerer magtrelationer. Derfor

formes og udvikler figurationer sig i takt med de sociale magtforskydninger i afhængighedsrelationerne mellem individer, grupper, institutioner, herunder de forskydninger som kan skyldes teknologi. Afhængighedsrelationerne bygger på adgang til ressourcer som ting, penge, viden, social status mm. (Krieken, 1998). Det er gennem forskydninger i dominansrelationer, at noget etableres som rationelt, og man kan derfor ved at se på en længere periode se, hvordan opfattelser gradvist ændrer sig. Selv fænomener som 'kapitalisme', 'rationalitet' og 'modernisme' har en processuel karakter, og skal ikke opfattes som statiske begreber. De udvikler sig konstant efterhånden som begreberne bruges forskelligt af aktører i forskellige kontekster (Elias, 1978). Forholdet mellem individer og mellem forskellige figurationer skal derfor forstås ved at afdække de magtbalancer, der er bygget op gennem stadig mere komplekse afhængighedskæder udviklet over flere generationer.

Anlægger man dette perspektiv, kan man se, at svine sektoren, som den fremstår i dag, som alt andet i samfundet, er et resultat af historiske processer, der konstant forandrer sig. Den er præget af stadige forskydninger i aktørernes relationer, som har betydning deres forskellige grad af indflydelse, men også for hvilke forståelser, der etablerer sig som de rigtige eller mest rationelle. Der normer og virkelighedsopfattelser, der aktuelt er gældende, er fra det perspektiv resultatet af dominansrelationerne i figurationerne. I takt med at andre aktører kommer til eller får mere eller mindre indflydelse, vil normer og rationaler derfor ændre sig. Elias processociologi gør det således muligt at fokusere på de rationaler, der i kraft af dominansrelationer etablerer sig som de gældende, fx økonomisk vækst og storproduktion snarere end småbrug.

Elias processociologi er således yderst nyttig til at nuancere, hvordan social dominans og afhængighed kan føre omstillingen i en bestemt retning og udvikle systemet inkrementelt. Geels (2007) peger imidlertid på, at forståelsen af inkrementelle omstillingsprocesser ikke er nok til at forklare store *radikale* ændringer i et etableret system, hvor både system, aktørnetværk og regelregimer destabiliseres og ændres. Netop fordi de etablerede strukturer, regler og aktørnetværk i et system over mange år blevet så indviklet i hinanden og gensidigt afhængige, er der i et hvert etableret system en indbygget modstand og træghed mod større radikale forandringer. Det skyldes dels at systemomstillinger vil være omkostningsfulde, dels at aktører med etablerede positioner og status på spil ofte vil modsætte sig forandringer. Geels kalder systemets indbyggede modstand mod større strukturelle ændringer for 'sporafhængighed' [engelsk: *path dependency*] (ibid.) Dette er et vigtigt begreb, når det handler om at forstå, hvilke muligheder der er for at tilpasse det sociotekniske system omkring svineproduktionen til det pres sektoren møder. Transportsystemer,

afhentningsaftaler, bygningsmasse, regler, kontrolsystemer, foreninger mm. er over mange år er blevet formet efter det eksisterende produktionssystem, der derfor kun vanskeligt og omkostningsfuldt kan ændres. Samtidigt har de succesfulde producenter alt at miste på omlægning af produktionen, da deres succes bygger på, at de har tilpasset sig til eksisterende infrastruktur, markedsstruktur og regelværk. Dette er særligt tydeligt i svine sektoren i dag, hvor der er en hård frasortering af producenter, der ikke formår at tilpasse sig til den konkurrence der er forbundet med strukturudviklingen i sektoren.

I en anden artikel fra 2007 beskriver Geels sammen med sin kollega Johan Schot, hvordan radikale omstillinger alligevel finder sted. Geels og Schot (2007) forklarer, hvordan ethvert socioteknisk system eksisterer inden for rammerne af strukturer, der er så komplekse, at den enkelte aktør hverken har indflydelse på endelig kontrol over dem. Disse systemer kalder de det 'sociotekniske landskab' [*engelsk: sociotechnical landscape*]. Store omstillinger i et system sker som følge af 'landskabsændringer' [*engelsk: landscape developments*], der medfører, at systemet presses til at ændre sig. Sådanne ændringer kan være af fx økonomisk, social, eller politisk karakter. Inden for svine sektoren ses sådanne ændringer fx i form af klimaforandringer, sygdomsudvikling, ændrede forbrugervaner eller politiske reguleringer. Ændringer kan også komme indefra systemet gennem udvikling af *nicher*, der bliver så stærke, at de udfordrer det eksisterende regime. Landskabspresset kan medføre, at systemet bryder helt eller delvist sammen og erstattes af nye regimer (Geels, 2007). Omstillingens karakter afhænger både af landskabspressets karakter, af hvordan presset fortolkes og oversættes af aktører i systemet, og af hvilke ressourcer det etablerede system har til at tilpasse sig eller imødegå presset (Geels og Schot, 2007).

Nye regimer udvikles som regel i *nicher* parallelt med det dominerende sociotekniske system. *Nicher* skal ifølge Geels og Schot (2007) forstås som små inkubationsrum for udvikling, der etableres enten *symbiotisk* med det dominerende regime eller *konkurrerende* med systemet. *Symbiotiske* *nicher* kan relativt let integreres i det dominerende system uden at systemet derved destabiliseres. *Konkurrerende* *nicher* bliver kun integreret, når det eksisterende regime destabiliseres eller kollapse. Timing er essentiel. Hvis landskabsændringen opstår på et tidspunkt, hvor der ikke er nogen *nicher* til at tage over, vil der ofte opstå konflikt og magtspil omkring, hvordan systemet skal udvikles, hvor interesseorganisationer, lobbygrupper, politikere mm. konkurrerer om at definere vejen videre. Når en ny *nicheteknologi* integreres i eller erstatter det gamle regime, sker der en forhandling af regelregimer mellem forskellige aktørgrupper, hvor dominerende aktører kæmper mod hinanden for

at få lov til at sætte dagsorden. I denne proces kan aktørerne ændre mening og sociale dynamikker kan forskydes (Geels og Schot, 2007). Dette perspektiv minder altså om Elias indsigt omkring, hvordan strukturer formes af magtbalancer i og mellem figurationerne.

Teorien kan bruges til at forklare, hvordan den industrielle svinesektor har udviklet sig til et succesfuldt og stærkt teknologiseret socioteknisk system over de sidste 150 år, men også bruges til at forstå nogle af de tilpasninger og modstandsformer, der aktuelt kan iagttages. Det gælder fx, det landskabspres, der er kommet med klimaforandringer, miljøproblemer og deraf følgende politiske regulativer, der forpligter den danske regering til at reducere udledninger, oprense vandløb, cirkulere ressourcer og beskytte biodiversitet. Presset herfra har sat dele af det eksisterende regime under pres, men har ikke (endnu) medført en radikal omstilling af sektoren. I stedet sker der en forhandling mellem forskellige aktørgrupper om, hvordan sektoren skal fortsætte frem. Både regeringen, landbrugsorganisationerne og NGO'erne er enige om, at presset gør, at der er behov for, at den danske produktion skal ændres. Regeringen og landbrugsorganisationerne forsøger at overkomme problemerne gennem teknologiske løsninger, der kan sikre en inkrementel omstilling af sektoren. NGO'erne mener ikke, at dette er nok, og kræver en radikal omstilling, hvor produktionen af svin reduceres markant. Her er der altså en social (og politisk) kamp om graden af omstilling; dvs. om presset skal føre til radikale ændringer i selve systemets struktur eller mindre ændringer, hvor praksis tilpasses det eksisterende system.

Kapitel 3: Fra niche til milliardindustri – Svinesektorens udvikling i et socioteknisk perspektiv

"Fra gammalt av og langt ned gjennom tida måtte grisene livberge seg på beite best råd var. Og for at kunne nytte to fulle somrer, måtte en få tak i tidlige vår griser. Første sommeren var grisen ofte med til seters og fikk da litt mjølkeavfall og ett og anna ellers attåt det den kunne finne sjøl. Det gjaldt så at berge den vinteren over med avfall fra husholdningen og fra låven og kanskje ei mjølklype når det kneip hardest. Neste sommer måtte grisen nøye seg med det den fant på beite igjen. Men fra høsten og utover mot jul ble grisen gjødd så godt det lot seg gjøre, så en kunne få seg et gildt juleslakt. Den blei da om lag 1 ¾ år gammal" (Taksdal, 1943: 305)

Figur 1: Fagtekst til den norske ungdom. Kilde: Taksdal (1943)

Citatet stammer fra Taksdals bog *Bondeyrket*, der blev skrevet til den norske ungdom på fagskolerne i 1943. Selvom bogen er skrevet i en norsk sammenhæng, er det sandsynligt, at situationen i Danmark ikke har været så forskellig. Bogen beskriver en situation fra "gammel tid", hvor grisefoderet frem til lige før slagtingen hovedsageligt bestod af husholdningsaffald, og af hvad grisen selv kunne finde og det næste to år at fodre grisen op. "Gammel tid" er i denne sammenhæng sandsynligvis perioden frem til slutningen af 1800-tallet, hvor grisen begyndte at få bredere udbredelse som produktionsdyr (Petersen, 2009). Geels (2009) har lavet en kort analyse af svinesektorens opblomstring i Holland igennem de sidste 100 år. Her beskriver han, hvordan grisen blev holdt som et vigtigt redskab til at omdanne ubrugelige ressourcer til kød og samtidig lukke lokale kredsløb. Det var således mængden af madrester, der afspejlede mængden af produceret kød. Kød og foder blev ofte til på samme bedrift, og kødproduktionen fulgte årstiderne, idet smågrisene som regel blev født om foråret og opfedet på ude om sommeren af hvad den selv kunne finde. Denne metode var billig, men krævede jord og gjorde det vanskeligt at have flere end et par grise på gården.

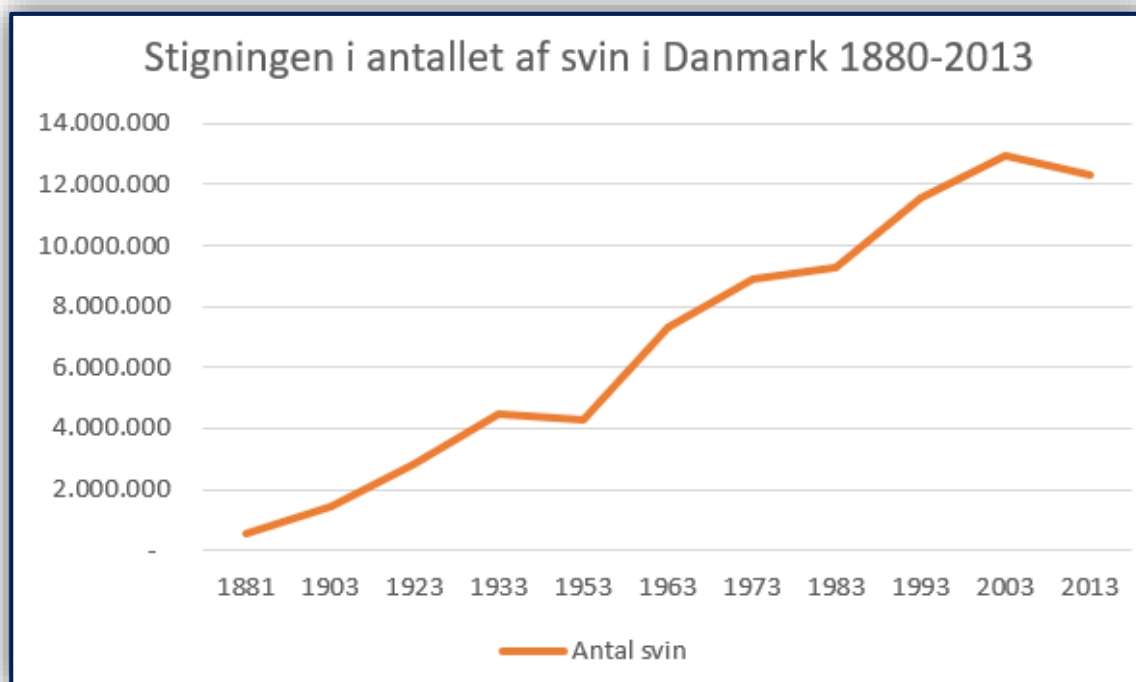
I år 2011 udgav Landbrug og Fødevarer et skolehæfte sammen med Seges og Skoletjenesten i Zoologisk Have. Hæftet beskriver svineproduktionen i dag pædagogisk forklaret for børnene i 4-6 klasse i Natur/teknikfagene. Her beskriver organisationen, hvordan svin i dag slagtes når de efter kun et halvt år vejer 110kg. Svinene produceres i specialiserede stalde og sendes fra bedrift til bedrift, ofte på tværs af landegrænser:

"En nyfødt gris vejer omkring 1,4 kg og kan stå, gå, se, høre og søge efter soens patter. De fleste landmænd halekuperer pattegrisenes haler for at forebygge halebid. Det sker, når pattegrisene sutter eller bider for meget på hinandens haler. Mange hangrise bliver kastrerede, inden de er ca. 1 uge gammel. Det betyder, at testiklerne fjernes. Det gør man for at undgå, at kødet kommer til at lugte af orne. Så kan det nemlig ikke sælges. Når pattegrisene har gået hos soen i 4-5 uger, vænnes de fra. Grisene vejer nu ca. 7 kg. 5 til 12 uger gamle smågrise [...] flyttes fra soen over til en smågrisestald. Temperaturen i stalden styres, så der er tilpas varmt til smågrisene. Nogle landmænd sætter grisekuldene i den samme sti. Grisene kender hinanden på lyde og lugte. Andre landmænd blander forskellige kuld, så op mod 30-50 smågrise går i den samme grisesti. Smågrisene skal helst vokse så hurtigt som muligt. Når de vejer omkring 35 kg og er ca. 12 uger gamle, flyttes de videre til slagtesvinestaldene. Nogle landmænd beholder slagtesvinene på gården, andre sælger dem videre til landmænd, der udelukkende lever af at fodre slagtesvin op. Nogle smågrise bliver også solgt til udlandet. Så bliver de kørt til gårde, typisk i Tyskland og Polen, for at blive fodret op der. 12 til 25 uger gamle grise [...] flyttes ind i nyvaskede slagtesvinestalde. Landmanden har rensset staldene, så man undgår, at smitten fra en måske syg gris, der tidligere har boet i stalden, overføres til de nye beboere. De næste mange uger går med at fodre grisene op. Et slagtesvin tager op til 1 kg på om dagen. [...] Når slagtesvinet er omkring et halvt år og vejer ca. 110 kg, slagtes det. Det har så meget magert kød, som et slagtesvin skal have. Hvert enkelt dyr mærkes eller tatoveres med landmandens mærke, så man på slagteriet kan se, hvor slagtesvinet kommer fra. Transporten sker på store lastbiler med plads til slagtesvin i flere etager. [...] Når bilen ankommer til slagteriet, gennes slagtesvinene ud. Dyrlægen kontrollerer, at dyrene er sunde og raske og har det godt efter transporten. Derefter må slagtesvinene vente på, at det bliver deres tur til at blive slagtet." (Andersen og Didriksen, 2011:23)

Figur 2 Skolehæfte til danske folkeskoleelever om svineproduktion i 2011. Kilde: Andersen og Didriksen, 2011

Forskellene på de to produktionssystemer er markante. Fra små spredte produktioner har svineproduktionen udviklet sig til højproduktive, specialiserede bedrifter, hvor svinene koncentrerer sig i stort antal på få arealer.

Følgende figur viser udviklingen af svin i Danmark fra slutningen af 1800-tallet til år 2014. Vi ser således, at antallet af svin har været støt stigende siden slutningen af 1800-tallet. De sidste 10 år er produktionen dog faldet med en million svin, hvilket skyldes, at en stor del af smågrisene eksporteres (Pedersen, 2018):



Figur 3: Antal svin i tusinde. Eget design baseret på Kærgård og Dalgaard (2014:18)

Dette kapitel undersøger, gennem et socioteknisk perspektiv, hvordan svinesektorens udvikling afspejler tendenser i det samfund, sektoren er vokset ud af. Det er ikke muligt at etablere et fuldt overblik over de mange faktorer, der har påvirket udviklingen af svinesektoren som et socioteknisk system. Følgende afsnit fokuserer på hvordan landskabspres på landbrugssystemet i Danmark har understøttet og skubbet til sociale magtbalancer og skabt rum for integration af nye nicheproduktioner og grobund for stadig mere komplekse afhængighedskæder:

Fra niche til socioteknisk produktionssystem

Frem til 1800-tallet var Danmark organiseret i et classesystem med skarpt afgrænsede sociale grupper (Feldbæk, 1982). Landbrugsreformer i slutningen af 1700-tallet skubbede til sociale balancer, så de mange fæstebønder fik mere selvbestemmelse og blev mindre afhængige af godsejerne. Det gav dem et større manøvrerum, og gradvist op mod 1850'erne etablerede de sig en klasse af selvstændige gårdejere. Til gengæld blev de op mod 90.000 jordløse husmænd og landarbejdere hårdere stillet. Før havde de haft en vis sikkerhed, i og med at de kunnet afgræsse deres dyr på fællesarealer, men efter de store landbrugsreformer var de overladt til at arbejde for gods- og gårdejere. I praksis betød reformerne, at husmændene overtog fæstebøndernes rolle som arbejdere for godsejerne (Feldbæk, 1982; Skovgaard-Petersen, 1985).

I slutningen af 1800-tallet skete der en række store 'landskabsændringer' i Geels betydning af ordet. Teknologiske landvindinger i form af damplokomotiver og -skibe muliggjorde billig eksport af fødevarer mellem landene. Dette medførte økonomisk pres på kornproduktionen, idet billigt korn strømmede ind i landet (Henriksen og Kærgård, 2014). Samtidigt satte flere af Danmarks nabolande told på import. Udviklingen medførte på få år radikale omstillinger af det danske landbrug. Fra at have baseret sig på kornproduktion skiftede produktionen til eksport af animalske produkter. Herved kunne landmænd udnytte billige foderafgrøder og -transport til at eksportere kød, mælk og smør (Rerup, 1989). Fra 1880-1914 steg produktionen af svinekød fra 72.000 til 210.000t, og mængden, der blev eksporteret steg fra omkring 40 % i 1870-90 til omkring 63% fra 1910-14. For flæsk var denne andel særligt stor idet hele 70% blev eksporteret (Henriksen og Kærgård, 2014; Rerup, 1989).

Efterspørgsel efter animalske produkter og de gunstige prisforhold mellem fodervarer og kød gjorde tillige mejeriproduktion gunstig. En ny centrifugetype fra 1878 gjorde det muligt kontinuerligt at skumme mælken, hvorved den kunne håndtere mælk, der var transporteret langvejsfra. Den teknologiske udvikling og sociale strukturer lagde grobund for en spirende andelsbevægelse. Enkelte husmænd og gårdejere havde måske 3-5 køer, men ved at gå sammen kunne de udnytte de nye muligheder som centrifugen tilbød (Rerup, 1989). Samtidigt muliggjorde nyoprettede kreditforeninger, at husmænd kunne stable kapital til at investere i andelsmejerier. Herved kunne de etablere et modsvar til gods- og gårdejernes dominans. Gennem andelsforeninger kunne husmænd organisere sig og afsætte deres produkter, hvorved de kunne forsørge sig selv uden ekstra indtægter (Kærgård og Dalgaard, 2014; Petersen, 2009b). Restproduktet af mælkecentrifugen var skummetmælk, og andelsmejerierne havde mængder af det. Skummetmælken kom til at udgøre et billigt foder til svineopdræt. Der gik heller ikke lang tid fra det første andelsmejeri var etableret, til det første andelsslagteri så dagens lys i 1887 (Petersen, 2009b). Herefter gik det stærkt. Allerede omkring år 1900 stod andelsslagterierne for omkring 50 % af alle svineslagtninger, og i 1950erne blev 90 % af svinene slagtet på andelsslagterier (Christensen, 2012).

I begyndelsen af 1900 var der høj efterspørgsel efter kød i England, da det engelske landbrug havde svært ved at skaffe arbejdskraft grundet en generel lønstigning. Der opstod derfor et vindue af muligheder for de nye andelsslagterier (Kærgård og Dalgaard, 2014). I førkrigsårene gik 86% af smørekseporten og 97% af flæskekseporten til England. Disse to varer udgjorde tilsammen 2/3 af den danske landbrugseksport (Rerup, 1989).

Andelsbevægelsens succes var et resultat af teknologiske udviklinger og socialpolitiske omstændigheder, der skabte et vindue af muligheder for husmænd og gårdejere til at indføre et nyt produktionssystem, der på få år stort set udkonkurrerede de gamle mejerier og slagterier. Andelsbevægelsen medførte således store ændringer i de sociale afhængighedsnetværk. Således blev husmændene mindre afhængige af godsejerne, men fik i stedet nye kontakter til udenlandske markeder. De fik således større kontrol med deres egne ressourcer, hvilket gav dem en stærkere magtposition i det danske samfund. Til gengæld betød satsningen på effektiv teknologi, at svineproducenterne gjorde sig afhængige af at kunne afsætte deres produkter på det engelske marked. Et afhængighedsforhold, der senere, efter de to verdenskrige skulle vise sig, at gøre dem sårbare.

Det 20. århundrede

I begyndelsen af det 20. århundrede var relationen til de engelske opkøbere yderst lukrativ. Hvor der i 1880 havde været en halv million svin i Danmark, var der 1,5 mio. i 1903, 2,9 mio. i 1923 og 4,5 mio. i 1933 (Kærgård og Dalgaard, 2014:18). Stigning i eksporten medførte stigende import af fodervarer. Væksteventyret var dog en periode hæmmet af 1. Verdenskrig, hvor manglende tilførsel af korn reducerede svinebestanden til en fjerdedel af, hvad den havde været før krigen (Johansen, 1985).

Frem mod 1. Verdenskrig var de sociale bevægelser med til at hæve det generelle lønniveau i samfundet og der opstod nye arbejdspladser i industrien i byerne. For de større gårde skabte dette problemer med at skaffe billig arbejdskraft. Mellemskrigsårene var samtidigt fulde af økonomiske nedture, men erhvervet fik ikke i samme grad som andre sektorer adgang til statsstøtte (Christiansen, Lammers og Nissen, 1988). Alligevel voksede svineproduktionen frem mod 2. Verdenskrig, hvilket kan hænge sammen med, at den fortsat var båret frem af de små og mellemstore bedrifter, der ikke behøvede lønnet arbejdskraft (Rasmussen og Rüdiger, 1990). Efterhånden som produktionen voksede og blev et mere etableret socioteknisk system, blev nye teknologier langsomt integreret, samtidig med at afhængighedskæderne blev længere så den enkelte produktionsgård blev forbundet med stadig flere aktører i og uden for landsbrugssektoren.

2. Verdenskrig medførte et nyt 'landskabspres' på husdyrproduktionen, særligt pga. begrænsninger på import af korn og foderstoffer. Dette medførte en halvering af svinebestanden og udpinte jorde (Rasmussen og Rüdiger, 1990). Under krigen havde Danmark haft eksportleverancer til Tyskland til gode priser (Christiansen, Lammers og Nissen, 1988). Men da landbruget ville genoptage sin

handelsaftale med England efter krigen, blev de skuffede. England var blevet delvist selvforsynende med landbrugsprodukter og var samtidigt begyndt at importere kød fra de områder, der var under britisk kontrol. England var ikke længere afhængig af de danske leverancer og ville kun betale en $\frac{3}{4}$ af den pris, de havde betalt før krigen. Den ensidige satsning på det engelske marked viste sig skrøbelig, og nu mærkede svinebønderne konsekvenserne. Samtidigt med at eksportpriserne faldt, måtte korn og fodervarer importeres fra USA, der fortsat krævede høje priser. Danmark forsøgte sig med eksport til andre markeder men oplevede alligevel en økonomisk nedgang der medførte øget reduktion i husdyrbestanden (Rasmussen og Rüdiger, 1990).

I 1948-1953 tilbød USA en starthjælp, *Marshallhjælpen*, til de krigsramte lande. Officielt var målet at sikre, at Europa kom på benene igen som en stabil handelspartner. Derudover ønskede USA's regering at imødegå spredning af kommunisme ved at tilbyde et markedsorienteret alternativ. Hjælpen blev givet på en række betingelser, og i praksis var det kun de ikke-socialistiske lande, der takkede ja. Én af betingelserne var, at handelsrestriktionerne mellem landene skulle nedbringes, hvilket medførte at maskiner og foderstoffer kunne importeres uden told fra OEEC-landene. Danmark modtog i alt 1,727 mia. kr. i støtte, hvilket var et svimlende beløb især på det tidspunkt. Landbruget var et vigtigt fokusområde i hjælpen, og målet var, at europæiske landbrug skulle forsynes med kunstsprøjtmidler, foderstoffer og maskiner for at få det hurtigt på fode igen (Skriver, 1986).

Her medførte den ustabile situation, samfundet befandt sig i som følge af krigen, at der endnu en gang opstod et vindue af muligheder for nye nicher. USA brugte situationen til at få indflydelse i de krigshærgede lande. Ved at tilbyde hårdt trængte penge, sikrede de sig indflydelse på, hvordan systemet skulle omstille sig. Da den danske regering sagde ja til at modtage hjælpen, satte de Danmark i et afhængighedsforhold til USA, hvor USA fik lov at diktere præmisserne for samhandlen. Hjælpen medførte at USA blev en primær handelspartner og overtog opkøb af smør fra England. Dette vakte stor utilfredshed, da priserne på det amerikanske marked var lavere end på det engelske. Hjælpen kom kun de store og mellemstore landbrug til gavn, da de små landbrug havde ringe mulighed for at effektivisere yderligere (Rasmussen og Rüdiger, 1990). Igen kan man iagttage hvordan ændringer i landbruget sker i de dynamiske udvekslinger mellem andre sektorer nationalt og internationalt og landbrugsaktørerne selv. Store 'landskabsændringer' som 2. Verdenskrig og Marshallhjælpen sætter pres på systemet og får betydning for produktionsformer og muligheder. Her spiller sociale afhængighedsbånd mellem aktører i og uden for sektoren en rolle for, hvad der bliver rentabelt og ses som effektivt og rationelt.

I 1960'erne resulterede et generelt opsving i økonomien i bedre lønninger i byerne og større udvalg af tilgængelige jobs, mens landbruget til gengæld mærkede nyt konkurrencepres pga. oprettelsen af det Europæiske Fællesskab (EF), der satte restriktioner på import fra tredjelande som Danmark (Rasmussen og Rüdiger, 1990; Kærgård og Dalgaard, 2014). Det var vanskeligt for landbruget at følge med i det økonomiske opsving, da det så ville miste sin konkurrenceevne ift. udlandet. Dette medførte endnu en gang stor mangel på arbejdskraft i landbruget, hvilket igen nødvendiggjorde indkøb af maskiner som erstatning for mennesker (Kærgård og Dalgaard, 2014). I denne situation besluttede man politisk at ophæve forbuddene mod at nedlægge landbrug og muliggjorde derved, at små landmænd kunne sælge til naboerne for at få bedre udnyttelse af maskinkapaciteten. Denne lovændring resulterede i at antallet af småbrug mellem 0 og 10 ha halveredes igennem 1960'erne (Springer 1986). Krisen gik særligt hårdt ud over husmændene, der ikke længere kunne leve af deres egne brug (Rasmussen og Rüdiger, 1990).

Marshallhjælpen fremmede således teknologiseringen af landbruget, men udviklingen tog for alvor fart i 1960 med nye opdagelser inden for teknologi, biologi, energi og kemi (Kærgård og Dalgaard, 2014). Kunstsprøjtmidler og pesticider, maskiner, vandingssystemer og udviklinger inden for transportsektoren gjorde alt sammen foderafgrøder billigere og nemmere tilgængelige. Samtidigt begyndte man at kunne styre avlen gennem kunstig inseminering, hvorved man kunne fremavle svinebestande med højere vækst, foderudnyttelse og reproduktionsevne (FAO, 2006). Teknologiseringen af landbruget gjorde det endnu vanskeligere at være småproducent. De nye teknologier medførte specialisering, da det var dyrt at købe maskiner, og man derfor måtte fokusere sin produktion. Maskinerne gav stordriftsfordele, da det var dyrt at investere i teknologi, og man derfor måtte få så meget ud af den som muligt (Kærgård og Dalgaard, 2014).

I 1973 blev Danmark optaget i EF. Allerede mens Danmark ventede på medlemskab tilpassede danske politikere sig i forhold til EF's fælles landbrugspolitik (Kærgård og Dalgaard, 2014). EF gav adgang til de lukrative EF-markeder, der havde priser over verdensmarkedets (Rasmussen og Rüdiger, 1990). Samtidigt tilbød EF en prisgaranti på landbrugsprodukter gennem *the Common Agricultural Policy* (CAP). Støtten havde primært til formål at få produktionen op (Larsen, 2016).

I første omgang var tilslutningen en økonomisk fordel for landbruget. Men med tilslutningen skabte man nye afhængighedsnetværk, hvor EF kunne diktere retningslinjerne for den danske produktion. Dette mærkede det danske landbrug allerede i 1978, da omkostningsudviklingen i Danmark oversteg de af fællesskabet fastsatte priser. Samtidigt betød forventningerne om, hvad adgangen til

fællesmarkedet ville betyde, at priserne på landbrugsejendomme firdobledes. For svinesektoren medførte medlemskabet af EF en stor eksportforøgelse af svinekød. Nye avlsmetoder i 1970erne og store investeringer i svinestalde i 1978-80, der fulgte optimismen af at være kommet med i EF, gjorde Danmark til et af de mest effektive produktionslande i EF (Rasmussen og Rüdiger, 1990). I 1980erne oplevede EF imidlertid problemer med overproduktion, og CAP'en blev nu i stedet givet til landbrug, der *ikke* dyrkede jorden (Larsen, 2016). Måske var overproduktionen en medvirkende årsag til, at svineproducenterne frem mod 1987 udvidede deres eksportnetværk til lande uden for EF, da de forarbejdningskrævende produkter havde højere værdi på verdensmarkedet (Rasmussen og Rüdiger, 1990). Herved blev afhængighedskæderne endnu en gang udvidet.

Tilslutningen til EF forstærkede tendensen mod centralisering af svineproduktionen. I 1970 var således kun 4% af svinene i stalde med over 500 svin, i 1985 var 53 % af svinene opstaldet i sådanne kæmpestalde. I samme periode blev 60 % af alle svinebrug nedlagt (Rasmussen og Rüdiger, 1990). Selvom svinesektorens succes i første omgang havde hængt uløseligt sammen med husmændenes frigørelseskamp, kom produktionen nu igen under de store landbrugs dominans.

I takt med at landbrugssektoren blev stadig mere industrialiseret og indvævet i mere komplekse afhængighedskæder på tværs af sektorer, lande og organisatoriske strukturer, opstod også stærkere organiseringer af kritikere, der pegede på industriens forskellige problemer ikke mindst miljøbelastninger. I 1960erne begyndte man at se de første tegn på eutrofiering af vandløb. Selvom der løbende var kritiske røster om industrialiseringen af landbruget og om de miljømæssige konsekvenser heraf, var det først da døde fisk skyllede i land på flere af Danmarks kyster i 1981, at forskere begyndte at se en sammenhæng mellem landbrugets kvælstofudledninger og planktonvæksten. Et nyt iltsvind i Kattegat i 1986, hvor massevis af jomfruhummere døde, gjorde at iltsvindet blev en politisk sag. Regeringen frygtede, at Danmark kunne komme i klemme med EU's nitratdirektiv, der var blevet vedtaget i 1981 og igangsatte en omfattende reduktionsplan, der skulle bringe kvælstofudledningerne ned (Nielsen, 2018).

Det 21. århundrede

Trods kritikken fortsatte intensiveringen af svinebesætningerne båret frem af politiske tiltag. I 1993 blev EU's³ landbrugsstøtte reformeret under den såkaldte McSharry-reform. I den nye støtteordning blev støtten givet bare for at eje jorden. I begyndelsen kunne alle få støtte, selv lufthavne og golfbaner. Senere reformer har indført produktionskrav for at modtage støtten, men frem til i dag har den været bundet til jorden. Dette har endnu en gang fået jordpriserne til at stige over hele EU (Larsen, 2016). CAP-ordningen består i dag af 2 dele: the *European Agricultural Fund* (EAGF), der uddeler direkte støtte til landmænd baseret på antal hektar samt the *European Agricultural Fund for Rural Development* (EAFRD), der understøtter udvikling i landdistrikterne (European Commission, 2019b). I perioden 2014-19 bygger den direkte understøttelse på *basic payment schemes*, hvor landmænd understøttes alt efter, hvor mange hektar de ejer. 30 % af den direkte understøttelse er bundet til ”grønne initiativer”, som er tre grønne minimumskrav, der skal være opfyldt for at få adgang til støtten (European Commission, 2019a). I følge EU selv er formålet med landbrugsstøtten at fungere som et sikkerhedsnet for landmænd, at sikre fødevarerikigheden i Europa, at sikre god, sund og billig adgang til mad i unionen, og at belønne landmænd, der tager sig af miljøet og af landdistrikterne (European Commission, 2019e).

I år 2016 betalte Danmark 17,8 mia. kr. til EU og fik 10,6 igen (EU-Oplysning, 2019). Fra 2014-19 har Danmark modtaget 7 mia. euro gennem CAP-ordningen (European Commission, 2019a). Europa Kommissionens udvalg, Agriculture and Rural Development, udgiver hvert år en rapport over distributionen af den direkte støtte til landmænd. Af den seneste rapport for år 2017 fremgår det, at over 2/3 af midlerne er gået til de 12 % største bedrifter, som hver modtager over 50.000 euro. Over 1/3 er gået til de største 4 %, der modtager over 100.000 euros. Til sammenligning modtager de næsten 50 % af bedrifterne, der modtager mindst, lidt under 10 % af det samlede budget. Disse tal skyldes, at de 20 % største bedrifter ejer omkring 75 % af jorden i Danmark (Agriculture and Rural Development, n.d.).

CAP-ordningen har således aktivt kanaliseret penge hen til de største jordejere, mens smålandbrugene ikke i samme omfang har kunnet modtage støtte. Selvom smålandmænd har mindre jord end

³ EF skiftede navn til EU i 1993

storproducenter, er deres udgifter ikke nødvendigvis proportionalt lavere. Udgifter til produktionsudstyr og lønninger er de samme for små bedrifter som for store (Agricultural and Rural Development, n.d.b). Der er således ikke en lineær sammenhæng mellem udgifter og arealstørrelse på bedrifterne, og store bedrifter favoriseres derfor, når de får støtte pr. arealenhed (Ciaian, Kancs og Espinosa, 2018).

I dag har produktionen ændret sig radikalt ift. de tidlige andelsbevægelser i slutningen af 1800-tallet. Hvor arbejdet før i tiden var tungt og manuelt er landmanden i dag i højere grad blevet virksomhedsleder og investor, der skal have styr på lån, markedsudvikling og salgs- og købskontrakter (Kærgård og Dalgaard, 2014). I år 2017 var der i Danmark 316 bedrifter specialiseret i smågriseproduktion med over 1000 søer hver, mens 404 slagtesvinsbedrifter havde over 10.000 slagtesvin. Disse bedrifter stod tilsammen for omkring halvdelen af bruttoudbyttet fra Danmarks samlede svineproduktion (Pedersen, Schlægelberger og Larsen, 2018). Gennemsnittet af svin pr. bedrift var 4,090 i år 2019, en stor stigning siden 1985, hvor en gennemsnitlig bedrift havde 200 svin (Landbrug og Fødevarer, 2018b; 2019b). Samtidigt med at antallet af svin er stigende, er også produktiviteten pr svin steget. I år 1965 fik en so i gns 14,8 pattegrise pr årssø (Geels, 2009). I dag får en so i en større konventionel svinestald i gns 32,7 pattegrise pr årssø, mens mindre producenter i gns får 29,7 (Danmarks Statistik, 2018b). Stigningen i antal pattegrise skyldes både, at der kommer flere pattegrise pr kuld, og at der er kortere tid mellem kuldene (Kærgård og Dalgaard, 2014)

Inspireret af Geels teori, kan man således tale om, at svinesektoren har gennemgået en enorm transition fra et lokalbaseret socioteknisk produktionssystem, hvor produktion og konsum var tæt forbundet til et højteknologisk specialiseret system med komplicerede figurationskæder, der strækker sig langt over landegrænser. Fra selv at have kontrol over hele værdikæden, skal den enkelte producent i dag forholde sig til banker og kreditforeninger, mekanikere, sundheds- og fødevarekontrollører, håndværkere, teknikere, produktudviklere og landbrugsrådgivere, forbrugere, opkøbere, slagterier, transportvirksomheder, politikere, foderleverandører, fødevarekontrollører, speditorer, distributører, medicinproducenter mm. Dansk svinekød bliver solgt i næsten alle verdens lande (Henriksen og Kærgård, 2014). Over halvdelen af eksporterne udgår til Tyskland, England og Japan, men også Kina, Australien og USA modtog danskproduceret svinekød. (Pedersen, Schlægelberger og Larsen, 2018). I dag sælges således 85 % af den danske svineproduktion på det internationale marked. Det betyder, at produktionen må rette sig mod den internationale efterspørgsel mere end mod danske forbrugere (Kærgård og Dalgaard, 2014).

I takt med landmandens transformation fra bonde til virksomhedsejer, er der en stigende tendens til, at prodcenterne i dag fokuserer på de vidensstunge og tekniske dele af produktionen som avl, mens opfodning og slagting i højere grad udføres uden for Danmark (Pedersen, Schlägelberger og Larsen, 2018). Antallet af smågriseeksporter er således steget fra 4,9 mio. grise i 2007 til 15 mio. i år 2018 (Danmarks Statistik, 2018a; 2020). Eksporterne af levede svin udgår særligt til Tyskland, der i år 2017 importerede 6,8 mio. smågrise og Polen, der samme år importerede 6,2 mio. (Danmarks Statistik, 2018a). I takt med at stadig flere smågrise eksporteres er antallet af slagtinger i Danmark nedadgående. I dag slagtes omkring 18 mio. svin i Danmark, hvilket er et fald på flere millioner i løbet af få år. Alene på de 10 år fra år 2008 til år 2017 er antallet af slagtinger på danske slagterier blevet reduceret med ca. 3.3 mio. svin. (Danmarks Statistik, 2019a; 2020)

Samtidigt med at produktionen er vokset, har intensiveringen af svineindustrien medført en foderproduktion, der skal sikre hurtig vækst og lav dødelighed. Derfor importeres store mængder soya i dag fra Sydamerika og blandes med mineraler og vækstfremmere og sommetider med antibiotika (Leip, Weiss, Lesschen og Westhoek, 2014). Svineproducenter i dag er således involveret i aktørnetværk, der strækker sig over hele verden. Dette giver en vis sikkerhed ift. fluktuationer på det enkelte marked, men skaber samtidig et stærkt konkurrencepres på den enkelte landmand, der skal konkurrere med landmænd globalt.

Den intensiverede produktion har imidlertid også rejst en masse etiske, sociale, sundhedsmæssige og miljømæssige spørgsmål, som jeg vil komme tilbage til i kapitel 5. Den intensive foderproduktion bidrager til global afskovning, jorderosion og til tab af biodiversitet og artsdiversitet. Samtidigt betyder den store koncentration af svin på små arealer, at der er opstået lokale problemer med forurening i form af drivhusgasudslip, tungmetaller, medicinrester, udvaskning af næringsstoffer samt spredning af sygdomme (FAO, 2006). De indlysende problemer har fået en lang række NGO'er i Danmark og andre lande til at rette en skarp kritik mod landbruget generelt og svineproduktionen specifikt. Den dominerende tendens har ikke desto mindre været stadig større og mere intensive bedrifter. Der har kort sagt samlet sig en forståelse af, at svineproduktion nødvendigvis indebærer en stærk intensiv og omkostningseffektiv produktion, der, på trods af indlysende miljømæssige og dyreetiske problemer, kan forsvares med henvisning til de mange aktører, der er afhængige heraf. I den forstand er sektoren illustrativ for Geels pointer omkring sporafhængighed, dvs. den træghed og modstand, der opstår i et stærkt integreret socioteknologisk system – en pointe jeg vil vende tilbage til.

Svineproduktionens historie i Danmark er succeshistorien om en nicheproduktion, der i løbet af under 150 år har udviklet sig til en højeffektiv specialiseret global industri. Teknologisk og produktionsmæssigt har industrien opnået utrolige resultater. Det er også historien om husmændenes frigørelse fra godsejerne, opstarten af fagforeningerne og bedre lønvilkår i samfundet. Men samtidigt er det fortællingen om en folkejet produktion, der igennem sin integrering i det sociotekniske system langsomt overgik til store kapitalejere, mens det er blevet tiltagende vanskeligt for små og mellemstore landmænd at få fodfæste pga. stigende jordpriser og manglende støttemulighed. En særlig opmærksomhed retter sig her mod statens og de internationale politiske aktørers rolle i at understøtte strukturudviklingen. Staten viser her sin rolle som en helt integreret del af det sociotekniske system, der som svinesektoren har været underlagt et globalt vækstregime.

I den forstand viser den udvikling, der her er beskrevet, hvordan kompleksiteten i sektoren er blevet stadig mere forøget i form af en tiltagende integration af stadig flere aktører ikke bare inden for landbrugssektoren selv, men på tværs af mange sektorer nationalt såvel som internationalt. Afhængigheden handler om økonomi og markedssammenhænge, men også om teknologi, politiske tiltag og rammebetingelser såvel som de globale forsyningskæder. Lange interdependenskæder, der fastholder aktører, virksomheder, institutioner i strukturer og figurationer, betyder at tilpasninger og innovation medfører forskydninger og ændringer i rigtig mange led og på tværs af sektorer. Dette medfører også at større forandringer bliver vanskelige.

Kapitel 4: Økonomisk interdependens mellem stat og sektor

Ovenstående afsnit har vist, hvordan svine sektoren er blevet en stadig mere integreret del af det sociotekniske landbrugssystem i Danmark. Svineproduktionen producerer, slagter og eksporterer millioner af svin og den gns producent har flere tusinde svin. Væksten har medført store ændringer i det landskab produktion operer i. Nye produktions- og afsætningsnetværk har medført arbejdspladser i transport, detail, eksport, landbrugsrådgivning, veterinærindustri mm. og teknologiske udvikling har medført effektivisering i avl, foderudnyttelse mm. Dette kapitel undersøger, om intensiveringen af sektoren tilsvarende har bidraget til et højere økonomisk udbytte for stat og producenter. Herved ønsker jeg at belyse, hvorvidt Landbrug og Fødevarer eller NGO'erne har ret, når de, som jeg beskrev indledningsvist, hhv. påstår at svineproduktionen er økonomisk vigtig og økonomisk ikke-vigtig for dansk økonomi:

Er landbrugsproduktionen vigtig for den danske stat?

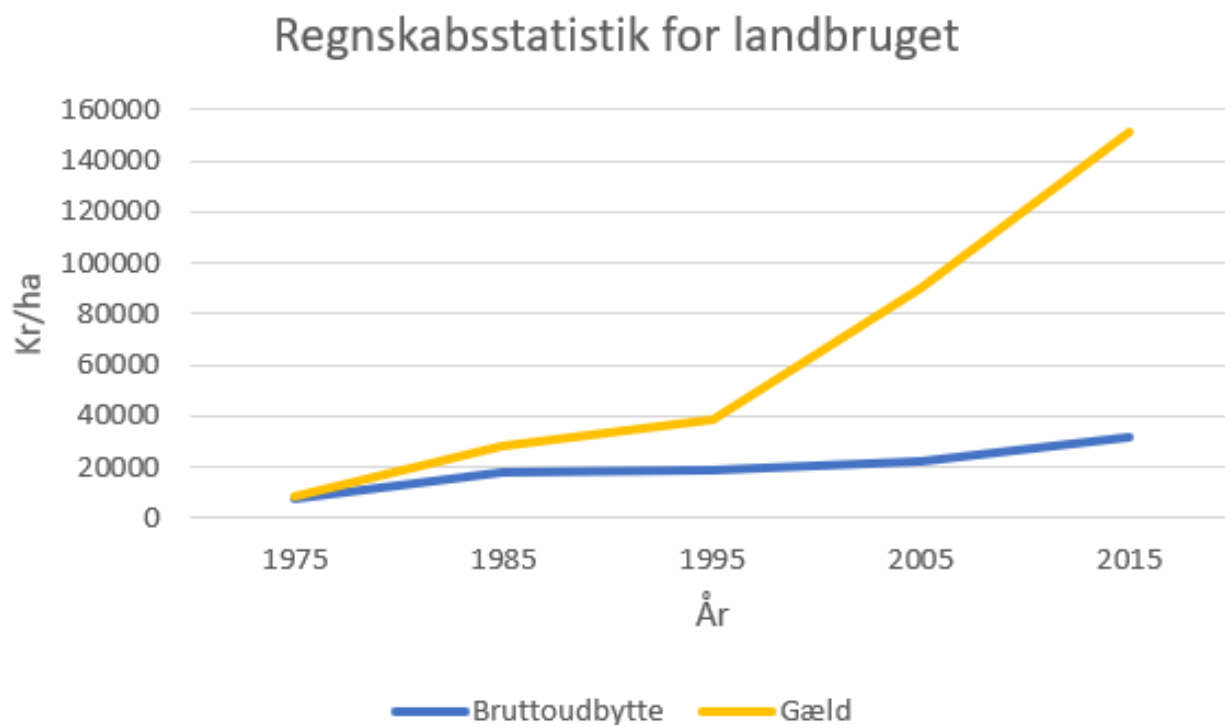
Landbrug og Fødevarer udgiver årligt en publikation, der hedder *Fakta om Fødevareklyngen*. Her gør organisationen rede for fødevareklyngens økonomiske, sociale og miljømæssige bidrag til det danske samfund. Den nyeste publikation fra 2019 forklarer, hvordan landbruget bidrager økonomisk til samfundet ved at tjene milliarder på eksport og samtidig bidrager til dansk beskæftigelse, særligt i yderområderne. Iflg. organisationen udgjorde alene eksporten af svinekød og forarbejdede produkter 22,1 mia. kr. i år 2019, hvilket var 13,6 % af fødevareklyngens samlede eksport (Landbrug og Fødevarer, 2019b). Organisationen mener, at overskuddet skyldes, at danske landmænd har været dygtige til at udnytte storskalafordele, hvilket har gjort dem ”*konkurrencedygtige i en verden, hvor globalisering og international konkurrenceevne er afgørende*” (ibid.:30).

Når Landbrug og Fødevarer fremhæver landbrugets betydning for samfundsøkonomi, beskæftigelse og liv i landområderne, er det ikke forkert. Landbruget, og ikke mindst svine sektoren, har fortsat en vigtig jobskabende funktion i det danske samfund, og eksporten af svinekød udgør næsten 1% af Dansk bruttonationalprodukt (BNP) i sig selv, hvis Landbrug og Fødevarers tal er korrekt (egne beregninger baseret på Danmarks Statistik, 2019d). Alligevel påpeger flere forskere og statistikere, at landbrugets økonomiske betydning for Danmarks BNP er nedadgående (Ingemann, 1997; Kærsgård og Damgaard, 2014; Pedersen, 2017). Danmarks Statistiks udgivelse, *Landbrugsregnskaber i 100 år*, udarbejdet af Henrik Bolding Pedersen viser, at landbruget frem til år 1950 bidrog med 20 % af Danmarks BNP, hvor det iflg. Pedersen i år 2017 kun bidrager med

omkring 2%. Dette skyldes dels et gradvist fald i landbrugets nettoomsætning, dels stigende vækst i andre sektorer, der har betydet, at landbrugets økonomiske betydning for staten er blevet mindre (Pedersen, 2017). Iflg. Landbrug og Fødevarer (2019c) selv var landbrugets samlede bidrag til BNP i år 2019 noget højere og lå på 5,2.

Kærgård og Dalgaard, forskere ved hhv. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi på Københavns Universitet og Institut for Agroøkologi på Århus Universitet, viser, at beskæftigelsen i landbruget i samme periode har været stærkt faldende. I 1946 var en halv million eller 20 % af den danske arbejdsstyrke beskæftiget i landbruget, mens det i år 2014 var under 80.000 eller 2-3 % (Kærgård og Dalgaard, 2014). I 2017 var antallet iflg. Landbrug og Fødevarer (2019b) faldet yderligere til 62.000, mens yderligere 122.000 personer var beskæftiget i jobs, der relaterede sig til landbrugsproduktionen. I svinesektoren er erhvervets bidragelse til jobskabelse lavere. I år 2008 var 6.821 beskæftiget med avl af smågrise, mens 4.431 var beskæftiget med produktion af slagtesvin. I alt omkring 13.000 mennesker. I år 2018 var denne andel faldet til hhv. 6.521 i smågrise- og 3784 i slagtesvinsproduktionen. I alt lidt over 10.000 mennesker (Danmarks Statistik, n.d.). Tendensen til fald i arbejdsstyrken ser vi også for svineslagterierne, hvor den stigende eksport af smågrise og slagtesvin har medført at antallet af slagterimedarbejdere er faldet fra 7.800 til 6.200 beskæftigede fra 2010-17 (Landbrug og Fødevarer, 2018)

Kigger man nøjere på den økonomiske soliditet i landbruget i sig selv, kan man også se en sektor, der er langt mere trængt, end den har været før. Landbrugets gæld blev i 2014 opgjort til 360 millioner kr. eller i en opgørelse fra 2017 til 150.914 kr./ ha (Kærgård og Dalgaard, 2014; Pedersen, 2017). I år 2010 havde den mest forgældede tredjedel af alle bedrifter en gældsprocent på gns. 83 %, mens den mindst forgældede havde en gældsprocent på 29 % (Pedersen, 2017). Gælden er opstået som følge af høje jordpriser og investeringer i dyre produktionsanlæg, der i stigende grad er blevet finansieret med lån (Olsen og Pedersen, 2014). Følgende figur viser gældens udvikling, siden man begyndte at registrere den i 1975:



Figur 4 Figuren viser at landbrugets gæld er vokset enormt siden 1975, da man begyndte at opgøre gæld i landbrugsstatistikkerne. I dag overskrider gælden langt bruttoudbyttet fra produktionen med næsten 120.000 kr./ha. Egen tilblivelse baseret på Pedersen, 2017:28

Som det fremgår, er gælden langt større end bruttoudbyttet, hvad der har konsekvenser ikke bare for den enkelte bedriftsejer, men for hele sektorens solvens.

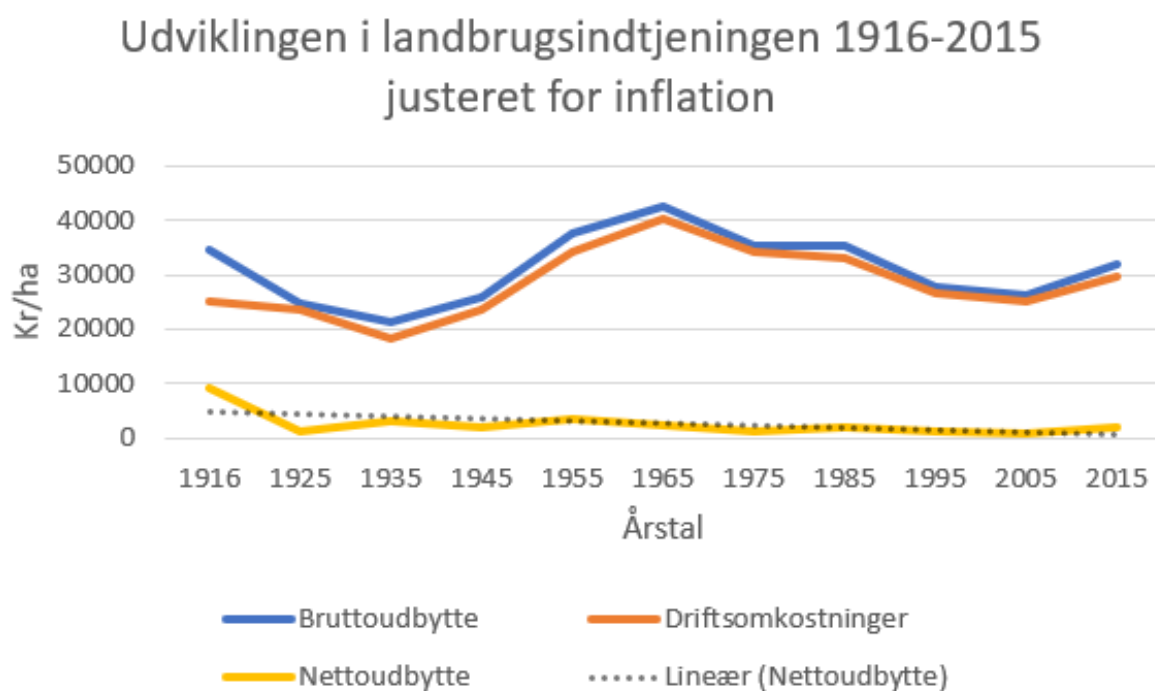
Trods stigende effektivisering, specialisering i de videnstunge dele af produktionen og en stigende kvantitet i produceret svinekød, ser vi altså en situation, hvor den faldende økonomiske betydning af erhvervet er nedadgående både med hensyn til det økonomiske bidrag til BNP og med hensyn til antallet af job, der skabes af erhvervet, samtidigt med at gælden stiger.

I hvor høj grad er landbrugssektoren afhængig af staten?

Har denne nedgang i indtjening, arbejdspladser, bidrag til BNP så medført en ændring i den stærke afhængighed, der over de sidste 100 år, er blevet etableret mellem landbrug og stat? Ud fra et økonomisk perspektiv kunne man antage, at den faldende indtjening på sektoren ville betyde en reduceret vilje fra staten til at støtte produktionen. Det ser imidlertid ikke ud til at være tilfældet. Tværtimod har erhvervets faldende samfundsmæssige betydning og den stigende gæld har gjort mange landmænd mere afhængig af den støtte, de modtager fra staten end før. Tal fra Danmarks Statistik (2020b) viser, at statens driftsstøtte til primærlandbrugene de sidste 10 år har været højere

end bedrifternes samlede driftsresultat. I denne periode har støtten til det konventionelle landbrug udgjort i alt 4,8 mio. kr., mens det samlede driftsresultat har været 2,5 mio. kr. Samme tendens kan ses for økologiske bedrifter, der modtager et driftstilskud på 6,2 mio. kr., mens det samlede driftsresultat var på 3,8 mio.

Pedersens statistiske opgørelser i *Landbrugsregnskaber i 100 år* viser, at tendensen ikke er ny. Landmænd er i stigende grad blevet afhængige af de statstilskud, de modtager. Pedersens oversigt er baseret på de sidste 100 års regnskabsstatistikker, og der er taget højde for forskellige indberetningsmetoder. Selvom der gennem hele perioden har været en stigende faktorproduktivitet, har nettoudbyttet i sektoren været faldende, hvilket skyldes at stigende bruttoudbytte inkl. statsstøtten har været modsvaret af stigende driftsomkostninger. Følgende figur viser forholdet mellem bruttoudbytte, driftsomkostninger og nettoudbytte justeret for inflation⁴ gennem hele perioden:

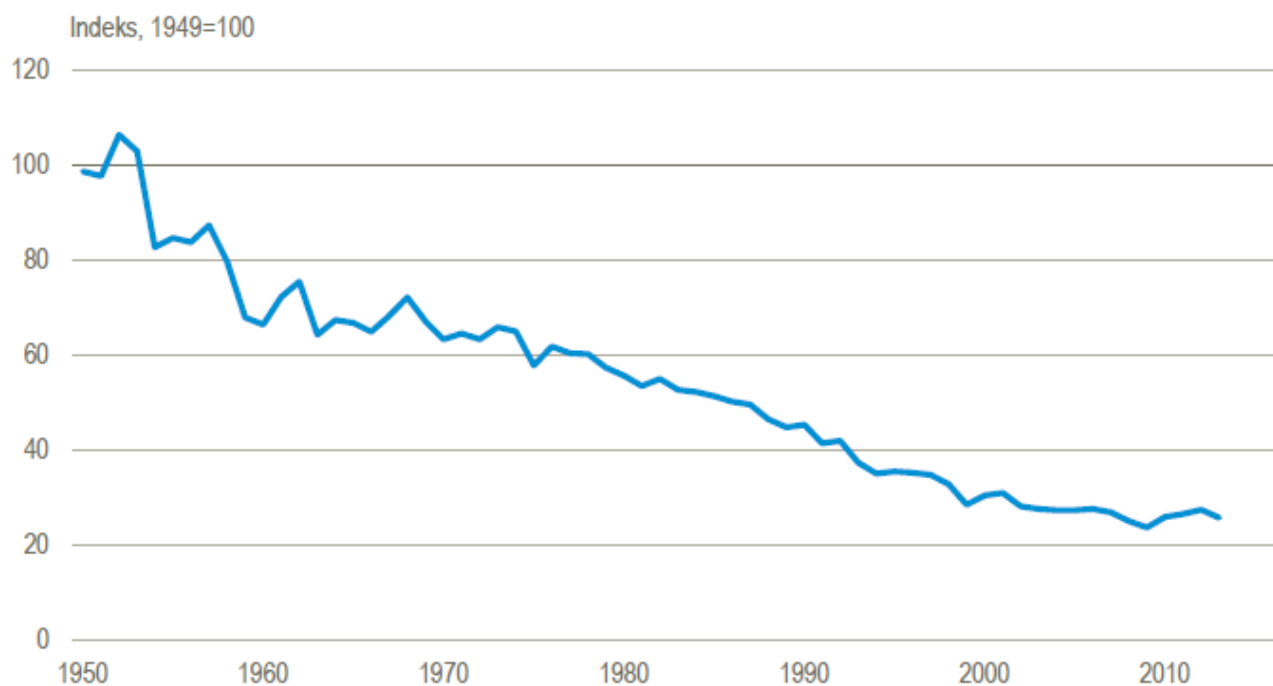


Figur 5 Eget design. Baseret på statistiske data fra Pedersen, 2017. Figuren viser prisudviklingen i landbruget over de sidste 100 år justeret for inflation. Tendenslinjen viser, at nettoudbyttet har været svagt faldende gennem perioden. I begyndelsen af 1900-tallet

⁴ Justeringen for inflation er foretaget med brug af PRIS8 tabellen fra Danmarks Statistik (2020a)

Godt nok har der, ud over de to verdenskrige, været en tendens mod øget effektivitetsudnyttelse af ressourcer ift. udbytte på bedrifterne, men samtidig er priserne for inputs som maskiner og fodervarer ligeledes steget. Dette har resulteret i et faldende bytteforhold i landbruget, hvor priserne på fødevarer er faldet relativt ift. priserne på jord, kapital og arbejdskraft. Denne tendens har tvunget landmændene til at intensivere yderligere og investere i mere jord eller flere husdyr (Pedersen, 2017; Asmild, Lind og Zobbe, 2015). Fra 1950-2000 var det årlige fald i bytteforholdet på omkring 2 %, mens stigningen i totalfaktorproduktivitet tilsvarende var omkring 2 %. I denne periode kunne landbruget altså lige akkurat opretholde sin indtægt ved at producere stadig mere. I år 2000-10 har totalfaktorproduktiviteten imidlertid været faldende, hvilket har medført en stadig dårligere økonomi. Fra 2010-14 gik bytteforholdet og totalproduktiviteten op igen, men tendensen i perioden har generelt været nedadgående (Olsen og Pedersen, 2014).

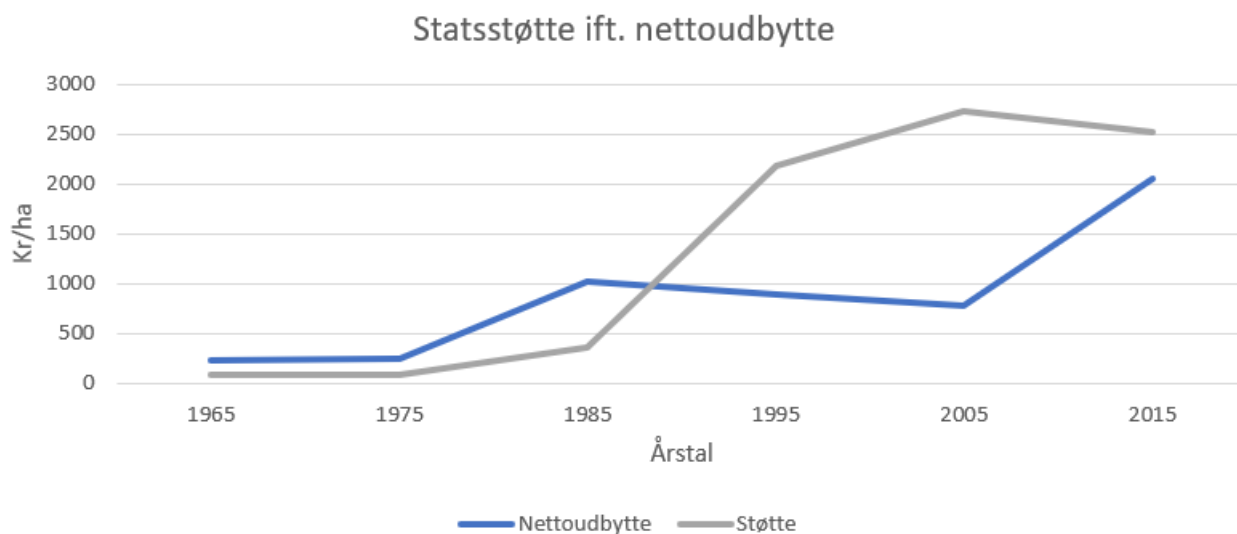
Landbrugets bytteforhold



Figur 6 Forholdet mellem stigende indtægter fra- og udgifter til produktionen er støt faldende. Kilde: Hansen (1976) refereret i Pedersen (2017:22)

Mens nettoudbyttet er faldet, er skatterne fra erhvervet tilsvarende faldet og statsstøtten til gengæld vokset (Pedersen, 2017). Følgende figur viser, hvordan statsstøtten i over 30 år har oversteget nettoudbyttet. Som det ses af figuren, har nettoindtjeningen været bedre i år 2015 end de foregående

år. Som illustreret tidligere (*se figur 5*), er den generelle tendens nedadgående, og det er for tidligt at sige, om der skulle være tale om et længerevarende økonomisk opsving:



Figur 7 Figuren viser forholdet mellem statsstøtte og nettoudbytte i landbruget over de sidste 60 år. Figuren viser, at statens udgifter til støtte i mange år har været højere end landbrugets nettoudbytte. Eget design baseret på statistiske data fra Pedersen, 2017.

Det faldende nettoudbytte og den stigende statsstøtte illustrerer et erhverv, der bliver stadig mere afhængig af støtte og ekstern finansiering. Fra 1995-2010, en periode på 15 år, er gælden for den enkelte landbrugsfamilie mere end tredoblet. Samlet set er gælden for en gennemsnitsbedrift steget fra 3 til 21,8 mio. kr. i samme periode (Hansen og Zobbe, 2012).

Forklaringen på, at staten er villig til at understøtte et erhverv, der får stadig vanskeligere ved at klare sig selv, kan det ikke forklares ud fra landbrugets økonomiske betydning. I stedet må den søges andre steder. Her vil jeg med inspiration fra Geels' teori pege på andre afhængighedsdimensioner skabt af systemintegration som mulig forklaring. Ikke mindst den sociale og økonomiske stabilitet, der knytter sig til de mange tværsektorielle forbindelser, der eksisterer omkring produktionen i form af arbejdspladser, økonomiske relationer og institutionelle strukturer. Erhvervets massive gæld medfører, at mellem 70-80% af de faste værdier i landbruget er bundet i banker og kreditinstitutioner. Store pludselige omvæltninger kan medføre store tab for bankerne, hvilket igen kan påvirke lokalsamfund og samfundsøkonomien som sådan med negativ kraft, langt ud over sektoren selv (Larsen, 2016). Så selvom det direkte økonomiske udbytte er reduceret, er de afledte økonomiske, sociale og politiske konsekvenser betydelige. Fra det perspektiv kan staten ikke tillade sig at blande sig uden om sektoren, trods den umiddelbare mangel på rentabilitet.

Opsummering

Den ovenstående redegørelse kan ud fra Geels multilevelperspektiv ses som udtryk for, at der er sket en forskydning i interdependensforholdet mellem landbrug og stat og mellem landbrug og den finansielle sektor over de sidste 60 år. Udviklingen har medført at staten og finanssektoren i stigende grad er involveret i opretholdelse af landbrug gennem støtteordninger og lån. Således er landmændene gennem årene blevet stadig mere økonomisk afhængige af staten, mens staten modsat bliver stadig mindre afhængig af indtægterne fra producenterne. Udviklingen har dog samtidig betydet, at sektoren er blevet så integreret i samfundet, at en radikal omstilling har en række konsekvenser for det øvrige samfund politisk og finansielt, selvom sektorens økonomiske bidrag er reduceret. Staten holder ikke hånden over sektoren fordi sektoren er økonomisk vigtig, men fordi den er dyr og kompliceret at afvikle. Det er denne integration, der gør, at staten har en egeninteresse i at skabe stabilitet og modvirke radikale omstillinger af sektoren trods de store økonomiske udfordringer.

De industrielle svineproducenters økonomiske interdependens

Der er imidlertid nuancer til dette billede, ikke mindst når man vender blikket mere direkte mod de store industrielle svineproducenter. Ovenstående analyse beskæftiger sig med landbrugserhvervet som helhed. Ud fra statistiske data har Pedersen og Schlægelberger (2018), vist, at de største svineproducenter fortsat har økonomisk overskud. Således viser deres analyse, at de svinebedrifter, der klarede sig økonomisk bedst i Danmark i år 2017, var dem, der havde flest svin pr bedrift. Dette gjaldt både for smågrise- og slagtesvinsproducenter. Pedersen og Schlægelberger påpeger, at intensivering i svinesektoren har medført lavere produktionsomkostninger, højere sundhedsstatus og højere salgspriser på globale eksportmarkeder. Samtidigt har effektiv avl medført, at de store producenter i gns. fik 1,5 smågrise mere pr so end de mindre bedrifter.

Da strukturudviklingen som tidligere vist netop går mod større og mere specialiserede bedrifter, vil jeg i det næste afsnit, gennem et casestudie af Anders Bundgaards og Niels Rauff Hansens økonomiske situation, undersøge i hvilken grad storproducenternes højere økonomiske overskud har betydning for interdependensforholdet mellem stat og producenter. Er de store producenter i ligeså høj grad afhængige af støtten fra staten som de små? Og bidrager de i højere grad til samfundsøkonomien? Ligesom i det foregående afsnit vil vinklen her være den økonomiske udvikling, herunder belastningsgrad, gæld, nettoindtjening, skat mm. Analysen søger således at vurdere graden af stabilitet i den industrialiserede svineproduktion ud fra markedsmæssige og

finansielle kriterier. De to cases repræsenterer et vidnesbyrd om den teknologiske og finansielle udvikling, som svineproduktionen har været igennem, og en nærmere analyse kan derfor give en indikation af styrkepositioner i dansk landbrug, herunder af den grad af stabilitet og magt, der er knyttet til de mest fremtrædende positioner i sektoren.

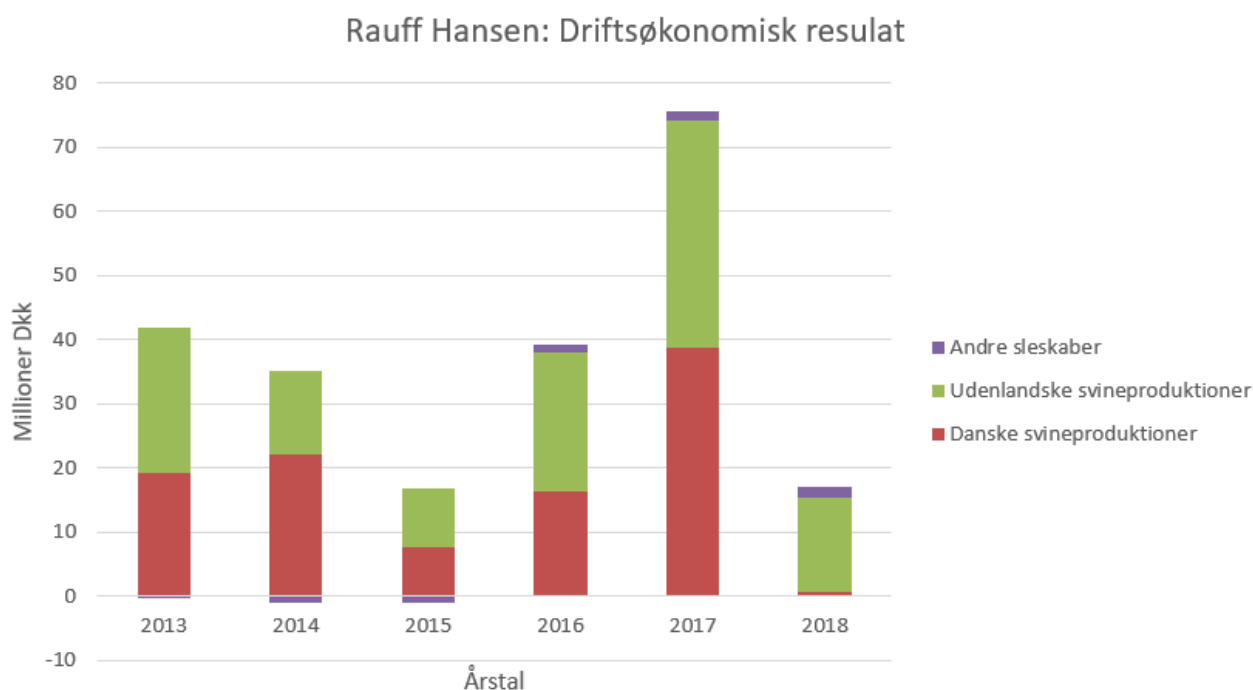
De danske producenter Anders Bundgaard og Niels Rauff Hansen er som beskrevet i Kapitel 2, afsnit 1, nogle af de største og mest succesfulde svineproducenter i Danmark. De er som sådan illustrative for den form for produktion, der succesfuldt har etableret sig som resultat af strukturudviklingen. Hvor mange mindre producenter har måttet lukke, er storproducenter løbende blevet større både ift. arealopkøb, antal svin og omsætning, men også mere indflydelsesrige i forhold til at kontrollere produktionen på tværs af aktører, institutioner og sektorer. De to valgte producenter ejer tilsammen 100.000 svin fordelt på 19 bedrifter (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019d). Det betyder, at de tilsammen ejer 0,83 % af den samlede danske svinebestand og producerer på 0,93 % af alle danske svinebedrifter (egne beregninger baseret på Danmarks Statistik, 2018a; 2020f). Bundgaards produktion er dobbelt så stor som Rauff Hansens. Således ejer han 70.000 svin mod Rauff Hansens 34.000 (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019d). Gennemsnitsstørrelsen på deres besætninger er 5.200 svin, hvilket er lidt over det nationale gns. som er 4090 svin pr. bedrift (Landbrug og Fødevarer, 2019b). De har begge andele i en række danske og udenlandske selskaber, hvor ikke alle er relateret til svineproduktion.

I de følgende afsnit vil jeg undersøge Rauff Hansen og Bundgaards driftsøkonomiske overskud før skat, hvor meget de modtager i statstilskud og hvor meget de betaler i skat. Undersøgelsen er baseret på oplysninger udtaget af regnskaberne for Rauff Hansen og Bundgaards selskaber. En liste over selskabernes regnskaber samt detaljerede skemaer med de økonomiske oplysninger, jeg har udledt for hvert selskab findes i bilag 1 og 3. I det følgende vil jeg referere til disse bilag som er nummereret fortløbende i bilag 1.

Rauff Hansen

Ved at gennemgå Rauff Hansens samlede regnskaber for de sidste fem år bliver det klart, at både hans danske og udenlandske svineproduktioner er yderst succesfulde. I år 2018 ejede han for i alt 3,7 mia. kr. i aktiver og hans egenkapital var på 465 mio. kr. Fra 2013 til 2018 har Rauff Hansens virksomheder i gennemsnit haft et årligt driftsøkonomisk resultat på 37,2 mio. kr. fra produktioner og investeringer. Af disse har de danske produktioner i gennemsnit genereret 17,5 mio. om året, mens

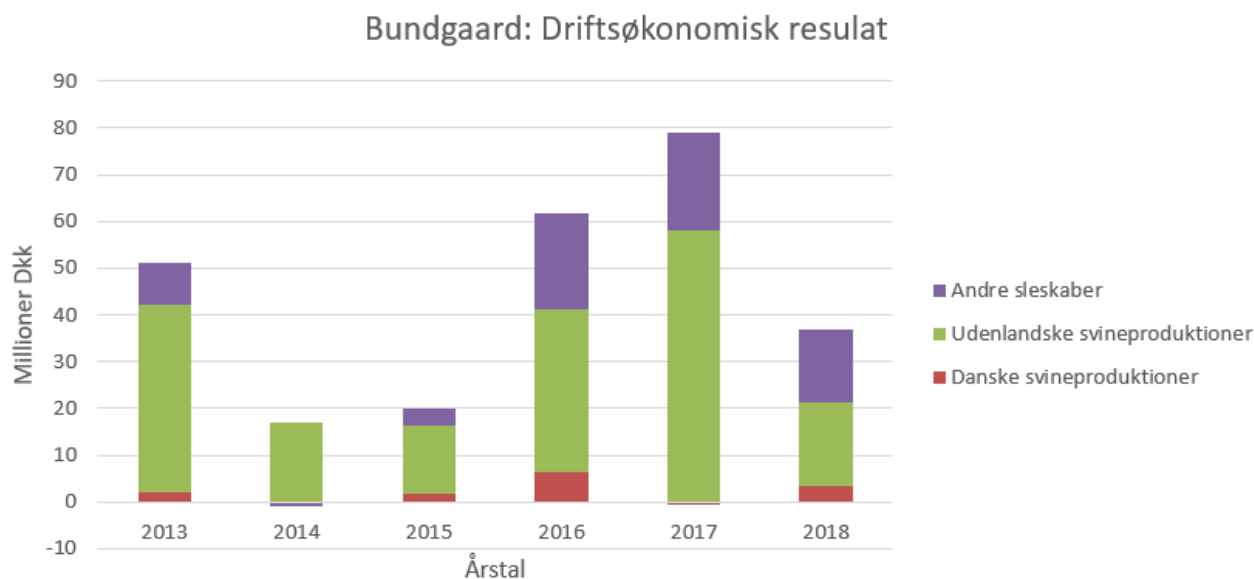
de udenlandske svineproduktioner har genereret 23,2 mio. Rauffs investeringer i andre selskaber har kun genereret et beskedent driftsøkonomisk overskud på 0,4 mio. kr. (bilag 1, regnskab nr. 10-22). Det driftsøkonomiske resultat for de seneste 5 år kan aflæses af figur 8:



Figur 8 Grafen viser Rauffs driftsøkonomiske resultater fra år 2013 til 18 for hhv. danske og udenlandske svineproduktioner samt for andre selskaber. Af figuren ses at Rauff generelt har tjent godt på både danske og udenlandske svineproduktioner.

Bundgaard

I år 2018 havde Bundgaard aktiver for i alt 4,2 mia.kr. og hans egenkapital var 465 mio. kr. Over en 5-årig periode fra 2013 til 2018 har Bundgaard i gennemsnit haft et årligt driftsøkonomisk resultat på 44 mio. kr. på sine samlede produktioner og investeringer. For Bundgaard udgør indtægten fra de danske svineproduktioner kun en beskedent del af indtjeningen med et gns. årligt overskud på 2,1 mio. kr. Til gengæld har Bundgaard med sit 25 % ejerskab i Polen Invest nydt godt af selskabets succes. I alt har Bundgaard gns. tjent 30,4 mio. kr. årligt på de udenlandske produktioner. Bundgaards investeringer i andre firmaer har ligeledes været lønsomme med et gennemsnitligt resultat på 11,5 mio. pr år (bilag 1, regnskab nr. 1-9 og 16-22). Bundgaards driftsøkonomiske resultat før skat for de seneste 5 år kan aflæses af figur 9.



Figur 9 Bundgaards driftsøkonomiske resultat fra 2013-2018. Figuren viser, hvordan Bundgaard har haft stor økonomisk succes med sine investeringer i udenlandske svineproduktioner, samt i mindre grad med investeringer i andre firmaer. Bundgaards danske svineproduktioner har det vanskeligere og har ligget i minus i både år 2014 og 2017. Alt i alt kommer de dog ud med et gennemsnitligt årligt overskud på 2,1 mio. kr.

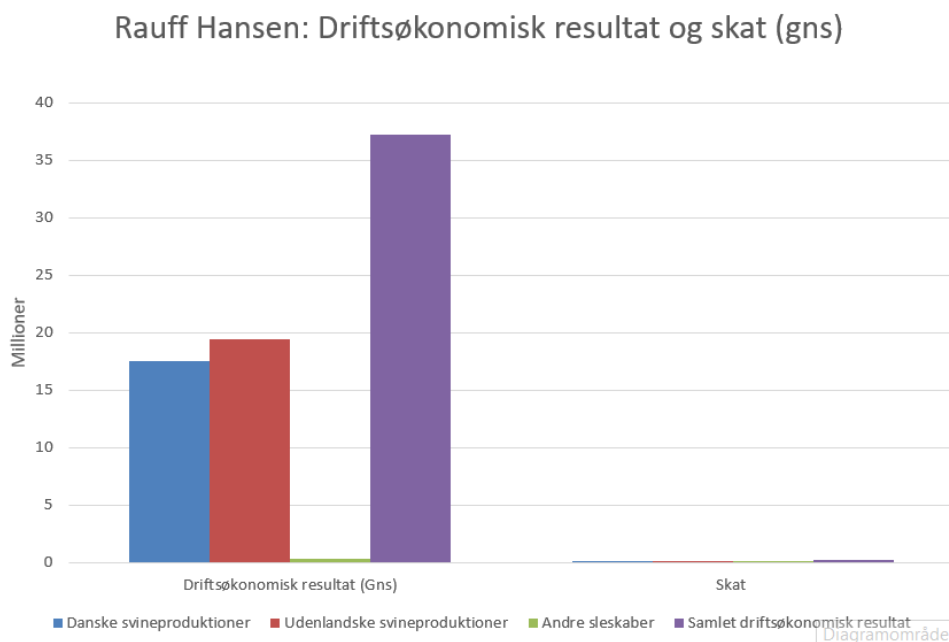
Både Rauff Hansen og Bundgaard har trods deres store millionoverskud begge modtaget offentlig støtte gennem EU's CAP-ordning fra 2016-18. Det er denne periode, som oplysninger om støtte er tilgængelig for på landbrugsstyrelsens hjemmeside *Landbrugets støtteoplysninger*. Begge har modtaget støtte gennem både grundbetalingsordningen og gennem puljen *Betaling for landbrugsmetoder, der er til gavn for klimaet og miljøet* (Landbrugsstyrelsen, 2019a).

I år 2016 og 2017 modtog Rauff Hansen omkring 2,5 mio. kr. i støttemidler, hvoraf en halv mio. blev givet direkte til støtte til grønne tiltag. Begge år blev 2,6 mio. kr. uddelt i form af CAP-midler, mens resten blev uddelt gennem nationale tiltag. I år 2019 modtog Rauff Hansen 1,6 mio. dkk. Igen kom en halv million i form af støtte til grønne tiltag (Landbrugsstyrelsen, 2019a).

Bundgaard har i løbet af de tre år modtaget støtte for omkring to millioner om året (1,8 mio i 2016, 2 mio. i 2017 og 2,1 i 2018). Af disse har lidt over en halv mio. været i form af grøn støtte (Landbrugsstyrelsen, 2019a). (skemaer over støtteoplysninger kan findes i bilag 4). Ingen af producenterne er dog afhængige af den støtte, de modtager fra staten.

På trods af betydelige indtjeningsbeløb fra både danske og udenlandske bedrifter og en hektarstøtte på 2-2,5 mio. kr. alene for de danske produktioner fremgår det, at der kun har været meget beskedne

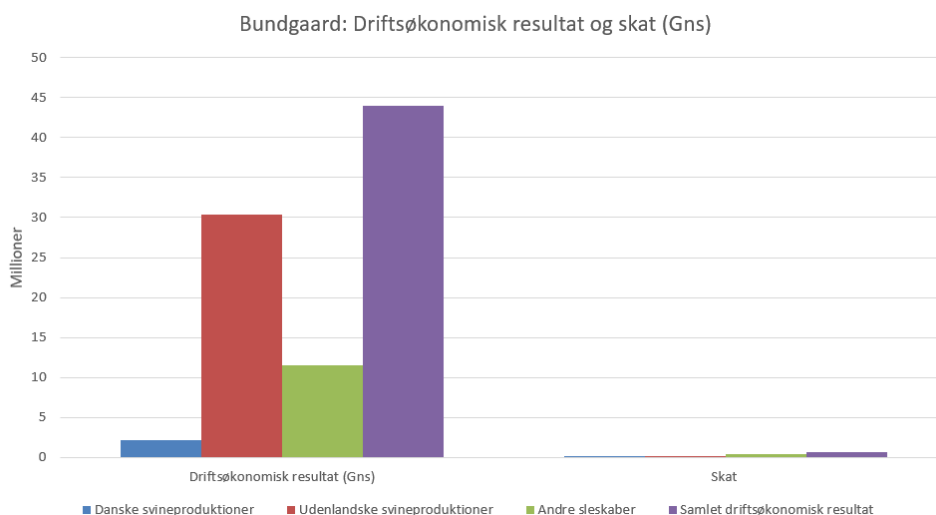
skatteindbetalinger fra de to svineproducerende virksomheder i perioden 2014-18, som er de data, der er tilgængelige på Skattestyrelsens hjemmeside (Skattestyrelsen, 2019). (Skatteoplysninger fremgår af bilag 2). I.flg. Skattestyrelsen er grunden til den manglende betaling en negativ skattepligtig indkomst i stort set samtlige firmaer. Det fremgår, at Rauff Hansens produktion ikke har været skattepligtig i løbet af perioden med undtagelse af 2017, hvor Rauff Hansen fik et rekordhøjt driftsøkonomisk overskud på 75,7 mio. kr., hvoraf 38,8 mio. stammede fra de danske produktioner. Dette år indbetalte Rauff Hansens selskab Sjørup Svinefarm A/S 145.222 kr i skat (Skattestyrelsen, 2019). Af de firmaer Rauff har investeret i, som ikke er direkte relateret til svineproduktion, er det alene firmaet AgriConsult, som Rauff ejer 30 % af, der har betalt skat. Firmaet blev stiftet i 2016 og har alene betalt skat for 2016 og 2017 (Skattestyrelsen, 2019). *Figur 10* viser den gns selskabsskat/år for Rauffs produktioner ift. det driftsøkonomiske resultat:



Figur 10 Figuren viser, at Rauff Hansens virksomheder i gns næsten ikke har betalt skat på trods af millionindtægter i de 4 år skattedataene er tilgængelige på Skattestyrelsens hjemmeside. Rauff Hansen har gns. betalt skat for 0,2 mio. kr., mens hans driftsøkonomiske resultat til gengæld har ligget på gns. 37,2 mio. kr. årligt

Heller ikke Bundgaards virksomheder har betalt noget særligt i skat fra 2014-18. Klitgaard Agro A/S, Bundgaards primære svineproduktionsvirksomhed har ikke betalt skat nogen af årene. Firmaet Civagaard A/S, hvor Bundgaard ejer 25 % af aktierne, har betalt skat for både 2016 og 2017; i 2017 betalte det så meget som 2,3 mio. kr., en god del af de 5,6 mio. kr. firmaet fik ind gennem sit driftøkonomiske resultat samme år. De udenlandske svineproducerende selskaber har stort set ikke

betalt skat i Danmark i perioden. Af Bundgaards andre selskaber er det kun firmaet Sdr. Badsbjerg der har betalt skat. Dette firma har tilgængæld betalt skat hvert eneste år (Skattestyrelsen, 2019). Alligevel udgør skattebetalingen for alle år en forsvindende lille del af det driftsøkonomiske resultat som det fremgår af *figur 11*:



Figur 11 Bundgaards virksomheder har gns kun betalt ganske lidt i skat sammenlignet med indtjeningen fra 2014-18. Den samlede skattebetaling for alle firmaer ligger gns. på 0,6 mio. pr år, mens det driftsøkonomiske resultat gns har ligget på 44 mio. årligt.

De store producenter er ikke gældfri. Dette er interessant at notere sig, da producenternes gældsposter, binder dem til Danmark og gør det vanskeligere for dem, at flytte produktionen ud. Rauff Hansen har markant højere gæld end Bundgaard. Rauff Hansens havde gennem sine virksomheder en massiv gæld på 2,2 mia. kr. i form af både langsigtede og kortsigtede gældsforpligtelser gennem sine andele i danske og udenlandske selskaber i år 2018. Af disse var 1,4 mia. bundet til de danske svineproduktioner. Gælden er vokset støt siden 2013, hvor den samlede gæld udgjorde 476,6 mio. kr., hvoraf 208 mio. var bundet til de danske svineproduktioner (bilag 1, regnskab nr. 10-22). Bundgaards havde en markant lavere gæld gennem sine virksomheder. I år 2018 udgjorde gælden baseret på hans selskabsandele 734 mio. Heraf udgjorde gælden fra de danske produktioner 27,4 mio. kr. Dette er kun en lille stigning fra 2013, hvor den samlede gæld udgjorde 720 mio. kr. og de danske produktioner 21,6 mio. kr. (bilag 1, regnskab nr. 1-9; 6-22).

Opsummering

Både Rauff Hansen og Bundgaard har et årligt i driftsøkonomisk resultat på omkring 40 mio. kr. fra deres samlede firmaer og investeringer. Det er dog ikke kun fra de danske svineproduktioner

indtægterne kommer. Rauff Hansen har et gns. driftsøkonomisk resultat på 17,5 mio. kr./år på sine danske produktioner, mens Bundgaards produktioner ”kun” har bidraget med 2,1 mio. kr./år. Forskellen i omsætning kan måske findes i, at Rauff Hansen primært har satset på smågriseproduktion, mens Bundgaard i højere grad har satset på slagtesvin (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019d).

Selskaberne genererer en betydelig omsætning, men tilsyneladende modsvares indtægterne af fradragsberettigede udgifter. Staten får således kun en yderst beskedne skatteindtægt fra produktionerne. Til gengæld bidrager bedrifterne til beskæftigelse i lokalområdet ved at sikre arbejdspladser og gennem investering i maskiner, håndværkere, revisorer mm. Rauff Hansens danske bedrifter beskæftiger 24 mennesker⁵, mens Bundgaards beskæftiger 48⁶. Af disse tal fremgår ikke, hvor mange gange Rauff Hansen og Bundgaard selv er medregnet som lønmodtagere. De to producerer omkring 150.000 slagtesvin om året mens dobbelt så mange smågrise sendes ud af landet (egen beregninger baseret på data fra Miljø- og Fødevareministeriet, 2019d) (se oversigt over antallet af grise pr bedrift i kapitel 5).

Med denne case har jeg dels villet vise, hvordan strukturudviklingen har fremmet en bestemt form for produktionsrationalitet, virksomhedsorganisation og afhængighedsstruktur. Dels har jeg villet pege på, at den fra et samfundsøkonomisk perspektiv ikke er entydig rentabel, heller ikke når det kommer til de mest succesfulde producenter. Det fremgår af de to cases, at de i mindst ligeså høj grad kan opfattes som investorer og virksomhedsejere som landmænd i ordets klassiske betydning. De har en erhvervsporteføje, som gør dem i stand til at have en fleksibel indtjening fra flere kilder. De er således ikke fuldstændig afhængige af omsætningen fra svineproduktion. Storproducenternes svineproduktioner er derfor ikke aktiviteter som staten og samfundet kan tage for givet. Det sætter storproducenterne i en helt anden magtposition ift. den danske stat, end de mindre producenter. Opbygningen og investeringen i virksomheder på tværs af landegrænser indebærer en latent trussel om at flytte yderligere aktiviteter ud af landet; en trussel som formentlig kan forklare, hvorfor den danske stat trods manglende skatteindtægter og samlet nedgang i økonomisk overskud såvel som i antal arbejdspladser, alligevel strækker sig langt for at understøtte erhvervet.

⁵ Bilag 1. Reference nr. 10a;11a;12a;13a;14a;15a;16a;17a;18a;19a;20a;21a;22a)

⁶ Bilag 1. Reference nr. 1a;2a;3a;4a;5a;6a;7a;8a;9a)

Selvom landbrugserhvervet som helhed har fået mindre økonomisk betydning i Danmark, har storproducenter altså fået en større relativ magt ift. staten end de tidlige svinebønder. Det skyldes deres større produktion og dybere integration i store interdependensnetværk. En enkelt storproducent, der flytter sin produktion ud af Danmark, vil i modsætning til en mindre producent, der lukker sin bedrift, bidrage til tabte arbejdspladser og tabt fortjeneste. I praksis er det dog vanskeligere for storproducenterne at afhænde deres produktioner end for de mindre landmænd, da de har enorme summer bundet i deres produktioner.

Sammenfattende kan man sige, at landbrugets teknologiudvikling på den ene side presser og forpligter landmænd på finansiering og effektivisering, og at det har ført til færre og større bedrifter ikke mindst inden for svinesektoren. På den anden side, at de største bedrifter har øget indtjening og effektivitet, dog uden at det giver noget væsentligt skatte provenu. Samtidig har de mest succesfulde svineproducenter etableret sig som erhvervsfolk, der kan agere mere uafhængigt af svinedriften. Det kan ses som tegn på, at også samspil og afhængighed mellem landmænd og stat har ændret sig. Som Elias har peget på, har sociale magtbalancer hele tiden betydning for, hvordan afhængighedsrelationer ser ud, og hvem der besidder de definerende positioner (Krieken, 1998). Det er de kræfter, der oppebærer sammenhænge og rationaler i et system på tværs af sektorer. Det ser man, når erhvervsvirksomheder truer med at rykke deres produktion til udlandet og dermed påfører staten tab af indtægter og fald i BNP. I den markedsstyrrede økonomi kan statens afhængighed af at understøtte og fastholde virksomheder ses som en aktiv investering i at opretholde stabiliteten i de forbindelser, der er mellem landbrug og samfund. Den komplekse systemintegration betyder, at landbruget i dag er så dybt forbundet med en lang række andre aktører, politisk, økonomisk og strukturelt, at staten er forpligtet på at understøtte erhvervet, selv hvor det næppe er rentabelt.

Hvor dette afsnit undersøgte de økonomiske logikker og afhængighedsrelationer, der har etableret sig i svinesektoren i dag, vender næste afsnit blikket mod bedrifternes miljømæssige påvirkning. Det undersøger hvor høj miljøpåvirkningen er fra de Rauff Hansen og Bundgaards bedrifter, og diskuterer på den baggrund, i hvilken grad intensiveret storproduktion kan kombineres med målsætningerne om en bæredygtig omstilling af erhvervet:

Kapitel 5: I hvor høj grad udgør industriel svineproduktion et miljøproblem?

Der har, som vist i kapitel 3, udviklet sig en stadig mere entydig forståelse af, at landbrugets – og især svineproduktionens mål for udvikling er øget vækst og lavere omkostninger pr. kilo kød. Dette har medført, at svin skal produceres hurtigt og optage så lidt plads som muligt. For at følge med i det stigende konkurrencepres, er svineproducenter blevet afhængige af import af proteinfoder, vækstfremmere og medicin (Leip, Weiss, Lesschen og Westhoek, 2014). Som påpeget af en række NGO'er har stordriftsproduktionen imidlertid samtidig medført betydelige klima- og miljøproblemer, hvad der har givet grundlag for en større diskussion om konsekvenser ved sektorens driftsmetoder. Det er den diskussion, der er omdrejningspunktet i dette kapitel. Ud fra beregninger af udledning af næringsstoffer, drivhusgasser, tungmetaller og antibiotika vil jeg diskutere, hvorvidt den intensive svineproduktion gradvist kan omstilles til en mere klima- og miljøvenlig produktionsform, eller om det fordrer et radikalt opgør med selve stordriftsrationalet. Endelig vil jeg diskutere, hvorvidt de beregningsmetoder der anvendes er adækvate ift. at vurdere klima- og miljøbelastning.

Igen vil jeg tage udgangspunkt i de to udvalgte svineproduktioner, der i kraft af deres størrelse, bedriftsorganisation og udbytte kan ses som indikative for den effektive og rentable svineavl. Gennem en kvantitativ synkron undersøgelse beregner jeg mængden af drivhusgasser (CH₄, N₂O), næringsstoffer (N, P og K), tungmetaller (Zn og Cu) og antibiotikaforbrug fra gyllen på bedrifterne⁷. Beregningerne er alle baseret på statslige opgørelsesmetoder, hvor det har været muligt, og ellers på modeller udarbejdet af landbrugserhvervet, repræsenteret gennem Seges. Det har den fordel, at det herved bliver muligt at diskutere, om de officielle beregningsmetoder giver et retvisende billede af belastningen (se kapitel 1 afsnit 7.1 om refleksion over beregningsmetoderne).

⁷Disse forureningskilder er identificeret på baggrund af et omfattende litteraturstudie. Se kapitel 1 afsnit 7 for uddybende information.

Analyse af produktionsforhold

Rauff Hansen

I november 2019, ejede Rauff Hansen tilsammen 34.130 svin fordelt på 25.750 smågrise og lidt over 4000 hhv. søer og slagtesvin. Søvang Gods A/S, som Rauff Hansen ejer 100 % af, ejede de 4.130 svin, der stod opstaldet på Søbyvej 40. Resten af svinene blev ejet af Søvang Svineproduktion A/S som Rauff Hansen ejer 51% af (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019d). Iflg. beregninger producerer firmaerne i alt 152.784 svin om året, fordelt på 131.087 smågrise, 17.517 slagtesvin og 4180 søer. Antallet af svin kan aflæses af tabel 6:

Tabel 6 Rauff Hansens svinehold. Data hentet fra Miljø- og Fødevareministeriets (2019d) samt beregninger af årsproduktion baseret på tal fra Klimarådet, 2016. (Se kapitel 1 afsnit 7.2.2.)

	Adresse	Produktion på ét tidspunkt			Årsproduktion Søer	Årsproduktion Slagtesvin	Årsproduktion Smågrise	Årsproduktion i alt	
		Søer, gylte og orner	Slagtesvin	Smågrise					I alt
Rauff: Egne bedrifter									
Niels Rauff Hansen	Holstebrovej 266	3.000,0	1.600,0	15.000,0	19.600,0	3.000,0	6.673,3	76.361,1	86.034,4
	Søbyvej 40	630,0	0,0	3.500,0	4.130,0	630,0	0,0	17.817,6	18.447,6
	Flindsholmvej 104	0,0	2.000,0	0,0	2.000,0	0,0	8.341,6	0,0	8.341,6
	Vinkelvej 139					Ingen dyrehold			
	I alt egne bedrifter	3.630,0	3.600,0	18.500,0	25.730,0	3.630,0	15.014,8	94.178,7	112.823,5
Søvang Svineproduktion A/S: Forpagtet jord									
	Præstevejen 196	0,0	600,0	4.500,0	5.100,0	0,0	2.502,5	22.908,3	25.410,8
	Vranumvej 5	550,0	0,0	2.750,0	3.300,0	550,0	0,0	13.999,5	14.549,5
	I alt	550,0	600,0	7.250,0	8.400,0	550,0	2.502,5	36.907,9	39.960,4
	Total antal svin	4.180,0	4.200,0	25.750,0	34.130,0	4.180,0	17.517,3	131.086,6	152.783,9

Svinene er opstaldet på i alt 20.000 m² (BBR, 2019). For bedriften på Præstevejen 196 angiver tilsynsrapporten for 2017, at slagtesvin står opstaldet på drænet gulv og spalter (33/67) mens smågrisene holdes på drænet gulv og spalter (50/50) (Bilag 2: 12.1). Ligeledes viser tilsynsrapporten for Søbyvej 40 for 2018, at søer holdes i kassestier med delvis spaltegulv i farestalden, mens de står på individuel opstaldning med fuldspaltegulv i løbe- og drægtighedsstalden (bilag 2: 11.2). For de andre bedrifter har jeg måtte antage hvilken staldtype, der er tale om (se kapitel 1 afsnit 7.2.3 om antagelse af staldtyper).

Af Bygnings- og Boligregistret (BBR) fremgår, at gyllen fra samtlige bedrifter opbevares i gyllebeholdere (Udviklings og Forenklingsstyrelsen, 2019a). I alt har Rauff Hansen 13 gyllebeholdere med et samlet overfladeareal på 5.513 m² (Egne opmålinger baseret på kortmateriale fra Udviklings og Forenklingsstyrelsen, 2019a. Se kapitel 1, afsnit 7.2.4 om udregninger):

Tabel 7 Oversigt over staldtyper, produktionsareal og lagerkapacitet på Rauff Hansens bedrifter. Data er hentet fra Udviklings- og Forenklingsstyrelsen (2019a) samt på egne udregninger (se kapitel 1 afsnit 7.2.4.).

Adresse	Staldtype	Størrelse produktions areal (m2)	Antal gyllebeholdere	Størrelse gyllebeholdere overflade (m2)
Holstebrovej 266	Antaget: Smågrise Toklimastald, slagtesvin; Drænet gulv+spalter (3367), søer: individuel opstaldning, delvis spaltegulv, farestald: kassestier, delvis spaltegulv	10.684,0	2,0	1.183,5
Søbyvej 40	Farestald - kassestier, delvis spaltegulv; Løbe- og drægtighedsstald, individuel opstaldning, fuldspaltegulv. Antaget smågrise: Toklimastald	3.385,6	4,0	1.700,1
Rindsholmvej 104	Antaget: Slagtesvin: Drænet gulv+spalter (3367)	1.479,2	4,0	1.037,9
Præstevejen 196	Slagtesvin: Drænet gulv + spalter, (3367), smågrise: Drænet gulv + spalter, (5050)	1.782,4	1,0	769,7
Vranumvej 5	Antaget: Smågrise Toklimastald, søer: individuel opstaldning, delvis spaltegulv, farestald: kassestier, delvis spaltegulv	2.450,4	2,0	821,9
I alt		19.781,6	13,0	5.513,1

Bundgaard

November 2018 er sidste gang CHR-registret sidst er blevet opdateret for Bundgaards bedrifter (februar 2020). Her ejede Bundgaards firmaer i alt 70.400 svin. Af disse var 56.600 ejet af Klitgaard Agro A/S, som Bundgaard ejer 50% af. De resterende 13.800 blev produceret af Civagaard A/S, hvor Bundgaards aktieandel udgør 25 %. Af svinene var halvdelen smågrise, lidt under halvdelen slagtesvin og kun 7 % søer. Omregnet til årsproduktion giver dette i alt 309.896 producerede svin. Heraf 176.903 smågrise, 128.043 slagtesvin og 49500 søer (egne beregninger baseret på Klimarådet, 2016). 260.537 af svinene blev produceret af Klitgaard Agro mens 49.359 blev produceret af Civagaard A/S (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019d). Antallet af svin kan aflæses af *tabel 8*:

Tabel 8 Bundgaards svinehold. Data hentet fra Miljø- og Fødevareministeriets CHR-register (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019d) samt beregninger af årsproduktion (kapitel 1 afsnit 7.2.2)

Adresse	Produktion på ét tidspunkt				Årsproduktion Søer	Årsproduktion Slagtesvin	Årsproduktion Smågrise	Årsproduktion i alt
	Søer, gylte og orner	Slagtesvin	Smågrise	I alt				
Klitgaard Agros bedrifter								
Rørholtvej 76	0,0	11.000,0	0,0	11.000,0	0,0	45.878,6	0,0	45.878,6
Houvej 89	0,0	2.000,0	0,0	2.000,0	0,0	8.341,6	0,0	8.341,6
Rørholtvej 59	0,0	0,0	22.000,0	22.000,0	0,0	0,0	111996,3	111.996,3
Houvej 90	0,0	4.500,0	0,0	4.500,0	0,0	18.768,5	0,0	18.768,5
Melholtevej 24	0,0	0,0	3.000,0	3.000,0	0,0	0,0	15272,2	15.272,2
I alt Klitgaard Agro	0,0	17.500,0	25.000,0	42.500,0	0,0	72.988,7	127.268,6	200.257,2
Bundgaards ikke-svineproducerende ejendomme								
Graverhusvej 74	Ingen dyrehold							
Rørholtvej 32	Ingen dyrehold							
Klitgaard Agro A/S: Forpagtet jord								
Skurvemosen 12	0,0	1.600,0	1.600,0	3.200,0	0,0	6.673,3	8.145,2	14.818,4
Rottrupvej 21	0,0	2.500,0	0,0	2.500,0	0,0	10.427,0	0,0	10.427,0
Holtvej 91	0,0	3.000,0	0,0	3.000,0	0,0	12.512,3	0,0	12.512,3
Melholtevej 68	0,0	2.200,0	0,0	2.200,0	0,0	9.175,7	0,0	9.175,7
Holtvej 58	0,0	1.100,0	0,0	1.100,0	0,0	4.587,9	0,0	4.587,9
Nejsigvej 31	0,0	2.100,0	0,0	2.100,0	0,0	8.758,6	0,0	8.758,6
I alt forpagtet jord	0,0	12.500,0	1.600,0	14.100,0	0,0	52.134,8	8.145,2	60.280,0
Civagård A/S bedrifter								
Civagårdsvej 1	3.600,0	200,0	2.150,0	5.950,0	3.600,0	834,2	10.945,1	15.379,3
Kringelmosevej 67	200,0	400,0	0,0	600,0	200,0	1.668,3	0,0	1.868,3
Tislumvej 556	1.150,0	100,0	6.000,0	7.250,0	1.150,0	417,1	30.544,5	32.111,5
I alt Civagård	4.950,0	700,0	8.150,0	13.800,0	4.950,0	2.919,5	41.489,5	49.359,1
Total antal svin	4.950,0	30.700,0	34.750,0	70.400,0	4.950,0	128.043,0	176.903,3	309.896,3

Svinene er opstaldet på 52.634 m² (BBR, 2019). For Bundgaards primære bedrifter er staldtypen angivet i miljøansøgninger fra 2019 (Bilag 2: 2.1; 2.3; 2.4; 3.3; 8.3; 8.4; 9.3). For de resterende bedrifter er staldtyperne antaget efter samme princip som hos Rauff Hansen. Gyllebeholdernes antal og overfladeareal er ligeledes angivet i miljøansøgninger (Bilag 2: 2.1; 2.3; 3.4; 8.4; 9.4). For de andre bedrifter er arealet beregnet vha. kortmaterialet i BBR-registret (Udviklings og Forenklingsstyrelsen, 2019a) (se kapitel 1, afsnit 7,2,4 for udregninger). Staldtyper og lagerkapacitet kan aflæses i tabel 9:

Tabel 9 Oversigt over staldd typer, produktionsareal og lagerkapacitet på Bundgaards bedrifter. Data er hentet fra tilsynsrapporter, Udviklings- og Forenklingsstyrelsen, 2019a samt baseret på egne udregninger (se kapitel 1 afsnit 7.2.4).

	Adresse	Staldtype	Størrelse produktionsareal (m ²)	Antal gyllebeholdere	Størrelse gyllebeholdere overflade (m ²)
Anders Bundgaard	Rørholtvej 76	Drænet gulv+spalter (33%/67%)	7.623,0	5,0	3.407,0
	Houvej 89	Drænet gulv + spalter (33/67?)	1.491,0	2,0	1.729,0
	Rørholtvej 59	Toklimastalde med delvist spaltegulv	6.963,0	2,0	1.562,0
	Houvej 90	Drænet gulv + spalter (33/67)	3.426,0	3,0	1.127,0
	Melholvej 24	410 m 25-49m fast gulv. Alle svin 3091 m ² toklimastald, delvis spaltegulv smågrise	3.501,0	2,0	992,0
	Skurvemosen 12	Antaget: Smågrise Toklimastald, slagtesvin: Drænet gulv+spalter (33/67)	767,2	3,0	1.183,5
	Rottrupvej 21	Antaget: Slagtesvin: Drænet gulv+spalter (33/67)	1.758,4	2,0	1.123,9
	Holtetvej 91	Antaget: Slagtesvin: Drænet gulv+spalter (33/67)	3.805,6	3,0	3.147,0
	Melholvej 68	Antaget: Slagtesvin: Drænet gulv+spalter (33/67)	2.415,2	1,0	686,5
	Holtetvej 58	Antaget: Slagtesvin: Drænet gulv+spalter (33/67)	1.183,2	1,0	534,5
	Nejsigvej 31	Antaget: Slagtesvin: Drænet gulv+spalter (33/67)	1.340,8	1,0	962,1
	Civagårdsvej 1	Antaget: Smågrise Toklimastald, slagtesvin: Drænet gulv+spalter (33/67), søer: individuel opstaldning, delvis spaltegulv, farestald: kassestier, delvis spaltegulv	13.332,0	4,0	2.746,1
	Kringelmosevej 67	Antaget: Slagtesvin: Drænet gulv+spalter (33/67), søer: individuel opstaldning, delvis spaltegulv, farestald: kassestier, delvis spaltegulv	1.532,8	2,0	1.675,0
	Tislumvej 556	Antaget: Smågrise Toklimastald, slagtesvin: Drænet gulv+spalter (33/67), søer: individuel opstaldning, delvis spaltegulv, farestald: kassestier, delvis spaltegulv	3.494,4	2,0	1.092,4
Total		52.633,6	33,0	21.968,0	

Dette afsnit har vist producenternes produktionsforhold som de fremgår af offentligt tilgængeligt materiale eller efter antagelser på baggrund af gns statistisk oplysninger om svineproduktion i Danmark (dette uddyber jeg i kapitel 1, afsnit 7.2). I det følgende afsnit vil oplysningerne blive brugt til hhv. at undersøge i hvor høj grad Rauff Hansens og Bungaards bedrifter har en miljøpåvirkning gennem drivhusgasudledninger, næringsstoffer, tungmetaller og antibiotika:

Beregninger af miljøpåvirkning fra bedrifterne

Næringsstoffer

På baggrund af ovenstående produktionsoplysninger er det muligt at udregne, hvor store mængder næringsstoffer Rauff Hansen og Bundgaards bedrifter tilfører jorden. I de udregninger, hvis resultater jeg viser nedenfor, har jeg anvendt samme beregningsmetoder som Landbrugsstyrelsen gør brug af i forbindelse med landmændenes årlige registrering af kvælstof (N), fosfor (P), kalium (K) og

ammoniak (NH₃) (se kapitel 1 afsnit 7.1). I *Register for Gødningsregnskab* bruges officielle normtal til at fastsætte N, P og K-mængder (Lund, Hellwing og Børsting, 2019), mens *Husdyrbekendtgørelsen* fastsætter beregningsmetoden for NH₃ (BEK nr. 1261 af 29/11/2019). For at kunne sammenligne normtalsberegningerne med Husdyrbekendtgørelsens anvisninger, har jeg her medtaget begge beregningsmetoder til beregning af NH₃. Husdyrbekendtgørelsens beregningsmetode justerer for evt. miljøteknologier på bedrifterne. I det følgende er der derfor beregnet både med og uden miljøteknologier.

Normtalsberegningerne for N, P og K viser, at Rauff Hansens bedrifter årligt producerer 156t N, 38t P, og 86t K. For NH₃-udledning varierer de beregnede udregninger mellem 3,6t og 25,7t alt efter beregningsmetoden, og efter hvilke miljøteknologier, der har været anvendt på bedrifterne:

Tabel 10 Egne beregninger af NH₃, P, K og NH₃ for Rauff Hansen. Beregningerne er baseret på officielle normtal (Lund, Hellwing og Børsting, 2019) samt Husdyrbekendtgørelsens arealbaserede udregninger (BEK nr. 1261 af 29/11/2019)

NPK udregnet efter normtal (t/år)					NH ₃ udregnet efter Husdyrbekendtgørelsens anvisninger (t/år)			
Adresse	N	P	K	Emission N (ammoniak)	Uden miljøteknologi	Fast overdækning lager	Gyllekøling og fast overdækning	Biologisk luftrensning og fast overdækning
Holstebrovej 266	89,3	21,8	48,3	10,1	11,3	11,2	7,4	1,4
Søbyvej 40	16,0	3,9	8,7	1,5	5,0	4,7	3,2	0,8
Rindsholmvej	21,2	5,0	11,8	3,8	3,8	3,6	2,5	0,6
Præstevejen 196	16,6	4,3	10,0	1,8	2,9	2,7	1,9	0,4
Vranumvej 5	13,3	3,3	7,1	1,3	2,7	2,5	1,7	0,4
I alt	156,4	38,2	86,0	18,5	25,7	24,7	16,7	3,6

Beregningerne viser, at miljøteknologier kan gøre en stor forskel ift. at reducere NH₃-udslip fra produktionen. Uden miljøteknologi bliver udslippet 25,7t/år, med brug af gyllekøling og fast overdækning af gyllebeholdere bliver udslippet reduceret med 35% og med brug af biologisk luftrensning og fastoverdækning formindskes udslippet med 87%.

Næringsstoffabet fra Bundgaards bedrifter løber årligt op i 467t. N, 112t P, og 260t K. NH₃-udledningerne beregnes til mellem 11,5 og 81,5t afhængig af beregningsmetode og brugen af miljøteknologier. Som for Rauff Hansen er potentialet for NH₃ reduktion 35%, hvis der bruges gyllekøling og fastoverdækning af gyllebeholdere ift. hvis ikke der bruges miljøteknologi i det hele taget. Biologisk luftrensning og fastoverdækning har potentiale til at reducere NH₃-udledningerne med 86 %. Her må man dog forholde sig kritisk til miljøteknologiernes estimerede effekt. Beregningerne bygger på en fastsat emissionsfaktor, der i praksis kan variere efter miljøteknologiens type, staldindretning mm. Man kan rejse spørgsmålet, om hvordan disse værdier er udregnet. Har de

fx taget højde for, hvad der sker for NH₃-udslippet når man åbner en overdækket gyllebeholder op for at omrøre eller bringe gylle ud?

Tabel 11 NPK-beregninger for Bundgaards bedrifter. Beregningerne er baseret på officielle normtal (Lund, Hellwing og Børsting, 2019) samt Husdyrbekendtgørelsens arealbaserede udregninger (BEK nr. 1261 af 29/11/2019). Til højre ses de beregnede udledninger for de bedrifter, der har ansøgt om miljøgodkendelser hvor ammoniakberegningen indgår. (Bilag 2: 2.1; 2.3; 2.4; 3.3; 6.1; 8.3; 8.4; 9.3

Adresse	NPK udregnet efter normal (tår)				NH ₃ udregnet efter Husdyrbekendtgørelsens anvisninger (tår)				NH ₃ udregnet i miljøgodkendelse
	N	P	K	Emission N (ammoniak)	Uden miljøteknologi	Fast overdækning lager	Gyllekøling og fast overdækning	Biologisk luftrensning og fast overdækning	Stald+lager
Rørholtvej 76	116,5	27,6	65,1	20,6	18,2	17,9	11,9	2,3	18,2
Houvej 89	21,2	5,0	11,8	3,8	3,8	3,6	2,4	0,6	3,8
Rørholtvej 59	50,0	13,4	31,4	3,4	4,2	4,1	2,7	0,6	3,9
Houvej 90	47,7	11,3	26,7	8,4	8,1	8,0	5,3	1,0	8,1
Melholtvej 24	6,8	1,8	4,3	0,5	3,0	2,8	1,9	0,5	2,9
Skurvemosen 12	20,6	5,0	11,8	3,2	1,8	1,6	1,1	0,4	-
Røttrupvej 21	26,5	6,3	14,8	4,7	4,5	4,3	2,9	0,7	4,6
Høltvej 91	31,8	7,5	17,8	5,6	5,2	4,9	3,3	0,8	5,2
Melholtvej 68	23,3	5,5	13,0	4,1	4,1	3,9	2,6	0,6	3,9
Høltvej 58	11,7	2,8	6,5	2,1	2,9	2,8	1,9	0,4	-
Nejsigvej 31	22,2	5,3	12,4	3,9	3,5	3,3	2,2	0,5	3,7
Civagårdsvej 1	53,0	12,1	25,2	6,5	15,7	15,1	10,2	2,2	-
Kringelmosevej 67	6,8	1,6	3,5	1,1	2,8	2,5	1,8	0,6	-
Tislumvej 556	29,4	7,2	15,9	3,0	3,7	3,5	2,4	0,6	-
Total	467,4	112,3	260,2	70,9	81,5	78,2	52,7	11,5	-

Ifm. Bundgaards miljøansøgninger har LandboNord foretaget beregninger af NH₃-emissionerne ud fra Husdyrgodkendelseslovens anvisninger. LandboNord har haft adgang til detaljerede oplysninger om brug af miljøteknologier på bedrifterne, og beregningerne er derfor mere præcise end specialets beregninger. LandboNords beregninger slår fast, at der stort set ikke er miljøteknologier på bedrifterne, idet deres beregninger lægger sig tæt op ad specialets beregninger uden miljøteknologi (Bilag 2: 2.1; 2.3; 2.4; 3.3; 6.1; 8.3; 8.4; 9.3). Der er således stort potentiale for yderligere NH₃-reduktioner gennem teknologi

Koncentration af næringsstoffer pr hektar

For at forstå i hvor høj koncentration næringsstofferne spredes, er det nødvendigt at udregne, hvor meget der spredes pr ha. Kvælstof- og fosforreguleringerne, der sætter lofter på hhv. 170 kg N/ha og 35 kg P/ha styrer, hvor mange ha. Rauff Hansen og Bundgaard skal have til rådighed for at sprede gyllen fra bedrifterne. I nedenstående skema ses, at fosforloftet er den begrænsende faktor for begge landmænd. Rauff Hansen skal have 1.286 ha til rådighed for at overholde P-loftet, mens Bundgaard skal have 3.398,4 ha til rådighed (kapitel 1 afsnit 7.3). Til højre i tabellen er angivet, hvor mange ha. der er tilgængelige på bedrifterne. Disse tal er taget fra Udviklings og Forenklingsstyrelsens (2019b).

Tabel 12 Antal ha nødvendige for overholdelse af hhv. fosfor- og kvælstofloft for hhv. Rauff Hansen og Bundgaard. Egne beregninger

Adresse	ha. nødvendige for overholdelse af fosforloft	ha. nødvendige for overholdelse af kvælstofloft	ha på bedrifterne	ha underskud
Rauff Hansen	1.286,0	1.067,1	949,0	-337,0
Bundgaard	3.398,4	2.884,2	2.675,0	-723,4

Hvis producenterne overholder fosforloftet, betyder det, at Rauff Hansen spreder 141 kg N, 35 kg P og 79,7 kg K/ha. Bundgaard spreder tilsvarende 145 kg N, 35 kg P og 81 kg K/ha som det ses af tabel 13:

Tabel 13 Kg N, P og K/ha. Kilde: Egne beregninger

	Kg N/ha ved overholdelse af fosforloft	Kg P/ha ved overholdelse af fosforloft	Kg K/ha ved overholdelse af fosforloft
Rauff Hansen	140,9	35,0	79,7
Bundgaard	145,0	35,0	81,2

Det er sandsynligt, at både Rauff Hansen og Bundgaard supplerer husdyrgødningen op med kunstgødning til de maksimalt tilladte værdier for at sikre optimalt planteoptag og udnyttelse af næringsstofferne. Herved bliver den faktiske N-belastning på marken større end den her beregnede. I denne analyse fokuseres dog kun på belastningen fra svinegylden.

Drivhusgasser

Lattergas (N₂O) og metan (CH₄)-udledninger er udregnet efter Klimarådets beregningsværktøj til opgørelse af drivhusgasser på den enkelte landbrugsbedrift (Klimarådet, 2016). Værktøjet blev udviklet i forbindelse med udgivelsen af Klimarådets rapport Effektive veje til drivhusgasreduktion i landbruget. Her har jeg opdateret Klimarådets værktøjet med de opdaterede normtal fra Lund, Hellwing og Børsting (2019) samt Nielsen m.fl. (2019) (kapitel 1 afsnit 7.4)

Metan (CH₄)

Metanudslippet stammer fra dyrenes fordøjelse samt fra tab fra gødning. Tabet fra gødning kan reduceres med 24 % gennem brug af biogas iflg Nielsen m.fl (2019). (Kapitel 1, afsnit 7.4.1.) Det har ikke været muligt her at kortlægge, hvor stor en del af den samlede gylle fra bedrifterne, der transporteres til biogasanlæg. I tabel 14 og 15 er derfor vist beregninger for metan-udslippet fra bedrifterne med og uden brug af biogasanlæg:

Tabel 14 Samlet mængde metan fra fordøjelse og gødning med og uden bioforgasning af gyllen på Rauff Hansens bedrifter. Data er udregnet vha. Klimarådets beregningsværktøj (Klimarådet, 2016), som her er blevet opdateret med tal fra Nielsen m.fl. 2019

Rauff Hansen	Samlet mængde metan fra fordøjelse og gødning (t)	Samlet mængde metan med biogas (t)
Holstebrovej 266	69,8	56,4
Søbyvej 40	12,6	10,2
Rindsholmvej 104	15,8	12,6
Præstevejen 196	12,7	10,2
Yranumvej 5	9,0	7,5
Total	119,8	97,0
CO₂e	2.995,0	2.423,8

Tabel 15 Samlet mængde metan fra fordøjelse og gødning med og uden bioforgasning af gyllen på Bundgaards bedrifter. Data er udregnet vha. Klimarådets beregningsværktøj (Klimarådet, 2016), som her er opdateret med tal fra Nielsen m.fl., 2019

Bundgaard	Samlet mængde metan fra fordøjelse og gødning (t)	Samlet mængde metan med biogas (t)
Rørholtvej 76	87,2	69,1
Houvej 89	15,8	12,6
Rørholtvej 59	39,0	31,6
Houvej 90	35,7	28,3
Melhotvej 24	5,3	4,3
Sum	183,0	145,9
Skurvemosen 12	15,5	12,4
Pottrupvej 21	19,8	15,7
Holtetvej 91	23,8	18,8
Melholtvej 68	17,4	13,8
Holtetvej 58	8,7	6,9
Nejsigvej 31	16,6	13,2
Sum	101,9	80,8
Civagårdsvej 1	41,8	34,1
Kringelmossevej 67	5,2	4,2
Tislumvej 556	23,1	18,8
Sum	70,0	57,1
Total	355,0	283,8
CO₂e	8.873,9	7.094,9

Figureerne viser, at Rauff Hansen iflg. beregningerne samlet ville udlede 119,8 t metan på sine bedrifter uden brug af biogas, mens han kun udleder 97t. med bioforgasning af al gyllen. Bundgaard udleder samlet 355t uden bioforgasning og 283,8t med. Udregnet til CO₂-ækvivalenter udgør dette 2995t CO₂e fra Rauff Hansens bedrifter med biogas og 2424t uden. For Bundgaard er udledningen 8874t CO₂e med og 7095t uden (egne beregninger baseret på Klimarådet, 2016 og IPCC, 2007). (Kapitel 1, afsnit 7.4.3.)

Lattergas (N₂O)

N₂O beregnes i Klimarådets værktøj som hhv. udslip fra gødning og som udslip fra jord (Klimarådet, 2016). Iflg. Department of Engineering (2018) og Energistyrelsen (2016) kan bioforgasning have en reducerende effekt på udslippet fra jorden, da der udbringes mindre gylle efter forgasning. Denne effekt er dog højst usikker, og er derfor ikke medregnet her. (Kapitel 1: 7.4.2.)

Udregningerne uden bioforgasning viser, at Rauff Hansen samlet udleder 5,2t N₂O, mens Bundgaard udleder 14,9t. N₂O. Udregnet til CO₂e betyder dette, at Rauff Hansens bedrifter årligt udleder 1559t CO₂e, mens Bundgaards bedrifter udleder 4430t CO₂e.

Tablet 16 Samlet mængde N₂O fra gødning og jordfordampning på Rauff Hansens bedrifter. Data er udregnet vha. Klimarådets beregningsværktøj (Klimarådet, 2016), som her er blevet opdateret med de nyeste normal (Nielsen m.fl., 2019)

Rauff Hansen: N ₂ O (t)			
Adresse	Fra gødning	Fra fordampning fra jord	Samlet fra gødning og fordampning
Holstebrovej	0,9	2,1	3,0
Søbyvej 40	0,2	0,4	0,6
Rindsholmvej	0,2	0,4	0,6
Præstevejen	0,2	0,4	0,6
Yranumvej 5	0,1	0,3	0,4
Total	1,6	3,6	5,2
CO₂e	477,2	1.081,6	1.558,7

Tablet 17 Samlet mængde N₂O fra gødning og jordfordampning på Bundgaards bedrifter. Data er udregnet vha. Klimarådets beregningsværktøj (Klimarådet, 2016), som her er blevet opdateret med de nyeste normal (Nielsen m.fl., 2019)

Bundgaard N ₂ O (t)			
Adresse	Gødning	Fordampning fra jord	Samlet udslip
Rørholtvej 76	1,2	2,7	3,9
Houvej 89	0,2	0,4	0,6
Rørholtvej 59	0,5	1,1	1,7
Houvej 90	0,5	0,9	1,4
Melhotvej 24	0,1	0,1	0,2
Skurvemosen 12	0,2	0,4	0,6
Rottrupvej 21	0,3	0,5	0,8
Holtetvej 91	0,3	0,6	0,9
Melholtvej 68	0,2	0,5	0,7
Holtetvej 58	0,1	0,2	0,3
Nejsigvej 31	0,2	0,4	0,6
Civagårdsvej 1	0,6	1,3	1,9
Kringelmosevej 67	0,1	0,1	0,2
Tislumvej 556	0,3	0,6	0,9
Total	4,9	10,0	14,9
CO₂e	1.445,7	2.983,9	4.429,6

Samlet set udleder Bundgaard og Rauff Hansen altså 17.857t CO₂e uden bioforgasning og 15.507t CO₂e medregnet effekten af bioforgasning på CH₄-udslippet.

Tungmetaller

Forurening med tungmetaller i form af zink (Zn) og kobber (Cu) er udregnet med normtal fra Seges (2019). I år 2019 regulerede EU mængden af Cu, der måtte tilsættes til svinefoderet. Herudover har EU besluttet sig for at udfase brugen af medicinsk Zn inden år 2022 (Seges, 2019) På den baggrund er beregningerne foretaget både for år 2019 og år 2022, før og efter EU-forbud mod medicinsk zink til smågrise, og begrænsningen på mængden af tilsat kobber i foderet (Kapitel 1, afsnit 7.5).

Zink

Beregningerne af hvor meget Zn der spredes på marken pr bedrift viser, at Rauff Hansens bedrifter vil have udledt 3t Zn i år 2019 og Bundgaards 6,1, hvis zinkindhold i foderet og medicinering svarer til Seges' normtal. Disse udledninger vil blive reduceret til hhv. 1,4t for Rauff Hansen og 3,1t. for Bundgaard i år 2022 efter at de nye EU-reguleringer er trådt i kraft.

Tabel 18 Zn-indhold i gyllen (kg) for hver af Rauff Hansens bedrifter udregnet for hhv. år 2019 og år 2022 efter indførsel af nye EU-forbud mod brug af medicinsk Zn. Kilde: Egne beregninger baseret på Seges (2019)

Rauff Hansen	Zn i alt 2019 (t/år)	Zn i alt 2022 (t/år)
Holstebrovej 266	1,9	0,8
Søbyvej 40	0,4	0,2
Rindsholmvej 104	0,2	0,1
Præstevejen 196	0,4	0,1
Vranumvej 5	0,3	0,1
I alt	3,1	1,4

Tabel 19 Zn-indehold i gyllen (kg) for hver af Bundgaards bedrifter udregnet for hhv. år 2019 og år 2022 efter indførelse af nye EU-forbud mod brug af medicinsk Zn. Egne beregninger baseret på Seges (2019)

Bundgaard	Zn i alt 2019 (t/år)	Zn i alt 2022 (t/år)
Rørholtvej 76	0,9	0,6
Houvej 89	0,2	0,1
Rørholtvej 59	1,8	0,5
Houvej 90	0,4	0,2
Melhotvej 24	0,2	0,1
Skurvemosen 12	0,3	0,1
Rottrupvej 21	0,2	0,1
Holtetvej 91	0,2	0,2
Melholtvej 68	0,2	0,1
Holtetvej 58	0,1	0,1
Nejsigvej 31	0,2	0,1
Civagårdsvej 1	0,8	0,5
Kringelmosevej 67	0,1	0,0
Tislumvej 556	0,7	0,3
I alt	6,1	3,1

Kobbber (Cu)

Beregningerne for Cu viser, at Rauff Hansen har udledt 1t. Cu i 2019, mens Bundgaard har udledt 1,8. Som følge af de nye EU-regler om begrænsning af Cu i foderet, vil mængderne af udbragt Cu formindskes til 0,8t Cu i 2022 for Rauff Hansen og 1,5t for Bundgaard:

Tabel 20 Cu-indehold i gyllen (kg) for hver af Rauff Hansens bedrifter udregnet for hhv. år 2019 og år 2022 efter indførelse af nye EU-reguleringer om begrænsning af mængden af Cu-mængden i foderet..Egne beregninger baseret på Seges (2019)

Rauff Hansen	Cu i alt 2019 (t/år)	Cu i alt 2022 (t/år)
Holstebrovej 266	0,6	0,5
Søbyvej 40	0,1	0,1
Rindsholmvej 104	0,0	0,0
Præstevejen 196	0,2	0,1
Vranumvej 5	0,1	0,1
I alt	1,0	0,8

Tabel 21 Cu-indehold i gyllen (kg) for hver af Bundgaards bedrifter udregnet for hhv. år 2019 og år 2022 efter indførsel af nye EU-reguleringer om begrænsning af mængden af Cu-mængden i foderet. Egne beregninger baseret på Seges (2019)

Bundgaard	Cu i alt 2019 (t/år)	Cu i alt 2022 (t/år)
Rørholtvej 76	0,2	0,2
Houvej 89	0,0	0,0
Rørholtvej 59	0,7	0,5
Houvej 90	0,1	0,1
Melhotvej 24	0,1	0,1
Skurvemosen 12	0,1	0,1
Rottrupvej 21	0,0	0,0
Holtetvej 91	0,1	0,1
Melholtvej 68	0,0	0,0
Holtetvej 58	0,0	0,0
Nejsigvej 31	0,0	0,0
Civagårdsvej 1	0,2	0,2
Kringelmosevej 67	0,0	0,0
Tislumvej 556	0,2	0,2
I alt	1,8	1,5

Belastning af Zn og Cu pr ha

Antaget at Rauff Hansen og Bundgaard overholder arealkravet fastsat af fosforloftet udleder Rauff Hansen 2,9kg Zn/ha i år 2019 og 1kg Cu. Dette reduceres til 1,3kg Zn og 0,7 kg Cu/ha efter indførslen af de nye EU-regler:

Tabel 22 Zn og Cu pr ha på Rauff Hansens bedrifter. Egne beregninger baseret på Seges, 2019

Rauff Hansen (kg)			
Zn/ ha 2019	Zn/ ha 2022	Cu/ ha 2019	Cu/ ha 2022
2,9	1,3	1,0	0,7

Bundgaard udleder lidt mindre fordelt på hektar, nemlig 2,3t Zn/ha og 0,7t Cu/ha. Dette reduceres til 1,2t Zn og 0,6t Cu/ha efter indførslen af nye regler:

Tabel 23 Zn og Cu pr ha på Bundgaards bedrifter. Egne beregninger baseret på Seges, 2019

Bundgaard (kg)			
Zn/ ha 2019	Zn/ ha 2022	Cu pr/ha 2019	Cu/ ha 2022
2,3	1,2	0,7	0,6

Antibiotika

Seges (2018) har udregnet, hvor meget antibiotika et svin i gns modtager igennem sin levetid i en dansk svinebesætning. Udregningerne går både på antibiotikamængden i gram og i doser aktivt stof. Det er disse udregninger, specialet trækker på til at bestemme mængden af antibiotika, der bruges på Rauff Hansen og Bundgaards bedrifter. (Kapitel 1, afsnit 7.6):

Tabel 24 Udregning af den samlede mængde antibiotika i hhv. kg og doser på Rauff Hansens bedrifter i år 2018

Rauff Hansen	Dyretype	Antal dyr/år	Kg antibiotika/år	Dosis antibiotika/år
Holstebrovej 266	Smågrise	76.361	51,9	4.581,7
	Slagtesvin	6.673	7,3	747,4
	Søer	1.071	1,2	109,3
Søbyvej 40	Smågrise	17.818	12,1	1.069,1
	Søer	225	0,2	23,0
Rindsholmvej 104	Slagtesvin	8.342	9,1	934,3
Præstevejen 196	Smågrise	22.908	15,6	1.374,5
	Slagtesvin	2.502	2,7	280,3
Vranumvej 5	Smågrise	14.000	9,5	840,0
	Søer	196	0,2	20,0
Total		150.097	109,8	9.979,4

Tabel 25 Udregning af den samlede mængde antibiotika i hhv. kg og doser på Bundgaards bedrifter i år 2018

Bundgaard	Dyretype	Antal dyr/år	Kg antibiotika/år	Dosis antibiotika/år
Rørholtvej 76	Slagtesvin	45.879	50,0	5.138,4
Houvej 89	Slagtesvin	8.342	9,1	934,3
Rørholtvej 59	Smågrise	111.996	76,2	6.719,8
Houvej 90	Slagtesvin	18.769	20,5	2.102,1
Melhotvej 24	Smågrise	15.272	10,4	916,3
Skurvemosen	Slagtesvin	6.673	7,3	747,4
	Smågrise	8.145	5,5	488,7
Rottrupvej 21	Slagtesvin	10.427	11,4	1.167,8
Holtetvej 91	Slagtesvin	12.512	13,6	1.401,4
Melholtvej 68	Slagtesvin	9.176	10,0	1.027,7
Holtetvej 58	Slagtesvin	4.588	5,0	513,8
Nejsigvej 31	Slagtesvin	8.759	9,5	981,0
Civagårdsvej 1	Smågrise	10.945	7,4	656,7
	Slagtesvin	834	0,9	93,4
	Søer	1.286	1,4	131,1
Kringelmosevej	Søer	71	0,1	7,3
	Slagtesvin	1.668	1,8	186,9
Tislumvej 556	Smågrise	30.544	20,8	1.832,7
	Slagtesvin	417	0,5	46,7
	Søer	411	0,4	41,9
Total		-	261,8	25.135,3

Vi ser at svinene på Rauff Hansens bedrifter ifølge beregningerne modtager 110 kg antibiotika/år svarende til 9.979 doser. Bundgaards svin modtager 262kg/år eller 25.135 doser.

Udgør stofferne et forureningsproblem?

Beregningerne viser, at gyllehåndtering fra Rauff Hansen og Bundgaards bedrifter bidrager til både luftbårne emissioner i form af drivhusgasser og ammoniak og til udvaskning og jordforurening af næringsstoffer, tungmetaller og antibiotika. Følgende tabel viser en oversigt over mængden af de forskellige stoffer, der produceres fra Rauff Hansen og Bundgaards svineproduktioner:

Tabel 26 Rauff Hansen og Bundgaards samlede miljøpåvirkning fra svineproduktionen. Egne udregninger

Samlet mængde forureningskilder fra produktionen (tons)											
	N	P	K	Zn 2019	Zn 2022	Cu 2019	Cu 2022	Antibi otika kg	Antibiot ika doser	CO ₂ e uden biogas	CO ₂ e med biogas
Rauff Hansen	156,4	38,2	86,0	3,1	1,4	1,0	0,8	0,1	9.979	4.554	3.982
Bundgaard	467,4	112,3	260,2	6,1	3,1	1,8	1,5	0,3	25.135	13.304	11.525
I alt	623,8	150,6	346,2	9,3	4,5	2,9	2,3	0,4	35.115	17.857	15.507

For at kunne vurdere i hvor høj grad stofferne fra Rauff Hansen og Bundgaards svineproduktioner udgør et problem, regner jeg ud, hvor koncentreret udledningen er pr hektar. Herved bliver det muligt dels at sammenligne med nationale udledninger og dels at vurdere hvilken påvirkning stofferne har på lokalmiljøet.

Tabel 27 Forureningskilder udregnet pr ha. Egne beregninger

Koncentration pr ha ved overholdelse af P-loft (kg)											
	N	P	K	Zn 2019	Zn 2022	Cu 2019	Cu 2022	Antibi otika kg	Antibi otika doser	CO ₂ e uden biogas	CO ₂ e med biogas
Rauff Hansen	142,6	35,0	79,2	2,9	1,3	1,0	0,7	0,1	9,1	4,2	3,6
Bundgaard	145,3	35,0	81,1	1,9	1,0	0,6	0,5	0,1	7,8	4,1	3,6
Gns	144	35	80,2	2,4	1,1	0,8	0,6	0,1	8,5	4,2	3,6

Drivhusgasudledninger

Det samlede danske landbrug udledte i år 2017 10,6 mio. t. CO₂e (Nielsen, m.fl., 2019). Det svarer til en udledning på 4,1t/ha for hele landbrugsarealet, som iflg. Danmarks Statistik (2020b) udgør 2,6 mio. ha. i år 2020. Udledningerne fra Rauff Hansens og Bundgaards bedrifter svarer således til de gns. udledninger fra landbrugssektoren, hvis ikke de gør brug af biogas, mens er lidt lavere, hvis de gør. Svinesektoren ville udlede 2,2 mio. t CO₂e. hvis alle svineproducenter udledte samme mængde drivhusgasser som Rauff Hansen og Bundgaard. Iflg. Klimarådet (2016b) udgjorde svineproduktionen i år 2014 ca. 19% af de samlede udledninger uden medregning af foderproduktion (Klimarådet, 2016b). Hvis dette stadig stemmer, udgør sektorens udledninger i dag 19% af 10,6 mio. tons, hvilket er 2,4 mio. ton. Af disse beregninger ser det ud som om udslippet fra Rauff Hansens og Bundgaards produktioner er lidt lavere end den gns. svineproducent. Udregningerne har dog en vis

indbygget usikkerhed, og i beregningerne for Bundgaard og Rauff Hansens udledninger er ikke medtaget udslip i form af CO₂, og de faktiske udledninger er derfor lidt højere.

Klimarådets beregningsværktøj, som også er det, jeg har benyttet her, er baseret på standardværdier for foderoptag og energiudnyttelse pr svin. Det er derfor ikke muligt at vurdere, om de industrielle produktioner har mindre udledning pr svin end sektoren generelt. Analysen viser dog, at brug af biogasanlæg kan reducere udledningerne betragteligt, hvis det er sandt, at anlæggene kan reducere med 24%. Storskala produktion har en miljømæssig fordel her, da koncentrerede svinebesætninger giver mulighed for at etablere af gårdanlæg, der kan aftage store mængder gylle. Det er sandsynligt at også andre teknologiske løsninger inden for avl og staldindretning, kan have en reducerende effekt. Her har storproducenterne lettere ved at investere end de mindre producenter, da de, som vist i kapitel 4, har større finansiel kapital.

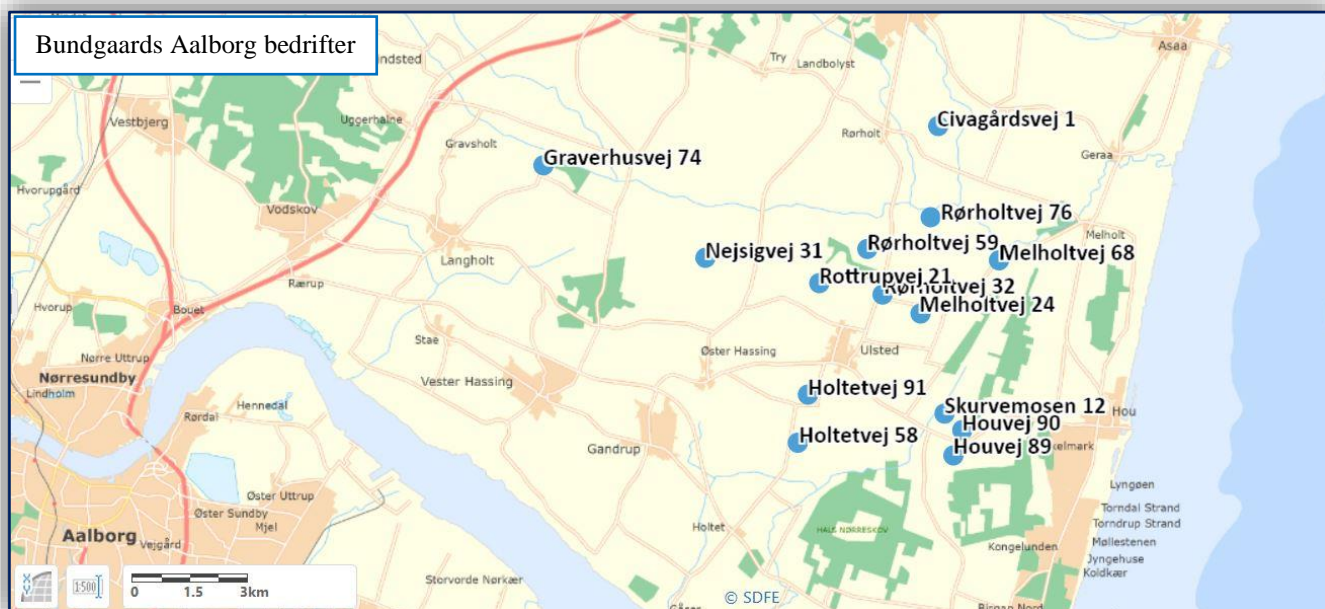
Når Landbrug og Fødevarer melder ud, at de industrielle svineproduktioner har større reduktionspotentiale end de mindre, kan det således have en pointe. I det sociotekniske system omkring svineproduktionen i dag, er kreditinstitutionerne tøvende med at låne penge ud, da landbruget allerede har massiv gæld. En teknologisk omstilling kræver derfor massiv statsstøtte eller kapitalstærke producenter, der investerer i optimerede staldsystemer for egen lomme. Særligt fordi de teknologier der vil skulle til, iflg. Landbrug og Fødevarer (2019a) endnu ikke er udviklede.

Selvom intensive svineproducenter har en kapitalmæssig styrke ift. at investere i ny teknologi, er de dybt afhængige af import og eksport af foder, svin og kød. De beregninger som denne analyse bygger på, medtager, i overensstemmelse med IPCC's officielle opgørelsesmetoder, udelukkende indlandsemissioner. Det medregner således ikke drivhusgasudslippet fra foderproduktion og transport ifm. import af soya og eksport af kød og svin. Iflg. Danmarks Statistik ville international transport ifm. Danmarks økonomiske aktiviteter i andre lande udgøre 46 % af det nationale drivhusgasudslip, hvis opgørelsesmetoderne inddrog transporten. Hvis disse emissioner blev talt med i det nationale regnskab, ville Danmarks årlige CO₂e emissioner være steget med 11 %, ikke faldet med 21 % fra 1990-2015, som de officielle opgørelser angiver (Danmarks Statistik, 2015; Wanscher, 2019). De industrielle produktioner kan således have en fordel ift. reduktion af indlandsemissioner, men hvis globaliseringen af handlen fortsætter, vil de udenlandske emissioner til gengæld fortsætte med at stige, medmindre global transport også bliver CO₂-neutralt.

Betydningen af koncentrationen af svin

Hvor de industrielle produktioner kan have en fordel ift. at reducere indlandsdrivhusgasemissioner fremfor mindre producenter i kraft af deres større købekraft, har de højproduktive intensive systemer vanskeligere ved at reducere lokale udledninger. Jo mere koncentreret svineholdes, jo større koncentration kommer der er miljøbelastende stoffer omkring bedrifterne. Når gyllen spredes på de samme arealer år efter år og NH_3 fordampes fra tætpakkede staldanlæg, ophober næringsstoffer og tungmetaller sig i jord eller koncentrerer sig i vandløb og have (GEUS, 2020; Bak og Jensen, 2014).

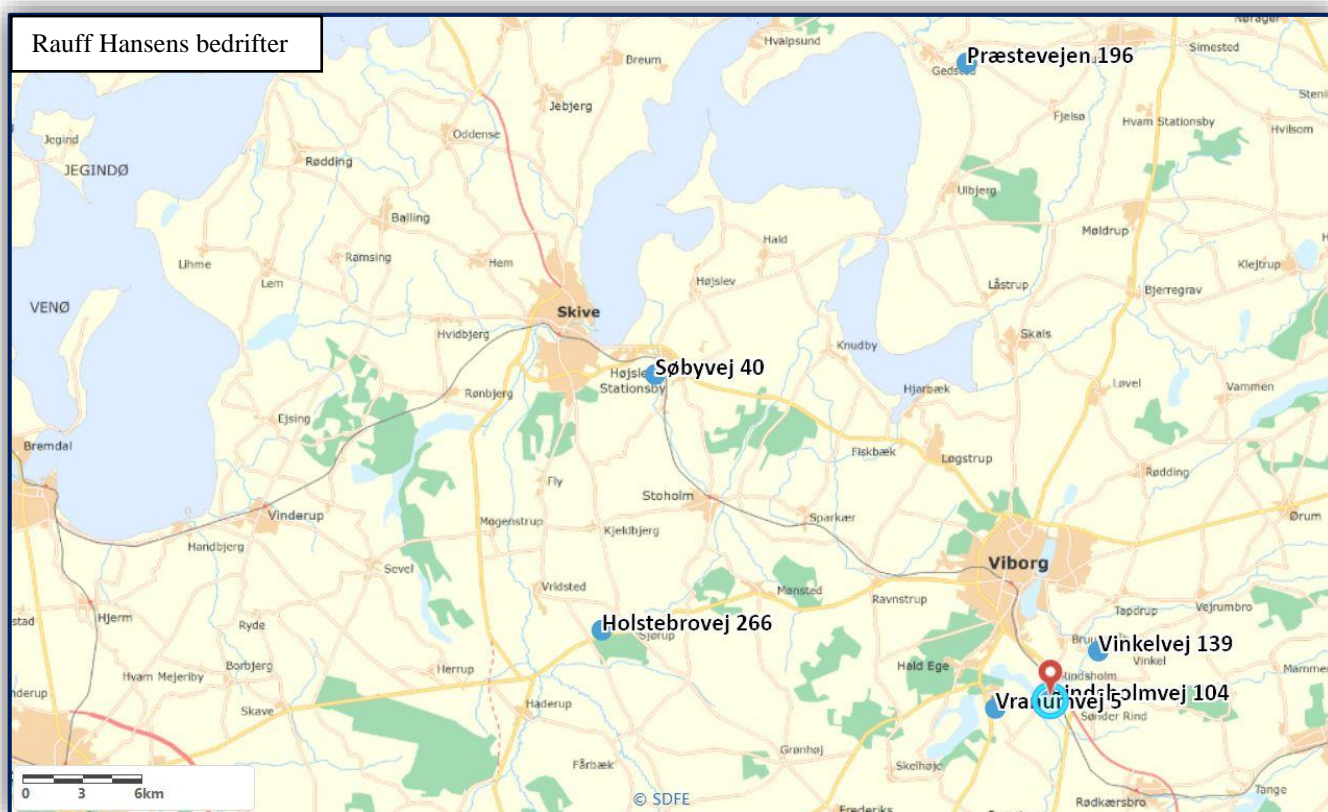
Udover belastningen fra den enkelte bedrift, kan flere bedrifter i umiddelbar nærhed af hinanden øge presset. Når bedrifterne ligger tæt ved hinanden, er det de samme vandløb, grundvandsdepoter og kystarealer, der belastes. Dette er ikke et fænomen, de officielle beregningsmetoder fra Husdyrgødningsbekendtgørelsen beskæftiger sig med. Problemets omfang illustreres særligt godt ved Bundgaards produktion, da 14 af 16 bedrifter med 2.430 tilhørende ha. ligger inden for et areal, der er mindre end 65km^2 (se figur 12). På dette areal produceres 276.000 svin årligt, både slagtesvin og smågrise. Koncentrationen af så mange svin resulterer iflg. mine beregninger i, at der årligt spredes over 400t N, 100t P, 260t K, 238 kg, eller 23.000 doser antibiotika, 5,4t zink og 1,6t Cu med gyllen på mindre end 65km^2 (tungmetallerne reduceres til hhv. 2,8t Zn og 1,3t Cu efter de nye EU-regler).



Figur 12 Kortudsnit af Bundgaard's Aalborg-bedrifter. Bedrifternes tæthed ligger pres på natur og vandressourcer i området. Kilde: Danmarks Miljøportal (2020)

Ud over bedrifterne ved Aalborg har Bundgaard to bedrifter ved Lendum mellem Frederikshavn og Sindal. De ligger også med under 2km afstand fra hinanden og producerer i alt 34.000 svin af blandet alder.

Rauff Hansens bedrifter ligger mere udspredd mellem Viborg og Skive (figur 13) (Danmarks Miljøportal, 2020). Her bliver belastningen fra den enkelte gård således mindre koncentreret⁸. På gården på Holstebrovej 266 produceres der dog alene 86.000 svin om året, hvilket resulterer i en årlig spredning af 89t N, 22t P og 48t K. Bedriften råder kun over 40 ha, og man må derfor antage, at svinegyllen fordeles til omkringliggende gårde.



Figur 13 Rauff Hansens bedrifter. Kun bedrifterne på Vranumvej, Vinkelvej og Rindsholmvej ligger i umiddelbar forlængelse af hinanden.

Kilde: Danmarks Miljøportal (2020)

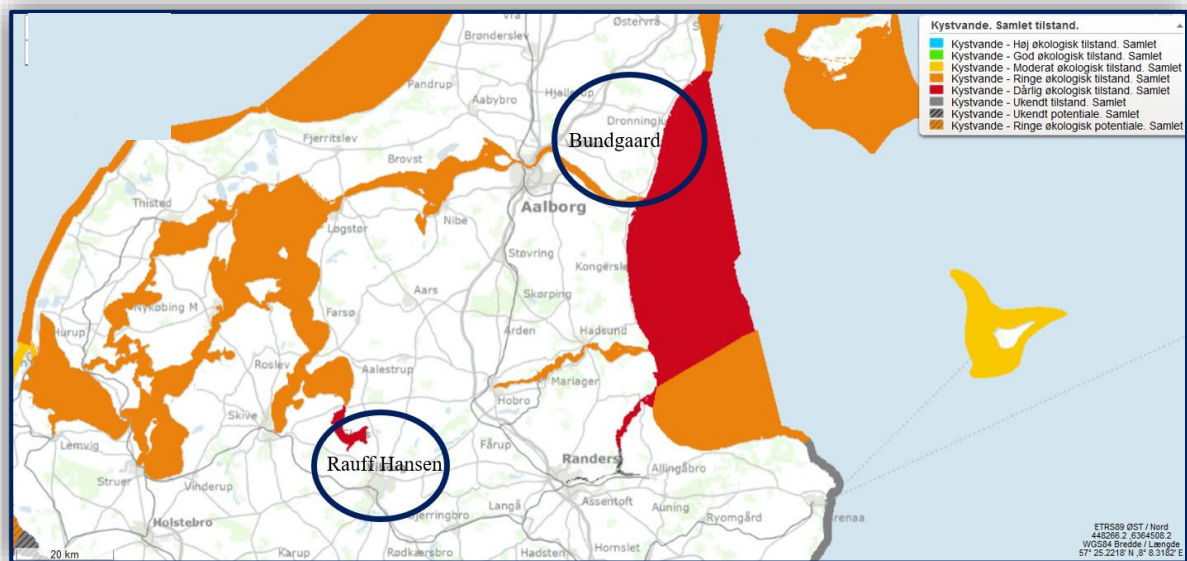
⁸ I denne undersøgelse fremgår det dog ikke, om der ligger andre svinebedrifter i nærheden

Koncentrationen af bedrifter på et lille område øger således problemet med udvaskning af næringsstoffer. Selvom den enkelte bedrift overholder gældende regulativer, summer mængden af næringsstoffer op til forhøjede næringsstofværdier i de nærliggende vandløb og have. Dette er ikke mindst et problem på Bundgaards Aalborg-bedrifter, der ligger direkte op til vandløbet Gerå og dennes mange forgreninger. Gerå løber videre ud i Limfjorden og derfra til Kattegat (Danmarks Miljøportal, 2020).

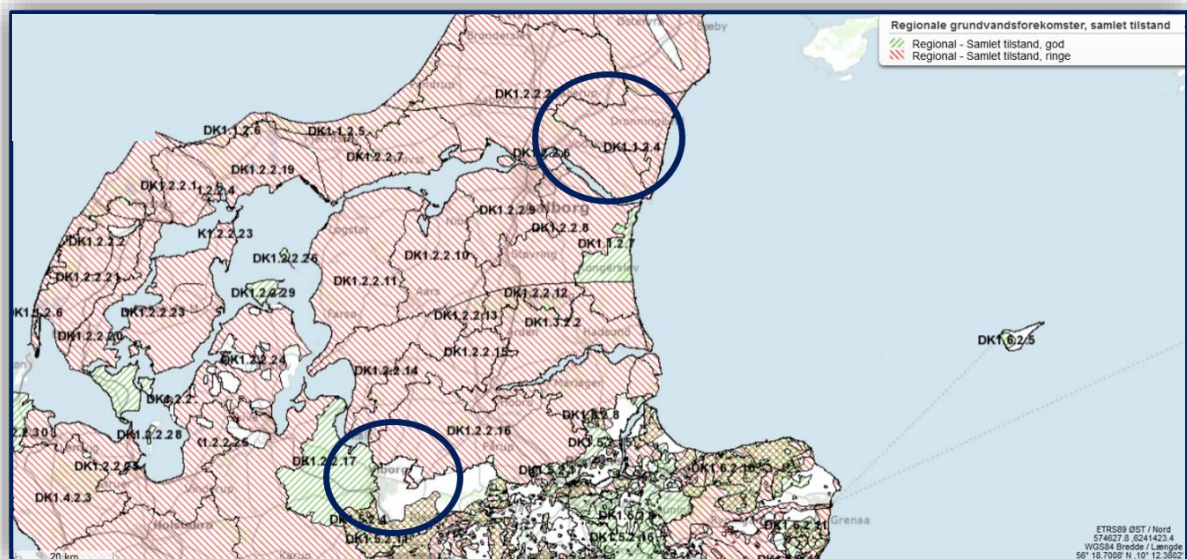
Iflg. *De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland*, (GEUS) ligger både Rauff Hansens- og Bundgaards bedrifter på jorde med høj N-retention⁹. Således tilbageholdes eller fordampes 80% af den N, der udskylles fra markerne inden det når kysten. På Bundgaards største bedrifter på Rørholtvej 76 og Civagårdsvej 1, der begge grænser direkte op til Gerå og dens forgreninger, er retentionen imidlertid meget lavere iflg. GEUS. Her ender 48 % af det N, der udvaskes fra landbrugsjorden ved kysten. Alene på disse to bedrifter produceres hhv. 46.000 og 15.000 svin.

Hele området langs Kattegatkysten er klassificeret som Natura2000 habitat og -fuglebeskyttelse (Danmarks Miljøportal, 2020). Alligevel er kystvandet klassificeret som *dårlig økologisk tilstand* af Miljøstyrelsen (2020), den værste kategori et vandløb kan klassificeres i. Limfjorden er klassificeret som *ringe økologisk tilstand*. Også Hjarbæk fjord, der ligger ved Rauff Hansens bedrifter er klassificeret som dårlig økologisk tilstand, mens de tilstødende fjorde, Lovns Bredning og Skive Fjord er klassificeret som ringe økologisk tilstand. Søerne i området er klassificeret som moderat til dårlig tilstand. Klassificeringen baserer sig på en kortlægning af forureningssensitive arter i vandløbet, hvorved kan man bl.a. bedømme graden af eutrofiering i vandet (Baattrup-Pedersen, Göthe og Riis, 2015).

⁹ Retentionsværdien er et udtryk for, hvor meget N, der tilbageholdes eller fordampes inden det skylles ud til havet. Kortene baserer sig på information om afgrødetype, månedlig afstrømning, jordtype, grundvandsstrømninger (Højberg m.fl., 2015; GEUS, 2020)



Figur 14 Økologisk tilstand af kystområder. Det ses af kortet at kysten ud for både Rauff Hansens og Bundgaards bedrifter er klassificeret som dårlig økologisk stand. Miljøstyrelsen, 2020



Figur 15 Tilstand af de regionale grundvandsforekomster. Kortet viser, at tilstanden på de regionale grundvandsforekomster er ringe omkring Bundgaards bedrifter, mens den er delvist god omkring Rauff Hansens. De dybe grundvandsforekomster er vurderet som god ved begge bedrifter. Kilde: Miljøstyrelsen, 2020

Ifølge kortmateriale fra Miljøstyrelsens *Nationale Overvågningsprogram* (NOVANA) er der høje forekomster af både P og N og klorofyl i Limfjorden og i kysten ud for Bundgaards bedrifter samt i

søer og vandløb omkring Rauff Hansens bedrifter (NOVANA, 2020). Klorofylindholdet bruges som en indikator til at bestemme tilvæksten af planteplankton i vand. Opblomstring af planteplankton skyldes næringsstofftilførsel og en høj klorofylværdi er derfor udtryk for høj næringsstofftilførsel til vandet (Jakobsen og Markager, 2016).

Det er ikke muligt ud fra denne analyse at vurdere, hvor meget de to svinebrug bidrager til eutrofieringen, eller hvilke tiltag de tager for at undgå udvaskning. Analysen viser dog tydeligt, at alle vandløb omkring svinebedrifterne har problemer. Her peger denne analyse på betydningen af en beregning, der tager højde for den akkumulerende effekt der er ved høj bedriftstæthed med udledning til de samme vandløb.

Atmosfærisk deponering af ammoniak

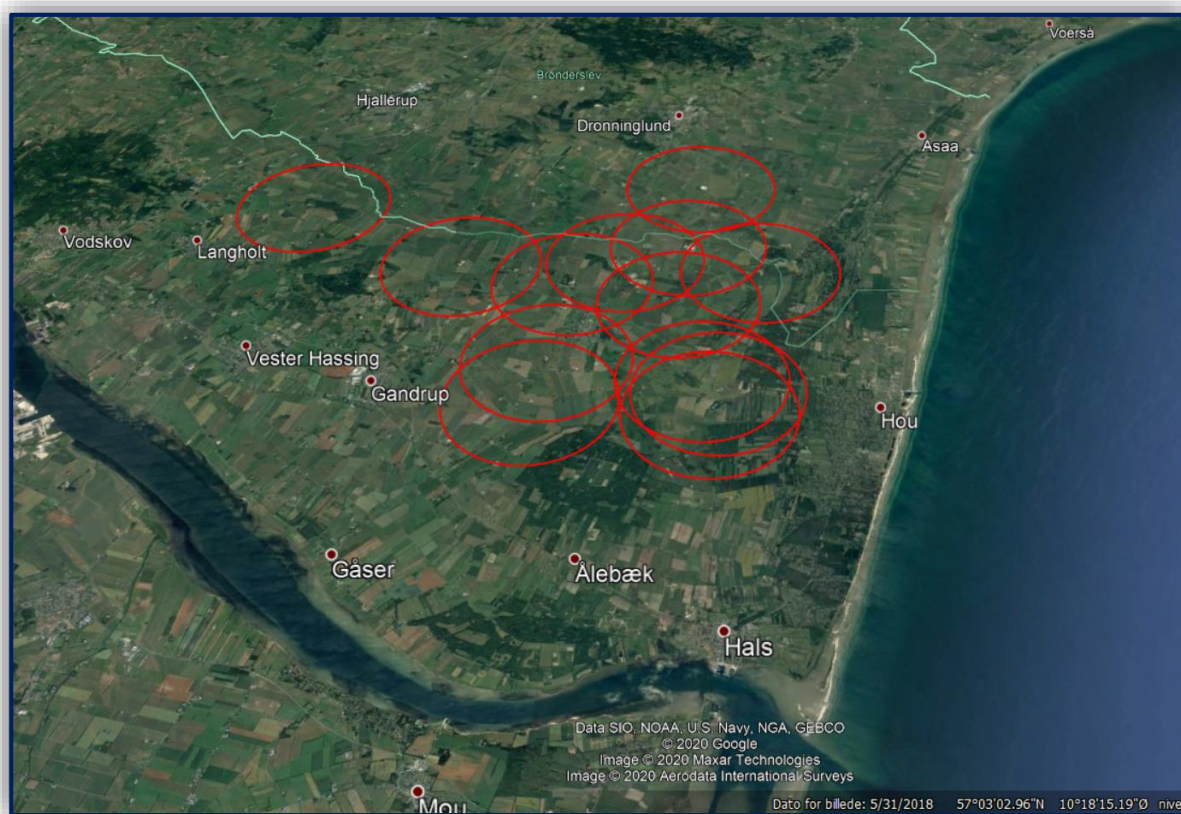
Bedriftstætheden har ligeledes stor betydning for den atmosfæriske deponering af NH_3 . Det skyldes, at NH_3 er stærkt reaktionsvilligt. I løbet af nogle timer eller dage fortyndes det i atmosfæren, afsættes på vegetationen eller omdannes til ammoniumforbindelser (Pedersen og Hansen, 2004). 20-60 % af ammoniakken afsættes på vegetationen inden for 2 km fra kilden i form af ammoniakkvælstof, nitratkvælstof eller andre nitrøse gasser. Ammoniumforbindelserne derimod består af små partikler, der kan transporteres over lange afstande og afsættes længer borte. (Pedersen og Hansen, 2004; Knudsen, Østergaard, og Schultz, 2000).

Rauff Hansen og Bundgaard udleder tilsammen 102t NH_3 i det sandsynlige scenarie, hvor de næsten udelukkende har fast overdækning på deres gyllebeholdere og ikke har andre miljøteknologier installeret. Hvis ikke de havde haft miljøteknologier i det hele taget, ville de have udledt 107t NH_3 . Hvis 20-60 % afsættes inden for 2 km fra bedrifterne medfører en udledning på 102t, at 20-61t NH_3 afsættes på et område, der er 1300ha stort¹⁰. Det betyder, at der er en samlet merbelastning af N på mellem 15 og 47kg/ha. Den faktiske deponering kan være væsentligt højere i nogle områder og lavere i andre, da spredningen af NH_3 afhænger af vindretningen. Med biologisk luftrensning kombineret med fast overdækning af beholdere kunne de teoretisk set have reduceret udledningerne til samlet 15t NH_3 , hvilket ville medføre betyde, at afsætning inden for de 1300 ha ville blive reduceret til 3-9t NH_3 , hvilket ville reducere belastningen til 0,2-0,7kg N/ha. Miljøteknologier kan således iflg.

¹⁰ Arealet udregnes som $a=\pi*r^2$ hvor $r=2$. Dette omregnes til hektar ved at gange med 100.

beregningerne have stor effekt. Her kan kapitalstærke storproducenter således igen have en fordel ift. mindre producenter.

LandboNord har lavet beregninger af, hvordan ammoniakbelastningen fra de enkelte bedrifter påvirker sensitive naturtyper. For Bundgaards hovedbedrift på Rørholtvej 76, vurderer de, at belastningen på de nærmeste moser, kan være så høj som 18kg N/år (bilag 2: 9.3). For de andre bedrifter er belastningen en del lavere med værdier på mellem 0 og 5kg N/år (bilag 2: 1.2; 2.5; 3.4; 8.4. Mine beregninger indikerer dog, at belastningen kan være væsentlig højere. Samtidigt tager LandboNords beregninger ikke højde for, at Bundgaards bedrifter ligger med få kilometer mellem hinanden. *Figur 16* viser Bundgaards bedrifter med en 2km radius cirkel rundt om sig:



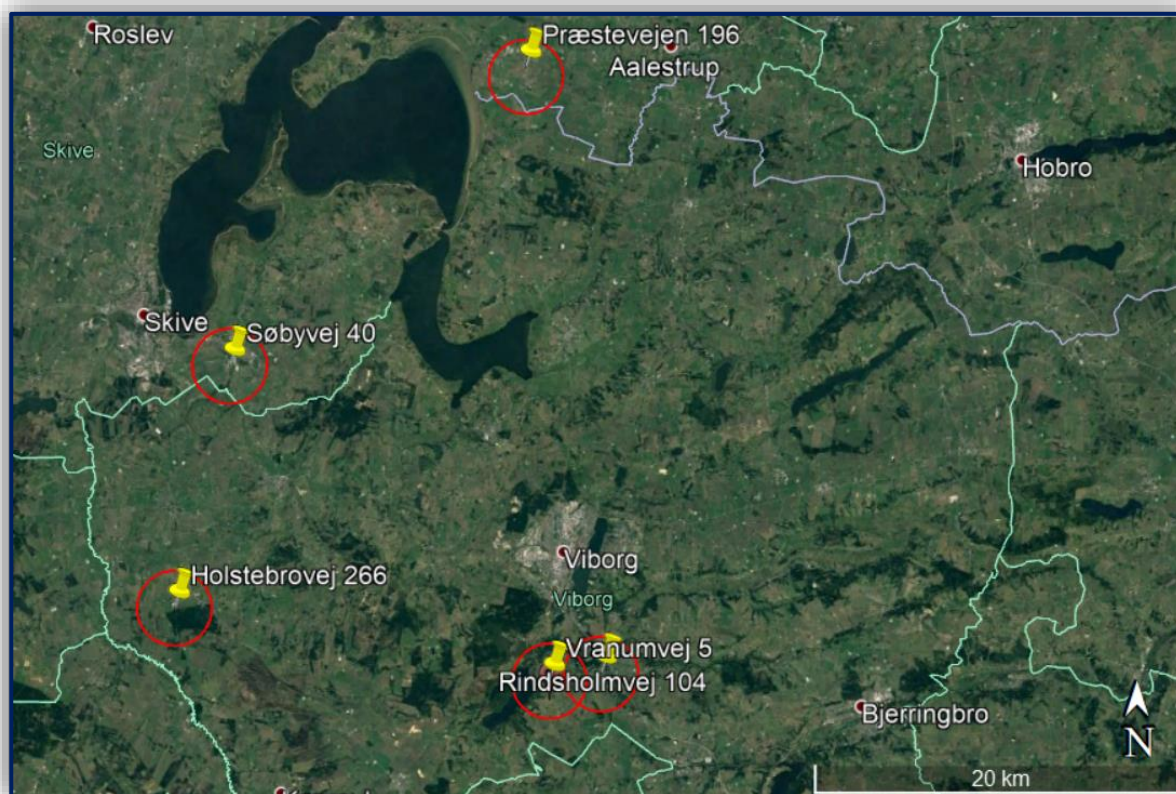
Figur 16 Overlap af NH₃, egne opmålinger

Af figuren kan man se, at de enkelte områder er underlagt ammoniakemission fra flere forskellige kilder på samme tid. Nogle områder er i en 2km radius af 4-5 forskellige bedrifter på samme tid. Et område der modtager N fra tre kilder samtidigt, kan have en faktisk belastning på 45-141kg N/ha., og dér hvor fire områder overlapper, kan belastningen være endnu højere. Den reelle belastning kan således være en del højere end LandboNords beregninger.

Iflg. Knudsen, Østergaard, og Schultz (2000) fra Landbrugets Rådgivningscenter og Landskontoret for Planteavl fik jorden i Danmark i år 2000 gns tilført 15kg N/ha fra atmosfæren. Dette svinger fra 10kg/ha i egne med få husdyr til 30kg/ha på husdyrtætte arealer. Mine beregninger viser dels, at den faktiske påvirkning i husdyrtætte arealer kan være markant højere, dels at de beregningsmetoder, man officielt bruger til at udregne NH₃-belastningen, ikke tager tilstrækkelig højde for krydsbelastning fra forskellige bedrifter.

I området rundt om Bundgaards bedrifter findes beskyttede moser, enge, heder og overdrev. Disse er nogle af de mest sensitive naturtyper (Hutchings, 2014). Områderne er dog få og små, og der er langt imellem (Danmarks Miljøportal, 2020). Dette kan hænge sammen med, at naturområderne har været udsat for høj NH₃-belastning i årevis. Iflg. Fredshavn, Bak og Erbe (2018) er over halvdelen af de danske heder allerede blevet ødelagt af N og NH₃-forurening.

Rauff Hansens bedrifter er spredt mere ud i området og ammoniakbelastningen er antageligvis mindre belastende. Kun omkring bedrifterne på Vranumvej og Rindsholmvej er der et mindre overlap. Akkurat dér hvor de to bedrifter overlapper, er der imidlertid et beskyttet område med mose, eng og overdrev (Danmarks Miljøportal, 2020). Her kan NH₃-depositionen afhængigt af vindforhold være dobbelt så høj som ved den enkelte bedrift. Dermed kan produktionen potentielt have en negativ effekt på den sensitive natur.



Figur 17 Ammoniaknedfald omkring Rauff Hansens bedrifter. Egne opmålinger

De høje afsætninger af N omkring bedrifterne bør lægges oven i den N, svineproducenterne tilfører gennem gyllen. Sammenlagt spreder Rauff Hansen og Bundgaard som tidligere vist minimum 144kg N/ha med gyllen, og det er sandsynligt, at de supplerer med kunstgødning op til 170kg N. Med en merdeposition på over 100kg N er den samlede N-koncentration på marken langt over afgrødernes optagelsesbehov (vinterhvede har f.eks. et kvælstoftilførselsbehov på omkring 177 kg N/ha. på uvandet grovsand iflg. Seges, 2015). De høje N-koncentrationer øger herudover risikoen for N₂O-udslip fra jorden, hvilket er bekymrende, da N₂O som nævnt er 298 gange mere potent end CO₂ iflg. IPCC (2007). De normtalsbaserede udregninger, som denne analyse bygger på, og som Husdyrgødningsbekendtgørelsens reguleringer retter sig mod, medtager ikke denne ekstra N-tilførsel. Derfor får myndighederne et misvisende billede af den faktiske belastning.

Ophobning af tungmetaller i jordlaget

Kobber og zink ophober sig gradvist i jordlaget eller skylles ud i vandløbene (Bak og Jensen, 2014). År efter år har Rauff Hansen og Bundgaard tilført jorden i gns 2,4 kg Zn og 0,8kg Cu frem til år

2019¹¹. Herefter bliver tilførslen givetvist mindre som følge af EU's nye reguleringer. Mængden af Zn og Cu, der ophober sig i jorden, afhænger af jordbundstype, jordens naturlige indhold af tungmetallerne, af klima og af arealanvendelse. Problemet med tungmetaller er, at de ikke nedbrydes og kun i mindre grad optages af planterne. Selv mindre koncentrationer vil derfor ophobe sig og over årene risikere at udgøre et problem. Tungmetallerne er giftige selv i små mængder, idet de kan erstatte andre metaller i cellernes enzymer og derved blokere for normal cellefunktion. Kobber kan herudover fremme dannelsen af frie radikaler i cellerne (Bak, Jensen og Larsen, 2015). Tungmetallerne bliver dog mindre giftige for jordlivet, jo længere de har ligget i jorden (Bak og Jensen, 2014; Bak, Jensen og Larsen, 2015). Jensen, Larsen og Bak (2015) har påvist en signifikant stigning i Cu og Zn indholdet i jordprøver fra hele landet fra 1986-2014. Cu-indholdet steg relativt lineært med 36 % fra 1986-2014, mens Zn-niveauet steg med 41 % fra 1998-2014. Over 220.000 ha landbrugsareal (8.5%) i Danmark har højere zinkforekomster end EU's grænseværdier. Omkring $\frac{3}{4}$ af alle danske vandløb og $\frac{1}{2}$ af alle søer har iflg. Jensen og Bak (2018) spor efter Zn i en grad der udgør en risiko (Jensen og Bak, 2018; Bak, Jensen og Larsen, 2015).

80-90 % af tilførslen af Cu og Zn til danske jorde stammer fra landbruget primært gennem tilførsel af svinegylle (Bak, Jensen og Larsen, 2015). I år 2018 blev der i alt brugt 1300t Zn og 300t Cu pr år i den danske svineproduktion. 30% af zinken gives i form af medicinsk zink, og det er denne andel EU vil regulere imod. De resterende 70% og alt Cu gives som fodertilsætningsstoffer (Jensen og Bak, 2018). Samlet bruger Rauff Hansen og Bundgaard 9,3t Zn og 2,9t Cu i alt/år, hvilket udgør 0,7% af det nationale forbrug af Zn og 0,96% af det samlede Cu forbrug i svine sektoren.

Det er derfor meget sandsynligt, at Rauff Hansen og Bundgaards jorde er forurenede med tungmetallerne, da de samme arealer har modtaget gylle år efter år, ligesom man må forvente at se ophobninger i de nærliggende vandløb. Det vil dog kræve faktiske prøver at fastslå, hvor stor koncentrationen er. Denne analyse kan derfor ikke give noget entydigt resultat ift. hvor stor ophobningen er. Men den peger på, at højere koncentrationer af svin øger mængden af tungmetaller, der føres ud i lokalområdet. Den enkelte hektar får ikke nødvendigvis tilført større mængder Zn og Cu hos storproducenterne end hos de mindre, men arealet, der modtager gylle, er større. Man må

¹¹ Antaget at Bundgaard og Rauff Hansen følger fosforloftet. Da fosforloftet først blev indført i 2018, har de sandsynligvis spredt mere gylle pr ha og dermed mere Zn og Cu

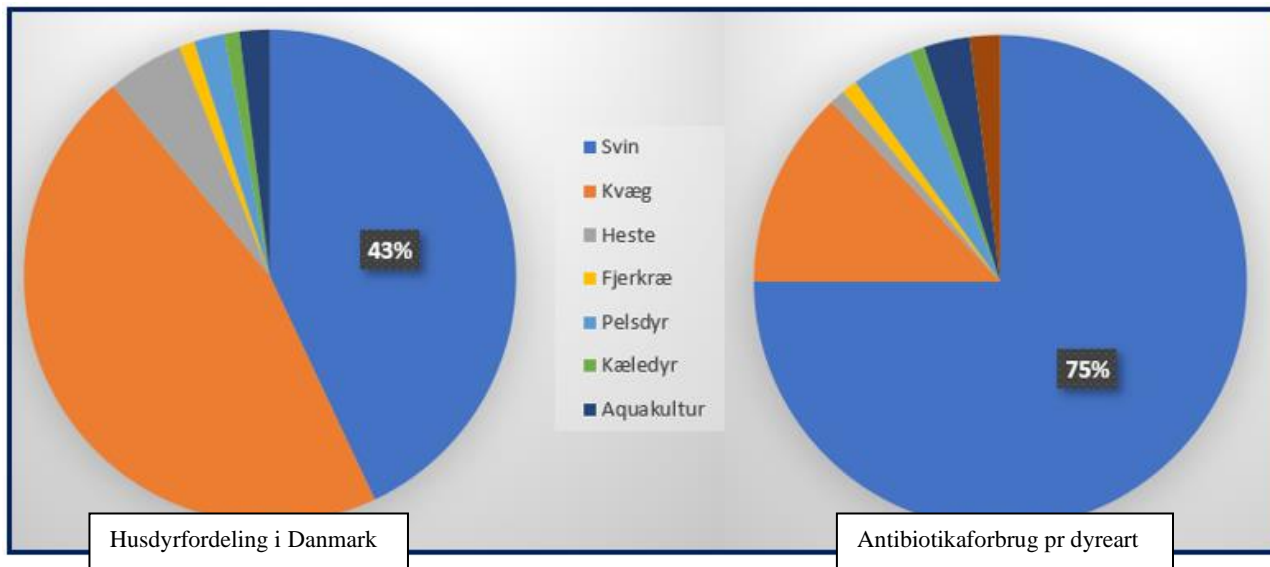
derfor også kunne forvente at se en større ophobning af tungmetaller i de lokale vandløb. Selvom mængderne af Zn og Cu mindskes ved de nye EU-reguleringer, vil tilsætning af Zn og Cu fortsat medvirke til belastning af jorde og vandløb.

En stigende bekymring er herudover, at metallerne kan medføre udvikling af antibiotikaresistente bakterier. De resistensudviklende egenskaber skyldes, at store mængder Zn og Cu i dyrenes tarme aktiverer forsvarsmekanismer i mikroorganismene, der beskytter dem mod metallerne. Denne proces kan resultere i en co-selektion, hvor gener for antibiotikaresistens aktiveres samtidigt (Pedersen m.fl, 2019). Disse egenskaber er særligt bekymrende i lyset af, at svin samtidigt modtager store mængder antibiotika.

Antibiotika

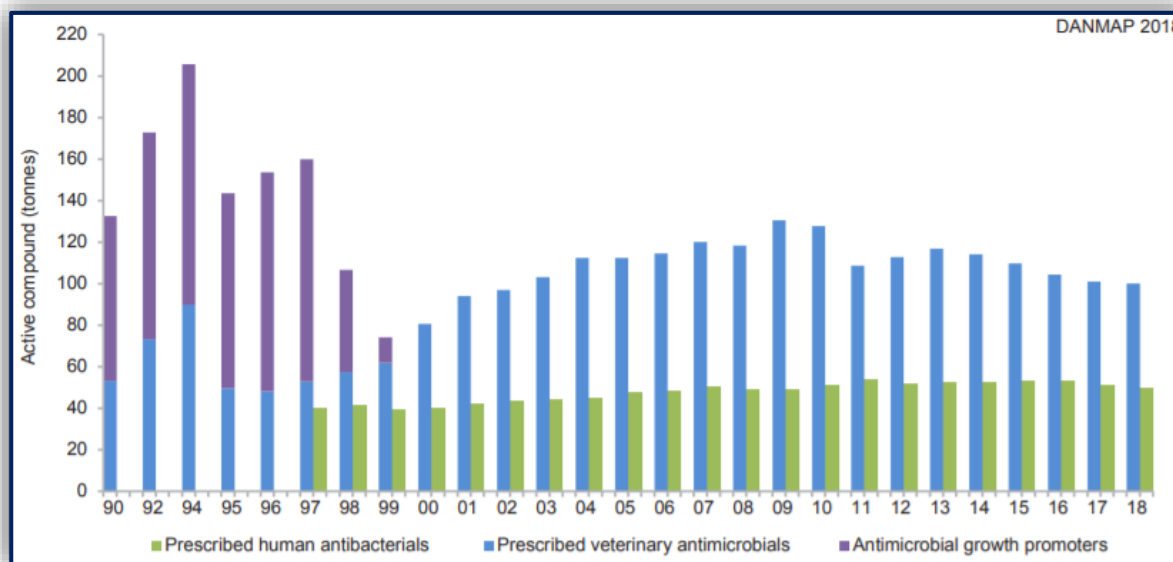
Den danske svineproduktion stod for 75% af antibiotikaforbruget til husdyr i Danmark i år 2018 på trods af, at svin kun udgør 43 % af den samlede husdyrbestand. Dette år blev der samlet set brugt 74,7t antibiotika i svineindustrien (Statens Seruminstitut, 2019). Rauff Hansen og Bundgaards bedrifter forbruger som illustreret tidligere samlet set 372kg antibiotika, hvilket svarer til 0,5% af det nationale forbrug. Når Rauff Hansen og Bundgaards forbrug er relativt lavt ift. at de råder over 0,83% af de danske svin, skyldes det at forbruget er højest hos smågrise (Seges, 2018). Bundgaard har en stor andel af slagtesvin, og trækker derfor gennemsnittet ned. Når forbruget iflg. Seges er højere hos smågrise end for de voksne svin, hænger det muligvis sammen med, at pattegrisene afvænes tidligt fra soen, hvorved, deres immunforsvar er mere udsat (Kobberø, 2019)

Følgende figur viser, hvordan svin i Danmark kun udgør 43 % af den samlede husdyrbestand, men bruger 75 % af den samlede antibiotikamængde til husdyr:



Figur 18 Svineindustrien I Danmark forbruger langt større antibiotikamængder end nogen anden husdyrsgruppe (75%). Kilde: Egen figur baseret på tal fra Statens Seruminstytut (2018)

En af grundene til at så store mængder antibiotika gives til svin er, at der ofte anvendes flokbehandlinger af dyr i svineproduktionen. I en kampagne foretaget af Fødevarestyrelsen (2016) blev flokbehandling således brugt i 81 % af slagtesvinsbesætningerne. Følgende figur fra Statens Seruminstytut (2019) viser, antibiotikaforbruget til svin langt overgår det, der gives til mennesker.



Figur 19 Svineindustrien i Danmark forbruger langt højere mængder antibiotika end mennesker. Kilde: Statens Seruminstytut, 2019:25

Problemet med det store antibiotikaforbrug hos svinene er, at en del antibiotika bruges til både dyr og mennesker. Statens Seruminstytut (2019) har lavet en oversigt over, hvilke typer af antibiotika, der gives til dyr, og hvilke der gives til mennesker. Oversigten viser, at eks. at penicilliner med udvidet

spektrum af typen *Ampicillin* and *amoxicillin*; beta-lactamase sensitive penicilliner af typen *Benzylpenicillin* and *phenoxymethylpenicillin* bruges til både dyr og mennesker. Netop disse penicillintyper er de hyppigst ordinerede antibiotika til både dyr og mennesker i Danmark. Herudover er der et overlap af både Tetracycliner, første generations Cephalosporiner, Der er således en øget sandsynlighed for udviklingen af resistens.

Kombineret med at svinene og særligt smågrise fodres med Zn og Cu er problemet seriøst. Der findes forskellige typer af multiresistente bakterier, der kan sprede sig fra dyr til mennesker. Disse inkluderer *Campylobacter*, *E-coli*, *Klebsiella Pneumoniaeln* (*K. Pneumoniae*) og *Staphylococcus Aureus* (MRSA). MRSA er måske den mest omtalte multiresistente bakterie, der forbindes med svineproduktion. Det skyldes, at den har *Staphylococcus*-bakterien kan give blodvejsinfektioner og forårsager hvert år flere tilfælde med 1996 tilfælde i år 2017 (Statens Serum Institut, 2018). Bakterien er resistent overfor næsten alle β -lactams og mange *non- β -lactam* antibiotika og har høj muterbarhed, hvorved det hurtigt danner nye resistensgener. Den spredes gennem transport mellem svinebedrifter og over landegrænser (Sieber, m.fl., 2018; Butaye, Argudín og Smith, 2016). Problemet øges derfor markant, når Danmark årligt sender 15 mio. smågrise ud af landet som beskrevet i kapitel 3.

Det er umuligt at beregne en direkte sammenhæng mellem antibiotikaforbruget hos Rauff Hansen og Bundgaard, og udviklingen af resistens i samfundet. Der er dog en påvist sammenhæng mellem højt antibiotikaforbrug i svinestaldene og udviklingen af antibiotikaresistente bakterier hos mennesker (Pedersen, m.fl., 2019). Høj koncentration af svin på bedrifterne betyder, at antibiotikaresistente bakterier spredes let fra svin til svin. Samtidigt kan jeg se af Miljø- og Fødevareministeriets database *Svineflyt.dk*, at svinene hos Rauff Hansen og Bundgaards flyttes rundt fra bedrift til bedrift (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019c). Herved er der større fare for spredning af multiresistente bakterier.

Opsummering: Kan industriel svineproduktion reducere miljøbelastninger?

På baggrund af beregninger af udledningen af klima- og miljøbelastende stoffer fra Rauff Hansen og Bundgaards bedrifter, har dette kapitel vist, at selve stordriftsformen rummer en akkumuleringseffekt, der imidlertid sjældent undersøges endsige diskuteres som selvstændig problemstilling. Det er blevet påvist, at selv hvor udledningen af de forskellige stoffer ikke i sig selv overskrider eksisterende grænseværdier målt på de enkelte bedrifter, kan de samlet set føre til en højere koncentration af næringsstoffer. Med andre ord kan f.eks. den samlede ammoniakbelastning blive væsentligt højere for industrielle bedrifter end for mindre landbrug med spredt produktion. Det atmosfæriske nedfald kan samtidigt potentielt bidrage til højere emissioner af N_2O fra jorden omkring bedrifterne. Fænomenet forstærkes jo flere bedrifter, der ligger i umiddelbar nærhed af hinanden. Disse akkumulerede udledninger må derfor tages med i vurderingen af, hvorvidt det er muligt at omstille svine sektoren gennem industriel produktion.

Den lokale miljøpåvirkning er også større for koncentrerede svinebesætninger end for mere spredte. Tungmetaller bygges op i jorden og samles i vandløbene, hvor de kan skade jord- og vandlevende organismer; og næringsstoffer samles i vandet, hvor de bidrager til iltvind eller bygger sig op i jordlaget, hvor de øger risikoen for N_2O -fordampning. Her gør størrelsen på bedrifterne en forskel: små spredte produktioner ville fordele stofferne mere end de store, hvilket ville give mindre belastning på jorde og vandløb. Det er dog muligt, at man med tid kan finde metoder til at udfase tungmetaller i foderet og samtidigt bliver dygtigere til at styre, hvor store mængder næringsstoffer, der tilsættes markerne.

Tungmetallernes bidrag til antibiotikaresistens er en anden problematik, særligt når svinene samtidigt har højt antibiotikaforbrug. Også her er der meget der tyder på, at storproduktionen nok er arbejds effektiv, men også genererer proportionelt set flere udfordringer. Når mange svin samles, bliver sygdomsrisikoen større, ligesom den tidlige afvænning giver dårligere modstandskraft hos svinene. Den koncentrerede svineproduktion øger således behovet for tilsætningsstoffer, vækstfremmere og medicin i foderet. Hermed bliver svineproduktionen ikke kun en miljø- og klimamæssig udfordring, men også et folkesundhedsspørgsmål. Konklusionen på denne del af analysen er således, at der ikke er noget der tyder på, at det bliver særlig nemt at indfri de politiske ambitioner gennem tilpasning af den eksisterende svineproduktion. Selvom de intensive svineavlere har en økonomi, der giver dem mulighed for at investere i mere klima- og miljøvenlige teknologier, medfører selve produktionsformen en miljøbelastning, der næppe vil være mulig at kompensere for.

Argumentet her er, at selv akkumulerings-effekten ofte er overset, og at den bør indgå i den samlede vurdering af om en inkrementel omlægning vil være tilstrækkelig.

Det er tydeligt, at de beregningsmetoder, man bruger officielt til opgørelse af miljøbelastning fra landbruget, ikke tager højde for den krydseffekt belastningen fra flere stoffer og bedrifter har. Beregningerne bliver således et politisk redskab, der kan bruges til at formindske eller forstørre udledningernes betydning. Dette illustrerer, hvordan fastsættelsen af normtal og beregningsmetoder, er en politisk handling, der udføres af aktører, der agerer inden for rammerne af de regel regimer der konstruerer deres forståelse. Fortolkningen af hvordan miljøproblemer registreres, hvor tålegrænserne er, og hvor høje udledninger vi kan acceptere, har stor betydning for, hvor påtrængende miljødagsordenen bliver, og hvor nem den er at afvise. Her peger dette speciale på, at de beregningsmetoder, der bruges af myndighederne og landbrugssektoren tegner et billede af miljøvirkningerne, der i højere grad favoriserer industriel produktion som en mulig løsning på problemerne end beregningsmetoder, der medtager udslip fra internationale transportere eller opgør krydseffekter af forskellige forureningskilder. Her kan man skele til Elias' procesteori, der peger på, hvordan viden relaterer til sociale balancer (Krieken, 1998). Når store aktører inden for landbrugserhvervet som Landbrug og Fødevarer og CopenhagenFur som nævnt i kapitel 1 afsnit 5.2.1.) sidder med i den arbejdsgruppe, der fastsætter normtal og beregningsmodeller, har de en betydelig indflydelse på kortlægningen af sektorens belastningsgrad. Normtalsberegningerne gør, at udledningerne fra de store bedrifter ser mindre ud, end de faktisk er.

Svaret på, hvorvidt industriel svineproduktion er forenelig med en omstilling til en bæredygtig produktion, er altså dels afhængig af, hvilke parametre man inddrager som vigtige for den grønne omstilling – om man kun kigger på drivhusgasser eller fx også inddrager næringsstoffer, tungmetaller og antibiotika eller andre stoffer fra produktionen, der over tid kan vise sig at være problematiske. Dels er det afhængigt af metoderne, man bruger til at opgøre belastningen – om man f.eks. opgør det isoleret for den enkelte bedrift, eller belyser det ud fra målinger i de lokale vandløb og landskabstyper. Som dette kapitel har vist, mener jeg ikke, der er noget der tyder på, at det vil være nemt at tilpasse den intensive svineproduktion, så den er forenelig med aktuelle klima- og miljøambitioner. Når det alligevel er det både sektoren selv og regeringen peger på, handler det snarere om den systemiske afhængighed og integration mellem sektorer, som der blev peget på i afrundingen af forrige kapitel.

Konklusion

Dette speciale har haft til formål at undersøge svine sektorens økonomiske og miljømæssige betydning og på den baggrund at diskutere, hvordan det kan være, at både staten og landbrugssektoren advokerer for fortsat intensivning af svine sektoren.

Specialet har, med afsæt i Geels og Elias teorier, vist, hvordan svine sektoren har udviklet sig gennem en socioteknisk udviklingsproces, der har ændret produktionen fra mange småbrug til den aktuelle situation med højteknologisk stordriftsbaseret produktion. Denne udvikling er sket gennem på den ene side en gennemgribende teknologisk udvikling, en stadig mere effektiviseret og afkastorienteret produktionsorganisation og udskilning af mindre effektive produktionsformer og på den anden side en højere integration og økonomisk afhængighed mellem svineproducenter og andre aktørgrupper. Undervejs er svineproducenterne blevet involveret i stadig mere komplekse interdependens kæder på tværs af sektorer og politiske niveauer og har selv indtaget en langt mere indflydelsesrig position i landbrugssektoren, men også i den nationale politiske og økonomiske sfære.

Det var den udvikling, jeg viste i kapitel 3, hvor jeg også pegede på, hvordan udviklingen nok har været en stor teknologisk og produktionsmæssig succes, men alligevel har resulteret i et faldende bytteforhold og en benhård konkurrence. Dette gør det vanskeligere at være producent i dag og har medført en milliardgæld i landbrugssektoren som sådan. Resultatet er, som jeg viste i kapitel 4, et skævvredet afhængighedsforhold, hvor forgældede landmænd er blevet dybt afhængige af statstilskud og lån fra finanssektoren, mens statens økonomiske afhængighed af landmændene til gengæld formindskes. Både finanssektoren og staten er dog afhængige af at sikre økonomisk stabilitet i erhvervet pga. de store summer, landmanden har bundet i landbruget og i finansinstitutter, og de arbejdspladser der er bundet til sektoren, om ikke mindst i form af de mange tilstødende erhverv, som er involveret i produktionssystemet. Casestudiet af Rauff Hansens og Bundgaards virksomheder viste, at store svineproducenternes indtægter kun i mindre grad stammer fra deres danske svineproduktioner, men at de har en stærk økonomi i kraft af deres investeringer i udenlandske produktioner og i selskaber, der ikke nødvendigvis er relateret til svineproduktionen. Det giver dem en vis økonomisk uafhængighed fra staten. I praksis har de dog store summer investeret i fysiske aktiver i Danmark og er ligesom stat og finanssektor afhængige af stabilitet for at kunne sikre sig mod værdiforringelse. Afsnittet viste også, at storproduktion ikke nødvendigvis medfører større økonomisk udbytte til staten, da de store produktioner i casen, reelt set ikke betaler ret meget i skat i Danmark. Kapitlet pegede dermed på, at der på baggrund af casestudiet ikke er noget, der indikerer,

at svineproduktionen har så stor økonomisk betydning for Danmarks BNP, som det ofte fremstilles. Den store interesse i at vedligeholde driften på de aktuelle måder, handler mere om den betydelige systemintegration og de sociale magtbalancer omkring sektoren, som gør det vanskeligt og risikabelt for både stat, landmænd og finanssektor at fordre radikale omlægninger.

Disse analyser peger ift. Geels multilevelperspektiv i retning af en sporafhængighed i systemet, der stammer fra den dybe økonomiske integration mellem stat og svineproducenter. Staten fremstår som direkte udfordret af sammenstød mellem sporafhængighed og kritiske miljøkrav om hurtig omstilling. Sporafhængigheden medfører, at stat, svineproducenter og finanssektor har en fælles interesse i at sikre, at omstillingen til en mere miljøvenlig produktion sker gennem inkrementelle forandringer, der bevarer stabiliteten i det eksisterende system. Derfor vil regeringen sandsynligvis være tilbøjelig til at følge Landbrug og Fødevarers strategi om massiv investering i teknologi, der kan omstille produktionen uden at ændre eksisterende strukturer eller aktørnetværk.

Kapitel 5 undersøger derfor produktionen hos Rauff Hansen og Bundgaard med henblik på at diskutere, om det er muligt at forene det intensive vækstregime med miljøkrav om omstilling. Kapitlet viser, at der er potentiale for, at industrielle bedrifter kan minimere udslippet af luftbårne gasser gennem miljøteknologi, men at lokalbelastningen omkring bedrifterne udgør et større problem jo mere koncentreret, svineproduktionerne er. Herudover peger kapitlets beregninger på, at de beregningsmetoder staten og landbrugssektoren bruger til at vurdere miljøbelastningen ikke tager højde for potentielle krydseffekter fra forskellige bedrifter og forureningskilder. Fx kan effekten af zink og antibiotika sammen potentielt øge risikoen for udvikling af antibiotikaresistente bakterier, og deponering af ammoniak kan medvirke til større kvælstofudvaskning og potentielt også til øget udledning af lattergas. Bedrifter, der ligger i umiddelbar nærhed af hinanden kan medvirke til at belastningen af enkeltområder flerdobles. Dermed er der ikke noget, der peger på, at stordrift i sig selv kan løse de miljø- og klimaudfordringer, der er opstået. Om en inkrementel strategi vil være tilstrækkelig for omstillingen, afhænger af, hvorvidt man dels er succesfuld med at udvikle ny teknologi, der kan bidrage til omstillingen, dels om man formår at udvikle beregningsmodeller, der kortlægger den reelle belastning så man kan arbejde med omstilling på tværs af stofgrupper. Klima- og miljøhensyn er fra at være et nichestandpunkt i samfundsdebatten blevet et omdrejningspunkt. På samme måde er miljøorganisationer gået fra at indtage en perifer rolle til en position som magtfuld aktør i systemet omkring landbrug. Følger man Geels teori, kan den bevægelse over tid føre til mere

radikale ændringer i landbruget som sådan og svinesektoren i særdeleshed. De økonomiske argumenter er i hvert fald kommet under pres, ligesom stordriftsargumentationen er det.

Opsummerende har jeg således villet pege på, hvordan de rådende fortællinger om svinesektorens økonomiske betydning og ansvarlige tilpasning til nye klima- og miljøkrav kan anfægtes både fra et økonomisk- og et miljømæssigt perspektiv. Der er som vist ikke tale om en særlig rentabel eller miljøbevidst sektor. Når det alligevel fremstår sådan, skyldes det andre mere sociale faktorer, nemlig de afhængighedsdynamikker, der over tid har integreret sektoren i stadig flere afhængighedskæder nationalt og internationalt og dermed skabt sin egen systemlogik, som det kan være vanskeligt politisk at udfordre.

Litteraturliste

Advisory Board (2017) *Anbefalinger til Regeringen*. Miljø og Fødevarerministeriet

Agriculture and Rural Development (n.d.a) *Direct payments to agricultural producers -graphs and figures – Financial year 2017*. Den Europæiske Kommission: https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/cap-funding/beneficiaries/direct-aid/pdf/direct-aid-report-2017_en.pdf

Agricultural and Rural Development (n.d.b) CAP specific objectives ... explained. *European Commission*: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/cap_specific_objectives_-_brief_1_-_ensuring_viable_farm_income.pdf

Andersen, D. og Didriksen, U. (2011) *Griseliv og Svinekød*. Landbrug og Fødevarer: <https://skole.lf.dk/find-materialer/products/griseliv-og-svinekoed>

Anima (n.d.) Grise: <https://anima.dk/fakta-om-dyrene/landbrugsdyr/grise%20%20%20%20E2%80%8B>

Asmild, M., Lind, K. M. H. og Zobbe, H. (2015). Landbrugsbarometer 2015: en vurdering af dansk landbrugs relative konkurrenceevne udtrykt ved udnyttelse af produktionsmuligheder og driftsledelse. IFRO Udredning, Nr. 2015/30

Axzon (2017) CVR no. 26438624 Floating rate senior secured EUR 135,000,000 bonds 2017/2021

Bak, J. og Jensen, J. (2014) Endeligt udkast til rapport: Belysning af kobber- og zinkindholdet i jord, indhold og udvikling i kvadratnettet og måling på udvalgte brugstyper

Bak, J. L. Jensen, J. og Larsen, M. M. (2015) *Belysning af kobber- og zinkindholdet i jord*. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Nr. 159. Aarhus Universitet

Baatrup-Pedersen, A., Göthe, E., Riis, T. (2015) DVPI og økologisk tilstand: karakteristik af plantesamfundene og relation til påvirkninger. *Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi*. Nr. 135

Berlinske Tidende (2018) 69. Anders Bundgaard, Polen Invest og AB Vadsholt Holding, 1,7 mia. kr. *Berlinske Tidende*. 28.09.2018: <https://www.berlinske.dk/business/69.-anders-bundgaard-polen-invest-og-ab-vadsholt-holding-17-mia.-kr>. Besøgt 24.11.19

Biq (2019) Biq indblik og overblik. *BIQ.dk*. Besøgt 30.12.2019

Birkmose, T., Stougaard, K., Holst, T., Jensen, H. B. og Nielsen, B. S (2019) *Fosforregulering - er biogasanlæg en løsning eller en udfordring?*. Seges og Landbrug og Fødevarer

Bro, D. S. (2019a) Nyt mål: Danish Crowns kød skal være klimaneutralt i 2050. *Landbrugsavisen*. 7. marts: <https://landbrugsavisen.dk/nyt-m%C3%A5l-danish-crowns-k%C3%B8d-skal-v%C3%A6re-klimaneutralt-i-2050>

Bryman, A. (2012) *Social Research Methods*. 4thed

Butaye, P., Argudín, M.A. & Smith, T.C (2016) Livestock-Associated MRSA and Its Current Evolution. *Current Clinical Microbiology Reports* Vol. 3: 19: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40588-016-0031-9#citeas>

Ciaian, P., Kancs, d'A. og Espinosa, M. (2018) The Impact of the 2013 CAP Reform on the Decoupled Payments' Capitalisation into Land Values. *Journal of Agricultural Economics*. Vol. 69(2) S. 306-337

Christensen, J. (2012) Fra andelsslagterier til Danish Crown 1887-2012

Christiansen, N. F., Lammers, K. C., Nissen, H. S. (1988) *Danmarks Historie Bind 7 1914-1945*. Gyldendal. København

Danmarks Miljøportal (2020) *Danmarks Arealinformation*: <https://arealinformation.miljoportal.dk/> Besøgt 02.02.20

Danmarks Statistik (n.d) Beskæftigede efter køn, branche (DB07) og tid: <https://www.statbank.dk/statbank5a/SelectVarVal/saveselections.asp> Besøgt 01.04.20

Danmarks Statistik (2015) Stigende andel af danske udslip af drivhusgasser indgår ikke i internationale opgørelser: <https://www.dst.dk/da/presse/Pressemeddelelser/2015/2015-11-25-stigende-andel-af-danske-udslip-indgaar-ikke-i-internationale-opgoerelser> Besøgt 30.02.20

Danmarks Statistik (2018a) *Svineproduktion under forandring*. DST Analyse

Danmarks Statistik (2018b) Økonomien taler for Stordrift i Svineproduktionen: <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=28226> Besøgt 17.05.19

Danmarks Statistik (2019a) Faldende tendens i antallet af svin: <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=28331> Besøgt 13.05.19

Danmarks Statistik (2019b) Slagtinger og produktion af svin efter tid, kategori og enhed: <https://www.statistikbanken.dk/statbank5a/SelectVarVal/saveselections.asp>. Besøgt 13.05.19

Danmarks Statistik (2019c) Afgrøder: <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/erhvervslivets-sektorer/landbrug-gartneri-og-skovbrug/afgroeder> Besøgt 08.03.20

Danmarks Statistik (2019d) BNP: <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/nationalregnskab-og-offentlige-finanser/aarligt-nationalregnskab/bnp>

Danmarks Statistik (2020a) PRIS8: Forbrugerprisindeks, årgennemsnit (1900=100) efter type: <https://www.statistikbanken.dk/PRIS8>

Danmarks Statistik (2020b) JORD2: Resultatopgørelse for heltidsbedrifter (gennemsnit) efter bedriftstype, årsværk, kvartilgruppe og regnskabsposter: <https://www.statistikbanken.dk/jord2> Besøgt 23.03.20

Danmarks Statistik (2020c) Bedrifter: <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/erhvervslivets-sektorer/landbrug-gartneri-og-skovbrug/bedrifter>

Danmarks Statistik (2020d) Landbrug fylder lidt mindre, byer og natur vokser. *Nyt fra Danmarks Statistik*. Nr. 26

De la Torre, A. I., Jiménez, J. A., Carballo, M., Fenandez, C., Roset, J., Muñoz, M. J. (2000) Ecotoxicological evaluation of pig slurry. *Chemosphere*. Vol. 41: 1629-1635

Department of Engineering (2018) Biogas: Miljø, klima og energiteknologi. *Aarhus Universitet*: <https://eng.au.dk/forskning/laboratorier-og-faciliteter/forsogsbiogasanlaeg/biogas-mke/> Besøgt 04.02.20

Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. (ed.) (2019) Report of the Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on the work of its seventh session. IPBES

Dyrenes Beskyttelse og Danmarks Naturfredningsforening (2017) *Sådan Ligger Landet*.

Elias, N. (1978) *What is Sociology?* Columbia University Press. New York

Energistyrelsen (2016) Effekt af biogasproduktion på drivhusgasemissioner

Energistyrelsen (2019) Basisfremskrivning 2019

Erhvervsstyrelsen (2020) Det Centrale Virksomhedsregister: <https://datacvr.virk.dk/data/> Besøgt 19.02.2020

EU-Oplysningen (2019) EU's budget: hvor meget betaler og modtager Danmark? *Folketinget*. <https://www.eu.dk/da/faq/alle-faqs/eus-budget-hvor-megget-betaler-og-modtager-danmark>

European Commission (2015) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions - Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. COM/2015/0614 final

European Commission (2019a) *Denmark – CAP in your country*. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/by_country/documents/cap-in-your-country-dk_en.pdf

European Commission (2019b) *The Common Agricultural Policy at a glance*. Besøgt 01.06.19

European Commission (2019e) Income support explained. *European Commission*: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/income-support/income-support-explained_da Besøgt 02.06.2019

European Environment Agency (2019) *European Pollutant and Transfer Register*. E-PRTR. <https://prtr.eea.europa.eu/#/pollutantreleases> Besøgt 17.12.2019

European Environmental Agency (2019b) *CV Frank Geels*

FAO (2006) Livestock's long shadow

Feldbæk, O. (1982) *Danmarks Historie bind 4. Tiden 1730-1814*. Gyldendal. København

Folkmann, P. (n.d.) Emissioner fra svineproduktion. Erhvervsakademi Aarhus. <https://www.eaaa.dk/media/iwlg0w5b/emissioner-fra-svineproduktion.pdf>

Fredshavn, J., Bak, J. L. og Erbe, K. (2018) Scientific analysis on the designation of Natura 2000 sites and the status of nature and effort. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy. No 116. Aarhus University

Færgeman, O., Davidsen, O., K. og Nygaard, H. J. (2017) *Madsuverenitet i Danmark*. Frie Bønder Levende Land

Fødevarestyrelsen (2016) Slutrapport for kampagnen ansvarlig brug af antibiotika til slagtesvin

Fødevarestyrelsen (2017) *Er soen for stor til boksen?* Faktaark

Geels, F. W. (2004) From sectoral systems of innovation to socio-technical systems Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*. Vol 33. s. 897-920

Geels, F. W. (2007) Transformation of Large Technical Systems. *Science, Technology, & Human values*. Vol 32(2) s. 123-149

Geels, F. W. (2009) Foundational ontologies and multi-paradigm analysis, applied to the socio-technical transition from mixed farming to intensive pig husbandry (1930–1980), *Technology Analysis & Strategic Management*, vol 21(7), s. 805-832

Geels, F. W. (2011). The role of cities in technological transitions: analytical clarifications and historical examples. *Cities and Low Carbon Transitions*.

Geels, F. W. og Schot, J. (2007) Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*. Vol 36. s. 399-417

Geus (2020) *Kort over Danmark. Kvælstofretentionskort:*

https://data.geus.dk/geusmap/?mapname=denmark#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=576437.632416018,6334359.977512867,579281.4097677749,6335661.524048208&layers=dk_retentionskort Besøgt 28.01.20

Greenpeace (2019) *Halvt så mange køer og svin*

Greger, M. & Koneswaran, G. (2010): The Public Health Impacts of Concentrated Animal Feeding Operations on Local Communities. *Fam Community Health*, vol. 33, no. 1: 373-382.

Hansen, H. O. (2016) Dansk landbrugs strukturudvikling siden 1950 - i internationalt perspektiv. *Landbohistorisk Tidsskrift*. Vol 13. s. 1-27

Hansen, K. (2019) Fædrene sidder tungt på jorden. *Nyt Fokus*. Nr. 14: 8-12

Hansen, K. (2020) Ny landsforening vil bremse svinefabrikkernes trusler mod natur og sundhed. *Gylle.dk* <https://gylle.dk/ny-landsforening-vil-bremse-svinefabrikkernes-trusler-mod-natur-og-sundhed/>

Hansen, J., & Zobbe, H., (2012). *Landbrugets gæld*. FOI Udredning, Nr. 2012/3

Henriksen, I. og Kærgård, N. (2014) Dansk landbrugs største og mest succesrige omstilling. *Tidskrift for Landøkonomi*.

Hutchings N., Nielsen O.-K., Dalgaard T., Mikkelsen M.H., Børgesen C.D., Thomsen M., Ellermann T., Højberg, A.L., Mogensen L. og Winther M. (2014) A nitrogen budget for Denmark; developments between 1990 and 2010, and prospects for the future. *Environmental Research Letters*. Vol 9(11)

Højberg, A. L., Windolf, J., Børgesen, C. D., Troldborg, L., Tornbjerg, H., Blicher-Mathiesen, G., Kronvang, B., Thodsen, H. og Ernstsén, V. (2015) *National Kvalstofmodel*

Ingemann, J. H. (1997) *Forestillingen om det effektive landbrug*

IPCC (2007) *4th Assessment Report*

IPCC (2018) Global Warming of 1.5°C.

IPCC (2019) Emissions from Livestock and Manure Management. Chapter 10. From IPCC: *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Vol 4. Agriculture, Forestry and Other Land Use

IPCC (2019b) Special report on climate change and land use

Jakobsen, H. og Markager, S. (2016) *Kulstof: klorofyl-forholdet i fytoplankton*. DCE Nationalt Center for Miljø og Energi

Jensen, J. og Bak, J. L. (2018) *Zink og Kobber i vandmiljøet*. DCE Nationalt Center for Miljø og Energi

Jensen, J, Kyvsgaard, N. C., Battisti, A., Baptiste, K. E. (2018) Environmental and public health related risk of veterinary zinc in pig production - Using Denmark as an example. *Environment International*. Nr. 114. s. 181-190

Jensen, J., Larsen, M. M. and Bak, J. (2015) National monitoring study in Denmark finds increased and critical levels of copper and zinc in arable soils fertilized with pig slurry. *Environmental Pollution*. Vol 214: 334-340

Johansen, H. C. (1985) *Danmarks Historie bind 9 Dansk økonomisk statistik 1814-1980*. Gyldendal. København

Kai, P., Hansen, M. J., Tybirk, P., Jensen, M. L., Jensen, H. B., Bækgaard, H. (2018) *Kvalstof, fosfor og kalium i husdyrgoedning-normtal 2018. 8.Tab fra stalde*. https://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter_anis/Forskning/Normtal/Normtal_for_husdyrgoedning_Kapitel_8_Stalde_2018-19.pdf

Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet (2019) *Klimaindsatsen i Danmark*: <https://kefm.dk/klima-og-vejtr/klimaindsatsen-i-danmark/> Besøgt 24.10.19

Klimarådet (2016) Dokumentationsnotat - Klimarådets værktøj til opgørelse af drivhusgasser på den enkelte landbrugsbedrift

Klimarådet (2016b) Effektive veje til drivhusgasreduktion i landbruget.

Klimarådet (2018) Status for Danmarks klimamålsætninger og -forpligtelser 2018

Klitgaard Agro (2020a) Grøn energi. *Klitgaard Agro A/S*: <http://www.klitgaard-agro.dk/energi> Besøgt 03.02.20

Knudsen, L. (2006) Næringsstofbalancer og næringsstofoverskud i dansk landbrug 1979-2002. *Seges*. https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Sider/Naeringsstofbalancer_og_naeringsstofover.aspx Besøgt 07.02.20

Knudsen, L. (2016b) Fosfortab og fosforregulering. *Seges*. https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Fosfor-P/Omsaetning-og-tab-af-fosfor-i-jord/Sider/Fosfortab-og-fosforregulering_pl_po_16_310_3687.aspx#_Toc439841284 Besøgt 07.02.20

Knudsen, L., Østergaard, H. S., Schultz, E. (2000) *Kvælstof – et næringsstof og et miljøproblem*. 1. udgave. Landbrugets Rådgivningscenter og Landskontoret for Planteavl.

Kobberø, M. (2019) Grises alder ved fravæning har stor betydning. *Magasinet Svin*

Krak (2019) Firmaer: <https://www.krak.dk/matrikelkort/firmaer> Besøgt 29.11.19

Kravchenko, J. m.fl. (2018) Mortality and Health Outcomes in North Carolina Communities Located in Close Proximity to Hog Concentrated Animal Feeding Operations. *NCMJ*. vol. 79(5)

Krieken, R. van. (1998) *Norbert Elias*. Dansk oversættelse. Hans Reitzels Forlag A/S København

Kærgård, N. og Dalgaard, T. (2014) Dansk landbrugs strukturudvikling siden 2. verdenskrig. *Landbohistorisk Tidsskrift* Vol. 1(2). s. 9-33

Landbrug og Fødevarer (2018) *Statistik Svinekød 2017*

Landbrug og Fødevarer (2018b) *Fakta om Fødevareklyngen*

Landbrug og Fødevarer (2019a) Produktion af grise i Danmark: <https://lf.dk/viden-om/landbrugsproduktion/husdyr/svin> Besøgt 29.03.2020

Landbrug og Fødevarer (2019b) *Fakta om Fødevareklyngen*

Landbrug og Fødevarer (2019c) Vores vision - Et klimaneutralt dansk fødevarerhverv i 2050: <https://lf.dk/viden-om/klima/vores-vision> Besøgt 22.01.20

Landbrug og Fødevarer (2019d) *Klima-neutral 2050*

Landbrugets Rådgivningscenter (2001) *Biogas gårdanlæg*

Landbrugsstyrelsen (2019a) Landbrugets Støtteoplysninger. [https://stoetteoplysninger.naturerhverv.dk/ords/capp/f?p=101:1:10678622689192::: Besøgt 30.07.19](https://stoetteoplysninger.naturerhverv.dk/ords/capp/f?p=101:1:10678622689192:::)

Landbrugsstyrelsen (2020) Register for Gødningsregnskab. [https://lbst.dk/landbrug/goedning/register-for-goedningsregnskab/ Besøgt 15.02.20](https://lbst.dk/landbrug/goedning/register-for-goedningsregnskab/)

Larsen, R. B. (2016). Vilkår, virkeligheder & vanskeligheder i dansk landbrug: En etnologisk undersøgelse. Københavns Universitet, Det Humanistiske Fakultet.

Leclerc, A. og Laurent, A. (2017) Framework for estimating toxic releases from the application of manure on agricultural soils: National release inventories for heavy metals in 2000-2014. *Science of the Total Environment*. Vol 590-591. S. 452-460

Lehrmann, N. (2017) *En grøn og retfærdig madpolitik*. NOAH. Frederiksberg Trykkeri

Leip, A., Weiss, F., Lesschen, J. P. og Westhoek, H. (2014) The nitrogen footprint of food products in the European Union. *Journal of Agricultural Sciences*. Vol 152. S. 20-33

Lund, P, Hellwing, A. L. F., Børsting, C. F. (eds) (2019) *Normtal for husdyrgødning –2019*. <http://anis.au.dk/normtal/>

Mikkelsen (2017) Data for miljøteknologi i miljøgodkendelses-ansøgninger af husdyrbrug fra 2013. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Miljø- og Fødevareministeriet (2019a) Handlingsplan for bedre dyrevelfærd for svin

Miljø- og Fødevareministeriet (2019b) Klima og Landbrug: [https://mfvm.dk/landbrug/klima-og-landbrug/ Besøgt 24.10.19](https://mfvm.dk/landbrug/klima-og-landbrug/)

Miljø- og Fødevareministeriet (2019c) Rapport over flytninger. *Svineflyt*: [https://svineflyt.fvst.dk/flsv/faces/Home?_adf.ctrl-state=4uyorqk7m_3 Besøgt 30.11.19](https://svineflyt.fvst.dk/flsv/faces/Home?_adf.ctrl-state=4uyorqk7m_3)

Miljø- og Fødevareministeriet (2019d) CHR. *CHR-registret*: [https://chr.fvst.dk/chri/faces/frontpage?_adf.ctrl-state=htj5u7jh8_3 Besøgt 30.11.19](https://chr.fvst.dk/chri/faces/frontpage?_adf.ctrl-state=htj5u7jh8_3)

Miljø- og Fødevareministeriet (2020b) Natur og Biodiversitetspakke: [https://mfvm.dk/natur/naturogbiodiversitetspakke/ Besøgt 29.02.20](https://mfvm.dk/natur/naturogbiodiversitetspakke/)

Miljøstyrelsen (2019) *Digital Miljø Administration*: [https://dma.mst.dk/soeg Besøgt 04.12.19](https://dma.mst.dk/soeg)

Miljøstyrelsen (2019b) Gylleopbevaring. *Teknologilisten*: [https://mst.dk/erhverv/landbrug/miljoeteknologi-og-bat/teknologilisten/gaa-til-teknologilisten/gylleopbevaring/ Besøgt 23.12.2019](https://mst.dk/erhverv/landbrug/miljoeteknologi-og-bat/teknologilisten/gaa-til-teknologilisten/gylleopbevaring/)

Miljøstyrelsen (2019c) Staldindretning. *Teknologilisten:* <https://mst.dk/erhverv/landbrug/miljoeteknologi-og-bat/teknologilisten/gaa-til-teknologilisten/staldindretning/> Besøgt 23.12.2019

Miljøstyrelsen (2019d) Luftrensning. *Teknologilisten:* <https://mst.dk/erhverv/landbrug/miljoeteknologi-og-bat/teknologilisten/gaa-til-teknologilisten/luftrensning/> Besøgt 23.12.2019

Miljøstyrelsen (2020) *Basisanalyse for Vandområdeplaner 2015 – 2021:* <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&profile=vandrammedirektiv2basis2013>

Nagbøl, S. (2009) Norbert Elias. *Den Store Danske Encyklopædi*. Senest opdateret af redaktionen: http://denstoredanske.dk/Samfund,_jura_og_politik/Sociologi/Sociologer/Norbert_Elias

Naturstyrelsen (2012) *Sammenhængende landbrugsplanlægning*. Inspiration til Kommunerne

Nielsen, G. Æ. (2018) Historier relateret til marin eutrofiering fra 1960'erne til i dag. *Vand & Jord*. Vol. 25. S. 54-60

Nielsen, E. O. Haugegaard, S., Jørgensen, L., Sørensen (2013) Mavesundhed hos slagtesvin og slagtesøer: https://svineproduktion.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2013/975.aspx Besøgt 15.05.19

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Hjelgaard, K., Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R. og Thomsen, M. (2018) *Fremskrivning af Emissioner*. Aarhus Universitet

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M. S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Mikkelsen, M. H., Albrektsen, R. Thomsen, M., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H. G. Johannsen, V. J., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Callesen, I., Caspersen, O.H., Scott-Bentsen, N., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Olsen, T. M. og Hansen, M.G. (2019). *Denmark's National Inventory Report 2019*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 886 pp. Scientific Report No. 318

NOVANA (2020) Det nationale overvågningsprogram 2017-21. *Miljøstyrelsen:* <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21> Besøgt 10.03.19

Olsen, J.V. og Pedersen, M. F. (2014) Finansieringsforhold i dansk landbrug

Pedersen, H. B. (2017) *Landbrugsregnskaber i 100 år 1916-2005*. Danmarks Statistik

Pedersen, H. B., Schlægelberger, S og Larsen, M. (2018) *Svineproduktion under forandring*. DST Analyse

Pedersen, K. E., Brand, K. K., Hansen, M., Cedergreen, N., Magid, J. (2019) Assessment of risks related to agricultural use of sewage sludge, pig and cattle slurry

Pedersen, P., Hansen, B. I. (2004) Fakta om ammoniakfordampning og nedfald af kvælstof. *Seges*. Notat Nr. 0408: <https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/notater/2004/0408>

- Petersen, E. S. (2009) Andelsbevægelsen. *Danmarks historien.dk*, Aarhus Universitet <https://danmarkshistorien.dk/perioder/det-unge-demokrati-1848-1901/andelsbevaegelsen/> Besøgt 29.09.19
- Rasmussen, H. og Rüdiger, M. (1990) *Danmarks Historie Bind 8 Tiden efter 1945*. Gyldendal. København
- Regeringen (2013) Danmark uden Affald
- Regeringen (2019) Aftale om Klimalov
- Regeringen (2019b) *En bæredygtig grøn omstilling*. Regeringsgrundlag. <https://www.regeringen.dk/regeringsgrundlag/en-baeredygtig-groen-omstilling/>
- Rerup, L. (1989) *Danmarks Historie Bind 6 1864-1914*. Gyldendal. København
- Research Gate (2020) Frank W. Geels. *Research Gate*: https://www.researchgate.net/profile/Frank_Geels Besøgt 25.03.20
- Riis, B. (2018) Dyrevelfærdsproblemer i to ud af fem svinebesætninger. *Dyrenes Beskyttelse*. Kan hentes fra: <https://www.dyrenesbeskyttelse.dk/artikler/dyrevelfaerdsproblemer-i-ud-af-fem-svinebesaetninger>
- Schinasi, L. m.fl. (2011): Air Pollution, Lung Function, and Physical Symptoms in Communities Near Concentrated Swine Feeding Operations. *Epidemiology*, vol. 22, no. 2: 208-215.
- Seges (2015) *Afgrødernes kvælstofbehov (optimale normer)*. Tilgængelig fra: [https://dyrkplant.dlbr.dk/Web/\(S\(fbn2hvudldmtoltzd0kdih33\)\)/forms/Main.aspx?page=Vejledning&cropID=253](https://dyrkplant.dlbr.dk/Web/(S(fbn2hvudldmtoltzd0kdih33))/forms/Main.aspx?page=Vejledning&cropID=253) Besøgt 28.01.19
- Seges (2017) Farestald – indretning: <https://svineproduktion.dk/Viden/I-stalden/Staldsystem/Stiindretning/Farestald>
- Seges (2017b) Om Seges. *Seges.dk*: <https://www.seges.dk/da-dk/om-seges>. Besøgt 22.02.20
- Seges (2018) Udviklingen i antibiotikaforbruget i dansk svineproduktion 2014-2017 samt 1. halvår 2018.
- Seges (2019) Udskillelse af zink og kobber pr gris. Notat nr. 1917
- Sieber, R. N., Skov, R. L., Nielsen, J., Schulz, J., Price, L. B., Aarestrup, F. M., Larsen, A. R., Stegger, M., Larsen, J. (2018) Drivers and Dynamics of Methicillin-Resistant Livestock-Associated *Staphylococcus aureus* CC398 in Pigs and Humans in Denmark. *mBio*. Vol 9 (6)
- Skattestyrelsen (2019) Skatteoplysninger for selskaber: <https://www.sktst.dk/aktuelt/skatteoplysninger-for-selskaber/> Besøgt 30.12.19
- Skjellerudsveen (2016) Involving the farmer to improve the ecological status in surface waters. Master Thesis. Aarhus University
- Skovgaard-Petersen, V. (1985) *Danmarks Historie bind 5. Tiden 1814-1864*. Gyldendal. København

Skriver, J. (1986) Traktordriftens gennembrud i Danmark 1945-65. *Landbohistorisk Tidsskrift*. Vol. 1. s. 133-178

Statens Seruminstitut (2018) *Danmap 2017*

Statens Seruminstitut (2019) *Danmap 2018*

Taksdal, S. (1943) *Bondeyrket*. 2. Opplag. J. W. Cappelens Forlag. Oslo, Norge.

Udviklings og Forenklingsstyrelsen (2019a) *Bygnings og Boligregistret*: <https://bbr.dk/> Besøgt 02.12.19

Udviklings og Forenklingsstyrelsen (2019b) *Ois*: <https://ois.dk/> Besøgt 14.12.2019

United Nations (1992) Convention on Biological Diversity

United Nations (2015) *Paris Agreement*

Wanscher, H. M. (2019) Fakta om Danmarks udledning af drivhusgasser samt energiforbrug (opdateret). *Danmarks Statistik*: <https://www.dst.dk/da/Statistik/bagtal/2018/2018-12-06-fakta-om-danmarks-udledning-af-drivhusgasser-samt-energiforbrug> Besøgt 07.02.20

Watkins, D. og Gioia, D. (2015) *Mixed Methods Research*.

Østergaard, H. S. (2016) *Program til tolkning af planteanalyser*. https://www.landbrugsinfo.dk/planteavl/goedskning/planteanalyser/sider/Planteanalyser-indhold-og-graensevaerdier-for-forskellige-naeringsstoffer_pl_po_16_329_2625.aspx Besøgt 31.01.2020

Love og bekendtgørelser

BEK nr. 17 af 07/01/2016 Bekendtgørelse om beskyttelse af svin.

BEK nr. 760 af 30/07/2019 Husdyrgødningsbekendtgørelsen.

BEK nr. 1261 af 29/11/2019. *Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen*

LBK nr. 49 af 11/01/2017 Bekendtgørelse af lov om indendørs hold af gylte, goldsøer og drægtige søer

LBK nr. 520 af 01/05/2019 *Husdyrbrugloven*

LOV nr. 338 af 02/04/2019 Lov om jordbrugets anvendelse af gødning og om næringsstofreducerende tiltag